ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD

REPÚBLICA DEL PARAGUAY

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES

CONTRATACION POR LA VIA DE LA EXCEPCION ANDE N° 189/2013

"Suministro de Transformadores Convencionales de Distribución"

AÑO 2013

Prefacio

Este Pliego Estándar para Adquisición de Bienes y/o Prestación de Servicios ha sido preparado por la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas para ser utilizado en los procedimientos ordinarios de Licitación Pública Nacional y Concurso de Ofertas y cuando se exija la utilización de pliegos en los procesos realizados por vía de la excepción, regidos por la Ley N° 2051/03 "de Contrataciones Públicas".

Está basado en los Documentos estándar preparados por el Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco Mundial y en los Documentos Máster para la Adquisición de Bienes elaborados por los Bancos Multilaterales de Desarrollo y las Organizaciones Financieras Internacionales. El pliego está compuesto por siete secciones destinadas a ser completadas por la Convocante en el respectivo proceso de elaboración y conformación del documento.

Las Secciones de carácter estándar: "INSTRUCCIONES A LOS OFERENTES (IAO)" y las "CONDICIONES GENERALES DEL CONTRATO (CGC)", se encuentran publicadas en el Sistema de Información de las Contrataciones Públicas (SICP – www.contrataciones.gov.py) y forman parte de este Pliego de Bases y Condiciones con todos sus efectos.

En los datos de la Convocatoria de cada llamado en particular que se encuentra en el Portal de Contrataciones Públicas, el Oferente encontrará un vínculo web destinado a descargar las Instrucciones a los Oferentes (IAO) y las Condiciones Generales del Contrato (CGC), requisito sin el cual no se habilita la descarga del presente documento.

Este documento para Adquisición de Bienes y Servicios ha sido preparado para ser utilizado cuando no se ha llevado a cabo un proceso de precalificación antes de la licitación.

El formato de este Pliego de Bases y Condiciones, así como la remisión a las secciones estándares al Portal de Contrataciones fue preparado por la DNCP con el objetivo de facilitar a los Compradores y Oferentes la revisión del documento de manera más práctica, y permitir la rápida ubicación de sus secciones y cláusulas esenciales.

INDICE DE CONTENIDO

Sección I. **Datos de la Contratación (DDC)**
Esta sección contiene disposiciones específicas para cada adquisición y complementa las Instrucciones a los Oferentes (IAO).

Sección II. **Criterios de Evaluación y Calificación**
Esta sección detalla los criterios que se utilizarán para establecer la oferta evaluada como la más baja y las calificaciones que deberá poseer el Oferente para ejecutar el contrato.

Sección III. **Suministros Requeridos**
Esta sección incluye la Lista de Bienes o Servicios, Plan de Entregas, las Especificaciones Técnicas, Planos y las Inspecciones y/o Pruebas concernientes a los Bienes a ser adquiridos o Servicios a ser prestados.

Sección IV. **Condiciones Especiales del Contrato (CEC)**
Esta sección incluye cláusulas específicas que son propias para cada contrato y que complementan las Condiciones Generales del Contrato (CGC)

Sección V. **Modelo de Contrato**
Esta sección incluye la pro-forma del Contrato que una vez perfeccionada deberá incluir las correcciones o modificaciones que se hubiesen hecho a la oferta seleccionada y que están permitidas bajo las Instrucciones a los Oferentes, las Condiciones Generales del Contrato y las Condiciones Especiales del Contrato.

Sección VI. **Formularios**
Esta sección contiene los Formularios de la Licitación que el Oferente deberá presentar con la oferta y además las que además son requeridas para la firma del Contrato.

Sección VII. **Anexos**
Esta sección contiene la **Lista de Documentos de carácter formal y sustancial a ser presentados por el oferente junto con su oferta, así como las requeridas para la firma del contrato, una vez notificada la adjudicación.**

Sección I. Datos de la Contratación (VEX)

Los numerales a que se hace referencia en la presente Sección, corresponden a las Instrucciones a los Oferentes (IAO), que se encuentran publicadas en el portal de Contrataciones Públicas, y forman parte de los Documentos de la presente VEX.

Cláusula en las IAO	A. Disposiciones Generales
IAO 1.1 a	La Convocante es: *Administración Nacional de Electricidad*
IAO 1.1 b	La descripción y número del llamado: **Contratación por Vía de la Excepción ANDE N° 189/2013 - *"Suministro de Transformadores Convencionales de Distribución"***
IAO 1.1 c	El identificador (id) del llamado en el Portal de Contrataciones Públicas, es el: _____
IAO 1.1 d	El Sistema de Adjudicación de la presente contratación es por Item.
IAO 1.1 e	Los Documentos de la contratación difundidos a través del Sistema de Información de las Contrataciones Públicas, se detallan a continuación: ➢ **Instrucciones a los Oferentes (IAO)** ➢ **Condiciones Generales del Contrato (CGC)** **Sección I** – Datos de la Contratación (DDC) **Sección II** – Criterios de Evaluación y Calificación **Sección III** – Suministros Requeridos **Sección IV** – Condiciones Especiales del Contrato (CEC) **Sección V** – Modelo de Contrato **Sección VI** – Formularios **Sección VII** – Anexos **Anexo I** – Documentos que componen la Oferta **Anexo II** – Documentos a presentar para la firma del Contrato Las Instrucciones a los Oferentes (IAO) y las Condiciones Generales del Contrato (CGC) corresponden a las publicadas por la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas en el Sistema de Información de las Contrataciones Públicas, las cuales son de uso general para todas las unidades compradoras determinadas en el Art. 1 de la Ley N° 2.051/03.
IAO 2	Los fondos para esta Licitación, se encuentran expresamente previstos en el rubro; 500 Subgrupo: 530: Objeto de Gasto: 533 "Maquinarias y Equipos Industriales", del Presupuesto General de la Nación para el Ejercicio 2013.
	B. Contenido de los Documentos de la Contratación

IAO 7.1	Para **aclaraciones de las ofertas,** solamente, la dirección de la Convocante es: **No Aplica.**
IAO 7.2	La Convocante **no** realizará una **Junta de Aclaraciones**
	C. Preparación de las Ofertas
IAO 10.1	La Convocante aceptará catálogos, anexos técnicos, folletos y otros textos complementarios en idioma diferente al castellano: **No Aplica.**
IAO 13.1	**NO se considerarán** ofertas alternativas.
IAO 14.2	**No** se utilizará la modalidad de Contrato Abierto.
IAO 14.4	La edición de Incoterms: **No Aplica.**
IAO 17.3	El período de tiempo estimado de funcionamiento de los Bienes (para efectos de repuestos) es: Un (1) año.
IAO 18.1 (a)	**NO** se requiere autorización del fabricante.
IAO 19.1	El plazo de validez de la oferta será de: Quince (15) días
IAO 20.2	No Aplica.
IAO 20.2 (e)	No Aplica.
	D. Presentación y Apertura de Ofertas
IAO 23.1	**Para propósitos de la presentación de las ofertas**, la dirección de la Convocante es: Atención: Administración Nacional de Electricidad – ANDE. Dirección: Avda. España Nº 1268 y Padre Cardozo. Número de Piso/Oficina: Planta Baja, Departamento de Licitaciones, Sede Central. Ciudad: Asunción, Paraguay Código postal: Casilla de Correo 604. **La fecha límite para presentar las ofertas:** **Hora:**
IAO 26.1	**La apertura de las ofertas tendrá lugar en**: Dirección: Avda. España Nº 1268 y Padre Cardozo Número de Piso/Oficina: Segundo piso, Oficina 220, Departamento de Licitaciones – Sede Central Ciudad: Asunción, Paraguay **Fecha:** **Hora:**

	F. Adjudicación del Contrato
IAO 33	**No** se solicitará Muestras.
IAO 40.1	La adjudicación se dará a conocer por escrito.

Sección II. Criterios de Evaluación y Requisitos de Calificación

Esta sección complementa las Instrucciones a los Oferentes (IAO). Contiene los criterios que la Convocante utilizará para evaluar una oferta y determinar si un Oferente cuenta con las calificaciones requeridas. Ningún otro factor, método o criterio se utilizará.

1. Criterios de Evaluación (IAO 34)

- Se verificará primeramente la presentación de los documentos:
  - Formulario de Oferta debidamente completado y firmado. El oferente deberá cotizar el ítem indicado en la planilla de precios.
  - Documentos que acrediten la identidad del oferente y representación suficiente del firmante de la oferta.
  - Declaración Jurada de no hallarse comprendido en las inhabilidades del Art. 40 y la Declaratoria de integridad del Art. 20 (Res. 330/07).
- Se verificará que se haya proveído la documentación que avale el cumplimiento de los criterios técnicos conforme a los datos proporcionados en la Planilla de Datos Garantizados.
- Se seleccionará provisoriamente la oferta más baja la que será analizada en detalle para verificar cumplimiento de los criterios técnicos conforme a los datos proporcionados en la Planilla de Datos Garantizados. En caso de que la oferta más baja no cumpla con ellos se la desechará y se analizará la segunda oferta más baja y así hasta llegar a la oferta más solvente que cumpla con todos los requisitos y condiciones y se la propondrá para la adjudicación.
- La Convocante se reserva el derecho de solicitar los documentos formales que sean necesarios y de solicitar aclaraciones a los oferentes.
- El análisis de las ofertas se basará únicamente en la evidencia documentada requerida por el presente pliego de condiciones.
- A fin de verificar el cumplimiento se utilizará el criterio "cumple" o "no cumple".

2. Forma de Adjudicación

La adjudicación será efectuada por ítem utilizando el Sistema de Abastecimiento Simultáneo, conforme a lo establecido en el Art. 20, inciso r) de la Ley Nº 2051/2003 concordante con el Art. 35 del Decreto Reglamentario Nº 21909/2003, siempre que las ofertas se ciñan estrictamente a las bases y condiciones establecidas en la presente licitación.

La forma de Adjudicación será del siguiente modo:

- Se adjudicará hasta el 60% de la cantidad licitada, al oferente que haya presentado la oferta más baja. Luego, en orden de evaluación se convocará al oferente que presentó la segunda mejor oferta, adjudicándole hasta el 40 % de la cantidad licitada, siempre y cuando se ajuste a los precios ofertados por el oferente ubicado en primer lugar.

- En caso que los oferentes ubicados en segundo y tercer lugar no aceptasen ajustar sus precios ofertados a los del ubicado en primer lugar, se convocará a los siguientes oferentes, según el orden de prelación definido por el precio de sus ofertas, para ajustarlos al de la oferta más baja.
- Si agotado dicho procedimiento no existiere Oferente que se avenga a ajustar su oferta a la del oferente adjudicado en primer lugar, la convocante se reserva el derecho de adjudicarle la cantidad licitada, siempre y cuando dicho Oferente esté en condiciones de suministrar dicha cantidad.
- En caso de existir una sola oferta se adjudicará hasta el cien por ciento (100%) de los ítems, siempre y cuando el oferente se encuentre en condiciones de suministrarlas.

Sección III. Suministros Requeridos

1. Lista de Bienes y Especificaciones Técnicas

Se adjuntan al presente Pliego de Bases y Condiciones las especificaciones técnicas respectivas.

Ítem	Unida de Medida	Cantidad	Descripción	Nº Especificación Técnica
1	Unidad	200	Transformador monofásico convencional de distribución de 25 kVA	04.13.25 Rev.3
2	Unidad	200	Transformador trifásico convencional de distribución de 100 kVA	04.14.14 Rev. 4

No será requerida la presentación de los ensayos de tipo indicados en las Especificaciones Técnicas.

No formarán parte del suministro:

(a) La provisión de perchas indicadas en el punto 6.1.1 de la Especificación Técnica Nº 04.14.14 Rev. 4 y los embalajes indicados en el punto 7 de la misma Especificación.

(b) La provisión de repuestos, indicado en el punto 6.2 de la Especificación Técnica Nº 04.14.14 Rev.4.

(c) La provisión de repuestos indicados en el punto 6.1 de las E.E.T.T. 04.13.25 Rev. 3.

(d) La provisión de embalajes indicados en el punto 7 de las E.E.T.T. 04.13.25 Rev. 3.

2. Plan de Entrega (Bienes)

Las entregas deberán realizarse conforme al plan descrito.

		ENTREGAS PREVISTAS			
		DIAS CALENDARIO			
		3	7	11	15
Ítem	**Descripción**	CANTIDAD			
1	Transformador monofásico convencional de distribución de 25 kVA	50	50	50	50
2	Transformador trifásico convencional de distribución de 100 kVA	50	50	50	50

Los plazos de entrega de los transformadores serán computados a partir de la comunicación de la adjudicación.

No será requerida la presentación de los ensayos de tipo indicados en las Especificaciones Técnicas.

El lugar de entrega es el Depósito de ANDE en Asunción y/o alrededores hasta un radio de 30 Km. contados a partir de los límites de la ciudad de Asunción.

3. Plan de Entrega (Servicios)

No aplica

4. Planos o Diseños

Estos documentos se hallan incluidos dentro de las respectivas Especificaciones Técnicas.

Sección IV. Condiciones Especiales del Contrato (CEC)

Las siguientes Condiciones Especiales del Contrato (CEC) complementarán y/o enmendarán las Condiciones Generales del Contrato (CGC) que se encuentran publicadas en el Portal de Contrataciones Públicas y que forman parte de los documentos de la licitación. En caso de haber conflicto, las provisiones aquí dispuestas prevalecerán sobre las de las CGC.

CGC 1.1(i)	El Contratante es: *Administración Nacional de Electricidad*
CGC 4.2 (b)	La versión de la edición de los Incoterms será*: No Aplica*
CGC 7.1	Para **notificaciones**, la dirección de la Contratante será: Atención: Presidente de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) Calle y No.: Avda. España 1268 y Padre Cardozo Piso/Oficina: Planta Baja – Mesa de Entradas – Sede Central de ANDE Horario: Lunes a Viernes, de 07:00 a 15:00 Hs. Ciudad/País: Asunción - Paraguay Casilla de Correo 604 Teléfono: 211 001/20 Facsímile: 212 371 – 200 541 Dirección de correo electrónico: ande@ande.gov.py
CGC 9.5	El mecanismo formal de resolución de conflictos: Se dará participación a la DNCP a través del procedimiento de avenimiento previsto en el Capítulo VIII de la Ley 2051/03, de no existir acuerdo, las Partes Contratantes, someterán las diferencias que puedan surgir en el cumplimiento, aplicación e interpretación de este Contrato, a los Tribunales Paraguayos, estableciéndose a dicho fin la jurisdicción de los Tribunales en lo Civil y Comercial de la Ciudad de Asunción, Capital de la República del Paraguay. No se utilizará el arbitraje.
CGC 11.1	Detalle de los documentos de Embarque y otros documentos que deben ser proporcionados por el Proveedor son: No Aplica.
CGC 13.1	La fórmula y el procedimiento para el reajuste serán los siguientes: Si se produjeran variaciones del dólar americano, o del Salario Mínimo Oficial, o del acero silicio, o del cobre, o del aluminio, en el costo del suministro, se tendrá en cuenta un reajuste de precios teniendo en cuenta la siguiente fórmula: **Nota:** el término "variación" se refiere tanto al aumento como a la disminución de los precios. Si el resultado de la fórmula de reajuste (**PR**) resultare en un valor negativo, no se realizará el reajuste de precios. $P_R = Po\ (0{,}27D/Do + 0{,}19S/So + 0{,}27Ac/Aco + 0{,}27(Cu/Cu_0 \times P_{Cu}/P_{Tot} + Al/Al_0 \times P_{Al}/P_{Tot}))$.

	P_R = Precio Reajustado. **Po** = Precio básico de la oferta indicado en la Planilla de Precios del suministro inicial. **S** = Salario diario mínimo oficial, establecido para la zona capital por la Dirección del Trabajo del Ministerio de Justicia y Trabajo, vigente a la fecha de las entregas del Suministro previstas en el Cronograma de Entregas aprobado por la Contratante. **So** = Salario diario mínimo oficial, establecido para la zona capital por la Dirección del Trabajo del Ministerio de Justicia y Trabajo, vigente a la fecha de presentación de la oferta. **D** = Cotización del dólar de referencia publicado por el Dpto. de Operaciones del Mercado Abierto del Banco Central del Paraguay, correspondiente a la fecha de las entregas del Suministro previstas en el Cronograma de Entregas aprobado por la Contratante. D_0 = Cotización del dólar de referencia publicado por el Dpto. de Operaciones del Mercado Abierto del BCP correspondiente a la fecha de presentación de la oferta. **Ac** = Precio del Acero silicio correspondiente al promedio del mes anterior a la fecha prevista en el Plan de Entrega, conforme al MEPS - WORLD CARBON STEEL PRICE INDEX – Cold roled coils. Ac_0 =Precio del Acero silicio correspondiente al promedio del mes anterior, correspondiente a la fecha presentación de la oferta, conforme al MEPS - WORLD CARBON STEEL PRICE INDEX - Cold roled coils. **Cu** = Precio del Cobre o Aluminio correspondiente al promedio del mes anterior a la fecha prevista en el Plan de Entrega, acorde a la bolsa de valores de metales en Londres (LME). Cu_0 = Precio del Cobre o Aluminio correspondiente al promedio del mes anterior a la fecha de presentación de la oferta acorde a la bolsa de valores de metales en Londres (LME). **Al** = Precio del Aluminio correspondiente al promedio del mes anterior a la fecha prevista en el Plan de Entrega, acorde a la bolsa de valores de metales en Londres (LME). Al_0 = Precio del Aluminio correspondiente al promedio del mes anterior a la fecha de presentación de la oferta acorde a la bolsa de valores de metales en Londres. P_{Cu} = Peso de las bobinas de Cobre declaradas en las Planilla de Datos Garantizados. $P_{A\ l}$ = Peso de las bobinas de Aluminio declaradas en las Planilla de Datos Garantizados. P_{Tot} = Peso Total de las bobinas declaradas en las Planilla de Datos Garantizados. El Proveedor presentará las facturas por reajustes en forma independiente de las facturas específicas de las entregas efectuadas. Los montos de los reajustes deberán ser calculados y establecidos para cada una de las entregas del

	suministro previstas en el Plan de Entrega. En caso de que el Proveedor se halle atrasado con respecto al Plan de Entregas, no se reconocerá reajuste de precios por variaciones del Salario Mínimo Oficial decretadas por el Gobierno, o variaciones del dólar americano, o del acero silicio, o del cobre con posterioridad a las fechas de entrega establecidas en dicho Plan de Entregas. El reajuste será aplicado a aquella parte del suministro pendiente de entrega luego de la variación de precios. Los montos del reajuste deberán ser calculados y establecidos para cada una de las entregas del Suministro previstas en el Plan de Entregas.
CGC 14.1; 14.2 y 14.3	Las formas y condiciones de pago al Proveedor en virtud del Contrato serán las siguientes: El lugar de presentación de las facturas es: Mesa de Entradas de la ANDE, sito en Planta Baja, Sede Central, Avda. España Nº 1268 esquina Padre Cardozo, en el horario de atención de 07:00 hs. a 15:00 hs. de lunes a viernes. a) El pago de las facturas se hará dentro de los sesenta (60) días contados a partir de la presentación de las respectivas facturas legales correspondientes a los suministros entregados de conformidad al Plan de Entregas, descontando el monto de las multas si las hubiere. b) La Unidad que administra el Contrato, respetando el plazo indicado en el párrafo anterior, se expedirá sobre las facturas en un plazo no mayor de diez (10) días calendario de la recepción. Si existiere una diferencia sobre el monto facturado, deberá devolver la misma bajo constancia escrita o solicitar una nota de crédito o una factura complementaria. Asimismo, si los documentos presentados son insuficientes serán devueltos al Proveedor bajo constancia escrita para la rectificación correspondiente. En este caso, el plazo para el pago queda interrumpido sin responsabilidad alguna para la Contratante hasta la fecha de presentación de los documentos que cumplan con lo requerido. c) Se retendrá en concepto de contribución, el equivalente a cero punto cuatro por ciento (0.4%) sobre el importe de cada factura, deducido los impuestos correspondientes, conforme a lo establecido en el Art. 1 de la Ley Nº 3439/07, que modifica el Art. 41 de la Ley 2051/03 de Contrataciones Públicas. d) El Proveedor para tener derecho a todo pago deberá cumplir con lo establecido en la Ley Nº 2421/04 y sus reglamentaciones, en lo referente a los comprobantes que expidan por las ventas que efectúen y/o servicios que presten a la Institución.
CGC 14.4	Todos los pagos se efectuarán en Guaraníes.
CGC 14.5	El plazo de pago después del cual la Contratante deberá pagar interés al Proveedor es sesenta (60) días. La tasa de interés que se aplicará es del uno por ciento (1%) mensual, por el período de la demora hasta que haya efectuado el pago completo.
CGC 15.1	No se contempla pago de anticipos.

CGC 16.1	El Proveedor será responsable del pago de todos los impuestos y otros tributos o gravámenes.
CGC 17.1	El valor de la Garantía de Cumplimiento de contrato, es de 10% del valor total del contrato.
CGC 17.2	La Garantía de Cumplimiento de Contrato deberá ser presentada por el Proveedor dentro de los dos (2) días calendarios siguientes a partir de la fecha de suscripción del Contrato.
CGC 17.5	La liberación de la Garantía de Cumplimiento tendrá lugar dentro de los treinta (30) días posteriores a la emisión del Acta de Recepción Definitiva.
CGC 22.2	El embalaje: No Aplica.
CGC 23.1	Todos los bienes suministrados en virtud del Contrato deberán estar totalmente asegurados contra los daños y perjuicios que pudieran ocurrir durante su transporte, almacenamiento y entrega en Depósitos de la Contratante, bajo responsabilidad del Proveedor.
CGC 24.1	La responsabilidad por el transporte de los bienes hasta el lugar de entrega de los bienes establecido recaerá en el Proveedor.
CGC 25.1	Las inspecciones y pruebas serán realizadas durante la recepción de los transformadores. El Proveedor acepta que ni la realización de pruebas o inspecciones de los Bienes o de parte de ellos, ni la presencia de la Contratante o de su representante, ni la emisión de informes de resultados de pruebas, lo eximirán de las garantías u otras obligaciones en virtud del Contrato.
CGC 25.2	**Inspecciones en el Depósito de la Contratante** Una vez que el Proveedor haya realizado la entrega del suministro en los Depósitos de la Contratante de acuerdo al Plan de Entregas, se procederá a una inspección y verificación con los documentos pertinentes. **Documentos de Recepción Provisional y Definitiva** La Contratante verificará que el suministro se haya ajustado a las Especificaciones Técnicas y demás documentos contractuales y emitirá un Certificado de Recepción Provisional dentro de los quince (15) días siguientes a la entrega del suministro. Completado el Suministro y después de haberse emitido el Certificado de Recepción Provisional correspondiente, se dará inicio al periodo de garantía indicado en la Cláusula CGC 26.3 de éstas CEC. Al término de dicho plazo, la Contratante efectuará las comprobaciones de que el Proveedor ha cumplido satisfactoriamente con todo lo previsto en los documentos del contrato y emitirá dentro de los siguientes treinta (30) días calendario, el Acta de Recepción Definitiva del Suministro. Tanto para la Recepción Provisional como para la Recepción Definitiva, en caso de que los bienes entregados no se ajusten a las Especificaciones Técnicas y demás documentos contractuales, el Proveedor deberá reparar o remplazar los

	bienes en el mismo plazo indicado en la cláusula 26.5 de estas CEC. La emisión del Acta de Recepción Definitiva del Suministro significará el cumplimiento por parte del Proveedor de sus obligaciones contractuales, y le dará derecho a solicitar la cancelación de la Garantía de Cumplimiento del Contrato.
CGC 26.1	Si el Proveedor no cumpliere con los plazos establecidos en el Plan de Entregas y sus eventuales prórrogas autorizadas por casos fortuitos o de fuerza mayor, se hará pasible de una multa equivalente al uno por ciento (1%) del valor total del Suministro en demora, por cada semana o fracción mayor de tres (3) días de atraso. Las multas serán aplicadas y deducidas en forma automática sobre el valor de las facturas, sin ninguna interpelación judicial o extrajudicial. El límite de las multas será equivalente al monto de la Garantía de Cumplimiento del Contrato.
CGC 27.3	La garantía por los bienes suministrados permanecerá vigente durante el periodo de un (1) año, contado a partir de la emisión del Certificado de Recepción Provisional correspondiente a dichos bienes conforme al Plan de Entrega. Una vez cumplido este plazo, la Contratante emitirá dentro de los treinta (30) días calendarios posteriores el Acta de Recepción Definitiva.
CGC 27.5	El Proveedor deberá corregir o reparar cualquier defecto a su cargo, o sustituir el suministro no aceptado a completa satisfacción de la Contratante dentro del plazo de cuatro (4) días contado a partir del reclamo escrito efectuado por la Contratante al Proveedor. En este caso, la Contratante podrá igualmente disponer si así lo decidiese de lo suministrado hasta la reposición por parte del Proveedor de la nueva partida que reemplace a la no aceptada.
CGC 33.1 (a) (vi)	La Contratante podrá terminar el Contrato en los casos previstos en las CGC.

Sección V. Modelo de Contrato

Entre_____, domiciliada en _____, República del Paraguay, representada para este acto por_____, con Cédula de Identidad N° _____, denominada en adelante la CONTRATANTE, por una parte, y, por la otra, la firma _____, domiciliada en _____, _____, República del Paraguay, representada para este acto por _____, con Cédula de Identidad N° _____, según Poder Especial otorgado por _____, denominada en adelante el PROVEEDOR, denominadas en conjunto "LAS PARTES" e, individualmente, "PARTE", acuerdan celebrar el presente "CONTRATO DE _____", el cual estará sujeto a las siguientes cláusulas y condiciones:

1. OBJETO.

(Especificar el objeto del contrato)

2. DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL CONTRATO.

Los documentos contractuales firmados por las partes y que forman parte integral del Contrato son los siguientes:

(a) Contrato

(b) El Pliego de Bases y Condiciones y sus Adendas o modificaciones;

(c) Las Instrucciones al Oferente (IAO) y las Condiciones Generales del Contrato (CGC) publicadas en el portal de Contrataciones Públicas.

(d) La oferta del Proveedor;

(e) La resolución de adjudicación del Contrato emitida por la Contratante y su respectiva notificación;

(f) [Agregar aquí cualquier otro(s) documento(s)]

Los documentos que forman parte del Contrato deberán considerarse mutuamente explicativos; en caso de contradicción o diferencia entre los documentos que forman parte integral del Contrato, la prioridad de los mismos será en el orden enunciado anteriormente.

3. IDENTIFICACIÓN DEL CRÉDITO PRESUPUESTARIO PARA CUBRIR EL COMPROMISO DERIVADO DEL CONTRATO.

3.1. El crédito presupuestario para cubrir el compromiso derivado del presente Contrato está previsto en el Subgrupo 530, objeto del gasto específico 533 "Maquinarias y Equipos Industriales", incluidos en el Presupuesto General de la Nación, hasta la suma de _____guaraníes (Gs. _____).

3.2. Esta contratación está incluida en el Plan Anual de Contrataciones (PAC).

4. PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN

El presente Contrato es el resultado del procedimiento de contratación a través de VEX N° 189/2012 según Resolución N° ..... La adjudicación fue realizada por Resolución N°_____

5. PRECIO UNITARIO Y EL IMPORTE TOTAL A PAGAR POR LOS BIENES y/o SERVICIOS.

(Indicar el precio unitario y el importe total a pagar por los bienes, conforme a la Resolución de Adjudicación y a la oferta adjudicada)

5.1 En consideración a los pagos que la Contratante hará al Proveedor conforme a lo estipulado en este Contrato, el Proveedor se compromete a proveer los Bienes y Servicios al Contratante y a subsanar los defectos de éstos de conformidad en todo respecto con las disposiciones del Contrato.
5.2 La Contratante se compromete a pagar al Proveedor como contrapartida del suministro de los bienes y servicios y la subsanación de sus defectos, el Precio del Contrato o las sumas que resulten pagaderas de conformidad con lo dispuesto en el Contrato en el plazo y en la forma prescritos en éste.

6. VIGENCIA DEL CONTRATO

6.1. El plazo de vigencia de este Contrato será de 411 días calendario contados a partir de la fecha de suscripción del mismo. Este plazo será suspendido cuando por alguna circunstancia no se haya emitido el Certificado de Recepción Provisional y/o Acta de Recepción Definitiva del Suministro.

7. SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS

Cualquier diferencia que surja durante la ejecución de los Contratos se dirimirá conforme las reglas establecidas en la legislación aplicable y en las Condiciones Generales y Especiales del Contrato.

8. ANULACIÓN DE LA ADJUDICACIÓN POR PARTE DE LA D.N.C.P.

Si la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas resolviera anular la adjudicación de la Contratación debido a la procedencia de una protesta o investigación instaurada en contra del procedimiento, y si dicha nulidad afectara al Contrato ya suscrito entre las partes, el Contrato o la parte del mismo que sea afectado por la nulidad quedará automáticamente sin efecto, de pleno derecho, a partir de la comunicación oficial realizada por la D.N.C.P., debiendo **asumir las partes las responsabilidades y obligaciones derivadas de la parte ejecutada del contrato.**

9. UNIDAD ADMINISTRADORA DEL CONTRATO

La Unidad que administra el Contrato es el: Departamento de Control de Suministro de Materiales de Distribución.

EN TESTIMONIO de lo cual las partes han suscrito el presente formulario de Contrato de conformidad con las leyes de [indicar el nombre de la ley del país que gobierna el Contrato] en el día, mes y año antes indicados.

Por y en nombre de la Contratante
Firmado: *[indicar firma]* en capacidad de *[indicar el título u otra designación apropiada]*
en la presencia de *[indicar la identificación del testigo]*
Por y en nombre del Proveedor
Firmado: *[indicar la(s) firma(s) del (los) representante(s) autorizado(s) del Proveedor]*
en capacidad de *[indicar el título u otra designación apropiada]*
en la presencia de *[indicar la identificación del testigo]*

EN TESTIMONIO de lo cual las partes han suscrito el presente formulario de Contrato de conformidad con las leyes de [indicar el nombre de la ley del país que gobierna el Contrato] en el día, mes y año antes indicados.

Por y en nombre de la Contratante
Firmado: *[indicar firma]* en capacidad de *[indicar el título u otra designación apropiada]*
en la presencia de *[indicar la identificación del testigo]*
Por y en nombre del Proveedor
Firmado: *[indicar la(s) firma(s) del (los) representante(s) autorizado(s) del Proveedor]*
en capacidad de *[indicar el título u otra designación apropiada]*
en la presencia de *[indicar la identificación del testigo]*

Sección VI. Formularios

Índice de Formularios

FORMULARIO Nº 1.....
Información sobre el Oferente .....
FORMULARIO Nº 2.....
Información sobre los Miembros del Consorcio.....
FORMULARIO Nº 3.....
Formulario de Oferta .....
FORMULARIO Nº 4.....
Declaracion Jurada.....
FORMULARIO Nº 5.....
Declaracion Jurada.....
FORMULARIO Nº 6.....
Garantía de Cumplimiento de Contrato .....

FORMULARIO Nº 1

Información sobre el Oferente

[El Oferente deberá completar este formulario de acuerdo con las instrucciones siguientes. No se aceptará ninguna alteración a este formulario ni se aceptarán substitutos.]

Fecha: *[indicar la fecha (día, mes y año) de la presentación de la Oferta]*

VEX No.: _____

Página _____ de _____ páginas

1. Nombre o Razón Social del Oferente *[indicar el nombre legal del Oferente]*
2. Si se trata de un Consorcio, nombre jurídico de cada miembro: *[indicar el nombre legal de cada miembro del Consorcio]*
3. País donde está constituido o incorporado el Oferente en la actualidad o País donde intenta constituirse o incorporarse *[indicar el país de ciudadanía del Oferente en la actualidad]*
4. Año de constitución o incorporación del Oferente: *[indicar el año de constitución o incorporación del Oferente]*
5. Dirección jurídica del Oferente en el país donde está constituido o incorporado: [*indicar la Dirección jurídica del Oferente en el país donde está constituido o incorporado]*
6. Información del Representante autorizado del Oferente: Nombre: *[indicar el nombre del representante autorizado]* Dirección: *[indicar la dirección del representante autorizado]* Números de teléfono y facsímile: *[indicar los números de teléfono y facsímile del representante autorizado]* Dirección de correo electrónico: *[indicar la dirección de correo electrónico del representante autorizado]*
7. Se adjuntan copias de los documentos originales de: *[marcar la(s) casilla(s) de los documentos originales adjuntos]* ***(Documentos legales indicados en el Anexo 1)***

FORMULARIO Nº 2

Información sobre los Miembros del Consorcio

[De ser el Oferente un consorcio, el líder y cada uno de sus miembros deberán completar este formulario de acuerdo con las instrucciones indicadas a continuación]

Fecha: [*Indicar la fecha (día, mes y año) de la presentación de la Oferta]*

VEX No.: _____

Página ____ de ____ páginas

1. Nombre jurídico del Oferente *[indicar el nombre jurídico del Oferente]*
2. Nombre jurídico del miembro del Consorcio *[indicar el Nombre jurídico del miembro del Consorcio]*
3. Año de constitución o incorporación del miembro del Consorcio: *[indicar el año de constitución o incorporación del miembro del Consorcio]*
4. Domicilio del Consorcio: *[Domicilio del miembro del Consorcio]*
5. Información sobre el Representante Autorizado del miembro del Consorcio: Nombre: *[indicar el nombre del representante autorizado del miembro del Consorcio]* Dirección: *[indicar la dirección del representante autorizado del miembro del Consorcio]* Números de teléfono y facsímile:*[indicar los números de teléfono y facsímile del representante autorizado del miembro del Consorcio]* Dirección de correo electrónico: *[indicar la dirección de correo electrónico del representante autorizado del miembro del Consorcio]*
6. Copias adjuntas de documentos originales de: *[marcar la(s) casillas(s) de los documentos adjuntos]* (Documentos legales indicados en el Anexo I).

FORMULARIO Nº 3

Formulario de Oferta

[El Oferente completará este formulario de acuerdo con las instrucciones indicadas. No se permitirán alteraciones al contenido de este formulario ni se aceptarán substituciones.]

Fecha: _____

VEX No.: _____

A: __ (*Indicar nombre del Convocante y su dirección*) _____

Nosotros, los suscritos, declaramos que:

a) Hemos examinado y no tenemos objeción alguna a los Documentos de Licitación, incluyendo las Instrucciones a los Oferentes (IAO) y las Condiciones Generales del Contrato (CGC) aprobadas por la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas y difundidas en el Sistema de Información de las Contrataciones y las Adendas publicadas,

b) Nuestra firma no está comprendida en las limitaciones o prohibiciones para contratar con el Estado en general y con esta Convocante en particular, establecidas en el artículo 40 de la Ley N° 2051/03.

c) Nos abstenemos de adoptar conductas orientadas a que los funcionarios o empleados del Convocante en el presente llamado, induzcan o alteren las exigencias del llamado, las evaluaciones de las propuestas, el resultado del procedimiento, la ejecución contractual u otros aspectos que pudieran otorgarnos condiciones más ventajosas con relación a los demás participantes, como por ejemplo, y de manera enunciativa y no limitativa, el soborno y la colusión.

d) Asumimos el compromiso de comunicar por medios fehacientes al Convocante, de manera inmediata a su surgimiento, cualquier alteración en la situación jurídica respecto de las citadas inhabilidades, dejando expresa constancia que independiente a esta situación, automáticamente resta eficacia y validez a la presente.

e) Declaramos que hemos verificado toda la documentación que compone nuestra oferta y conocemos el contenido de los mismos, incluso de aquellos gestionados por terceros para nosotros.

f) Entendemos que esta oferta, junto con su debida aceptación por escrito incluida en la adjudicación y su notificación, constituirán una obligación contractual entre nosotros, hasta que el contrato formal haya sido perfeccionado por las partes.

g) Entendemos que la Convocante tiene el derecho de cancelar o declarar desierta la licitación, rechazar todas las ofertas en cualquier momento con anterioridad a la adjudicación del contrato,

conforme con lo dispuesto en los artículos 30 y 31 de la Ley Nº 2051/03 de Contrataciones Públicas, sin que por ello incurra en responsabilidad alguna frente a los Oferentes.

h) Si nuestra oferta es aceptada, nos comprometemos a obtener una Garantía de Cumplimiento del Contrato de conformidad con la cláusula 42 de las IAO y cláusula 16 de las CGC;

i) Nuestra oferta se mantendrá vigente por el período establecido en la cláusula 19.1 de las DDC, a partir de la fecha límite fijada para la presentación de las ofertas de conformidad con la cláusula 19.1 y 23.1 de las Instrucciones a los Oferentes. Esta oferta nos obliga y podrá ser aceptada en cualquier momento hasta antes del término de dicho período;

j) Ofrecemos proveer los siguientes *[Bienes / Servicios]* de conformidad con los Documentos de la Contratación y de acuerdo con el Plan de Entregas y nos comprometemos a que estos *[Bienes / Servicios]* cumplan a cabalidad con las Especificaciones Técnicas y Requerimientos del Pliego de Bases y Condiciones, siendo **el precio de nuestra oferta el que se indica en la siguiente Lista de Precios:**

Lista de Precios

							Fecha:_____ VEX No:_____		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Item	Código Catalogo	Descripción del Bien	Marca	Procedencia	Unidad de Medida	Cantidad	Presentación	Precio unitario (IVA incluido)	Precio Total (IVA incluido)
1	39121002-002	Transformador monofásico convencional de distribución de 25 kVA			Unidad	200			
2	39121002-003	Transformador trifásico convencional de distribución de 100 kVA			Unidad	200			
								Precio Total:	

Firma: *[indicar el nombre completo de la persona cuyo nombre y calidad se indican]* En calidad de *[indicar la calidad jurídica de la persona que firma el Formulario de la Oferta]*

Nombre: *[indicar el nombre completo de la persona que firma el Formulario de la Oferta]*

Debidamente autorizado para firmar la oferta por y en nombre de: [*indicar el nombre completo del Oferente]*

El día _____ del mes _____ del año _____ *[indicar la fecha de la firma*

FORMULARIO Nº 4

DECLARACION JURADA

DE NO ENCONTRARSE COMPRENDIDO EN LAS INHABILIDADES PREVISTAS EN EL ARTÍCULO 40 Y DE INTEGRIDAD ESTABLECIDA EN EL ARTICULO 20, INCISO "W", AMBOS DE LA LEY 2051/03 de CONTRATACIONES PUBLICAS

Fecha: _____

Proceso de Contratación: Modalidad:

Descripción del llamado:

ID (Portal):

A la Convocante:

Yo/Nosotros, quien suscribe/n, declaro/amos Bajo Fe de Juramento que, no me/nos encuentro/encontramos comprendido/s en ninguna de las inhabilidades previstas por el Artículo 40 de la Ley Nº 2.051/03 para presentar propuestas y/o contratar con el Estado Paraguayo en general, y con esta Convocante en particular y al proceso de contratación arriba individualizado.-

Asimismo, declaro/amos Bajo Fe de Juramento, que me/nos abstengo/abstenemos de adoptar conductas orientadas a que los funcionarios o empleados de la Convocante en el presente llamado, induzcan o alteren las exigencias del llamado, las evaluaciones de las propuestas, el resultado del procedimiento, la ejecución contractual u otros aspectos que pudiera/n otorgarme/nos condiciones más ventajosas con relación a los demás participantes, como por ejemplo, y de manera enunciativa y no limitativa, el soborno y la colusión.-

Asumo/imos el compromiso de comunicar por medios fehacientes a la Entidad Convocante, de manera inmediata a su surgimiento, cualquier alteración en la situación jurídica respecto de las citadas inhabilidades, dejando expresa constancia que independiente a esta situación, automáticamente resta eficacia y validez a la presente.-

La presente declaración jurada, la hago/hacemos, en los términos y condiciones del Artículo 47 del Decreto Reglamentario Nº 21.909/03 y el artículo 20, inciso "W", de la Ley 2051/03, de "Contrataciones Públicas". Así mismo, declaro conocer y aceptar el contenido y las disposiciones

de la Resolución N° 330/07 de la Dirección General de Contrataciones Públicas.-

Firma El/los Oferente/s

Aclaración de Firma/s

FORMULARIO Nº 5

DECLARACION JURADA

POR LA QUE EL OFERENTE GARANTIZA QUE NO SE ENCUENTRA INVOLUCRADO EN PRÁCTICAS QUE VIOLEN LOS DERECHOS DE LOS NIÑOS, NIÑAS Y ADOLESCENTES REFERENTES AL TRABAJO INFANTIL, ESTIPULADOS EN LA CONSTITUCION NACIONAL, LOS CONVENIOS 138 Y 182 DE LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT), EL CODIGO DEL TRABAJO, EL CODIGO DE LA NIÑEZ Y LA ADOLESCENCIA, DEMAS LEYES Y NORMATIVAS VIGENTES EN LA REPUBLICA DEL PARAGUAY.

Asunción, __ de_____ de 201_

Señores

.....

Presente

REF.: (Descripción del llamado).....

ID: (Portal Contrataciones Públicas).....

De mi/nuestra consideración:

La empresa....., con RUC....., en su calidad de oferente del llamado de referencia, por medio de su/s representante/s legal/es....., con cédula/s de identidad Nº....., formula la presente DECLARACION BAJO FE DE JURAMENTO:

1. QUE no emplea/mos a niños, niñas y adolescentes en tipos de labores consideradas como trabajos prohibidos y en particular "TRABAJO INFANTIL PELIGROSO" de conformidad a lo dispuesto en el Art. 125 del Código del Trabajo, el Art. 54 del Código de la Niñez y la Adolescencia y el Decreto Nº 4951/05 que reglamenta la Ley 1657/01.
2. QUE, en caso de tomar conocimiento de alguna conducta que se aparte de las disposiciones citadas precedentemente y que involucre a nuestros proveedores de bienes y servicios que componen la cadena de producción y comercialización de lo ofertado, denunciare/mos ese hecho ante la instancia pertinente, de conformidad a lo dispuesto en el Artículo 5 del Código de la Niñez y la Adolescencia.
3. QUE en el caso de que emplee/mos adolescentes lo haremos de conformidad a lo que establece el Código del Trabajo y el Código de la Niñez y de la Adolescencia, y sus disposiciones concordantes y complementarias, salvaguardando todos los derechos y garantías del mismo y teniendo presente las obligaciones que como empleador/es me/nos competen.

RECONOCEMOS QUE cualquier violación a esta Declaración facultará a la Convocante a descalificarnos durante la etapa de evaluación de ofertas y/o rescindir el contrato respectivo cualquiera sea su etapa de ejecución, de conformidad a la forma establecida en el artículo 59 de la Ley 2051/03. En estos casos reconozco que no tendré derecho a reembolso de gastos ni a indemnización alguna y seré pasible de la aplicación del procedimiento para imposición de sanciones previsto en la ley 2051/03, independientemente de las demás responsabilidades que

me pudieran generar.

Atentamente,

Firma: El/los Oferente/s Aclaración de Firma/s

( ) En el caso de que emplee/mos adolescentes trabajadores/as entre 14 y 17 años, adjunto/amos copia del Registro del Adolescente Trabajador/a, de conformidad a lo que establece 55 del Código de la Niñez y la Adolescencia.

El presente texto no podrá ser modificado ni alterado, siendo de **Carácter Formal** su presentación.

FORMULARIO Nº 6

Garantía de Cumplimiento de Contrato

[Formulario a utilizarse exclusivamente cuando se instrumente por Garantía Bancaria]

Fecha: _____

VEX No.: _____

A: _____ *[nombre completo de la Convocante]*

POR CUANTO _____ (en lo sucesivo denominado "el Proveedor") se ha obligado, en virtud del Contrato Nº _____ de fecha _____ de _____ de _____ a suministrar _____ (en lo sucesivo denominado "el Contrato").

Y POR CUANTO se ha convenido en dicho Contrato que el Proveedor le suministrará una garantía _____ emitida a su favor por un garante de prestigio por la suma ahí establecida con el objeto de garantizar el fiel cumplimiento por parte del Proveedor de todas las obligaciones que le competen en virtud del Contrato.

Y POR CUANTO los suscritos _____ de _____, con domicilio legal en _____ _____, (en lo sucesivo denominados "el Garante"), hemos convenido en proporcionar al Proveedor una garantía en beneficio de la Contratante.

DECLARAMOS mediante la presente nuestra calidad de Garantes a nombre del Proveedor y a favor de la Contratante, por un monto máximo de _____ _____ y nos obligamos a pagar al Contratante, contra su solicitud escrita, en que se afirme que el Proveedor no ha cumplido con alguna obligación establecida en el Contrato, sin argumentaciones ni objeciones, cualquier suma o sumas dentro de los límites de _____, sin necesidad de que la Contratante pruebe o acredite la causa o razones que sustentan la reclamación de la suma o sumas indicadas.

Esta garantía es válida hasta el _____del mes de _____ de_____.

Nombre _____
En calidad de _____

Firma _____

Debidamente autorizado para firmar la garantía por y en nombre de _____
El día _____ del mes de _____ de _____.

Sección VII. Anexos

ANEXO N° I

DOCUMENTOS QUE COMPONEN LA OFERTA

	Cumple	No cumple
A) Formulario de Oferta *[El formulario de oferta debe ser completado y firmado por el oferente conforme al modelo indicado en la Sección VI]*		

B) Documentos legales Oferentes Individuales. Personas Físicas.		
Fotocopia simple de la Cédula de Identidad del firmante de la oferta.		
Fotocopia simple de la cédula tributaria (Constancia de inscripción en el Registro Único de Contribuyentes - RUC).		
En el caso que suscriba la oferta otra persona en su representación, deberá acompañar una fotocopia simple de su cédula de identidad y una fotocopia autenticada del poder suficiente otorgado por Escritura Pública para presentar la oferta y representarlo en los actos de la licitación. No es necesario que el Poder esté inscripto en el Registro de Poderes.		
Declaración jurada de no hallarse comprendido en las prohibiciones o limitaciones para contratar establecidas en el artículo 40 y de integridad conforme al artículo 20, inc. "w", ambos de la Ley N° 2051/03, de acuerdo con lo dispuesto en la Resolución N° 330/07 de la Dirección General de Contrataciones Públicas.		

C) Documentos legales Oferentes Individuales. Personas Jurídicas.		
Fotocopia autenticada de los documentos que acrediten la existencia legal de la persona jurídica tales como la Escritura Pública de Constitución y protocolización de los Estatutos Sociales. Los estatutos deberán estar inscriptos en la Sección Personas Jurídicas de la Dirección de Registros Públicos.		
Fotocopia simple de la cédula tributaria (constancia de inscripción en el Registro Único de Contribuyentes RUC) y de los Documentos de Identidad de los representantes o apoderados de la Sociedad.		
Fotocopia autenticada de los documentos que acrediten las facultades del firmante de la oferta para comprometer al oferente. Estos documentos pueden consistir en: un poder suficiente otorgado por Escritura Pública (no es necesario que esté inscripto en el Registro de Poderes); ó los documentos societarios que justifiquen la representación del firmante, tales como las actas de asamblea y de directorio en el caso de las sociedades anónimas.		

Declaración jurada de no hallarse comprendido en las prohibiciones o limitaciones para contratar establecidas en el artículo 40 y de integridad conforme al artículo 20, inc. "w", ambos de la Ley N° 2051/03, de acuerdo con lo dispuesto en la Resolución N° 330/07 de la Dirección General de Contrataciones Públicas.		

D)	**Oferentes en Consorcio.**		
a.	Cada integrante del Consorcio que sea una persona física domiciliada en la República del Paraguay deberá presentar los documentos requeridos para Oferentes individuales especificados en el apartado (C) precedente. Cada integrante del Consorcio que sea una persona jurídica domiciliada en el Paraguay deberá presentar los documentos requeridos para Oferentes individuales en el apartado (D) precedente.		
b.	Original o Fotocopia del Consorcio constituido o del acuerdo de intención de constituir el Consorcio en caso de resultar adjudicados y antes de la firma del contrato, en el que se indicarán con precisión los puntos establecidos en el artículo 48, incisos 2° y 3° del Decreto Reglamentario N° 5.174/05. El acuerdo de intención deberá hallarse instrumentado, como mínimo en un documento privado con certificación de firmas por Escribano Público. El Consorcio constituido deberá estar formalizado por Escritura Pública.		
c.	Fotocopia autenticada de los Documentos que acrediten las facultades de los firmantes del acuerdo de intención de consorciarse. Estos documentos pueden consistir en: 1) un poder suficiente otorgado por escritura pública por cada Miembro del consorcio (no es necesario que esté inscripto en el Registro de Poderes); o 2) los documentos societarios de cada Miembro del Consorcio, que justifiquen la representación del firmante, tales como actas de asamblea y de directorio en el caso de las sociedades anónimas.		
d.	Fotocopia autenticada de los documentos que acrediten las facultades del firmante de la oferta para comprometer al Consorcio, cuando se haya formalizado el Consorcio. Estos documentos pueden consistir en: a. un poder suficiente otorgado por escritura pública por la Empresa Líder del consorcio (no es necesario que esté inscripto en el Registro de Poderes); o b. los documentos societarios de la Empresa Líder, que justifiquen la representación del firmante, tales como actas de asamblea y de directorio en el caso de las sociedades anónimas.		

E) Documentos adicionales a la oferta que demuestren que los Bienes o Servicios ofertados cumplen con las especificaciones de la Sección III, Suministros Requeridos.		
Planilla de Datos Garantizados completada y firmada.		

Los oferentes que estén inscriptos en el Sistema de Información de Proveedores del Estado (SIPE), al momento de la presentación de las ofertas no necesitarán acompañar los documentos que consten en la Constancia emitida por el sistema, bastando la presentación de la misma, siempre que dichos documentos se hallen "**ACTIVOS**".

La inscripción en el SIPE no constituirá requisito previo para la presentación ni adjudicación de los oferentes; no obstante los adjudicatarios deberán inscribirse al SIPE como requisito previo a la obtención del Código de Contratación.

ANEXO N° II

DOCUMENTOS A PRESENTAR PARA LA FIRMA DEL CONTRATO

Los siguientes documentos deberán ser para la firma del contrato cuando no hayan sido presentados junto con la oferta, y no consten como "activos" en el SIPE.

1.	**Personas Físicas / Jurídicas**
a)	Certificado de no encontrarse en quiebra o en convocatoria de acreedores expedido por la Dirección General de Registros Públicos;
b)	Certificado de no hallarse en interdicción judicial expedido por la Dirección General de Registros Públicos;
c)	Constancia de no adeudar aporte obrero patronal expedida por el Instituto de Previsión Social.
d)	En el caso que suscriba el contrato otra persona en su representación, acompañar poder suficiente del apoderado para asumir todas las obligaciones emergentes del contrato hasta su terminación.

2.	**Documentos. Consorcios**
a)	Cada integrante del Consorcio que sea una persona física o jurídica deberá presentar los documentos requeridos para oferentes individuales especificados en los incisos (a), (b), (c) y (d) del apartado 1 precedente.
b)	Consorcio constituido, en el que se establecerán con precisión los puntos establecidos en el artículo 48 inciso 4° del Decreto Reglamentario N° 5174/05. El Consorcio debe estar formalizado por Escritura Pública.
c)	Documentos que acrediten las facultades del firmante del contrato para comprometer solidariamente al Consorcio.
d)	En el caso que suscriba el contrato otra persona en su representación, acompañar poder suficiente del apoderado para asumir todas las obligaciones emergentes del contrato hasta su terminación.

3.	**Documentos. Personas Físicas / Jurídicas y/o Consorcios**
a)	Si la oferta adjudicada estuviera acompañada de documentos emitidos por autoridades extranjeras, el Oferente deberá acompañar los documentos debidamente legalizados por el Consulado Paraguayo del país de emisión del documento y del Ministerio de Relaciones Exteriores de la República del Paraguay.

ANDE | Dpto. de Estudios y Normalización del Sist. de Dist. – DD/NSD | Div. de Ing. de Dist. – DD/ID
Sección Normas y Especificaciones Técnicas – DD/NSD1 | Dirección de Distribución – DD

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE Nº 04.13.25 – Rev. 3

TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE DISTRIBUCIÓN

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:	Fecha:
Ing. Victor E. Forcadell J. DD/NSD1 Nº Personal: 2866	Ing. José A. Espinoza D. DD/NSD Nº Personal: 5671	Ing. Medardo K. Inoue U. DD/ID Nº Personal: 2638	17/08/11
Revisión: 3			
Hojas revisadas: Rev. 1 – 16/42, 31/42, 40/42.			15/09/11
Hojas revisadas: Rev. 2 – 10/42, 11/42, 12/42, 16/42, 27/42, 38/42, 40/42.			20/10/11
Hojas revisadas: Rev. 3 – 17/42, 18/42, 19/42, 40/42.			03/05/12

Grupo: *Transformadores de distribución*

Reemplaza a: 04.13.25 – Rev. 2
Fecha: *25/04/11*

ÍNDICE

1. OBJETIVO 1

2. NORMAS TÉCNICAS 1

3. CONDICIONES DE SERVICIO 3
   3.1. Condiciones de instalación 3
   3.2. Condiciones ambientales 3
   3.3. Características eléctricas de la red 3

4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO 4
   4.1. Características eléctricas 4
   4.2. Características constructivas 6
   4.3. Terminación superficial 14
   4.4. Marcación 14
   4.5. Características del aceite aislante 17

5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN 18
   5.1. Ensayos de Tipo 18
   5.2. Ensayos de Rutina 20
   5.3. Ensayos de Recepción 21
   5.4. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción 23
   5.5. Tolerancias para las características eléctricas 25

6. ALCANCE DEL SUMINISTRO 25
   6.1. Repuestos 25

7. EMBALAJE 26
   7.1. Embalaje 26
   7.2. Marcación del embalaje 26

DISEÑOS 27

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 34

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO 42

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones técnicas mínimas que deben ser satisfechas en el suministro de los transformadores monofásicos convencionales de distribución aislados en aceite, que serán utilizados en la Red de Media Tensión de la ANDE.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Transformador monofásico convencional de distribución de 10 kVA
2	Transformador monofásico convencional de distribución de 25 kVA

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones hacen referencia a todos los transformadores citados en la Tabla 1.

2. NORMAS TÉCNICAS:

2.1. En la aplicación de esta Especificaciones, será necesario consultar las siguientes Normas:

NBR 5356-1	Transformadores de potência. Parte 1: Generalidades.
NBR 5356-2	Transformadores de potência. Parte 2: Aquecimento.
NBR 5356-3	Transformadores de potência. Parte 3: Níveis de isolamento, ensaios dielétricos e espaçamentos em ar.
NBR 5356-4	Transformadores de potência. Parte 4: Guia de ensaio de impulso atmosférico e de manobra para transformadores e reatores.
NBR 5356-5	Transformadores de potência. Parte 5: Capacidade de resistir a curtos-circuitos.

NBR 5435	Bucha para transformadores sem conservador de óleo - Tensão nominal 15 kV e 25,8 kV - 160 A – Dimensões
NBR 5437	Bucha para transformadores sem conservador de óleo - Tensão nominal 1,3 kV - 160 A, 400 A, 800 A - Dimensões
NBR 5438	Bucha para transformadores - Tensão nominal 1,3 kV, 2000 A, 3150 A, 5000 A – Dimensões
NBR 5440	Transformadores para redes aéreas de distribuição – Padronização
NBR 5915	Bobinas e chapas finas a frio de aço-carbono para estampagem – Especificação.
NBR 5950	Tubos de aço-carbono com ou sem solda longitudinal, pretos ou galvanizados – Especificação.
NBR 6649	Chapas finas a frio de aço-carbono para uso estrutural
NBR 6650	Chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural
NBR 11388	Sistemas de pintura para equipamentos e instalações de subestações elétricas.
NBR 11888	Bobinas e chapas finas a frio e a quente de aço-carbono e aço de baixa liga e alta resistência - Requisitos gerais.
IEC 60076-5	Power Transformers. Part 5: Ability to withstand short circuit.
IEC 60296	Fluids for electrotechnical applications - Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear
IEC 61619	Insulating liquids – Contamination by polychlorinated biphenyls (PCBs) – Method of determination by capillary column gas chromatography.

ASTM D 877	Standard test method for dielectric breakdown voltage of Insulating Liquids using Disk Electrodes
ASTM D 4059	Standard test method for analysis of Polychlorinated Biphenyls in Insulating Liquids by Gas Chromatography.

2.2. El equipo debe ser diseñado, fabricado y ensayado de acuerdo a lo establecido en las Normas NBR 5356-1, 5356-2, 5356-3, 5356-4, 5356-5 e IEC 60076-5, principalmente.

2.3. Serán aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del equipo igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas mencionadas en el ítem 2.1.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en las Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. Los transformadores serán instalados generalmente en puestos de instalaciones externas y aéreas, fijados mediante soportes a un único poste.

3.1.2. Estos transformadores serán instalados en líneas de Media Tensión, trifásicas trifilares y monofásicas unifilares, siendo estas últimas con retorno por tierra (SWER – Single Wire Earth Return), con tensión nominal de 13,2 kV entre fase y tierra.

3.2. Condiciones ambientales:

• Temperatura máxima del aire:	45 ºC
• Temperatura media diaria máxima:	30 ºC
• Temperatura mínima del aire:	-5 ºC
• Humedad relativa ambiente máxima:	100 %
• Cota de instalación:	≤ 1.000 m.s.n.m

3.3. Características eléctricas de la red:

• Configuración del Sistema:

➢ Media Tensión: **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

➢ Baja Tensión: **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

• Tensión Nominal y tolerancias:

➢ Media Tensión:
- Entre fases: 23.000 V ± 5 %
- Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %

➢ Baja Tensión:
- Entre fases: 380 V ± 10 %
- Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO:

4.1. Características eléctricas:

4.1.1. Tipo, de acuerdo al nº de fases: Monofásico

4.1.2. Tensiones nominales, valor eficaz:

4.1.2.1. Primario (valores de tensión entre fase y neutro):

Derivación 1:	13.860 V
Derivación 2 (principal):	13.200 V
Derivación 3:	12.540 V
Derivación 4:	11.880 V

4.1.2.2.	Secundario:	
	Entre fases (conexión en serie):	462 V
	Entre fase y neutro (conexión en paralelo):	231 V
4.1.3.	Tensión soportada de impulso atmosférico, valor de cresta:	
	Primario:	≥ 125 kV
	Secundario:	≥ 30 kV
4.1.4.	Tensión soportada a frecuencia industrial – 1 min, valor eficaz:	
	Secundario:	≥ 10 kV
4.1.5.	Tensión inducida de corta duración, valor eficaz:	
	Primario:	≥ 46,7 kV ≤ 50 kV
4.1.6.	Radiointerferencia (RIV):	
	Tensión Aplicada en el Ensayo de Radiointerferencia, valor eficaz:	15 a 15,2 kV
	Tensión de Radiointerferencia (µV) @ 1 MHz:	≤ 650 µV
4.1.7.	Factor de disipación del aislamiento (factor de potencia) @ 20° C (NBR 5356-1):	≤ 1,2%
4.1.8.	Frecuencia nominal:	50 Hz
4.1.9.	Polaridad:	Substractiva
4.1.10.	Método de refrigeración:	ONAN
4.1.11.	Elevación de temperatura:	
4.1.11.1.	Elevación de Temperatura de los arrollamientos, determinada por variación de la resistencia eléctrica:	55 ° C
4.1.11.2.	Elevación de Temperatura de la superficie del aceite:	50 ° C
4.1.11.3.	Elevación de Temperatura del punto más caliente de los arrollamientos:	65 ° C

4.1.12. Las demás características eléctricas deben ajustarse a la Norma NBR 5356-1, cláusulas 11.4 y 11.5, y estar de acuerdo a la Tabla 2 siguiente.

// Tabla 2

Tabla 2

Potencia nominal [6]	Corriente soportada de cortocircuito – secundario, valor eficaz (kA)		Corriente en vacío (% de la corriente nominal)[1]	Pérdidas en vacío (W)[2]	Pérdidas en carga (W)[3]	Pérdidas totales (W)[4]	Impedancia de cortocircuito (% de la impedancia base)[5]
	Serie	Paralelo					
10 kVA	≥ 0,5	≥ 1,0	≤ 4,2	≤ 65	≤ 265	≤ 330	4,0
25 kVA	≥ 1,3	≥ 2,6	≤ 3,3	≤ 112	≤ 488	≤ 600	4,0

[1, 2] Medida en la derivación 2 (principal).
[3] Medida en la derivación 2 (principal) y referida a 75° C.
[4] Pérdidas totales = Pérdidas en vacío + pérdidas en carga a 75° C, medidas en la derivación 2 (principal).
[5] Medida en la derivación 2 (principal) y referida a 75° C
[6] Todas las derivaciones son derivaciones a plena potencia (NBR 5356-1, Cláusula 6.3)

4.1.13. **Capacidad térmica de soportar cortocircuitos:**

4.1.13.1. El transformador debe satisfacer lo exigido en la Cláusula 4.1 de la Norma NBR 5356-5, referente a temperaturas máximas admisibles, con la corriente de cortocircuito establecida en la Tabla 2 de estas Especificaciones.

4.1.14. **Capacidad dinámica de soportar cortocircuitos:**

4.1.14.1. El transformador debe soportar la corriente de cortocircuito establecida en la Tabla 2 de estas Especificaciones, cuando ensayado según el ítem 5.1.1.1 de estas Especificaciones.

4.2. Características constructivas:

4.2.1. Debe verificarse una distancia mínima de 25 mm entre las partes activas (arrollamientos y núcleo) y la cuba.

4.2.2. Debe ser posible desmontar la tapa del transformador sin necesidad de desencubar la parte activa.

4.2.3. Las partes activas (arrollamientos y núcleo) deben estar fijadas a la cuba, mediante calces que eviten su movimiento en ocasión de transporte o esfuerzos electrodinámicos. El calce inferior debe estar fijado mediante pernos a la prensa yugo inferior. Estos pernos deben tener las dimensiones de ½" de diámetro y 2" de largo.

4.2.4. **Arrollamientos:**

4.2.4.1. **Arrollamiento primario (Media Tensión):**

4.2.4.1.1. Material: El arrollamiento primario debe estar constituido por conductor de cobre o aluminio, de sección circular, esmaltado, clase de temperatura A (105° C), como mínimo.

4.2.4.1.2. Construcción: El arrollamiento primario debe estar constituido por secciones (paquetes o galletas) o ser continuo.

4.2.4.1.3. La bobina del arrollamiento primario debe estar conectada al aislador pasante, en un extremo y a la cuba en el otro extremo, en forma interna.

4.2.4.1.4. Los conductores de interconexión entre el aislador pasante, la cuba y la bobina del arrollamiento primario deben ser multifilares y flexibles.

4.2.4.1.5. La aislación de los arrollamientos debe ser uniforme.

4.2.4.2. **Arrollamiento secundario (Baja Tensión):**

4.2.4.2.1. Material: El arrollamiento secundario debe estar constituido por conductor de cobre de sección circular, conductor de cobre de sección rectangular con aristas redondeadas, conductor de aluminio de sección circular, conductor de aluminio de sección rectangular con aristas redondeadas (pletina), láminas de cobre o láminas de aluminio (hoja, folio o fleje).

4.2.4.2.2. Las espiras deben estar aisladas entre sí mediante esmalte o papel kraft, o la combinación de ambos, clase de temperatura A (105° C), como mínimo.

4.2.4.2.3. La aislación de los arrollamientos debe ser uniforme.

4.2.5. **Núcleo:**

4.2.5.1. Material: El núcleo debe estar constituido por chapas de acero silicio, con granos orientados y laminadas en frío.

4.2.5.2. Tipo de núcleo: El núcleo debe ser del tipo núcleo (ventana, apilado) o acorazado (envolvente).

4.2.5.3. En todos los casos, el montaje del núcleo debe ser tal que permita la reutilización del mismo mediante la sustitución de los arrollamientos, sin la necesidad de cortar las chapas que conforman el núcleo ni la utilización de máquinas especiales.

4.2.5.4. Los bulones que atraviesan las chapas del núcleo deben estar aislados de éstas y conectados a tierra.

4.2.5.5. El núcleo debe estar conectado a la cuba (en un único punto), mediante un conductor flexible de cobre.

4.2.5.6. Prensa yugo: La prensa yugo debe ser de hierro o acero, sin calces intermedios entre ésta y el yugo del núcleo, además no debe tener rellenos ni agregados.

4.2.6. **Aislador pasante primario:**

4.2.6.1. El aislador pasante primario debe tener una tensión nominal de 25,8 kV y debe ser fabricado de acuerdo con la Norma NBR 5435.

4.2.6.2. El material del aislador pasante debe ser porcelana vitrificada, de características establecidas en la Norma NBR 5435 para asegurar una vida útil prolongada y soportar las solicitaciones derivadas de la instalación a la intemperie, como ser: lluvia, radiación solar, altas temperaturas, etc.

4.2.6.3. El aislador pasante debe soportar los esfuerzos que eventualmente pudieran producirse en la instalación del equipo, particularmente en el momento de la conexión de los cables al mismo.

4.2.6.4. El aislador pasante primario debe estar ubicado en la tapa de la cuba sobre el resalto mencionado en el ítem 4.2.11.4 y de acuerdo a la Figura 1 estas Especificaciones.

4.2.6.5. El dispositivo de sujeción de este aislador a la tapa debe ser externo a la cuba.

4.2.6.6. **Borne primario de conexión del transformador a la línea:**

4.2.6.6.1. El borne de conexión del transformador a la línea debe ser apto para conductores de cobre, aluminio o aleación de aluminio, de 25 a 50 mm^2 de sección, y debe ser fabricado de acuerdo con la Norma NBR 5435.

4.2.6.6.2. Este borne primario debe ser del tipo prensa con ojal (Figura 5 de estas Especificaciones).

4.2.6.6.3. Material: Los bornes, incluyendo pernos y arandelas, deben ser de cobre o aleación de cobre.

4.2.6.6.4. Tratamiento superficial de los bornes: Los bornes, incluyendo bulones, tuercas y arandelas deben ser estañados.

4.2.6.7. **Denominación del aislador pasante primario:**

4.2.6.7.1. El aislador pasante primario debe estar denominado de la siguiente manera: **H1**

4.2.7. **Aisladores pasantes secundarios:**

4.2.7.1. Los aisladores pasantes secundarios deben tener una tensión nominal de 1,3 kV y deben ser fabricados de acuerdo con las Normas NBR 5437 y NBR 5438.

4.2.7.2. El material de los aisladores pasantes debe ser porcelana vitrificada, de características establecidas en la Norma NBR 5437 y NBR 5438 para asegurar una vida útil prolongada y soportar las solicitaciones derivadas de la instalación a la intemperie, como ser: lluvia, radiación solar, altas temperaturas, etc.

4.2.7.3. Los aisladores pasantes deben soportar los esfuerzos que eventualmente pudieran producirse en la instalación del equipo, particularmente en el momento de la conexión de los cables al mismo.

4.2.7.4. Los aisladores pasantes secundarios deben estar ubicados en la parte posterior de la cuba, de acuerdo a lo indicado en la Figura 1 de estas Especificaciones. Los mismos deben estar ubicados sobre los resaltos mencionados en el ítem 4.2.10.4 de estas Especificaciones.

4.2.7.5. El dispositivo de sujeción de estos aisladores debe ser interno a la cuba.

4.2.7.6. **Bornes secundarios de conexión del transformador a la línea:**

4.2.7.6.1. Los bornes de conexión del equipo a la línea deben ser aptos para conductores de cobre o aleación de aluminio y deben ser fabricados de acuerdo con las Normas NBR 5437 y NBR 5438.

4.2.7.6.2. Los transformadores deben contar con bornes tipo prensa con ojal, T1 según NBR 5437, apto para la conexión de conductores de 35 mm² a 100 mm² de sección (Figura 6 de estas Especificaciones).

4.2.7.6.3. Material: Los bornes, incluyendo pernos, tuercas y arandelas, deben ser de cobre o aleación de cobre.

4.2.7.6.4. Tratamiento superficial de los bornes: Los bornes deben ser estañados.

4.2.7.7. **Disposición y denominación de los aisladores pasantes secundarios:**

4.2.7.7.1. Los aisladores pasantes secundarios deben estar dispuestos en el siguiente orden, con la denominación siguiente, cuando observados desde el lado correspondiente al secundario, de izquierda a derecha:

X1 – X3 – X2 – X4

4.2.8. **Borne de puesta a tierra:**

4.2.8.1. Los transformadores deben contar con un borne de puesta a tierra para la puesta a tierra de la cuba y por ende, del extremo correspondiente de la bobina del arrollamiento conectado internamente a la cuba.

4.2.8.2. Este borne debe estar ubicado en el soporte superior para poste, en el costado derecho del mismo, observado desde el lado correspondiente al secundario (Figura 1 de estas Especificaciones).

4.2.8.3. El borne debe ser del tipo prensa paralela, apto para alojar conductores de 25 mm^2 a 70 mm^2 de sección (Figura 7 de estas Especificaciones).

4.2.8.4. Material: El borne, incluyendo bulones y arandelas, debe ser de cobre o aleación de cobre.

4.2.8.5. Tratamiento superficial: El borne, incluyendo bulones y arandelas debe ser estañado.

4.2.8.6. **Denominación del borne de puesta a tierra:**

4.2.8.6.1. El borne de puesta a tierra debe estar denominado de la siguiente manera: **H0**

4.2.9. **Conmutador de derivaciones con operación interna o externa:**

4.2.9.1. El transformador debe contar con un conmutador de derivaciones, para operaciones sin tensión, cambio simultaneo en las fases y contacto eficiente en todas sus posiciones.

4.2.9.2. Este conmutador debe contar con 4 posiciones correspondientes a las 4 derivaciones establecidas en el ítem 4.1.2.1 de estas Especificaciones.

4.2.9.3. El mismo debe ser del tipo de comando lineal o rotativo

4.2.9.4. Operación Interna: Debe ser visible y accesible a través de la abertura de inspección. El accionamiento del conmutador debe ser hecho sin la necesidad de que el operador entre en contacto con el aceite aislante, aun en las condiciones de máxima temperatura permitida.

4.2.9.5. Operación externa: Debe contar con una perilla en forma externa, en el resalto correspondiente en la tapa o al costado de la cuba, debe poseer algún dispositivo que evite operaciones indeseadas del conmutador (tapa de protección, perno roscado o similar) ubicada de acuerdo a la Figura 1 de estas Especificaciones.

4.2.10. **Cuba:**

4.2.10.1. La cuba y tapa deben ser fabricadas a partir de chapas de acero, de acuerdo a las Normas NBR 6649 y/o NBR 6650, en lo que fuere aplicable.

4.2.10.2. Espesor: El espesor de la chapa que constituye las distintas partes de la cuba y tapa debe ser el establecido en la Tabla 3 de estas Especificaciones.

Tabla 3: Espesor mínimo de la chapa de la cuba y tapa

Tapa (mm)	Cuba (mm)	Fondo de la cuba (mm)
2,65	2,65	3,18

4.2.10.3. La cuba debe contar con apoyos, de manera que la base de la misma no quede en contacto con el suelo cuando el transformador esté apoyado sobre el mismo.

4.2.10.4. La parte posterior de la cuba debe contar con resaltos sobre los cuales deben estar ubicados los aisladores pasantes secundarios.

4.2.11. **Tapa:**

4.2.11.1. La tapa debe poseer pestañas en los bordes, de manera a evitar el ingreso de agua al interior del transformador.

4.2.11.2. El diseño de la tapa debe ser tal que no permita la acumulación de agua sobre la misma.

4.2.11.3. El transformador debe contar con una conexión equipotencial entre la tapa y la cuba, la misma debe estar constituida por un conductor flexible de cobre, de 4 mm² de sección, como mínimo.

4.2.11.4. La tapa debe contar con resaltos sobre los cuales deben estar ubicados los aisladores pasantes primarios.

4.2.11.5. Cierre de la tapa: La tapa debe ser asegurada a la cuba mediante dispositivos de cierre con pernos, de acuerdo a la Figura 8 de estas Especificaciones.

4.2.12. **Abertura para inspección:**

4.2.12.1. Los transformadores deben contar con una abertura para inspección, de 120 mm de diámetro, para la carga del aceite, accionamiento del conmutador de derivaciones y efectuar inspecciones visuales varias, de acuerdo a la Figura 1 de estas Especificaciones.

4.2.12.2. La tapa de esta abertura para inspección debe contar con una junta de goma para asegurar su hermeticidad.

4.2.13. **Radiadores:**

4.2.13.1. En caso de contar con radiadores, los mismos deben estar fabricados a partir de chapa y/o tubos de acero, según normas NBR 5.915, NBR 5.590, NBR 6.650 y NBR 11.888.

4.2.13.2. El espesor de la chapa o la pared de los tubos debe ser de 1,2 mm.

4.2.14. **Válvula esclusa inferior:**

4.2.14.1. El transformador de 25 kVA debe contar con una válvula esclusa inferior de 3/4" de diámetro, ubicada en la parte inferior de la cuba, para el vaciado de la cuba y para realizar el tratamiento del aceite (Figura 1 de estas Especificaciones).

4.2.15. **Soportes para fijación al poste:**

4.2.15.1. Los transformadores deben poseer 2 soportes para fijación al poste. La forma, dimensiones y ubicación de los mismos debe ser la establecida en las Figuras 1 y 2 de estas Especificaciones.

4.2.15.2. Los mismos deben estar soldados a la cuba, mediante cordón de soldadura continua y en la parte posterior de la cuba del transformador.

4.2.16. **Soporte para descargador de sobretensión:**

4.2.16.1. Los transformadores deben contar con 1 soporte para la fijación de 1 descargador de sobretensión.

4.2.16.2. El soporte debe ser de planchuela de acero, de 6 mm de espesor, 38 mm de ancho y debe tener la forma, dimensiones y ubicación indicada en las Figuras 4 y 5 de estas Especificaciones. La distancia entre el soporte y cualquier parte del borne primario no debe ser menor a la mínima distancia "d" entre cualquier parte de este borne y partes conductoras ubicadas en la tapa (dispositivo de sujeción del aislador pasante a la tapa, pernos de sujeción, etc.).

4.2.16.3. Este soporte debe estar soldado a la cuba del transformador, mediante cordón de soldadura continua.

4.2.17. **Ganchos para izado:**

4.2.17.1. Los transformadores deben contar con 2 conjuntos de ganchos, siendo 1 conjunto para el izado del transformador completo con su carga de aceite aislante y el otro conjunto para el desencubado y para izado de las partes activas.

4.2.18. **Juntas de sellado:**

4.2.18.1. Las tapas, aisladores pasantes, caños de interconexión, válvulas, etc., deben poseer juntas que permitan un cierre hermético.

4.2.18.2. Las juntas de sellado deben ser de goma sintética o material elastomérico adecuado para el contacto permanente con el aceite aislante, resistente a la humedad y a los rayos solares.

4.2.19. **Indicador de nivel de aceite:**

4.2.19.1. Debe marcarse en el interior de la cuba el nivel correcto de aceite aislante a 25° C. Este nivel debe ser visible desde la abertura para inspección.

4.2.20. **Dimensiones:**

4.2.20.1. Los transformadores no deben exceder los valores de la Tabla 4 siguiente:

Tabla 4: Dimensiones máximas de los transformadores

Altura (mm)[1]	Ancho (mm)[2]	Profundidad (mm)[3]
1.200	900	900

[1]La altura incluye los aisladores pasantes primarios y apoyos.
[2]El ancho incluye los radiadores.
[3]La profundidad incluye los radiadores y soportes para fijación al poste.

4.2.20.2. Las demás dimensiones deben estar de acuerdo a lo establecido en las figuras respectivas de estas Especificaciones.

4.3. Terminación superficial:

4.3.1. La tapa, cuba, y radiadores del transformador deben estar pintados.

4.3.2. Preparación de las superficies: Todas las superficies a ser pintadas deben ser preparadas previamente mediante arenado o granallado.

4.3.3. Terminación interna: Debe ser aplicada una capa de pintura anticorrosiva, que no afecte ni sea afectada por el aceite aislante. El espesor de la misma debe ser 30 µm, como mínimo.

4.3.4. Terminación externa: Debe ser aplicada una primera capa de pintura anticorrosiva, de 40 µm de espesor, como mínimo, y una capa superficial de pintura alquídica o poliuretánica, de 40 µm de espesor, como mínimo, que posea adecuada resistencia a la intemperie y de acuerdo a la norma NBR 11.388.

4.3.5. El color de la capa externa de pintura debe ser gris claro o verde turquesa.

4.4. Marcación:

4.4.1. **Placa de características:**

4.4.1.1. El transformador debe contar con una placa de características con las siguientes inscripciones e informaciones, como mínimo:

a) Administración Nacional de Electricidad – ANDE;
b) Número de Licitación y Año de la Licitación;

c) La inscripción "TRANSFORMADOR MONOFÁSICO CONVENCIONAL DE DISTRIBUCIÓN"
d) Marca;
e) Fabricante;
f) Procedencia;
g) Modelo;
h) Año de Fabricación;
i) Norma de Fabricación;
j) Potencia Nominal;
k) Corriente Nominal Primaria para cada derivación;
l) Corriente Nominal Secundaria;
m) Método de refrigeración;
n) Impedancia de cortocircuito (% de la impedancia base);
o) Pérdidas en vacío;
p) Pérdidas totales;
q) Corriente en vacío (% de la corriente nominal);
r) Tensión Nominal Primaria para cada derivación;
s) Tensión Nominal Secundaria;
t) Tensión soportada de impulso atmosférico - primario;
u) Tensión soportada de impulso atmosférico - secundario;
v) Tensión soportada a frecuencia industrial – secundario;
w) Tensión inducida de corta duración – primario;
x) Frecuencia Nominal;
y) Número de serie del Fabricante;
z) Material del conductor del arrollamiento primario;
aa) Material del conductor del arrollamiento secundario;
bb) Peso total del transformador con la carga completa de aceite, en kg;
cc) Peso del transformador sin aceite, en kg;
dd) Peso de la parte activa, en kg;
ee) Peso total del conductor del arrollamiento primario, en kg;
ff) Peso total del conductor del arrollamiento secundario, en kg;
gg) Peso del aceite aislante utilizado, en kg;
hh) Volumen de aceite aislante utilizado, en litros;
ii) Tipo de aceite aislante utilizado;
jj) Contenido de PCBs, en p.p.m.
kk) Polaridad;
ll) Diagrama de Conexionado Interno.

4.4.1.2. Esta placa debe estar remachada a un soporte adecuado, el cual debe estar unido a la cuba del transformador por soldadura.

4.4.1.3. Debe existir una separación de 20 mm a 30 mm entre el soporte de la placa y la cuba del transformador.

4.4.1.4. Esta Placa de características debe estar ubicada según lo indicado en la Figura 1 de estas Especificaciones.

4.4.1.5. Los valores correspondientes a la Impedancia de cortocircuito, Pérdidas en vacío, Pérdidas totales y Corriente en vacío que figuran en la Placa de Características deben ser los valores hallados en los Ensayos de Rutina.

4.4.2. **Identificación del aislador pasante primario, aisladores pasantes secundarios y borne de puesta a tierra:**

4.4.2.1. Los aisladores pasantes y el borne de puesta a tierra del transformador deben estar identificados de acuerdo a lo establecido en los ítems 4.2.6.7, 4.2.7.7 y 4.2.8.6 de estas Especificaciones.

4.4.2.2. La marcación correspondiente a la identificación de los aisladores pasantes y el borne de puesta a tierra debe ser en bajorrelieve y pintada con un color que contraste con el color de la pintura del transformador.

4.4.2.3. Los caracteres que componen la marcación deben tener una altura mínima de 15 mm, deben estar orientados y ubicados de acuerdo a lo establecido en la Figura 1 de estas Especificaciones.

4.4.3. **Marcación del conmutador de derivaciones en forma interna o externa:**

4.4.3.1. <u>En forma interna:</u> Las posiciones del sistema de conmutación deben estar marcadas en bajo relieve y pintadas con tinta indeleble en un color que contraste con el color del conmutador, según lo indicado en la Norma NBR 5440, ítem 6.1.3

4.4.3.2. <u>En forma externa:</u> Las 4 posiciones del conmutador deben estar claramente indicadas mediante marcación impresa y en relieve. Además, debe estar marcada en forma impresa la inscripción "NO OPERAR CON TENSIÓN" en la superficie adyacente al conmutador.

4.4.4. **Número de Orden de ANDE:**

4.4.4.1. El Número de Orden de ANDE debe estar marcado en forma impresa, pintado con un color que contraste con el color de la pintura del transformador.

4.4.4.2. Los caracteres que componen la marcación deben tener una altura mínima de 70 mm, deben estar ubicados en el costado derecho de la cuba, cuando observado desde el lado correspondiente al secundario, según la Figura 1 de estas Especificaciones.

4.4.4.3. Los caracteres deben estar dispuestos en forma vertical y orden descendente, siendo que el Número de Orden debe leerse de arriba hacia abajo.

4.4.5. **Marcación de la potencia del transformador:**

4.4.5.1. La potencia indicada en kVA, pintado con esmalte indeleble y duradero, de color negro con letras de dimensiones como mínimo de 70 mm. de altura, 50 mm. de ancho y trazo de 10 mm. de espesor, en lugar y forma a quedar visibles una vez montado.

4.4.6. **Marcación adicional en bajorrelieve de la cuba, la tapa y la prensa yugo:**

4.4.6.1. La cuba, la tapa y la prensa yugo debe estar marcadas en bajorrelieve con el Número de serie del Fabricante.

4.5. Características del aceite aislante:

4.5.1. El transformador debe ser suministrado con carga completa de aceite mineral aislante, listo para entrar en servicio.

4.5.2. El aceite a ser suministrado debe ser nuevo y del tipo Nafténico o Parafínico.

4.5.3. Si el aceite mineral contiene inhibidores de oxidación, la proporción máxima de los mismos debe ser la siguiente: entre 0.15% y 0.4% por masa de 2,6 di – tert- butil – paracresol (DBPC) o 2,6 di – tert – butyl – fenol (DBP), según la Norma IEC 60296.

4.5.4. Las características del aceite deben ser las establecidas en la Tabla 5 de estas Especificaciones.

Tabla 5

Características			Norma de Ensayo	Unidad de medida	Valores antes del contacto con las partes activas	Valores después del contacto con las partes activas
1	Aspecto		(ASTM D 1524)	-	CLARO	CLARO
2	Color		(ASTM D 1500)	-	≤ 1	≤ 1
3	Densidad @ 20/4 º C	Nafténico	(ASTM D 1298)	kg/dm^3	≥ 0,861 y ≤ 0,900	≥ 0,861 y ≤ 0,900
		Parafínico	(ASTM D 1298)	kg/dm^3	≤ 0,860	≤ 0,860

Continuación Tabla 5

4	Punto de inflamación o combustión		(ASTM D 92)	ºC	≥ 140	≥ 140
5	Numero de neutralización (acidez)		(ASTM D 974)	mgKOH/g	≤ 0,040	≤ 0,040
6	Tensión interfacial @ 25º C		(ASTM D 971)	mN/m	≥ 40	≥ 40
7	Contenido de agua		(ASTM D 1533)	p.p.m.	≤ 35	≤ 35
8	Rigidez dieléctrica		(ASTM D 877)	kV	≥ 35	≥ 35
9	Factor de disipación (tg δ)	@ 25° C	(ASTM D 924)	%	≤ 0,05	≤ 0,10
		@ 100° C	(ASTM D 924)	%	≤ 0,50	≤ 1,00

4.5.5. El contenido de bifeniles policlorados (PCB's) debe ser menor a 1 p.p.m. o menor valor detectable por Cromatografía Gaseosa; el mismo será determinado de acuerdo a lo establecido en la Norma IEC 61619 o ASTM D 4059.

4.5.6. Entre los documentos a presentar con la oferta se debe presentar un certificado emitido por el fabricante de aceite indicando que el mismo no contiene niveles de PCB's superiores a los permitidos en estas Especificaciones.

5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN:

5.1. Ensayos de Tipo:

5.1.1. Todos los Ensayos de Tipo deben ser realizados sobre un solo equipo que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo a ser suministrado, estos ensayos según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones, son los siguientes:

5.1.1.1. **Ensayo de capacidad de resistir a cortocircuitos (NBR 5356-5 e IEC 60076-5):**
Este ensayo debe ser realizado, de la manera siguiente:

1. Se debe realizar los Ensayos de Rutina, descriptos a continuación:

a) El transformador debe ser ensayado con la corriente establecida en la Tabla 2 de estas Especificaciones.
b) Debe medirse la resistencia y la reactancia de los arrollamientos, por fase.
c) Ensayos dieléctricos, con el 100% de los valores de tensión establecidos en estas Especificaciones.
   i. Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial (tensión aplicada).
   ii. Ensayo de tensión inducida de corta duración.

2. Se debe realizar la aplicación de la corriente de cortocircuito.

3. Se debe realizar nuevamente los Ensayos de Rutina del ítem 5.1.1.1, sub ítem 1.
4. La parte activa debe ser retirada para su inspección.
5. En el informe debe constar los Ensayos de Rutina realizados antes y posterior a este ensayo, las variaciones porcentuales, la verificación de la parte activa, y la variación porcentual de la reactancia.

5.1.1.2. **Ensayo de elevación de temperatura (Cláusula 4.2, NBR 5356-2):** Este Ensayo debe ser realizado en la derivación 4, con las pérdidas totales (pérdidas en carga + pérdidas en vacío) halladas en dicha derivación y la corriente nominal de dicha derivación, respectivamente, para la condición de potencia nominal en régimen permanente. La Elevación de Temperatura del punto más caliente de los arrollamientos debe ser hallada de acuerdo al Anexo B.2 de la Norma NBR 5356-2, considerando un factor de punto más caliente de 1,1.

5.1.1.3. **Ensayo de tensión de impulso atmosférico (Cláusula 13, NBR 5356-3):** Este Ensayo debe ser realizado en el arrollamiento primario sobre el TAP 2 (principal) y en el arrollamiento secundario, con los valores de tensión establecidos en estas Especificaciones.

5.1.1.4. **Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial (tensión aplicada) (Cláusula 11, NBR 5356-3):** Este Ensayo debe ser realizado en el arrollamiento secundario, con los valores de tensión establecidos en estas Especificaciones.

5.1.1.5. **Ensayo de tensión inducida de corta duración (Cláusula 12.2.1, NBR 5356-3):** Se debe aplicar una tensión en el arrollamiento primario con el valor dentro del rango establecido en estas Especificaciones. La frecuencia para este Ensayo debe ser de 196 Hz, como mínimo, y la duración debe ser de 7.200 ciclos, como mínimo.

5.1.1.6. **Ensayo de radiointerferencia (Anexo E.25, NBR 5356-1):** Este Ensayo debe ser realizado con los valores establecidos en estas Especificaciones.

5.1.1.7. **Ensayo de factor de disipación del aislamiento (factor de potencia) (Cláusula 11.20 y Anexo E.12, NBR 5356-1)**

5.1.1.8. **Ensayo de verificación de espesor y adherencia de la pintura interna y externa (Anexo E.26, NBR 5356-1)**

5.1.1.9. **Ensayo de determinación del nivel de ruido audible (Cláusula 11.18, NBR 5356-1):** Se debe verificar que no sean excedidos los valores de ruido establecidos en las Tabla 7 y Tabla 8 de la Norma NBR 5356-1.

5.2. Ensayos de Rutina:

5.2.1. Estos Ensayos deben ser realizados por el fabricante durante el proceso de fabricación, en cada uno de los transformadores fabricados con la finalidad de demostrar el correcto funcionamiento del equipo.

5.2.2. Los resultados deben ser sobre el TAP 2 (principal), y registrados en los protocolos de Ensayo de Rutina, en donde sea aplicable.

5.2.3. Los Ensayos de Rutina deben ser realizados según lo establecido en las Normas y Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones, son los siguientes:

5.2.3.1. **Medición de resistencia eléctrica de los arrollamientos (Cláusula 11.2 y Anexo E.2, NBR 5356-1);**

5.2.3.2. **Medición de la relación de transformación, y polaridad (Cláusula 11.3 y Anexo E.3, E.4, E.5, E.6 y E.7, NBR 5356-1);**

5.2.3.3. **Medición de la impedancia de cortocircuito y de las pérdidas en carga (Cláusula 11.4 y Anexo E.9, NBR 5356-1);** Este Ensayo debe ser realizado con el 100% de la corriente nominal.

5.2.3.4. **Medición de las pérdidas en vacío y de la corriente en vacío (Cláusula 11.5 y Anexo E.8, NBR 5356-1);**

5.2.3.5. **Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial (tensión aplicada) (Cláusula 11, NBR 5356-3 y Anexo E.10.1.1, NBR 5356-1):** Este Ensayo debe ser realizado en el arrollamiento secundario, con los valores de tensión establecidos en estas Especificaciones.

5.2.3.6. **Ensayo de tensión inducida de corta duración (Cláusula 12.2.1, NBR 5356-3):** Se debe aplicar una tensión en el arrollamiento primario con el valor dentro del rango establecido en estas Especificaciones. La frecuencia para este Ensayo debe ser de 196 Hz, como mínimo, y la duración debe ser de 7.200 ciclos, como mínimo.

5.2.3.7. **Medición de la resistencia de aislamiento (Cláusula 11.9, NBR 5356-1);**

5.2.3.8. **Ensayo de estanqueidad y resistencia a la presión a temperatura ambiente (Cláusula 11.10, Anexo E.11.1, NBR 5356-1);**

5.2.3.9. **Verificación del funcionamiento de accesorios (Cláusula 11.10.2, Anexo E.16, NBR 5356-1):** Debe verificarse el funcionamiento de los accesorios requeridos en estas Especificaciones.

5.2.3.10. **Ensayo de rigidez dieléctrica del aceite aislante (ASTM D 877):** Debe verificarse el valor establecido en estas Especificaciones de acuerdo la Norma ASTM D 877.

5.3. Ensayos de Recepción:

5.3.1. Los Ensayos de Recepción, citados a continuación, deben ser realizados de acuerdo a lo estipulado en las Normas y Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones:

5.3.1.1. **Inspección visual:** Se verificarán que los siguientes ítems estén de acuerdo a lo establecido en estas Especificaciones:

- Material;
- Construcción;
- Terminación;
- Placa de características, Marcación e Identificación en gral.;
- Embalaje y Marcación del embalaje (si aplicable).

5.3.1.2. **Verificación dimensional:** Se verificará que las dimensiones estén de acuerdo con lo establecido en estas Especificaciones.

5.3.1.3. **Medición de resistencia eléctrica de los arrollamientos (Cláusula 11.2 y Anexo E.2, NBR 5356-1);**

5.3.1.4. **Medición de la relación de transformación y polaridad (Cláusula 11.3 y Anexo E.3, E.4, E.5, E.6 y E.7, NBR 5356-1);**

5.3.1.5. **Medición de la impedancia de cortocircuito y de las pérdidas en carga (Cláusula 11.4 y Anexo E.9, NBR 5356-1);** Este Ensayo debe ser realizado con el 100% de la corriente nominal.

5.3.1.6. **Medición de las pérdidas en vacío y de la corriente en vacío (Cláusula 11.4 y Anexo E.8, NBR 5356-1);**

5.3.1.7. **Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial (tensión aplicada) (Cláusula 11, NBR 5356-3 y Anexo E.10.1.1, NBR 5356-1):** Este Ensayo debe ser realizado en el arrollamiento secundario, con los valores de tensión establecidos en estas Especificaciones.

5.3.1.8. **Ensayo de tensión inducida de corta duración (Cláusula 12.2.1, NBR 5356-3):** Se debe aplicar una tensión en el arrollamiento primario con el valor dentro del rango establecido en estas Especificaciones. La frecuencia para este Ensayo debe ser de 196 Hz, como mínimo, y la duración debe ser de 7.200 ciclos, como mínimo.

5.3.1.9. **Medición de la resistencia de aislamiento (Cláusula 11.9, NBR 5356-1);**

5.3.1.10. **Ensayo de estanqueidad y resistencia a la presión a temperatura ambiente (Cláusula 11.10, Anexo E.11.1, NBR 5356-1);**

5.3.1.11. **Verificación del funcionamiento de accesorios (Cláusula 11.10.2, Anexo E.16, NBR 5356-1):** Debe verificarse el funcionamiento de los accesorios requeridos en estas Especificaciones.

5.3.1.12. **Ensayos del aceite aislante (Cláusula 11.11, NBR 5356-1):** Se debe ensayar el aceite aislante para determinar las siguientes características, las cuales deben estar de acuerdo a lo establecido en estas Especificaciones:

1. Rigidez dieléctrica
2. Contenido de agua
3. Factor de pérdidas dieléctricas o factor de disipación
4. Tensión interfacial

Además debe verificar las siguientes características, las cuales deben estar de acuerdo a lo establecido en estas Especificaciones:

5. Aspecto, según tabla 5 de estas Especificaciones
6. Color, según tabla 5 de estas Especificaciones
7. Se debe verificar que el aceite utilizado en los transformadores corresponda al proveedor y recipientes indicados en el documento de certificación, en donde se comprueba los valores de PCB's.

5.3.1.13. **Ensayo de elevación de temperatura (Cláusula 4.2, NBR 5356-2):** Este Ensayo debe ser realizado en la derivación 4, con las pérdidas totales (pérdidas en carga + pérdidas en vacío) halladas en dicha derivación y la corriente nominal de dicha derivación, respectivamente, para la condición de potencia nominal en régimen permanente. La Elevación de Temperatura del punto más caliente de los arrollamientos debe ser hallada de acuerdo al Anexo B.2 de la Norma NBR 5356-2, considerando un factor de punto más caliente de 1,1.

5.3.1.14. **Verificación del espesor y adherencia de la pintura de la parte externa (Cláusula 11.13, NBR 5356-1 y NBR 11388)**

5.4. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:

5.4.1. Los Ensayos de tensión soportada a frecuencia industrial (tensión aplicada) y Ensayo de tensión inducida de corta duración deben ser realizados sobre el 100% del lote, siendo que la falla en estos Ensayos implicará el Rechazo de las unidades defectuosas en forma individual.

5.4.2. La verificación de lo solicitado en el ítem 5.3.1.12 del sub ítem 7, sobre el aceite aislante. La falta de lo indicado implicará el Rechazo de todo el lote.

5.4.3. El Ensayo de elevación de temperatura debe ser realizado sobre una unidad del lote, debiendo ser esta unidad la que haya presentado el mayor valor de pérdidas totales en el Ensayo correspondiente. La falla de esta unidad implicará el Rechazo de todo el lote.

5.4.4. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo a ser utilizado para los demás Ensayos de Recepción es el establecido en las Tablas 6 y 7 de estas Especificaciones, respectivamente.

5.4.5. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), deberá ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, deberá ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

Tabla 6: Criterio de Muestreo, Aceptación o Rechazo para los Ensayos de Recepción

- Inspección visual
- Verificación dimensional
- Medición de resistencia eléctrica de los arrollamientos
- Medición de la relación de transformación y polaridad
- Medición de la impedancia de cortocircuito y de las pérdidas en carga
- Medición de las pérdidas en vacío y de la corriente en vacío
- Medición de la resistencia de aislamiento
- Ensayo de estanqueidad y resistencia a la presión a temperatura ambiente
- Verificación del funcionamiento de accesorios

Tamaño del lote	Nº de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re
2 a 8	-	2	0	1
9 a 15	1ª	2	0	2
	2ª	2	1	2
16 a 25	1ª	3	0	2
	2ª	3	1	2

// Tabla 6

Continuación Tabla 6

26 a 50	1ª	5	0	2
	2ª	5	1	2
51 a 90	1ª	8	0	2
	2ª	8	1	2
91 a 150	1ª	13	0	2
	2ª	13	1	2
151 a 280	1ª	20	0	2
	2ª	20	1	2
281 a 500	1ª	32	0	2
	2ª	32	1	2
501 a 1200	1ª	50	0	3
	2ª	50	3	4
1201 a 3200	1ª	80	1	4
	2ª	80	4	5

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la Aceptación del lote.
Re: N° de unidades defectuosas que implica el Rechazo del lote

Tabla 7: Criterio de Muestreo, Aceptación o Rechazo para los Ensayos de Recepción

• Ensayos del aceite aislante • Verificación del espesor y adherencia de la pintura de la parte externa				
Tamaño del lote	**Nº de muestra**	**Tamaño de la muestra**	**Ac**	**Re**
2 a 50	-	3	0	1
51 a 90	-	5	0	1
91 a 150	-	8	0	1
151 a 280	1ª	8	0	2
	2ª	8	1	2
281 a 500	1ª	13	0	2
	2ª	13	1	2
501 a 1200	1ª	20	0	3
	2ª	20	3	4
1201 a 3200	1ª	32	1	4
	2ª	32	4	5

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la Aceptación del lote.
Re: N° de unidades defectuosas que implica el Rechazo del lote

5.5. Tolerancias para las características eléctricas:

5.5.1. Las tolerancias para las siguientes características eléctricas deben ser las establecidas en la Tabla 8, a continuación:

Tabla 8: Tolerancias

Característica eléctrica	Tolerancia individual para valores de cada unidad ensayada	Tolerancia para el valor promedio de las unidades ensayadas del lote (muestra)
Impedancia de cortocircuito	± 7,5 %	± 7,5 %
Pérdidas en vacío	+ 10 %	+ 0 %
Pérdidas en carga	+ 6 %	+ 0 %
Relación de transformación	± 0,5 %	± 0,5 %
Corriente en vacío	+ 20 %	+ 0 %
Factor de disipación del aislamiento (factor de potencia) @ 20° C	+ 20 %	+ 0 %

5.5.2. Las tolerancias individuales se aplican a los valores obtenidos de una unidad ensayada.

5.5.3. Las tolerancias para el valor promedio se aplican al promedio de todos los valores obtenidos de ensayar todas las unidades que componen la muestra para un determinado ensayo.

5.5.4. Las tolerancias se consideran con respecto a los valores garantizados.

6. ALCANCE DEL SUMINISTRO:

6.1. Repuestos:

6.1.1. Los repuestos deben ser los siguientes, con sus cantidades respectivas:

6.1.1.1. Aislador pasante primario, con su borne correspondiente: Cantidad, a ser especificada en el Pliego de Bases y Condiciones correspondiente.

6.1.1.2. Aislador pasante secundario, con su borne correspondiente: Cantidad, a ser especificados en el Pliego de Bases y Condiciones correspondiente.

6.1.1.3. Conjunto completo de bobina primaria y bobina secundaria correspondiente a una columna del núcleo: Cantidad, a ser especificada en el Pliego de Bases y Condiciones

correspondiente.

6.1.1.4. Conmutador de derivaciones completo: Cantidad, a ser especificada en el Pliego de Bases y Condiciones correspondiente.

7. EMBALAJE:

7.1. Embalaje:

7.1.1. Los transformadores completos, armados y con su carga completa de aceite, deben ser acomodados en embalajes de madera, en cantidad de 1 (una) unidad por embalaje.

7.1.2. El embalaje debe ser fabricado de manera a permitir:

- Su movimiento con montacargas;
- El izado mediante grúas, utilizando los ganchos correspondientes del transformador.
- El apilado de 2 unidades, como mínimo, una encima de la otra.

7.2. Marcación del embalaje:

7.2.1. En la superficie externa de cada embalaje deberá figurar la siguiente información:

- La palabra ANDE;
- Número de Licitación y Año de la Licitación;
- Número de Contrato;
- Descripción del equipo, de acuerdo a la Tabla 1 de estas Especificaciones;
- Fabricante.
- Procedencia.
- Tensión Nominal.
- Potencia Nominal
- Año de fabricación.
- Peso total, en kg.
- Marca del centro de gravedad.
- Cantidad máxima de embalajes apilables, uno encima del otro.

DISEÑOS

Figura 1: Transformador monofásico convencional de distribución

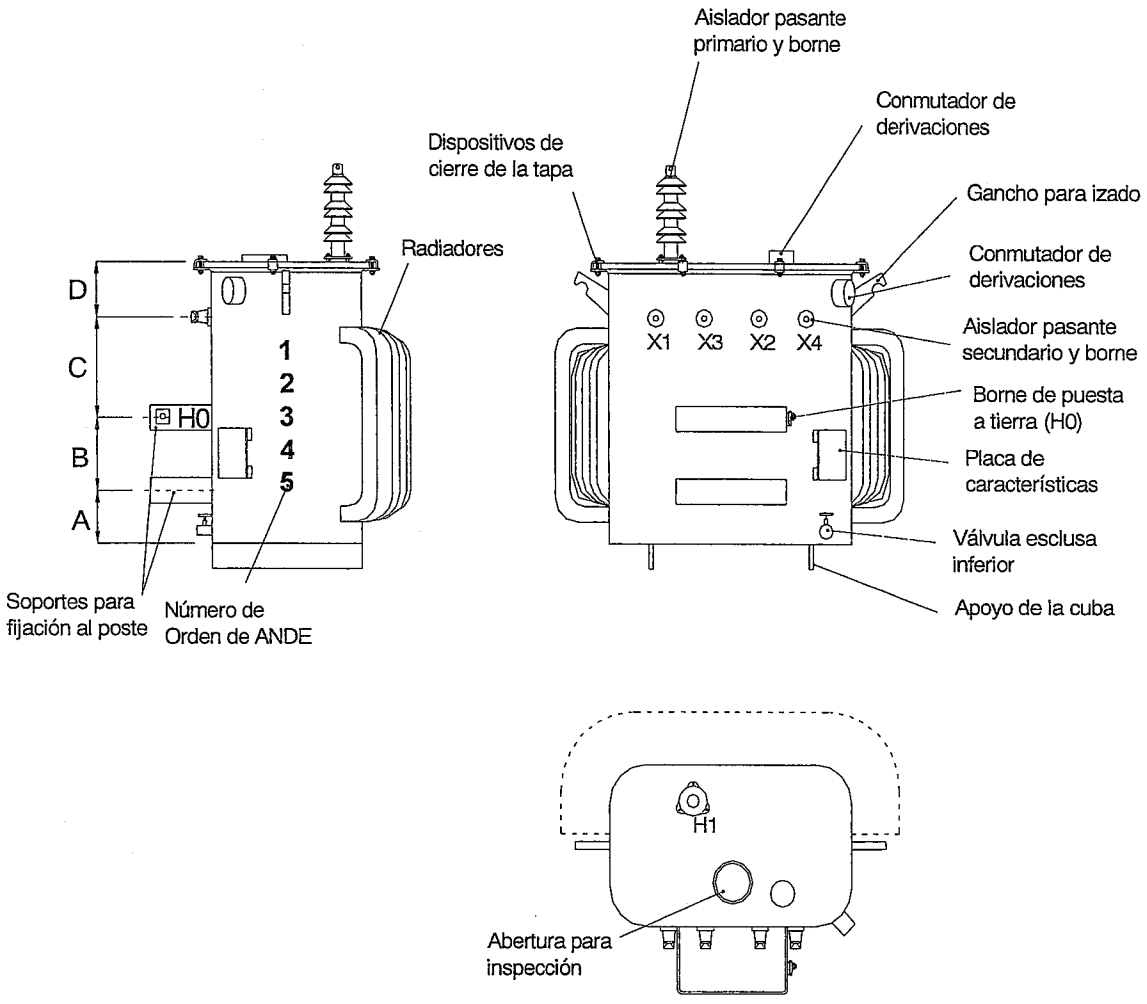
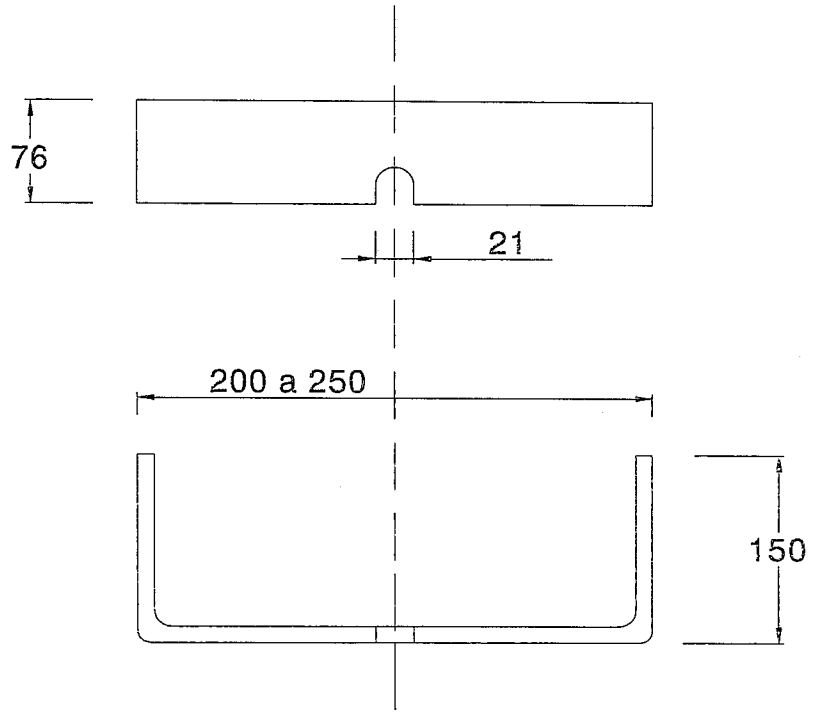


Tabla 9: Dimensiones

Dimensiones (mm)				
Potencia	**A**	**B**	**C**	**D**
10 kVA	≥ 10; ≤ 200	200	≥ 120	≥ 120
25 kVA	≥ 10; ≤ 200	300	≥ 120	≥ 120

DISEÑOS

Figura 2: Soporte para fijación al poste



Notas:

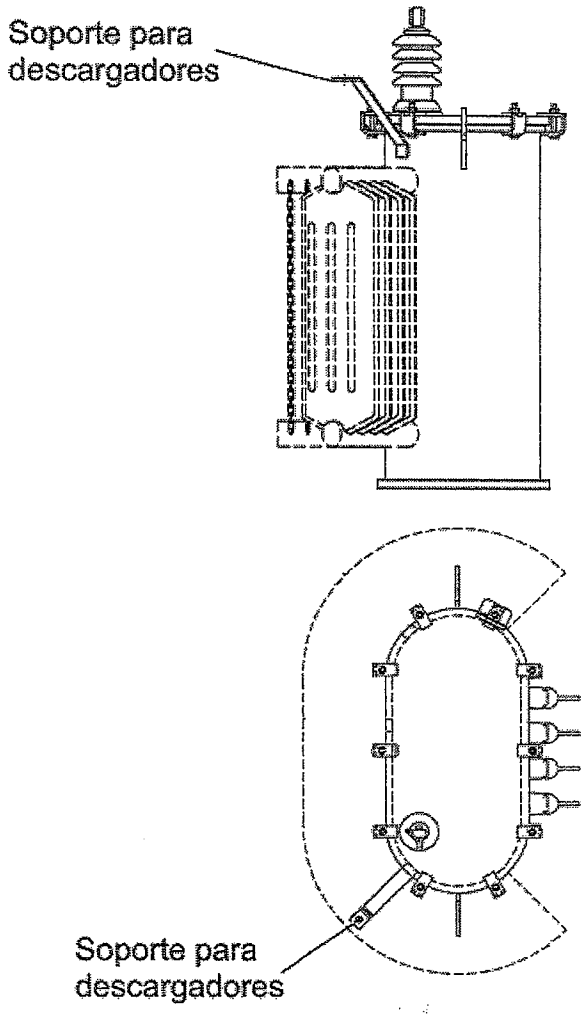
1.- Todas las dimensiones están en mm, excepto donde se indique otra unidad de medida.

2.- Tolerancia: ± 2%, excepto donde se indique otra tolerancia.

3.- Sin escala.

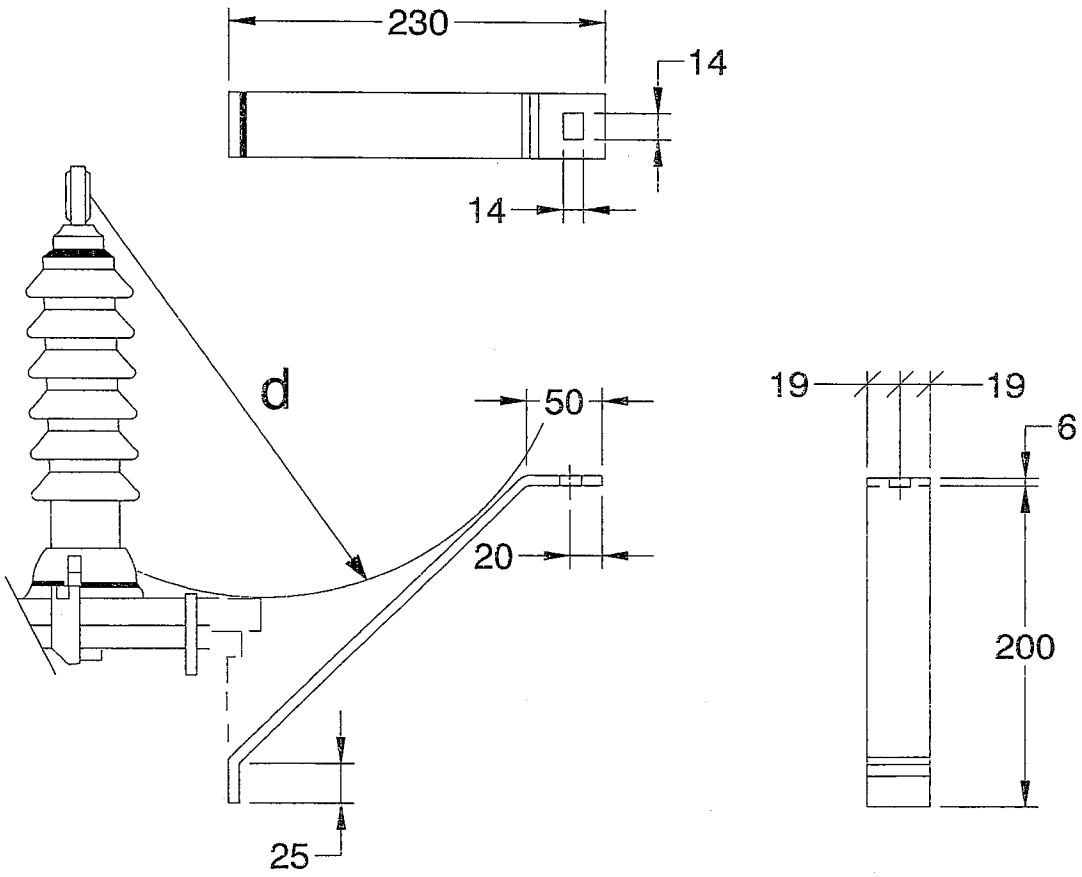
DISEÑOS

Figura 3: Ubicación de soportes para descargadores de sobretensión



DISEÑOS

Figura 4: Detalle de los soportes para descargadores de sobretensión



Referencias:

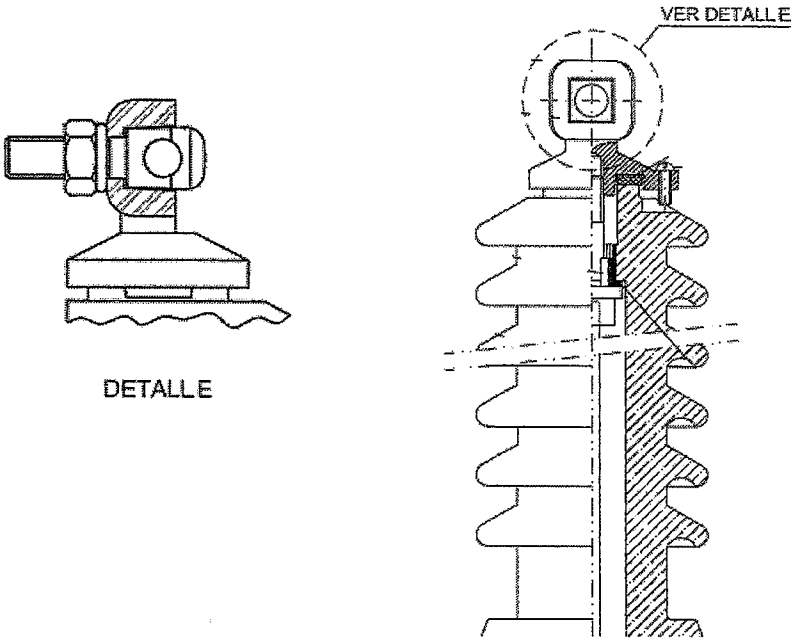
d: mínima distancia de arco entre cualquier parte del borne primario y partes conductoras ubicadas en la tapa (dispositivo de sujeción de la tapa, pernos de sujeción, tapa, etc.).

Notas:

1.- Todas las dimensiones están en mm, excepto donde se indique otra unidad de medida.
2.- Tolerancia: ± 2%, excepto donde se indique otra tolerancia.
3.- Sin escala.

DISEÑOS

Figura 5: Aislador pasante con Borne tipo prensa con ojal, primario (NBR 5435)



DISEÑOS

Figura 6: Aislador pasante con borne tipo prensa con ojal, secundario (T1 - NBR 5437)

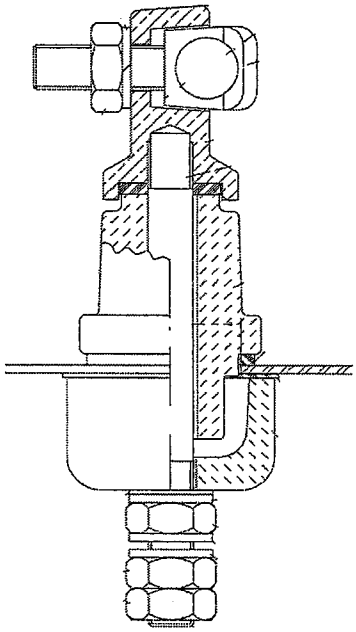
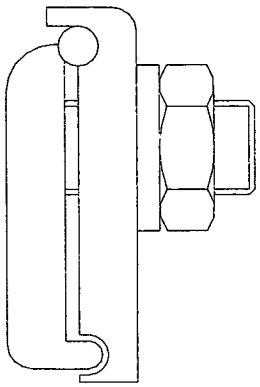
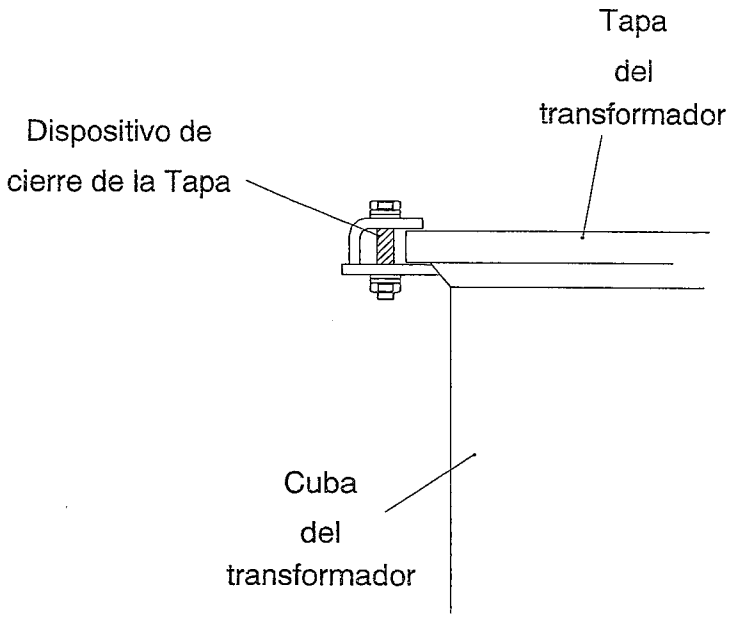


Figura 7: Borne de puesta a tierra



DISEÑOS

Figura 8: Dispositivos de cierre de la tapa del transformador



PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
DESCRIPCIÓN						**EE.TT. 04.13.25 – Rev. 3**	**GARANTIZADO**
MARCA						Aclarar	
FABRICANTE						Aclarar	
MODELO						Aclarar	
PROCEDENCIA						Aclarar	
2	**NORMAS DE FABRICACIÓN**					Aclarar	
3	**CONDICIONES DE SERVICIO**	Apto para funcionar con características ambientales según ítem 3.1 de las Especificaciones				Sí	
		Apto para funcionar con las condiciones de instalación según ítem 3.2 de las Especificaciones				Sí	
		Apto para funcionar con las características de la red según ítem 3.3 de las Especificaciones				Sí	
4	**CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO**	**Características eléctricas**	Tipo, de acuerdo al nº de fases			Monofásico	
			Tensiones nominales (V)	Primario	Derivación 1	13.860	
					Derivación 2 (Princ.)	13.200	
					Derivación 3	12.540	
					Derivación 4	11.880	
				Secundario	Entre fases	462	
					Entre fase y neutro	231	
			Tensión soportada de impulso atmosférico (kV)		Primario	≥ 125	
					Secundario	≥ 30	
			Tensión soportada a frecuencia industrial (kV)		Secundario	≥ 10	
			Tensión inducida de corta duración (kV)		Primario	≥ 46,7 ≤ 50	
			Radio interferencia (RIV)	Rango de Tensión Aplicada en el Ensayo de Radiointerferencia (kV)		15 a 15,2	
				Tensión de Radiointerferencia (µV) @ 1 MHz:		≤ 650	
			Factor de disipación del aislamiento (factor de potencia) @ 20° C (%)			≤ 1,2	
			Frecuencia nominal (Hz)			50	
			Polaridad			Substractiva	
			Método de refrigeración			ONAN	
			Elevación de temperatura (° C)	Elevación de Temperatura de los arrollamientos		55	
				Elevación de Temperatura de la superficie del aceite		50	
				Elevación de Temperatura del punto más caliente de los arrollamientos		65	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
DESCRIPCIÓN						**EE.TT. 04.13.25 – Rev. 3**	**GARANTIZADO**
4	**CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO**	**Características eléctricas**	Potencia nominal (kVA)			10 / 25	
			Corriente soportada de cortocircuito – secundario (TAP 2) (kA)	10 kVA	Serie	≥ 0,5	
					Paralelo	≥ 1,0	
				25 kVA	Serie	≥ 1,3	
					Paralelo	≥ 2,6	
			Corriente en vacío (TAP 2) (% de la corriente nominal)	10 kVA		≤ 4,2	
				25 kVA		≤ 3,3	
			Pérdidas en vacío (TAP 2) (W)	10 kVA		≤ 65	
				25 kVA		≤ 112	
			Pérdidas en carga (TAP 2) (W)	10 kVA		≤ 265	
				25 kVA		≤ 488	
			Pérdidas totales (TAP 2) (W)	10 kVA		≤ 330	
				25 kVA		≤ 600	
			Impedancia de cortocircuito (TAP 2) (% de la impedancia base)	10 kVA		4,0	
				25 kVA		4,0	
			Capacidad térmica de soportar cortocircuitos			Según ítem 4.1.13 de estas Especificaciones	
			Capacidad dinámica de soportar cortocircuitos			Según ítem 4.1.14 de estas Especificaciones	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								Aclarar
DESCRIPCIÓN							**EE.TT. 04.13.25 – Rev. 3**	**GARANTIZADO**
4	**CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO**	**Características constructivas**	Distancia entre partes activas y cuba (mm)				≥ 25	
			Posibilidad de desmontar la tapa sin desencubar parte activa				Sí	
			Fijación de partes activas a la cuba				Mediante calces	
			Fijación del calce inferior a la prensa yugo inferior				Mediante pernos	
			Característica de los pernos de fijación: ½" de diámetro y 2" de largo				Sí	
			Arrollamientos	Arrollamiento primario	Material del conductor		Cobre / Aluminio	
					Forma de la sección transversal del conductor		Circular	
					Aislación del conductor	Material aislante	Esmalte	
						Clase de temperatura A (ºC)	≥ 105	
					Distribución de la aislación		Uniforme	
					Construcción		En secciones / Continuo	
					Tipo de conductores de interconexión entre aisladores pasantes y bobinas		Multifilares y flexibles	
					Sección (mm²)		Aclarar	
					N° de espiras de la bobina		Aclarar	
					Forma de la sección transversal de la bobina		Aclarar	
				Arrollamiento secundario	Material del conductor		Cobre / Aluminio	
					Forma de la sección transversal del conductor		Circular / Rectangular con aristas redondeadas (pletina) / Laminas (fleje, hoja o folio)	
					Aislación del conductor	Material aislante	Esmalte / Papel Kraf / Combinación de ambos	
						Clase de temperatura A (ºC)	≥ 105	
					Distribución de la aislación		Uniforme	
					Sección (mm²)		Aclarar	
					N° de espiras de la bobina		Aclarar	
					Forma de la sección transversal de la bobina		Aclarar	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
DESCRIPCIÓN						**EE.TT. 04.13.25 – Rev. 3**	**GARANTIZADO**
4	CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO	Características constructivas	Núcleo	Material		Chapas de acero silicio con granos orientados y laminadas en frío	
				Tipo de núcleo		Tipo núcleo (ventana, apilado) / Acorazado (envolvente)	
				Construcción del núcleo		Según ítem 4.2.5.3 de estas Especificaciones	
				Bulones que atraviesan la chapa		Según ítem 4.2.5.4 de estas Especificaciones	
				Conexión del núcleo a la cuba, en un solo punto		, Mediante conductor flexible de cobre	
				Prensa yugo	Sin calces entre ésta y el yugo del núcleo, y sin rellenos ni agregados	Sí	
					Material	Hierro / Acero	
			Aislador pasante primario	Tensión nominal (kV)		25,8	
				Norma de fabricación		NBR 5435	
				Material		Porcelana vitrificada	
				Ubicación del aislador pasante primario		Tapa, según ítem 4.2.6.4 de estas Especificaciones	
				Ubicación del dispositivo de sujeción del aislador pasante primario		Externo a la cuba	
				Borne primario de conexión del transformador a la línea	Rango mínimo de secciones de conductor (mm²)	25 a 50	
					Norma de fabricación	NBR 5435	
					Tipo	Prensa con ojal	
					Material	Cobre / Aleación de cobre	
					Tratamiento superficial	Estañado	
				Denominación		Según ítem 4.2.6.7 de estas Especificaciones	
			Aisladores pasantes secundarios	Tensión nominal (kV)		1,3	
				Norma de fabricación		NBR 5437 y NBR 5438	
				Material		Porcelana vitrificada	
				Ubicación de los aisladores pasantes secundarios		Parte posterior de la cuba, según ítem 4.2.7.4 de estas Especificaciones	
				Ubicación del dispositivo de sujeción de los aisladores pasantes secundarios		Interno a la cuba	
				Bornes secundarios de conexión del transformador a la línea	Rango mínimo de secciones de conductor (mm²)	35 a 100	
					Norma de fabricación	NBR 5437	
					Tipo	Prensa con ojal, T1 según NBR 5437	
					Material	Cobre / Aleación de cobre	
					Tratamiento superficial	Estañado	
				Disposición y denominación		Según ítem 4.2.7.7 de estas Especificaciones	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								Aclarar
DESCRIPCIÓN							**EE.TT. 04.13.25 – Rev. 3**	**GARANTIZADO**
4	**CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO**	**Características constructivas**	Borne de puesta a tierra	Ubicación			Según ítem 4.2.8.2 de estas Especificaciones	
				Tipo			Prensa paralela	
				Rango mín. de sección del conductor (mm²)			25 a 70	
				Material			Cobre / Aleación de cobre	
				Tratamiento superficial			Estañado	
				Denominación			Según ítem 4.2.8.6 de estas Especificaciones	
			Conmutador de derivaciones	Ubicación del accionamiento			Interno / Externo	
				Operación			Sin tensión	
				N° de posiciones			4	
				Tipo de comando			Lineal / Rotativo	
				Lugar de acceso al accionamiento			Debajo de la tapa de inspección / Sobre la tapa / Al costado de la cuba	
				Operación interna			Según ítem 4.2.9.4 de estas Especificaciones	
				Operación externa: Según ítem 4.2.9.5 de estas Especificaciones			Dispositivo de protección, Aclarar	
			Cuba y tapa	Material (Según NBR 6649 y/o NBR 6650)			Chapa de acero	
				Espesor (mm)	Tapa		≥ 2,65	
					Cuba		≥ 2,65	
					Fondo de la cuba		≥ 3,18	
				Cuenta con apoyos en la base de la cuba			Sí	
				Cuenta con resaltos en la parte posterior de la cuba			Para aisladores pasantes secundarios	
				Cuenta con resaltos en la tapa			Para aisladores pasantes primarios	
				No permite acumulación de agua en la tapa			Sí	
				Cuenta con pestañas en la tapa			Sí	
				Conexión equipotencial entre tapa y cuba: Conductor flexible de cobre, sección (mm²)			≥ 4	
				Dispositivos de cierre de la tapa			Según ítem 4.2.11.5 de estas Especificaciones	
			Abertura para inspección		Diámetro (mm)		120	
					Cuenta con junta de goma		Sí	
			Radiadores		Cuenta con radiadores		Sí / No	
					Material: (Según NBR 5.915, NBR 5.590, NBR 6.650 y NBR 11.888)		Chapa y/o tubos de acero	
					Espesor (mm)		≥ 1,2	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Aclarar
DESCRIPCIÓN				**EE.TT. 04.13.25 – Rev. 3**	**GARANTIZADO**
4	CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO	Características constructivas	Válvula esclusa inferior	Cuenta con válvula esclusa inferior	Transformadores de 25 kVA	
				Diámetro	3/4"	
				Ubicación	Según ítem 4.2.14 de estas Especificaciones	
			Soportes para fijación al poste	Cuenta con 2 soportes para fijación al poste	Sí	
				Unión a la cuba	Cordón de soldadura continua	
				Ubicación (Según Figura 1 de estas Especificaciones)	Parte posterior de la cuba del transformador	
				Dimensiones	Según Figuras 1 y 2 de estas Especificaciones	
			Soportes para descargadores de sobretensión	Cuenta con 1 soporte para descargadores de sobretensión	Sí	
				Material de los soportes	Planchuela de acero de 6 mm de espesor y 38 mm de ancho	
				Unión a la cuba	Cordón de soldadura continua	
				Ubicación	Según Figura 3 de estas Especificaciones	
				Forma y dimensiones	Según Figura 4 de estas Especificaciones	
			Ganchos para izado	Conjunto para el izado del transformador completo con su carga de aceite	Sí	
				Conjunto para el desencubado y para izado de partes activas	Sí	
			Juntas de sellado		Según ítem 4.2.18 de estas Especificaciones	
			Indicador de nivel de aceite		Interno, en la cuba, según ítem 4.2.19 de estas Especificaciones	
			Dimensiones (mm)	Altura	≤ 1.200	
				Ancho	≤ 900	
				Profundidad	≤ 900	
		Terminación superficial	Preparación de las superficies		Arenado / Granallado	
			Terminación interna	Tipo de pintura que no afecte ni sea afectada por el aceite aislante	Anticorrosiva,	
				Espesor (µm)	≥ 30	
			Terminación externa	Tipo de pintura de la primera capa	Anticorrosiva	
				Espesor de la primera capa (µm)	≥ 40	
				Tipo de pintura de la capa superficial	Alquídica / Poliuretánica	
				Espesor de la capa superficial (µm)	≥ 40	
				Norma	NBR 11.388	
				Color	Gris claro / Verde turquesa	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente									Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente									Aclarar
DESCRIPCIÓN								**EE.TT. 04.13.25 – Rev. 3**	**GARANTIZADO**
4	CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO	Marcación	Placa de características				Inscripciones e informaciones	Según ítem 4.4.1.1 de estas Especificaciones	
							Fijación	Mediante remachado a soporte unido a la cuba por soldadura	
							Separación entre el soporte de la placa y la cuba (mm)	≥ 20 ≤ 30	
							Ubicación	Según Figura 1 de estas Especificaciones	
			Identificación del aislador pasante primarios, secundarios y borne de puesta a tierra				Identificación	Según ítems 4.2.6.7, 4.2.7.7 y 4.2.8.6 de estas Especificaciones	
							Marcación	Bajorrelieve y pintada con color que contraste con el color de la pintura del transformador	
							Altura de los caracteres (mm)	≥ 15	
							Orientación y ubicación	Según Figura 1 de estas Especificaciones	
			Marcación del conmutador de derivaciones			En forma interna		Según ítem 4.4.3.1 de estas Especificaciones	
						En forma externa		Según ítem 4.4.3.2 de estas Especificaciones	
			Número de Orden de ANDE				Marcación	Pintada con color que contraste con el color de la pintura del transformador	
							Altura de los caracteres (mm)	≥ 70	
							Ubicación	Según Figura 1 de estas Especificaciones	
							Disposición	Forma vertical y orden descendente	
			Marcación de la potencia del transformador					Según ítem 4.4.5 de estas Especificaciones	
			Marcación adicional de la cuba, la tapa y la prensa yugo					En bajorrelieve con el Número de serie del Fabricante	
			Características del aceite aislante				Estado del aceite	Nuevo	
							Tipo	Nafténico / Parafínico	
							Contenido máximo de inhibidores de oxidación	Según ítem 4.5.3 de estas Especificaciones	
							Otras características	Según Tabla 5 de estas Especificaciones	
							Contenido de PCB´s	Según ítem 4.5.5 de estas Especificaciones	
							Certificado del fabricante	Según ítem 4.5.6 de estas Especificaciones	
							Indicar cantidad de aceite (lts.)	Aclarar	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Aclarar
DESCRIPCIÓN				**EE.TT. 04.13.25 – Rev. 3**	**GARANTIZADO**
6	**ALCANCE DEL SUMINISTRO**	**Repuestos**	Aislador pasante primario, con su borne correspondiente	Aclarar cantidad	
			Aislador pasante secundario, con su borne correspondiente	Aclarar cantidad	
			Conjunto completo de bobina primaria y bobina secundaria correspondiente a un transformador	Aclarar cantidad	
			Conmutador de derivaciones completo	Aclarar cantidad	
7	**EMBALAJE**		Embalaje	Según ítem 7.1 de estas Especificaciones	
			Marcación del embalaje	Según ítem 7.2 de estas Especificaciones	
	Peso total del transformador con la carga completa de aceite (kg)			Aclarar	
OBSERVACIONES					

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
EE. TT. Nº 04.13.25 – Rev. 3					**GARANTIZADO**		
DESCRIPCIÓN					**Laboratorio en el cual se realizó el ensayo**	**Nº de Protocolo**	**Valores satisfactorios según EE.TT. o Norma (Sí/No))**
5	ENSAYOS DE TIPO	Protocolos de Ensayos de Tipo adjuntados	1	Ensayo de capacidad de resistir a cortocircuitos (NBR 5356-5 e IEC 60076-5)			
			2	Ensayo de elevación de temperatura (Cláusula 4.2, NBR 5356-2)			
			3	Ensayo de tensión de impulso atmosférico (Cláusula 13, NBR 5356-3)			
			4	Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial (tensión aplicada) (Cláusula 11, NBR 5356-3)			
			5	Ensayo de tensión inducida de corta duración (Cláusula 12.2.1, NBR 5356-3)			
			6	Ensayo de radiointerferencia (Anexo E.25, NBR 5356-1)			
			7	Ensayo de factor de disipación del aislamiento (factor de potencia) (Cláusula 11.20 y Anexo E.12, NBR 5356-1)			
			8	Ensayo de verificación de espesor y adherencia de la pintura interna y externa (Anexo E.26, NBR 5356-1)			
			9	Ensayo de determinación del nivel de ruido audible (Cláusula 11.18, NBR 5356-1)			

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE Nº 04.14.14 – Rev. 4

TRANSFORMADOR TRIFÁSICO CONVENCIONAL DE DISTRIBUCIÓN

Elaborado:	**Revisado:**	**Aprobado:**	**Fecha:**
Ing. Victor E. Forcadell J. DD/NSD1 Nº Personal: 2866	Ing. José A. Espinoza D. DD/NSD Nº Personal: 5671	Ing. Medardo K. Inoue U. DD/ID Nº Personal: 2638	17/08/11
Revisión: 4			
Hojas revisadas: Rev. 1 – 20/53, 39/53, 51/53.			15/09/11
Hojas revisadas: Rev. 2 – 11/53, 12/53, 20/53, 31/53, 33/53, 34/53, 35/53, 36/53, 46/53, 47/53, 51/53.			20/10/11
Hojas revisadas: Rev. 3 – 20/53, 21/53, 22/53, 23/53, 51/53, 52/53.			03/05/12

Grupo: *Transformadores de distribución*

Reemplaza a: 04.14.14 – Rev. 3

Fecha: *25/04/11*

ÍNDICE

1. OBJETIVO 1

2. NORMAS TÉCNICAS 1

3. CONDICIONES DE SERVICIO 3
   - 3.1. Condiciones de instalación 3
   - 3.2. Condiciones ambientales 3
   - 3.3. Características eléctricas de la red 3

4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO 4
   - 4.1. Características eléctricas 4
   - 4.2. Características constructivas 7
   - 4.3. Terminación superficial 17
   - 4.4. Marcación 18
   - 4.5. Características del aceite aislante 20

5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN 21
   - 5.1. Ensayos de Tipo 21
   - 5.2. Ensayos de Rutina 23
   - 5.3. Ensayos de Recepción 24
   - 5.4. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción 26
   - 5.5. Tolerancias para las características eléctricas 28

6. ALCANCE DEL SUMINISTRO 29
   - 6.1. Accesorios 29
   - 6.2. Repuestos 29

7. EMBALAJE 30
   - 7.1. Embalaje 30
   - 7.2. Marcación del embalaje 30

DISEÑOS 31

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 42

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO 53

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones técnicas mínimas que deben ser satisfechas en el suministro de los transformadores trifásicos convencionales de distribución aislados en aceite, que serán utilizados en la Red de Media Tensión de la ANDE.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Transformador trifásico convencional de distribución de 63 kVA
2	Transformador trifásico convencional de distribución de 100 kVA
3	Transformador trifásico convencional de distribución de 200 kVA
4	Transformador trifásico convencional de distribución de 315 kVA
5	Transformador trifásico convencional de distribución de 500 kVA
6	Transformador trifásico convencional de distribución de 630 kVA
7	Transformador trifásico convencional de distribución de 1.000 kVA

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones hacen referencia a todos los transformadores citados en la Tabla 1.

2. NORMAS TÉCNICAS:

2.1. En la aplicación de esta Especificaciones, será necesario consultar las siguientes Normas:

NBR 5356-1	Transformadores de potência. Parte 1: Generalidades.
NBR 5356-2	Transformadores de potência. Parte 2: Aquecimento.
NBR 5356-3	Transformadores de potência. Parte 3: Níveis de isolamento, ensaios dielétricos e espaçamentos em ar.
NBR 5356-4	Transformadores de potência. Parte 4: Guia de ensaio de impulso atmosférico e de manobra para transformadores e reatores.
NBR 5356-5	Transformadores de potência. Parte 5: Capacidade de resistir a curtos-circuitos.

NBR 5435	Bucha para transformadores sem conservador de óleo - Tensão nominal 15 kV e 25,8 kV - 160 A - Dimensões
NBR 5437	Bucha para transformadores sem conservador de óleo - Tensão nominal 1,3 kV - 160 A, 400 A, 800 A - Dimensões
NBR 5438	Bucha para transformadores - Tensão nominal 1,3 kV, 2000 A, 3150 A, 5000 A – Dimensões
NBR 5440	Transformadores para redes aéreas de distribuição – Padronização
NBR 5915	Bobinas e chapas finas a frio de aço-carbono para estampagem – Especificação.
NBR 5950	Tubos de aço-carbono com ou sem solda longitudinal, pretos ou galvanizados – Especificação.
NBR 6649	Chapas finas a frio de aço-carbono para uso estrutural
NBR 6650	Chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural
NBR 11388	Sistemas de pintura para equipamentos e instalações de subestações elétricas.
NBR 11888	Bobinas e chapas finas a frio e a quente de aço-carbono e aço de baixa liga e alta resistência - Requisitos gerais.
IEC 60076-5	Power Transformers. Part 5: Ability to withstand short circuit.
IEC 60296	Fluids for electrotechnical applications - Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear
IEC 61619	Insulating liquids – Contamination by polychlorinated biphenyls (PCBs) – Method of determination by capillary column gas chromatography.
ASTM D 877	Standard test method for dielectric breakdown voltage of Insulating Liquids using Disk Electrodes
ASTM D 4059	Standard test method for analysis of Polychlorinated Biphenyls in Insulating Liquids by Gas Chromatography.

2.2. El equipo debe ser diseñado, fabricado y ensayado de acuerdo a lo establecido en las Normas NBR 5356-1, 5356-2, 5356-3, 5356-4, 5356-5 e IEC 60076-5, principalmente.

2.3. Serán aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del equipo igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas mencionadas en el ítem 2.1.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en las Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. Los transformadores serán instalados en puestos que podrán ser de instalación interna o externa. En cuanto a su posición en relación al suelo podrán ser a nivel, subterráneos o aéreos (en postes).

3.1.2. Los transformadores de 63 kVA y 100 kVA serán instalados mediante soportes a un único poste o apoyados directamente sobre el suelo.

3.1.3. Los transformadores de 200 kVA y 315 kVA serán instalados sobre perfiles, los que a su vez estarán fijados a dos postes, conformando una estructura del tipo pórtico o apoyados directamente sobre el suelo.

3.1.4. Los transformadores de 500 kVA, 630 kVA y 1.000 kVA serán apoyados directamente sobre el suelo.

3.2. Condiciones ambientales:

• Temperatura máxima del aire:	45 ºC
• Temperatura media diaria máxima:	30 ºC
• Temperatura mínima del aire:	-5 ºC
• Humedad relativa ambiente máxima:	100 %
• Cota de instalación:	≤ 1.000 m.s.n.m

3.3. Características eléctricas de la red:

• Configuración del Sistema:

- Media Tensión: **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

- Baja Tensión: **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

• Tensión Nominal y tolerancias:

- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %

- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO:

4.1. Características eléctricas:

4.1.1. Tipo, de acuerdo al nº de fases: Trifásico

4.1.2. Tensiones nominales, valor eficaz:

4.1.2.1. Primario (valores de tensión entre fases):

Derivación 1:	24.045 V
Derivación 2 (principal):	22.900 V
Derivación 3:	21.755 V
Derivación 4:	20.610 V

4.1.2.2.	Secundario:	
	Entre fases:	400 V
	Entre fase y neutro:	231 V
4.1.3.	Tensión soportada de impulso atmosférico, valor de cresta:	
	Primario:	≥ 125 kV
	Secundario:	≥ 30 kV
4.1.4.	Tensión soportada a frecuencia industrial – 1 min, valor eficaz:	
	Primario:	≥ 50 kV
	Secundario:	≥ 10 kV
4.1.5.	Tensión inducida de corta duración, valor eficaz:	
	Primario:	≥ 45,8 kV ≤ 50 kV
4.1.6.	Radiointerferencia (RIV):	
	Tensión Aplicada en el Ensayo de Radiointerferencia, valor eficaz:	15 a 15,2 kV
	Tensión de Radiointerferencia (µV) @ 1 MHz:	≤ 650 µV
4.1.7.	Factor de disipación del aislamiento (factor de potencia) @ 20° C (NBR 5356-1):	≤ 1,2 %
4.1.8.	Frecuencia nominal:	50 Hz
4.1.9.	Grupo de conexión:	Dyn5
4.1.10.	Método de refrigeración:	ONAN
4.1.11.	Elevación de temperatura:	
4.1.11.1.	Elevación de Temperatura de los arrollamientos, determinada por variación de la resistencia eléctrica:	55 ° C
4.1.11.2.	Elevación de Temperatura de la superficie del aceite:	
	Transformadores de 63 kVA, 100 kVA, 200 kVA, 315 kVA y 500 kVA:	50 ° C
	Transformadores de 630 kVA y 1.000 kVA:	55 ° C
4.1.11.3.	Elevación de Temperatura del punto más caliente de los arrollamientos:	65 ° C

4.1.12. Las demás características eléctricas deben ajustarse a la Norma NBR 5356-1, cláusulas 11.4 y 11.5, y estar de acuerdo a la Tabla 2 siguiente.

Tabla 2

Potencia nominal[6]	Corriente soportada de cortocircuito – secundario, valor eficaz (kA)	Corriente en vacío (% de la corriente nominal)[1]	Pérdidas en vacío (W)[2]	Pérdidas en carga (W)[3]	Pérdidas totales (W)[4]	Impedancia de cortocircuito (% de la impedancia base)[5]
63 kVA	≥ 2,2	≤ 4,2	≤ 280	≤ 1.220	≤ 1.500	4,0
100 kVA	≥ 3,6	≤ 3,7	≤ 390	≤ 1.730	≤ 2.120	4,0
200 kVA	≥ 7,2	≤ 3,1	≤ 610	≤ 2.250	≤ 2.860	4,0
315 kVA	≥ 11,3	≤ 2,8	≤ 830	≤ 4.130	≤ 4.960	4,0
500 kVA	≥ 18,0	≤ 2,7	≤ 1.150	≤ 5.850	≤ 7.000	4,0
630 kVA	≥ 18,1	≤ 2,6	≤ 1.330	≤ 6.990	≤ 8.320	5,0
1.000 kVA	≥ 28,8	≤ 2,5	≤ 1.750	≤ 9.970	≤ 11.720	5,0

[1, 2] Medida en la derivación 2 (principal).
[3] Medida en la derivación 2 (principal) y referida a 75 ° C.
[4] Pérdidas totales = Pérdidas en vacío + pérdidas en carga a 75 ° C, medidas en la derivación 2 (principal).
[5] Medida en la derivación 2 (principal) y referida a 75 ° C
[6] Todas las derivaciones son derivaciones a plena potencia (NBR 5356-1, Cláusula 6.3)

4.1.13. **Capacidad térmica de soportar cortocircuitos:**

4.1.13.1. El transformador debe satisfacer lo exigido en la Cláusula 4.1 de la Norma NBR 5356-5, referente a temperaturas máximas admisibles, con la corriente de cortocircuito establecida en la Tabla 2 de estas Especificaciones.

4.1.14. **Capacidad dinámica de soportar cortocircuitos:**

4.1.14.1. El transformador debe soportar la corriente de cortocircuito establecida en la Tabla 2 de estas Especificaciones, y ensayado según el ítem 5.1.1.1 de estas Especificaciones.

4.2. Características constructivas:

4.2.1. Debe verificarse una distancia mínima de 25 mm entre las partes activas (arrollamientos y núcleo) y la cuba.

4.2.2. Debe ser posible desmontar la tapa del transformador sin necesidad de desencubar la parte activa.

4.2.3. Las partes activas (arrollamientos y núcleo) deben estar fijadas a la cuba, mediante calces que eviten su movimiento en ocasión de transporte o esfuerzos electrodinámicos. El calce inferior debe estar fijado mediante pernos a la prensa yugo inferior. Estos pernos deben tener las dimensiones de ½" de diámetro y 2" de largo.

4.2.4. **Arrollamientos:**

4.2.4.1. **Arrollamiento primario (Media Tensión):**

4.2.4.1.1. Material: El arrollamiento primario debe estar constituido por conductor de cobre o aluminio, de sección circular, esmaltado, clase de temperatura A (105° C), como mínimo.

4.2.4.1.2. Construcción: El arrollamiento primario debe estar constituido por secciones (paquetes o galletas) o ser continuo.

4.2.4.1.3. Los conductores de interconexión entre los respectivos aisladores pasantes y las bobinas del arrollamiento primario deben ser multifilares y flexibles.

4.2.4.1.4. La aislación de los arrollamientos debe ser uniforme.

4.2.4.2. **Arrollamiento secundario (Baja Tensión):**

4.2.4.2.1. Material: El arrollamiento secundario debe estar constituido por conductor de cobre de sección circular, conductor de cobre de sección rectangular con aristas redondeadas, conductor de aluminio de sección circular, conductor de aluminio de sección rectangular con aristas redondeadas (pletina), láminas de cobre con aristas redondeadas o láminas de aluminio (hoja, folio o fleje).

4.2.4.2.2. Las espiras deben estar aisladas entre sí mediante esmalte o papel kraft, o la combinación de ambos, clase de temperatura A (105° C), como mínimo.

4.2.4.2.3. La aislación de los arrollamientos debe ser uniforme.

4.2.5. **Núcleo:**

4.2.5.1. Material: El núcleo debe estar constituido por chapas de acero silicio, con granos orientados y laminadas en frío.

4.2.5.2. **Tipo de núcleo:**

4.2.5.2.1. Transformadores de 63 kVA y 100 kVA: El núcleo debe ser del tipo núcleo (ventana, apilado) o acorazado (envolvente).

4.2.5.2.2. Transformadores de 200 kVA a 1.000 kVA: El núcleo debe ser del tipo núcleo (ventana, apilado).

4.2.5.3. En todos los casos, el montaje del núcleo debe ser tal que permita la reutilización del mismo mediante la sustitución de los arrollamientos, sin la necesidad de cortar las chapas que conforman el núcleo ni la utilización de máquinas especiales.

4.2.5.4. Los bulones que atraviesan las chapas del núcleo deben estar aislados de éstas y conectados a tierra.

4.2.5.5. El núcleo debe estar conectado a la cuba (en un único punto), mediante un conductor flexible de cobre.

4.2.5.6. Prensa yugo: La prensa yugo debe ser de hierro o acero, sin calces intermedios entre ésta y el yugo del núcleo, además no debe tener rellenos ni agregados.

4.2.6. **Aisladores pasantes primarios:**

4.2.6.1. Los aisladores pasantes primarios deben tener una tensión nominal de 25,8 kV y deben ser fabricados de acuerdo con la Norma NBR 5435.

4.2.6.2. El material de los aisladores pasantes debe ser porcelana vitrificada, de características establecidas en la Norma NBR 5435 para asegurar una vida útil prolongada y soportar las solicitaciones derivadas de la instalación a la intemperie, como ser: lluvia, radiación solar, altas temperaturas, etc.

4.2.6.3. Los aisladores pasantes deben soportar los esfuerzos que eventualmente pudieran producirse en la instalación del equipo, particularmente en el momento de la conexión

de los cables al mismo.

4.2.6.4. Los aisladores pasantes primarios deben estar ubicados en la tapa de la cuba sobre los resaltos mencionados en el ítem 4.2.11.4 y de acuerdo a las Figuras 1, 4, 5 y 8 de estas Especificaciones.

4.2.6.5. El dispositivo de sujeción de estos aisladores a la tapa debe ser externo a la cuba.

4.2.6.6. **Bornes primarios de conexión del transformador a la línea:**

4.2.6.6.1. Los bornes de conexión del transformador a la línea deben ser aptos para conductores de cobre, aluminio o aleación de aluminio, de 25 a 50 mm² de sección, y deben ser fabricados de acuerdo con la Norma NBR 5435.

4.2.6.6.2. Estos bornes primarios deben ser del tipo prensa con ojal (Figura 11 de estas Especificaciones).

4.2.6.6.3. Material: Los bornes, incluyendo pernos y arandelas, deben ser de cobre o aleación de cobre.

4.2.6.6.4. Tratamiento superficial de los bornes: Los bornes, incluyendo bulones, tuercas y arandelas deben ser estañados.

4.2.6.7. **Disposición y denominación de los aisladores pasantes primarios:**

4.2.6.7.1. Los aisladores pasantes primarios deben estar dispuestos en el siguiente orden, con la denominación siguiente, cuando observados desde el lado correspondiente al primario, de izquierda a derecha:

H1 – H2 – H3

4.2.7. **Aisladores pasantes secundarios:**

4.2.7.1. Los aisladores pasantes secundarios deben tener una tensión nominal de 1,3 kV y deben ser fabricados de acuerdo con las Normas NBR 5437 y NBR 5438.

4.2.7.2. El material de los aisladores pasantes debe ser porcelana vitrificada, de características establecidas en la Normas NBR 5437 y NBR 5438 para asegurar una vida útil prolongada y soportar las solicitaciones derivadas de la instalación a la intemperie, como ser: lluvia, radiación solar, altas temperaturas, etc.

4.2.7.3. Los aisladores pasantes deben soportar los esfuerzos que eventualmente pudieran producirse en la instalación del equipo, particularmente en el momento de la conexión de los cables al mismo.

4.2.7.4. Los aisladores pasantes secundarios deben estar ubicados en la parte posterior de la cuba, de acuerdo a lo indicado en las Figuras 1, 4, 5 y 8 de estas Especificaciones. Los mismos deben estar ubicados sobre los resaltos mencionados en el ítem 4.2.10.4 de estas Especificaciones.

4.2.7.5. El dispositivo de sujeción de estos aisladores debe ser interno a la cuba.

4.2.7.6. **Bornes secundarios de conexión del transformador a la línea:**

4.2.7.6.1. Los bornes de conexión del equipo a la línea deben ser aptos para conductores de cobre o aleación de aluminio y deben ser fabricados de acuerdo con las Normas NBR 5437 y NBR 5438.

4.2.7.6.2. Los transformadores de 63 kVA y 100 kVA deben contar con bornes tipo prensa con ojal, T1 según NBR 5437, apto para la conexión de conductores de 35 mm^2 a 100 mm^2 de sección (Figura 12 de estas Especificaciones).

4.2.7.6.3. Los transformadores de 200 kVA, 315 kVA, 500 kVA, 630 kVA y 1.000 kVA deben contar con bornes tipo Spade, de 4 orificios, T3 según NBR 5437 y NBR 5438 (Figura 13 de estas Especificaciones).

4.2.7.6.4. Material: Los bornes, incluyendo pernos, tuercas y arandelas (si aplicable), deben ser de cobre o aleación de cobre.

4.2.7.6.5. Tratamiento superficial de los bornes: Los bornes, incluyendo bulones, tuercas y arandelas (si aplicable) deben ser estañados.

4.2.7.7. **Disposición y denominación de los aisladores pasantes secundarios:**

4.2.7.7.1. Los aisladores pasantes secundarios deben estar dispuestos en el siguiente orden, con la denominación siguiente, cuando observados desde el lado correspondiente al secundario, de izquierda a derecha:

X3 – X2 – X1 – X0

4.2.8. **Borne de puesta a tierra:**

4.2.8.1. Los transformadores deben contar con un borne de puesta a tierra.

4.2.8.2. En los transformadores de 63 kVA y 100 kVA, este borne debe estar ubicado en el soporte superior para poste, en el costado derecho del mismo, observado desde el lado correspondiente al secundario (Figura 1 de estas Especificaciones).

4.2.8.3. En los transformadores de 200 kVA, 315 kVA, 500 kVA, 630 kVA y 1.000 kVA, este borne debe estar ubicado en la parte inferior derecha del lado de la cuba correspondiente al secundario, observado desde el lado correspondiente al secundario (Figuras 4, 5 y 8 de estas Especificaciones).

4.2.8.4. El borne debe ser del tipo prensa paralela, apto para alojar conductores de 25 mm^2 a 70 mm^2 de sección (Figura 14 de estas Especificaciones).

4.2.8.5. Material: El borne, incluyendo bulones y arandelas, debe ser de cobre o aleación de cobre.

4.2.8.5.1. Tratamiento superficial: Los bornes, incluyendo bulones, tuercas y arandelas deben ser estañados.

4.2.9. **Conmutador de derivaciones con operación interna o externa:**

4.2.9.1. El transformador debe contar con un conmutador de derivaciones, para operaciones sin tensión, cambio simultaneo en las fases y contacto eficiente en todas sus posiciones.

4.2.9.2. Este conmutador debe contar con 4 posiciones correspondientes a las 4 derivaciones establecidas en el ítem 4.1.2.1 de estas Especificaciones.

4.2.9.3. El mismo debe ser del tipo de comando lineal o rotativo.

4.2.9.4. Operación Interna: Debe ser visible y accesible a través de la abertura de inspección. El accionamiento del conmutador debe ser hecho sin la necesidad de que el operador entre en contacto con el aceite aislante, aun en las condiciones de máxima temperatura permitida.

4.2.9.5. Operación externa: Debe contar con una perilla en forma externa, en el resalto correspondiente en la tapa o al costado de la cuba, debe poseer algún dispositivo que evite operaciones indeseadas del conmutador (tapa de protección, perno roscado o

similar) ubicada de acuerdo a las Figuras 1, 4, 5 y 8 de estas Especificaciones.

4.2.10. **Cuba:**

4.2.10.1. La cuba y tapa deben ser fabricadas a partir de chapas de acero, de acuerdo a las Normas NBR 6649 y/o NBR 6650, en lo que fuere aplicable.

4.2.10.2. Espesor: El espesor de la chapa que constituye las distintas partes de la cuba y tapa debe ser el establecido en la Tabla 3 de estas Especificaciones, de acuerdo a la potencia del transformador.

Tabla 3: Espesor mínimo de la chapa de la cuba y tapa

Potencia (kVA)	Tapa (mm)	Cuba (mm)	Fondo de la cuba (mm)
63	2,65	2,65	3,18
100	2,65	2,65	3,18
200	3,18	3,18	3,18
315	3,18	3,18	3,18
500	6,35	4,8	6,35
630	6,35	4,8	6,35
1.000	6,35	4,8	6,35

4.2.10.3. La cuba debe contar con apoyos, de manera que la base de la misma no quede en contacto con el suelo cuando el transformador esté apoyado sobre el mismo.

4.2.10.4. La parte posterior de la cuba debe contar con resaltos sobre los cuales deben estar ubicados los aisladores pasantes secundarios.

4.2.11. **Tapa:**

4.2.11.1. La tapa debe poseer pestañas en los bordes, de manera a evitar el ingreso de agua al interior del transformador.

4.2.11.2. El diseño de la tapa debe ser tal que no permita la acumulación de agua sobre la misma.

4.2.11.3. El transformador debe contar con una conexión equipotencial entre la tapa y la cuba, la misma debe estar constituida por un conductor flexible de cobre, de 4 mm^2 de sección, como mínimo.

4.2.11.4. La tapa debe contar con resaltos sobre los cuales deben estar ubicados los aisladores pasantes primarios.

4.2.11.5. Cierre de la tapa: La tapa debe ser asegurada a la cuba mediante dispositivos de cierre con pernos, de acuerdo a la Figura 15 de estas Especificaciones.

4.2.12. **Abertura para inspección:**

4.2.12.1. Los transformadores deben contar con una abertura para inspección, de 120 mm de diámetro, para la carga del aceite, accionamiento del conmutador de derivaciones y efectuar inspecciones visuales varias, de acuerdo a las Figuras 1, 4, 5 y 8 de estas Especificaciones.

4.2.12.2. La tapa de esta abertura para inspección debe contar con una junta de goma para asegurar su hermeticidad.

4.2.12.3. En los transformadores de 630 kVA y 1.000 kVA, la tapa de esta abertura para inspección debe estar asegurada mediante ocho bulones de 3/8" de diámetro y una junta de goma apta para el contacto permanente con el aceite aislante.

4.2.13. **Radiadores:**

4.2.13.1. Estos radiadores deben estar fabricados a partir de chapa y/o tubos de acero, según normas NBR 5.915, NBR 5.590, NBR 6.650 y NBR 11.888.

4.2.13.2. El espesor de la chapa o la pared de los tubos debe ser el establecido en la Tabla 4.

Tabla 4: Espesor mínimo de la chapa o pared de los tubos de radiadores

Potencia (kVA)	Espesor (mm)
63	1,2
100	1,2
200	1,2
315	1,2
500	1,2
630	1,2
1.000	1,2

4.2.14. **Depósito de expansión:**

4.2.14.1. Los transformadores de 630 kVA y 1.000 kVA deben contar con depósito de expansión. El mismo debe estar ubicado al costado derecho del transformador, observado desde el

lado primario (Figura 8 de estas Especificaciones).

4.2.14.2. Este depósito de expansión debe poseer un tapón de 1" de diámetro para carga del aceite mineral y otro tapón de ½" de diámetro para su descarga.

4.2.14.3. El caño de interconexión del depósito de expansión con la cuba debe contar con una válvula esclusa de 1" de diámetro (Figura 8 de estas Especificaciones).

4.2.15. **Filtro secador de aire:**

4.2.15.1. La entrada de aire al depósito de expansión de los transformadores de 630 kVA y 1.000 kVA debe ser a través de un filtro secador de aire.

4.2.15.2. El mismo debe contar con material higroscópico (silica gel) que actúe como desecante del aire que ingresa a través del filtro.

4.2.15.3. Este filtro debe estar constituido por un cuerpo cilíndrico metálico con un visor de vidrio transparente, que permita controlar el grado de saturación de humedad del material higroscópico.

4.2.15.4. El caño de interconexión del filtro secador de aire con el depósito de expansión debe contar con una válvula esclusa.

4.2.16. **Dispositivo de alivio de presión:**

4.2.16.1. Los transformadores de 200 kVA, 315 kVA y 500 kVA deben contar con un dispositivo de alivio de presión, que actúe en el caso de una sobrepresión interna en la cuba del transformador.

4.2.16.2. Este dispositivo debe estar previsto para una operación automática a presión positiva de 0,07 Mpa (0,7 kgf/cm2) ± 10%.

4.2.16.3. Este dispositivo debe retornar a su estado original, una vez aliviada la sobrepresión, manteniendo la hermeticidad de la cuba.

4.2.17. **Válvula esclusa inferior:**

4.2.17.1. El transformador debe contar con una válvula esclusa inferior de 3/4" de diámetro, ubicada en la parte inferior de la cuba, para el vaciado de la cuba y para realizar el tratamiento del aceite (Figuras 1, 4, 5 y 8 de estas Especificaciones).

4.2.18. **Apoyos para gato hidráulico:**

4.2.18.1. Los transformadores de 315 kVA, 500 kVA, 630 kVA y 1.000 kVA deben contar con apoyos para gato hidráulico.

4.2.19. **Ruedas orientables:**

4.2.19.1. Los transformadores de 315 kVA, 500 kVA, 630 kVA y 1.000 kVA deben contar con ruedas orientables para facilitar el desplazamiento del transformador (Figuras 5 y 8 de estas Especificaciones).

4.2.20. **Soportes para fijación al poste:**

4.2.20.1. Los transformadores de 63 kVA y 100 kVA deben poseer 2 soportes para fijación al poste.

4.2.20.2. Los mismos deben estar soldados a la cuba, mediante cordón de soldadura continua y en la parte posterior de la cuba del transformador.

4.2.20.3. La forma, dimensiones y ubicación de los mismos debe ser la establecida en las Figuras 1 y 2 de estas Especificaciones.

4.2.21. **Soportes para descargadores de sobretensión:**

4.2.21.1. Los transformadores de 63 kVA a 200 kVA deben contar con 3 soportes para la fijación de 3 descargadores de sobretensión, correspondientes a las 3 fases del arrollamiento primario.

4.2.21.2. Los soportes deben ser de planchuela de acero, de 6 mm de espesor, 38 mm de ancho y deben tener la forma, dimensiones y ubicación indicada en las Figuras 9 y 10 de estas Especificaciones. La distancia entre el soporte y cualquier parte del borne primario no debe ser menor a la mínima distancia "d" entre cualquier parte de este borne y partes conductoras ubicadas en la tapa (dispositivo de sujeción del aislador pasante a la tapa, pernos de sujeción, etc.).

4.2.21.3. Estos soportes deben estar soldados a la cuba del transformador, mediante cordón de soldadura continua.

4.2.22. **Ganchos para izado:**

4.2.22.1. Los transformadores de 63 kVA, 100 kVA y 200 kVA deben contar con 2 conjuntos de ganchos, siendo 1 conjunto para el izado del transformador completo con su carga de aceite aislante y el otro conjunto para el desencubado y para izado de las partes activas.

4.2.22.2. Los transformadores de 315 kVA a 1.000 kVA deben contar con 3 conjuntos de ganchos, siendo 1 conjunto para el izado del transformador completo con su carga de aceite aislante, 1 conjunto para el desencubado de las partes activas y 1 conjunto para el izado de la tapa.

4.2.22.3. Adicionalmente, el transformador de 315 kVA debe contar con una perforación en el conjunto de ganchos para el izado del transformador completo con su carga de aceite, con la forma y dimensiones indicadas en la Figura 7 de estas Especificaciones.

4.2.23. **Juntas de sellado:**

4.2.23.1. Las tapas, aisladores pasantes, caños de interconexión, válvulas, etc., deben poseer juntas que permitan un cierre hermético.

4.2.23.2. Las juntas de sellado deben ser de goma sintética o material elastomérico adecuado para el contacto permanente con el aceite aislante, resistente a la humedad y a los rayos solares.

4.2.24. **Indicador de nivel de aceite:**

4.2.24.1. En los transformadores de 63 kVA a 500 kVA (sin depósito de expansión), debe marcarse en el interior de la cuba el nivel correcto de aceite aislante a 25° C. Este nivel debe ser visible desde la abertura para inspección.

4.2.24.2. Los transformadores de 630 kVA y 1.000 kVA (con depósito de expansión) deben contar con un indicador de nivel de aceite aislante en el depósito de expansión, visible en forma externa, siendo que el nivel correcto a 25° C debe estar marcado. El indicador debe estar del lado correspondiente al secundario del transformador (Figura 8 de estas Especificaciones).

4.2.25. **Dimensiones:**

4.2.25.1. Los transformadores no deben exceder los valores de la Tabla 5 siguiente:

Tabla 5: Dimensiones máximas de los transformadores

Potencia (kVA)	Altura (mm)[1]	Ancho (mm)[2]	Profundidad (mm)[3]
63	1.600	1.400	900
100	1.600	1.400	900
200	1.800	1.500	950
315	1.900	1.800	1.050
500	2.050	2.000	1.150
630	2.100	2.100	1.200
1.000	2.300	2.400	1.500

[1]La altura incluye los aisladores pasantes primarios, apoyos o ruedas, según sea el caso.
[2]El ancho incluye los radiadores.
[3]La profundidad incluye los radiadores y soportes para fijación al poste.

4.2.25.2. Las demás dimensiones deben estar de acuerdo a lo establecido en las figuras respectivas de estas Especificaciones.

4.3. Terminación superficial:

4.3.1. La tapa, cuba, depósito de expansión (transformadores de 630 kVA y 1.000 kVA) y radiadores del transformador deben estar pintados.

4.3.2. Preparación de las superficies: Todas las superficies a ser pintadas deben ser preparadas previamente mediante arenado o granallado.

4.3.3. Terminación interna: Debe ser aplicada una capa de pintura anticorrosiva, que no afecte ni sea afectada por el aceite aislante. El espesor de la misma debe ser 30 µm, como mínimo.

4.3.4. Terminación externa: Debe ser aplicada una primera capa de pintura anticorrosiva, de 40 µm de espesor, como mínimo, y una capa superficial de pintura alquídica o poliuretánica, de 40 µm de espesor, como mínimo, que posea adecuada resistencia a la intemperie y de acuerdo a la norma NBR 11.388.

4.3.5. El color de la capa externa de pintura debe ser gris claro o verde turquesa.

4.4. Marcación:

4.4.1. **Placa de características:**

4.4.1.1. El transformador debe contar con una placa de características con las siguientes inscripciones e informaciones, como mínimo:

a) Administración Nacional de Electricidad – ANDE;
b) Número de Licitación y Año de la Licitación;
c) La inscripción "TRANSFORMADOR TRIFÁSICO CONVENCIONAL DE DISTRIBUCIÓN"
d) Marca;
e) Fabricante;
f) Procedencia;
g) Modelo;
h) Año de Fabricación;
i) Norma de Fabricación;
j) Potencia Nominal;
k) Corriente Nominal Primaria para cada derivación;
l) Corriente Nominal Secundaria;
m) Método de refrigeración;
n) Impedancia de cortocircuito (% de la impedancia base);
o) Pérdidas en vacío;
p) Pérdidas totales;
q) Corriente en vacío (% de la corriente nominal);
r) Corriente soportada de cortocircuito – secundario, para transformadores de 630 kVA y 1.000 kVA;
s) Tensión Nominal Primaria para cada derivación;
t) Tensión Nominal Secundaria;
u) Tensión soportada de impulso atmosférico - primario;
v) Tensión soportada de impulso atmosférico - secundario;
w) Tensión soportada a frecuencia industrial – primario;
x) Tensión soportada a frecuencia industrial – secundario;
y) Tensión inducida de corta duración – primario;
z) Frecuencia Nominal;
aa) Número de serie del Fabricante;
bb) Material del conductor del arrollamiento primario;
cc) Material del conductor del arrollamiento secundario;
dd) Peso total del transformador con la carga completa de aceite, en kg;
ee) Peso del transformador sin aceite, en kg;
ff) Peso de la parte activa, en kg;

gg) Peso total del conductor del arrollamiento primario, en kg;
hh) Peso total del conductor del arrollamiento secundario, en kg;
ii) Peso del aceite aislante utilizado, en kg;
jj) Volumen de aceite aislante utilizado, en litros;
kk) Tipo de aceite aislante utilizado;
ll) Contenido de PCBs, en p.p.m.
mm) Grupo de conexión;
nn) Diagrama de Conexionado Interno.

4.4.1.2. Esta placa debe estar remachada a un soporte adecuado, el cual debe estar unido a la cuba del transformador por soldadura.

4.4.1.3. Debe existir una separación de 20 mm a 30 mm entre el soporte de la placa y la cuba del transformador.

4.4.1.4. Esta Placa de características debe estar ubicada según lo indicado en las Figuras 1, 4, 5 y 8 de estas Especificaciones.

4.4.1.5. Los valores correspondientes a la Impedancia de cortocircuito, Pérdidas en vacío, Pérdidas totales y Corriente en vacío que figuran en la Placa de Características deben ser los valores hallados en los Ensayos de Rutina.

4.4.2. **Identificación de los aisladores pasantes primarios y secundarios:**

4.4.2.1. Los aisladores pasantes del transformador deben estar identificados de acuerdo a lo establecido en 4.2.6.7 y 4.2.7.7 de estas Especificaciones.

4.4.2.2. La marcación correspondiente a la identificación de los aisladores pasantes debe ser en bajorrelieve y pintada con un color que contraste con el color de la pintura del transformador.

4.4.2.3. Los caracteres que componen la marcación deben tener una altura mínima de 15 mm, deben estar orientados y ubicados de acuerdo a lo establecido en las Figuras 1, 4, 5 y 8 de estas Especificaciones.

4.4.3. **Identificación del Borne de puesta a tierra:**

4.4.3.1. El borne de puesta a tierra debe estar identificado mediante marcación bajo relieve con el símbolo correspondiente en la superficie de la cuba o soporte, según sea el caso, próxima al mismo.

4.4.4. **Marcación del conmutador de derivaciones:**

4.4.4.1. En forma interna: Las posiciones del sistema de conmutación deben estar marcadas en bajo relieve y pintadas con tinta indeleble en un color que contraste con el color del conmutador, según lo indicado en la Norma NBR 5440, ítem 6.1.3

4.4.4.2. En forma externa: Las 4 posiciones del conmutador deben estar claramente indicadas mediante marcación impresa y en relieve. Además, debe estar marcada en forma impresa la inscripción "NO OPERAR CON TENSIÓN" en la superficie adyacente al conmutador.

4.4.5. **Número de Orden de ANDE:**

4.4.5.1. El Número de Orden de ANDE debe estar marcado en forma impresa, pintado con un color que contraste con el color de la pintura del transformador.

4.4.5.2. Los caracteres que componen la marcación deben tener una altura mínima de 70 mm, deben estar ubicados en el costado derecho de la cuba, observado desde el lado correspondiente al secundario, según la Figura 1 o bajo la Placa de características, según Figuras 4, 5 y 8 de estas Especificaciones.

4.4.5.3. Los caracteres deben estar dispuestos en forma vertical y orden descendente, siendo que el Número de Orden debe leerse de arriba hacia abajo.

4.4.6. **Marcación de la potencia del transformador:**

4.4.6.1. La potencia indicada en kVA, pintado con esmalte indeleble y duradero, de color negro con letras de dimensiones como mínimo de 70 mm. de altura, 50 mm. de ancho y trazo de 10 mm. de espesor, en lugar y forma a quedar visibles una vez montado.

4.4.7. **Marcación adicional en bajorrelieve de la cuba, la tapa y la prensa yugo:**

4.4.7.1. La cuba, la tapa y la prensa yugo debe estar marcadas en bajorrelieve con el Número de serie del Fabricante.

4.5. Características del aceite aislante:

4.5.1. El transformador debe ser suministrado con carga completa de aceite mineral aislante, listo para entrar en servicio.

4.5.2. El aceite a ser suministrado debe ser nuevo y del tipo Nafténico o Parafínico.

4.5.3. Si el aceite mineral contiene inhibidores de oxidación, la proporción máxima de los mismos debe ser la siguiente: entre 0.15% y 0.4% por masa de 2,6 di – tert- butil – paracresol (DBPC) o 2,6 di – tert – butyl – fenol (DBP), según la Norma IEC 60296.

4.5.4. Las características del aceite deben ser las establecidas en la Tabla 6 de estas Especificaciones:

Tabla 6

Características			Norma de Ensayo	Unidad de medida	Valores antes del contacto con las partes activas	Valores después del contacto con las partes activas
1	Aspecto		(ASTM D 1524)	-	CLARO	CLARO
2	Color		(ASTM D 1500)	-	≤ 1	≤ 1
3	Densidad @ 20/4 ºc	Nafténico	(ASTM D 1298)	kg/dm^3	≥ 0,861 y ≤ 0,900	≥ 0,861 y ≤ 0,900
		Parafínico	(ASTM D 1298)	kg/dm^3	≤ 0,860	≤ 0,860
4	Punto de inflamación o combustión		(ASTM D 92)	ºC	≥ 140	≥ 140
5	Numero de neutralización (acidez)		(ASTM D 974)	mgKOH/g	≤ 0,040	≤ 0,040
6	Tensión interfacial @ 25º C		(ASTM D 971)	mN/m	≥ 40	≥ 40
7	Contenido de agua		(ASTM D 1533)	p.p.m.	≤ 35	≤ 35
8	Rigidez dieléctrica		(ASTM D 877)	kV	≥ 35	≥ 35
9	Factor de disipación (tg δ)	@ 25° C	(ASTM D 924)	%	≤ 0,05	≤ 0,10
		@ 100° C	(ASTM D 924)	%	≤ 0,50	≤ 1,00

4.5.5. El contenido de bifeniles policlorados (PCB's) debe ser menor a 1 p.p.m. o menor valor detectable por Cromatografía Gaseosa; el mismo será determinado de acuerdo a lo establecido en la Norma IEC 61619 o ASTM D 4059.

4.5.6. Entre los documentos a presentar con la oferta se debe presentar un certificado emitido por el fabricante de aceite indicando que el mismo no contiene niveles de PCBs superiores a los permitidos en estas Especificaciones.

5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN:

5.1. Ensayos de Tipo:

5.1.1. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados sobre un solo equipo que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo a ser suministrado, estos ensayos según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones, son los siguientes:

5.1.1.1. **Ensayo de capacidad de resistir a cortocircuitos (NBR 5356-5 e IEC 60076-5):**
Este ensayo debe ser realizado, de la manera siguiente:

1. Se debe realizar los Ensayos de Rutina, descriptos a continuación:

a) El transformador debe ser ensayado con la corriente establecida en la Tabla 2 de estas Especificaciones.
b) Debe medirse la resistencia y la reactancia de los arrollamientos, por fase.
c) Ensayos dieléctricos, con el 100% de los valores de tensión establecidos en estas Especificaciones.
   i. Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial (tensión aplicada).
   ii. Ensayo de tensión inducida de corta duración.

2. Se debe realizar la aplicación de la corriente de cortocircuito.
3. Se debe realizar nuevamente los Ensayos de Rutina del ítem 5.1.1.1, sub ítem 1.
4. La parte activa debe ser retirada para su inspección.
5. En el informe debe constar los Ensayos de Rutina realizados antes y posterior a este ensayo, las variaciones porcentuales, la verificación de la parte activa, y la variación porcentual de la reactancia.

5.1.1.2. **Ensayo de elevación de temperatura (Cláusula 4.2, NBR 5356-2):** Este Ensayo debe ser realizado en la derivación 4, con las pérdidas totales (pérdidas en carga + pérdidas en vacío) halladas en dicha derivación y la corriente nominal de dicha derivación, respectivamente, para la condición de potencia nominal en régimen permanente. La Elevación de Temperatura del punto más caliente de los arrollamientos debe ser hallada de acuerdo al Anexo B.2 de la Norma NBR 5356-2, considerando un factor de punto más caliente de 1,1.

5.1.1.3. **Ensayo de tensión de impulso atmosférico (Cláusula 13, NBR 5356-3):** Este Ensayo debe ser realizado en el arrollamiento primario y en el arrollamiento secundario, con los valores de tensión establecidos en estas Especificaciones.

5.1.1.4. **Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial (tensión aplicada) (Cláusula 11, NBR 5356-3):** Este Ensayo debe ser realizado en el arrollamiento primario y en el arrollamiento secundario, con los valores de tensión establecidos en estas Especificaciones.

5.1.1.5. **Ensayo de tensión inducida de corta duración (Cláusula 12.2.1, NBR 5356-3):** Se debe aplicar una tensión en el arrollamiento primario con el valor dentro del rango

establecido en estas Especificaciones.

5.1.1.6. **Ensayo de radiointerferencia (Anexo E.25, NBR 5356-1):** Este Ensayo debe ser realizado con los valores establecidos en estas Especificaciones.

5.1.1.7. **Ensayo de factor de disipación del aislamiento (factor de potencia) (Cláusula 11.20 y Anexo E.12, NBR 5356-1)**

5.1.1.8. **Ensayo de verificación de espesor y adherencia de la pintura interna y externa (Anexo E.26, NBR 5356-1)**

5.1.1.9. **Ensayo de determinación del nivel de ruido audible (Cláusula 11.18, NBR 5356-1):** Se debe verificar que no sean excedidos los valores de ruido establecidos en la Tabla 7 y Tabla 8 de la Norma NBR 5356-1.

5.2. Ensayos de Rutina:

5.2.1. Estos Ensayos deben ser realizados por el fabricante durante el proceso de fabricación, en cada uno de los transformadores fabricados con la finalidad de demostrar el correcto funcionamiento del equipo.

5.2.2. Los resultados deben ser sobre el TAP 2 (principal), y registrados en los protocolos de Ensayo de Rutina, en donde sea aplicable.

5.2.3. Los Ensayos de Rutina deben ser realizados según lo establecido en las Normas y Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones, son los siguientes:

5.2.3.1. **Medición de resistencia eléctrica de los arrollamientos (Cláusula 11.2 y Anexo E.2, NBR 5356-1);**

5.2.3.2. **Medición de la relación de transformación, verificación del desplazamiento angular y secuencia de fases (grupo de conexionado) (Cláusula 11.3 y Anexo E.3, E.4, E.5, E.6 y E.7, NBR 5356-1);**

5.2.3.3. **Medición de la impedancia de cortocircuito y de las pérdidas en carga (Cláusula 11.4 y Anexo E.9, NBR 5356-1);** Este Ensayo debe ser realizado con el 100% de la corriente nominal.

5.2.3.4. **Medición de las pérdidas en vacío y de la corriente en vacío (Cláusula 11.4 y Anexo E.8, NBR 5356-1);**

5.2.3.5. **Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial (tensión aplicada) (Cláusula 11, NBR 5356-3 y Anexo E.10.1.1, NBR 5356-1):** Este Ensayo debe ser realizado en el arrollamiento primario y en el arrollamiento secundario, con los valores de tensión establecidos en estas Especificaciones.

5.2.3.6. **Ensayo de tensión inducida de corta duración (Cláusula 12.2.1, NBR 5356-3):** Se debe aplicar una tensión en el arrollamiento primario con el valor dentro del rango establecido en estas Especificaciones.

5.2.3.7. **Medición de la resistencia de aislamiento (Cláusula 11.9, NBR 5356-1);**

5.2.3.8. **Ensayo de estanqueidad y resistencia a la presión a temperatura ambiente (Cláusula 11.10, Anexo E.11.1, NBR 5356-1);**

5.2.3.9. **Verificación del funcionamiento de accesorios (Cláusula 11.10.2, Anexo E.16, NBR 5356-1):** Debe verificarse el funcionamiento de los accesorios requeridos en estas Especificaciones.

5.2.3.10. **Ensayo de rigidez dieléctrica del aceite aislante (ASTM D 877):** Debe verificarse el valor establecido en estas Especificaciones de acuerdo la Norma ASTM D 877.

5.3. Ensayos de Recepción:

5.3.1. Los Ensayos de Recepción, citados a continuación, deben ser realizados de acuerdo a lo estipulado en las Normas y Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones:

5.3.1.1. **Inspección visual:** Se verificarán que los siguientes ítems estén de acuerdo a lo establecido en estas Especificaciones:

- Material;
- Construcción;
- Terminación;
- Placa de características, Marcación e Identificación en gral.;
- Embalaje y Marcación del embalaje (si aplicable).

5.3.1.2. **Verificación dimensional:** Se verificará que las dimensiones estén de acuerdo con lo establecido en estas Especificaciones.

5.3.1.3. **Medición de resistencia eléctrica de los arrollamientos (Cláusula 11.2 y Anexo E.2, NBR 5356-1);**

5.3.1.4. **Medición de la relación de transformación y polaridad y verificación del desplazamiento angular y secuencia de fases (grupo de conexionado) (Cláusula 11.3 y Anexo E.3, E.4, E.5, E.6 y E.7, NBR 5356-1);**

5.3.1.5. **Medición de la impedancia de cortocircuito y de las pérdidas en carga (Cláusula 11.4 y Anexo E.9, NBR 5356-1);** Este Ensayo debe ser realizado con el 100% de la corriente nominal.

5.3.1.6. **Medición de las pérdidas en vacío y de la corriente en vacío (Cláusula 11.4 y Anexo E.8, NBR 5356-1);**

5.3.1.7. **Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial (tensión aplicada) (Cláusula 11, NBR 5356-3 y Anexo E.10.1.1, NBR 5356-1):** Este Ensayo debe ser realizado en el arrollamiento primario y en el arrollamiento secundario, con los valores de tensión establecidos en estas Especificaciones.

5.3.1.8. **Ensayo de tensión inducida de corta duración (Cláusula 12.2.1, NBR 5356-3):** Se debe aplicar una tensión en el arrollamiento primario con el valor dentro del rango establecido en estas Especificaciones.

5.3.1.9. **Medición de la resistencia de aislamiento (Cláusula 11.9, NBR 5356-1);**

5.3.1.10. **Ensayo de estanqueidad y resistencia a la presión a temperatura ambiente (Cláusula 11.10, Anexo E.11.1, NBR 5356-1);**

5.3.1.11. **Verificación del funcionamiento de accesorios (Cláusula 11.10.2, Anexo E.16, NBR 5356-1):** Debe verificarse el funcionamiento de los accesorios requeridos en estas Especificaciones.

5.3.1.12. **Ensayos del aceite aislante (Cláusula 11.11, NBR 5356-1):** Se debe ensayar el aceite aislante para determinar las siguientes características, las cuales deben estar de acuerdo a lo establecido en estas Especificaciones:

1. Rigidez dieléctrica
2. Contenido de agua
3. Factor de pérdidas dieléctricas o factor de disipación
4. Tensión interfacial

Además debe verificar las siguientes características, las cuales deben estar de acuerdo a lo establecido en estas Especificaciones:

5. Aspecto, según tabla 6 de estas Especificaciones
6. Color, según tabla 6 de estas Especificaciones

7. Se debe verificar que el aceite utilizado en los transformadores corresponda al proveedor y recipientes indicados en el documento de certificación, en donde se comprueba los valores de PCB's.

5.3.1.13. **Ensayo de elevación de temperatura (Cláusula 4.2, NBR 5356-2):** Este Ensayo debe ser realizado en la derivación 4, con las pérdidas totales (pérdidas en carga + pérdidas en vacío) halladas en dicha derivación y la corriente nominal de dicha derivación, respectivamente, para la condición de potencia nominal en régimen permanente. La Elevación de Temperatura del punto más caliente de los arrollamientos debe ser hallada de acuerdo al Anexo B.2 de la Norma NBR 5356-2, considerando un factor de punto más caliente de 1,1.

5.3.1.14. **Verificación del espesor y adherencia de la pintura de la parte externa (Cláusula 11.13, NBR 5356-1 y NBR 11388)**

5.4. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:

5.4.1. Los Ensayos de tensión soportada a frecuencia industrial (tensión aplicada) y Ensayo de tensión inducida de corta duración deben ser realizados sobre el 100% del lote, siendo que la falla en estos Ensayos implicará el Rechazo de las unidades defectuosas en forma individual.

5.4.2. La verificación de lo solicitado en el ítem 5.3.1.12 del sub ítem 7, sobre el aceite aislante. La falta de lo indicado implicará el Rechazo de todo el lote.

5.4.3. El Ensayo de elevación de temperatura debe ser realizado sobre una unidad del lote, debiendo ser esta unidad la que haya presentado el mayor valor de pérdidas totales en el Ensayo correspondiente. La falla de esta unidad implicará el Rechazo de todo el lote.

5.4.4. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo a ser utilizado para los demás Ensayos de Recepción es el establecido en las Tablas 7 y 8 de estas Especificaciones, respectivamente.

5.4.5. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), deberá ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, deberá ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

// Tabla 7

Tabla 7: Criterio de Muestreo, Aceptación o Rechazo para los Ensayos de Recepción

- Inspección visual
- Verificación dimensional
- Medición de resistencia eléctrica de los arrollamientos
- Medición de la relación de transformación, verificación del desplazamiento angular y secuencia de fases (grupo de conexionado)
- Medición de la impedancia de cortocircuito y de las pérdidas en carga
- Medición de las pérdidas en vacío y de la corriente en vacío
- Medición de la resistencia de aislamiento
- Ensayo de estanqueidad y resistencia a la presión a temperatura ambiente
- Verificación del funcionamiento de accesorios

Tamaño del lote	Nº de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re
2 a 8	-	2	0	1
9 a 15	1ª	2	0	2
	2ª	2	1	2
16 a 25	1ª	3	0	2
	2ª	3	1	2
26 a 50	1ª	5	0	2
	2ª	5	1	2
51 a 90	1ª	8	0	2
	2ª	8	1	2
91 a 150	1ª	13	0	2
	2ª	13	1	2
151 a 280	1ª	20	0	2
	2ª	20	1	2
281 a 500	1ª	32	0	2
	2ª	32	1	2
501 a 1200	1ª	50	0	3
	2ª	50	3	4
1201 a 3200	1ª	80	1	4
	2ª	80	4	5

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la Aceptación del lote.
Re: N° de unidades defectuosas que implica el Rechazo del lote

// Tabla 8

Tabla 8: Criterio de Muestreo, Aceptación o Rechazo para los Ensayos de Recepción

• Ensayos del aceite aislante • Verificación del espesor y adherencia de la pintura de la parte externa				
Tamaño del lote	**Nº de muestra**	**Tamaño de la muestra**	**Ac**	**Re**
2 a 50	-	3	0	1
51 a 90	-	5	0	1
91 a 150	-	8	0	1
151 a 280	1ª	8	0	2
	2ª	8	1	2
281 a 500	1ª	13	0	2
	2ª	13	1	2
501 a 1200	1ª	20	0	3
	2ª	20	3	4
1201 a 3200	1ª	32	1	4
	2ª	32	4	5

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la Aceptación del lote.
Re: N° de unidades defectuosas que implica el Rechazo del lote

5.5. Tolerancias para las características eléctricas:

5.5.1. Las tolerancias para las siguientes características eléctricas deben ser las establecidas en la Tabla 9, a continuación:

Tabla 9: Tolerancias

Característica eléctrica	Tolerancia individual para valores de cada unidad ensayada	Tolerancia para el valor promedio de las unidades ensayadas del lote (muestra)
Impedancia de cortocircuito	± 7,5 %	± 7,5 %
Pérdidas en vacío	+ 10 %	+ 0 %
Pérdidas en carga	+ 6 %	+ 0 %
Relación de transformación	± 0,5 %	± 0,5 %
Corriente en vacío	+ 20 %	+ 0 %
Factor de disipación del aislamiento (factor de potencia) @ 20° C	+ 20 %	+ 0 %

5.5.2. Las tolerancias individuales se aplican a los valores obtenidos de una unidad ensayada.

5.5.3. Las tolerancias para el valor promedio se aplican al promedio de todos los valores obtenidos de ensayar todas las unidades que componen la muestra para un determinado ensayo.

5.5.4. Las tolerancias se consideran con respecto a los valores garantizados.

6. ALCANCE DEL SUMINISTRO:

6.1. Accesorios:

Para los transformadores de 63 kVA y 100 kVA, deben ser suministrados los siguientes accesorios:

6.1.1. **Par de perchas de fijación:**

6.1.1.1. Las perchas deben se de la forma y dimensiones indicadas en la Figura 3 de estas Especificaciones.

6.1.1.2. Material: Acero ASTM 1010 a 1020

6.1.1.3. Tratamiento superficial: Galvanizado en caliente o electrolítico, de 25 µm de espesor.

6.1.1.4. Cantidad: A ser especificada en el Pliego de Bases y Condiciones correspondiente.

6.2. Repuestos:

6.2.1. Los repuestos deben ser los siguientes, con sus cantidades respectivas:

6.2.1.1. Aislador pasante primario, con su borne correspondiente: Cantidad, a ser especificada en el Pliego de Bases y Condiciones correspondiente.

6.2.1.2. Aislador pasante secundario, con su borne correspondiente: Cantidad y tipo, a ser especificados en el Pliego de Bases y Condiciones correspondiente.

6.2.1.3. Conjunto completo de bobina primaria y bobina secundaria correspondiente a una columna del núcleo: Cantidad, a ser especificada en el Pliego de Bases y Condiciones correspondiente.

6.2.1.4. Conmutador de derivaciones completo: Cantidad, a ser especificada en el Pliego de Bases y Condiciones correspondiente.

7. EMBALAJE:

7.1. Embalaje:

7.1.1. Los transformadores completos, armados y con su carga completa de aceite, deben ser acomodados en embalajes de madera, en cantidad de 1 (una) unidad por embalaje.

7.1.2. El embalaje debe ser fabricado de manera a permitir:

- Su movimiento con montacargas;
- El izado mediante grúas, utilizando los ganchos correspondientes del transformador.

7.2. Marcación del embalaje:

7.2.1. En la superficie externa de cada embalaje deberá figurar la siguiente información:

- La palabra ANDE;
- Número de Licitación y Año de la Licitación;
- Número de Contrato;
- Descripción del equipo, de acuerdo a la Tabla 1 de estas Especificaciones;
- Fabricante.
- Procedencia.
- Tensión Nominal.
- Potencia Nominal
- Año de fabricación.
- Peso total, en kg.
- Marca del centro de gravedad.
- Indicación que los embalajes no son apilables.

DISEÑOS

Figura 1: Transformadores de 63 kVA y 100 kVA

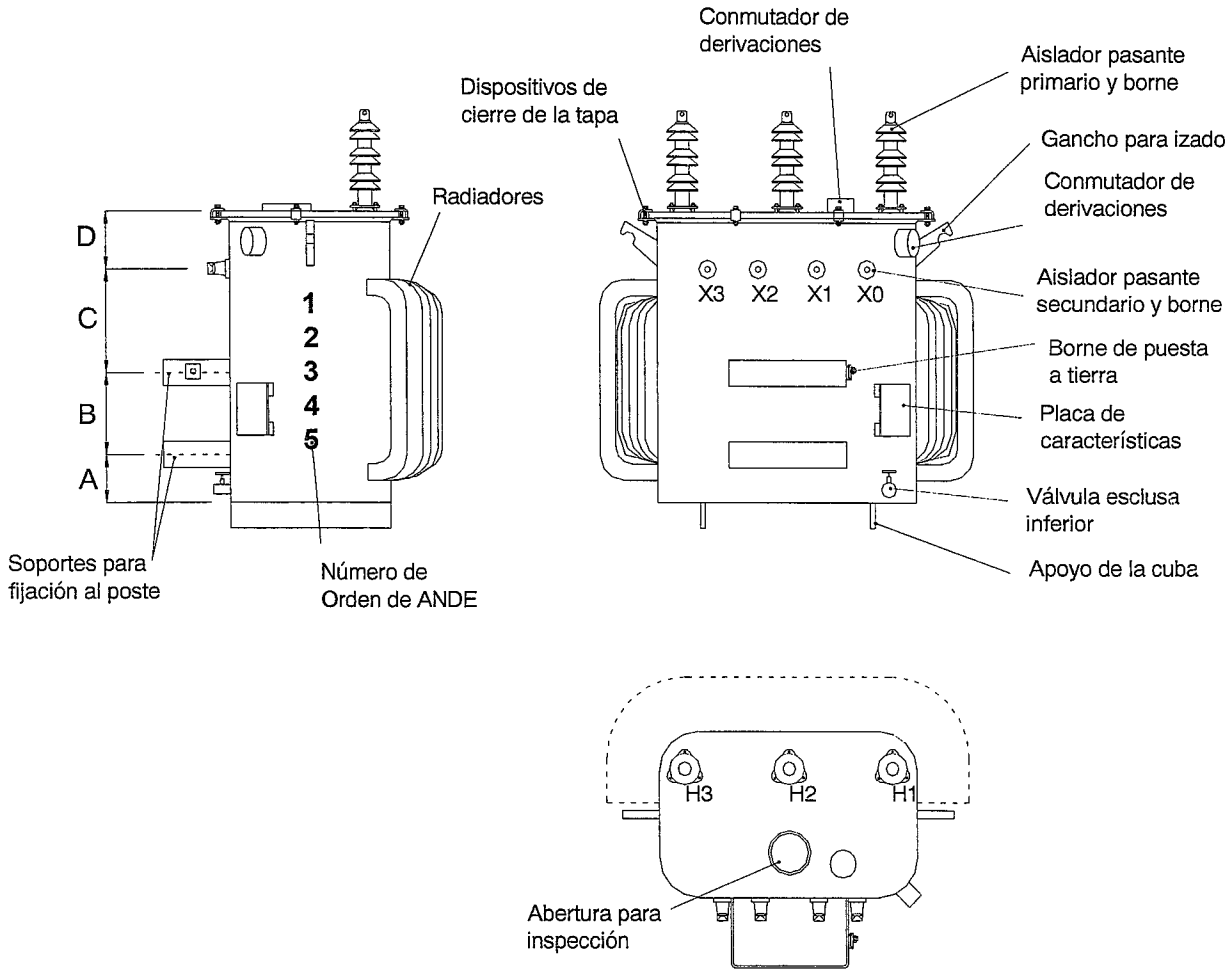


Tabla 10: Dimensiones de Transformadores de 63 kVA y 100 kVA

Dimensiones (mm)				
Potencia	**A**	**B**	**C**	**D**
63 kVA	≥ 80	400	≥ 120	≥ 120
100 kVA	≥ 80	400	≥ 120	≥ 120

DISEÑOS

Figura 2: Transformadores de 63 kVA y 100 kVA – Soporte para fijación al poste

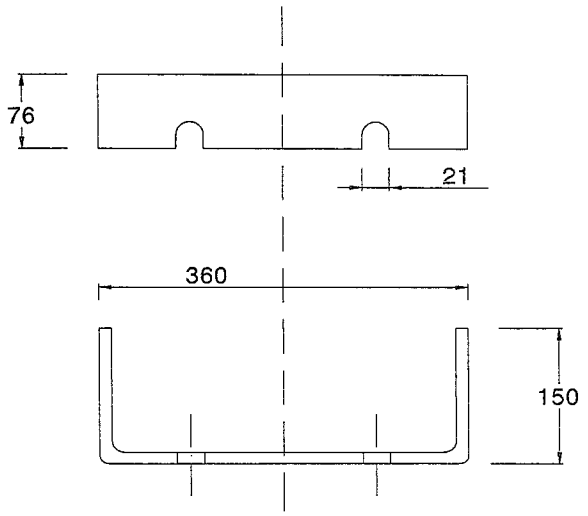
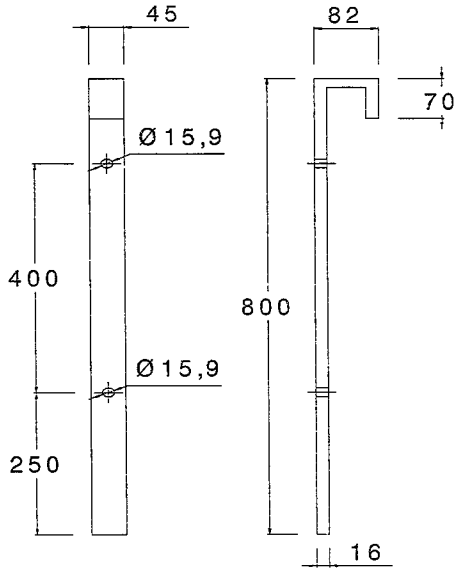


Figura 3: Transformadores de 63 kVA y 100 kVA – Percha de fijación

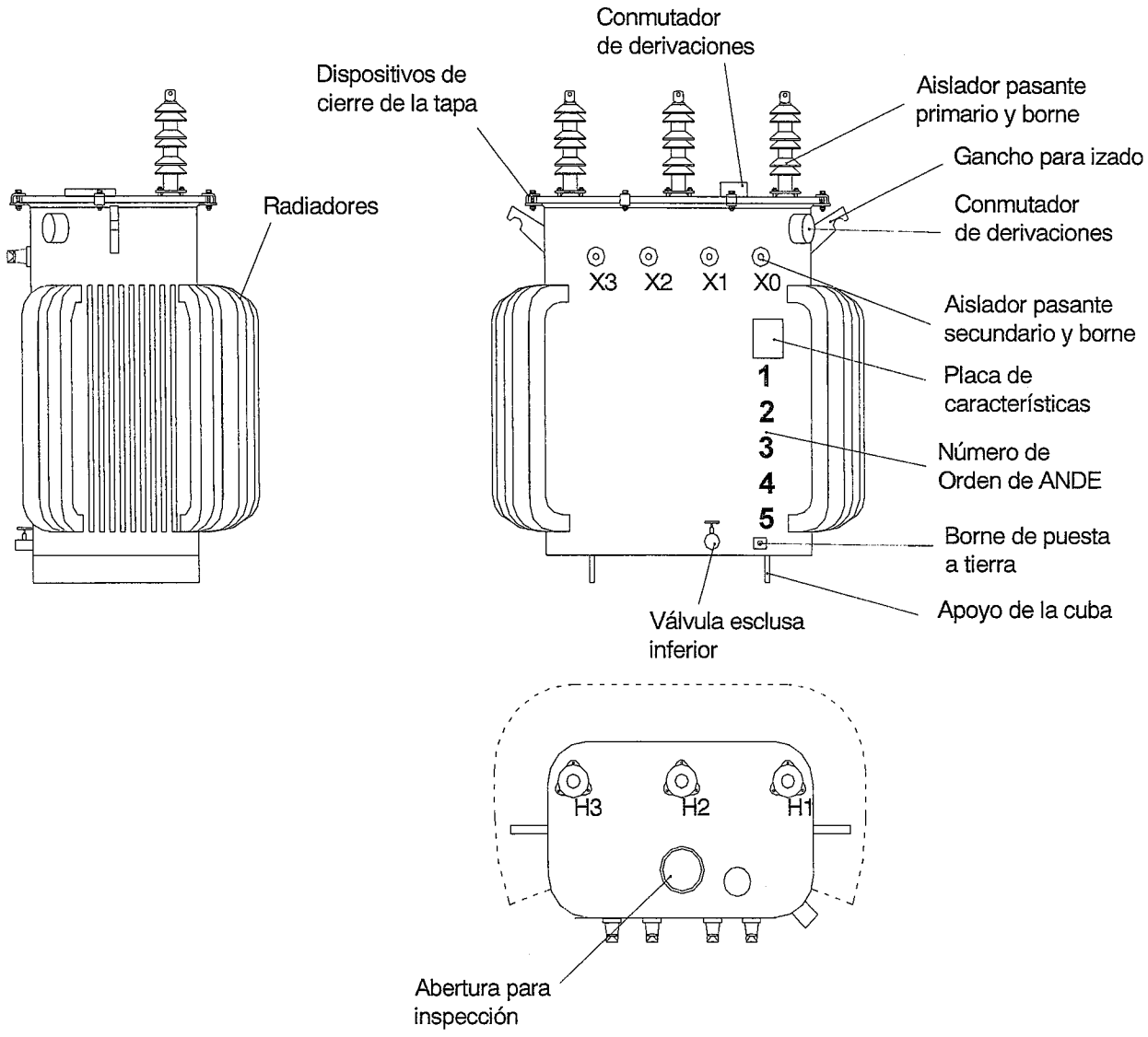


Notas:

1.- Todas las dimensiones están en mm, excepto donde se indique otra unidad de medida.
2.- Tolerancia: ± 2%, excepto donde se indique otra tolerancia.
3.- Sin escala.

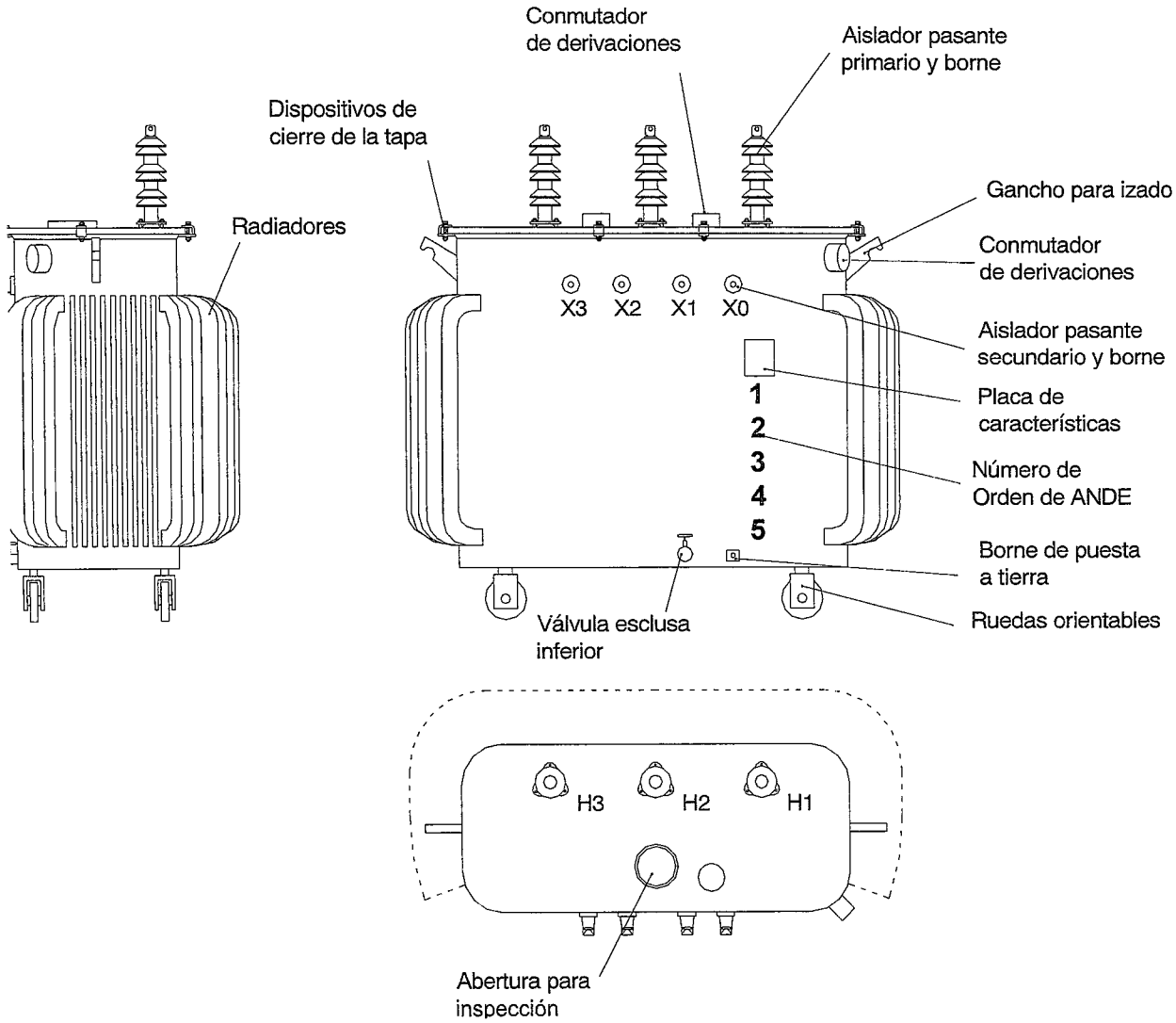
DISEÑOS

Figura 4: Transformador de 200 kVA



DISEÑOS

Figura 5: Transformadores de 315 kVA y 500 kVA



DISEÑOS

Figura 6: Transformadores de 200 kVA a 1.000 kVA – Distancia mínima entre el centro de los aisladores pasantes secundarios, la tapa y los radiadores

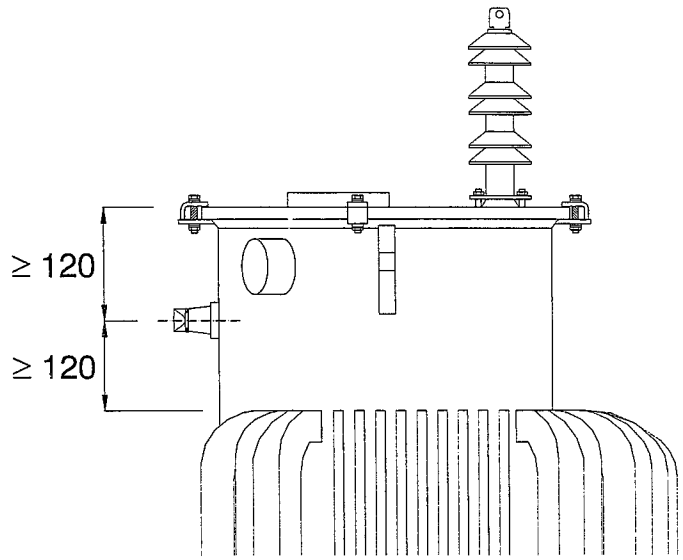
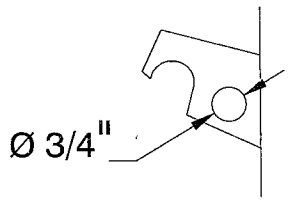


Figura 7: Transformador de 315 kVA – Gancho para izado con orificio

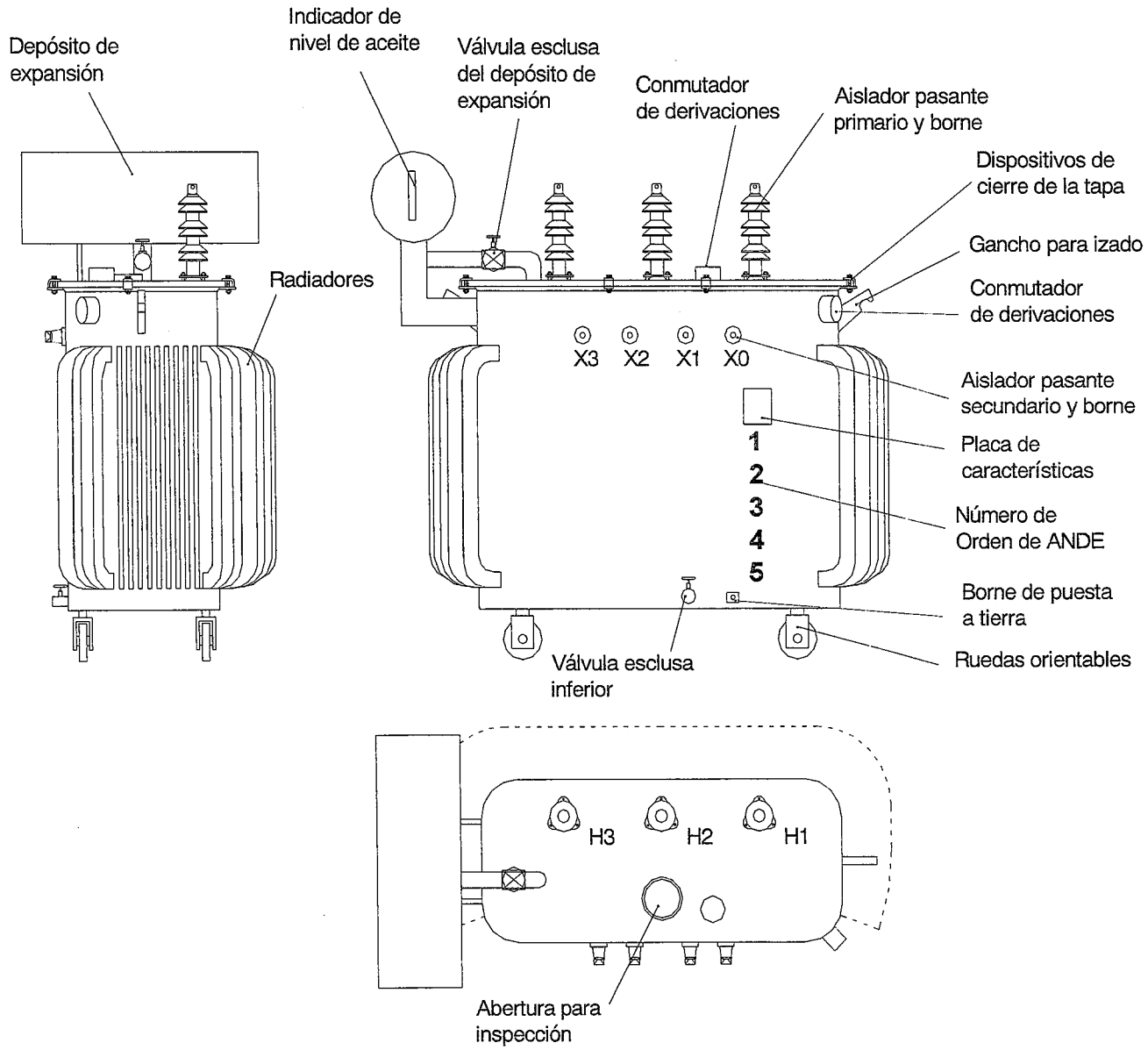


Notas:

1.- Todas las dimensiones están en mm, excepto donde se indique otra unidad de medida.
2.- Tolerancia: ± 2%, excepto donde se indique otra tolerancia.
3.- Sin escala.

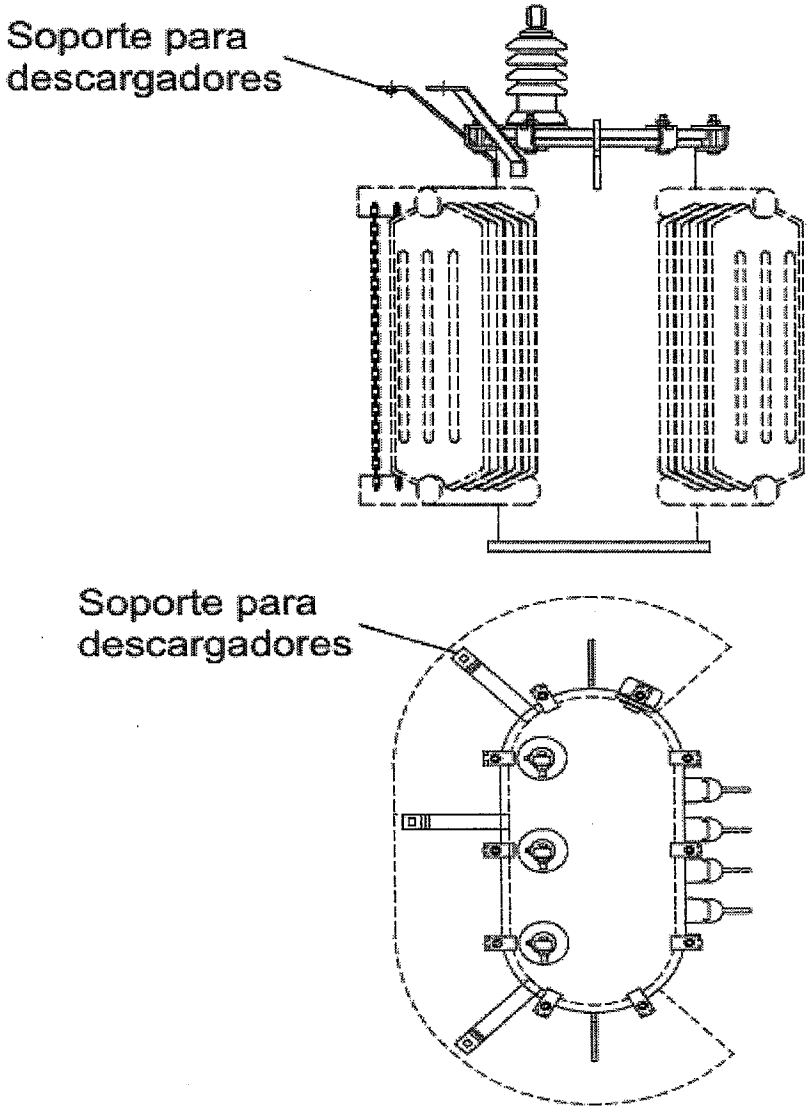
DISEÑOS

Figura 8: Transformadores de 630 kVA y 1.000 kVA



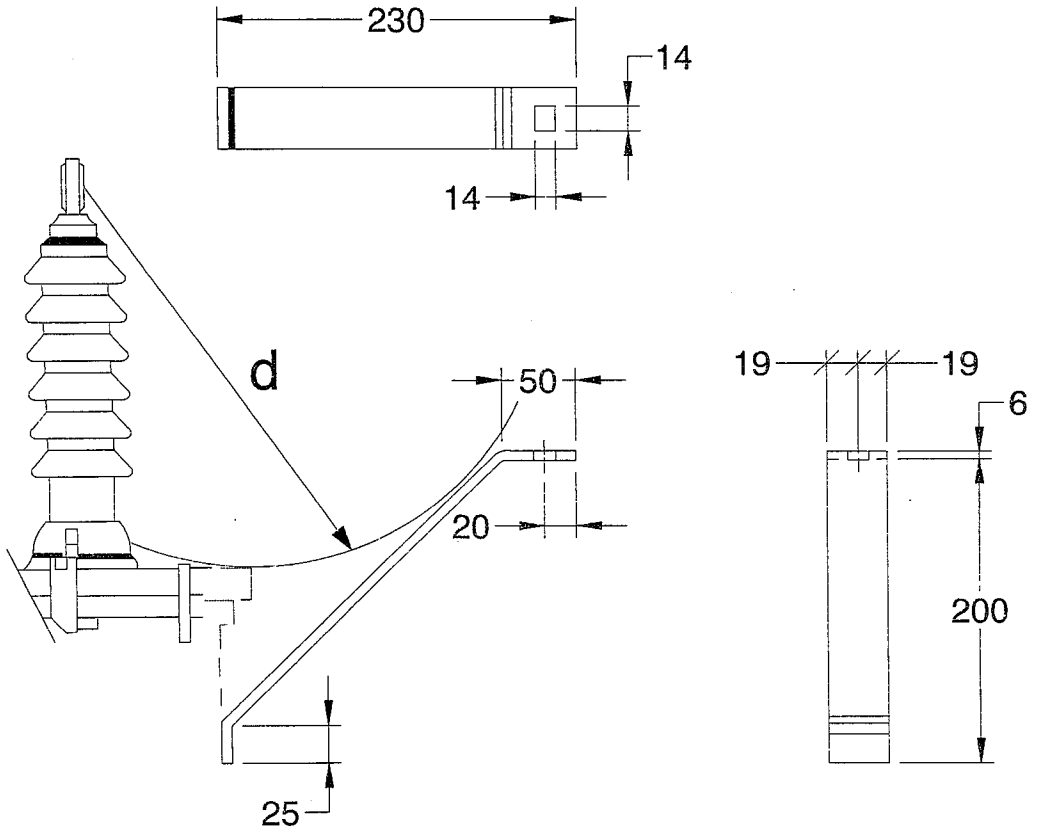
DISEÑOS

Figura 9: Transformadores de 63 kVA, 100 kVA y 200 kVA – Ubicación de soportes para descargadores de sobretensión



DISEÑOS

Figura 10: Transformadores de 63 kVA, 100 kVA y 200 kVA – Detalle de los soportes para descargadores de sobretensión



Referencias:

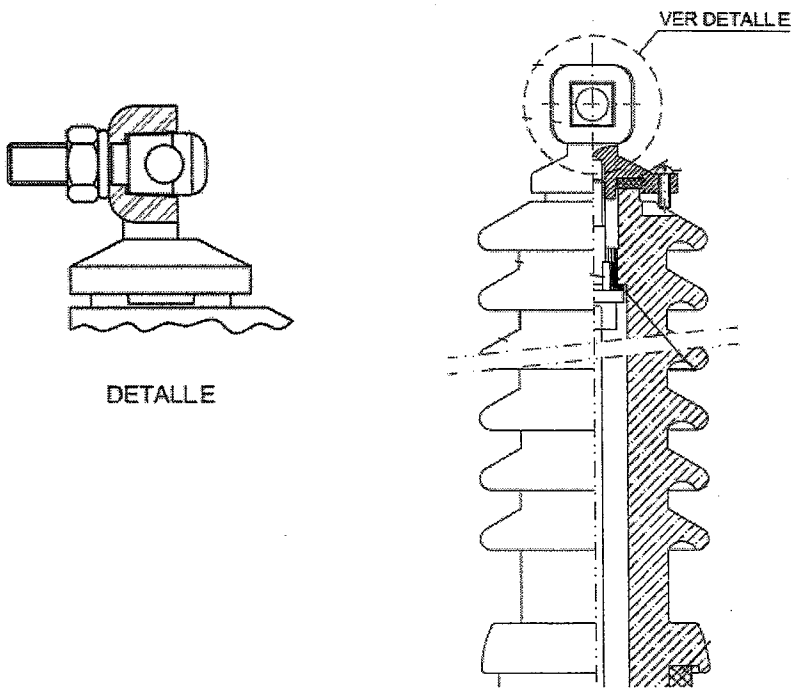
d: mínima distancia de arco entre cualquier parte del borne primario y partes conductoras ubicadas en la tapa (dispositivo de sujeción de la tapa, pernos de sujeción, tapa, etc.).

Notas:

1.- Todas las dimensiones están en mm, excepto donde se indique otra unidad de medida.
2.- Tolerancia: ± 2%, excepto donde se indique otra tolerancia.
3.- Sin escala.

DISEÑOS

Figura 11: Aislador pasante con Borne tipo prensa con ojal, primario (NBR 5435) (transformadores de 63 kVA a 1.000 kVA)



DISEÑOS

Figura 12: Aislador pasante con borne tipo prensa con ojal, secundario (T1 - NBR 5437) (transformadores de 63 kVA y 100 kVA)

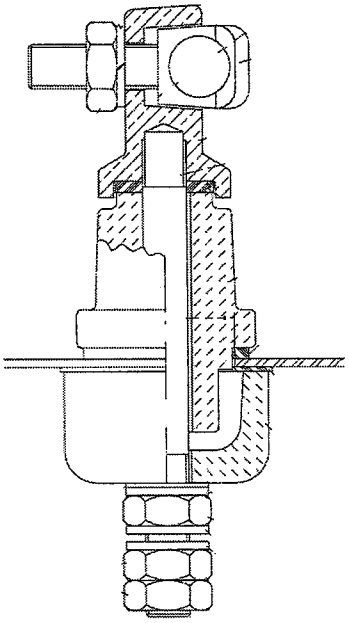
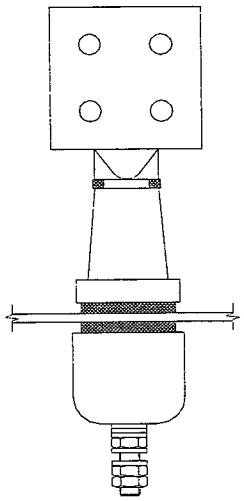


Figura 13: Aislador pasante con borne tipo "Spade", de 4 orificios (T3 - NBR 5437 y 5438), secundario (transformadores de 200 kVA a 1.000 kVA)



DISEÑOS

Figura 14: Borne de puesta a tierra

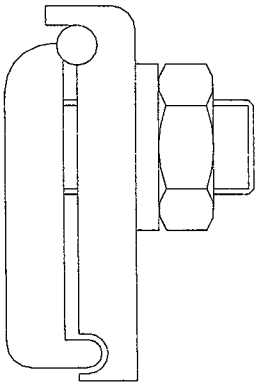
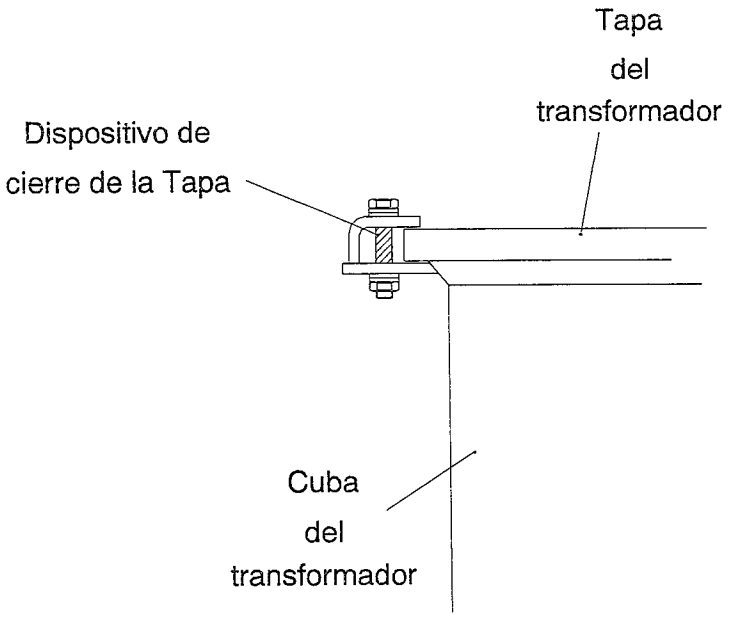


Figura 15: Dispositivos de cierre de la tapa del transformador



PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
DESCRIPCIÓN						**EE.TT. 04.14.14 – Rev. 4**	**GARANTIZADO**
MARCA						Aclarar	
FABRICANTE						Aclarar	
MODELO						Aclarar	
PROCEDENCIA						Aclarar	
2	**NORMAS DE FABRICACIÓN**					Aclarar	
3	**CONDICIONES DE SERVICIO**	Apto para funcionar con características ambientales según ítem 3.1 de las Especificaciones				Sí	
		Apto para funcionar con las condiciones de instalación según ítem 3.2 de las Especificaciones				Sí	
		Apto para funcionar con las características de la red según ítem 3.3 de las Especificaciones				Sí	
4	**CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO**	**Características eléctricas**	Tipo, de acuerdo al nº de fases			Trifásico	
			Tensiones nominales (V)	Primario	Derivación 1	24.045	
					Derivación 2 (Principal)	22.900	
					Derivación 3	21.755	
					Derivación 4	20.610	
				Secundario	Entre fases	400	
					Entre fase y neutro	231	
			Tensión soportada de impulso atmosférico (kV)		Primario	≥ 125	
					Secundario	≥ 30	
			Tensión soportada a frecuencia industrial (kV)		Primario	≥ 50	
					Secundario	≥ 10	
			Tensión inducida de corta duración (kV)		Primario	≥ 45,8 ≤ 50	
			Radio interferencia (RIV)	Tensión Aplicada en el Ensayo de Radiointerferencia (kV)		15 a 15,2	
				Tensión de Radiointerferencia (µV) @ 1 MHz:		≤ 650	
			Factor de disipación del aislamiento (factor de potencia) @ 20° C (%)			≤ 1,2	
			Frecuencia nominal (Hz)			50	
			Grupo de conexión			Dyn5	
			Método de refrigeración			ONAN	
			Elevación de temperatura (° C)	Elevación de Temperatura de los arrollamientos		55	
				Elevación de Temperatura de la superficie del aceite	63 kVA a 500 kVA	50	
					630 kVA y 1.000 kVA	55	
				Elevación de Temperatura del punto más caliente de los arrollamientos		65	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Aclarar
		DESCRIPCIÓN	**EE.TT. 04.14.14 – Rev. 4**	**GARANTIZADO**
4	**CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO**	**Características eléctricas**	Potencia nominal (kVA)	63 / 100 / 200 / 315 / 500 / 630 / 1.000	
			Corriente soportada de cortocircuito – secundario (TAP 2) (kA) – 63 kVA	≥ 2,2	
			Corriente soportada de cortocircuito – secundario (TAP 2) (kA) – 100 kVA	≥ 3,6	
			Corriente soportada de cortocircuito – secundario (TAP 2) (kA) – 200 kVA	≥ 7,2	
			Corriente soportada de cortocircuito – secundario (TAP 2) (kA) – 315 kVA	≥ 11,3	
			Corriente soportada de cortocircuito – secundario (TAP 2) (kA) – 500 kVA	≥ 18,0	
			Corriente soportada de cortocircuito – secundario (TAP 2) (kA) – 630 kVA	≥ 18,1	
			Corriente soportada de cortocircuito – secundario (TAP 2) (kA) – 1.000 kVA	≥ 28,8	
			Corriente en vacío (TAP 2) (% de la corriente nominal) – 63 kVA	≤ 4,2	
			Corriente en vacío (TAP 2) (% de la corriente nominal) – 100 kVA	≤ 3,7	
			Corriente en vacío (TAP 2) (% de la corriente nominal) – 200 kVA	≤ 3,1	
			Corriente en vacío (TAP 2) (% de la corriente nominal) – 315 kVA	≤ 2,8	
			Corriente en vacío (TAP 2) (% de la corriente nominal) – 500 kVA	≤ 2,7	
			Corriente en vacío (TAP 2) (% de la corriente nominal) – 630 kVA	≤ 2,6	
			Corriente en vacío (TAP 2) (% de la corriente nominal) – 1.000 kVA	≤ 2,5	
			Pérdidas en vacío (TAP 2) (W) – 63 kVA	≤ 280	
			Pérdidas en vacío (TAP 2) (W) – 100 kVA	≤ 390	
			Pérdidas en vacío (TAP 2) (W) – 200 kVA	≤ 610	
			Pérdidas en vacío (TAP 2) (W) – 315 kVA	≤ 830	
			Pérdidas en vacío (TAP 2) (W) – 500 kVA	≤ 1.150	
			Pérdidas en vacío (TAP 2) (W) – 630 kVA	≤ 1.330	
			Pérdidas en vacío (TAP 2) (W) – 1.000 kVA	≤ 1.750	
			Pérdidas en carga (TAP 2) (W) – 63 kVA	≤ 1.220	
			Pérdidas en carga (TAP 2) (W) – 100 kVA	≤ 1.730	
			Pérdidas en carga (TAP 2) (W) – 200 kVA	≤ 2.250	
			Pérdidas en carga (TAP 2) (W) – 315 kVA	≤ 4.130	
			Pérdidas en carga (TAP 2) (W) – 500 kVA	≤ 5.850	
			Pérdidas en carga (TAP 2) (W) – 630 kVA	≤ 6.990	
			Pérdidas en carga (TAP 2) (W) – 1.000 kVA	≤ 9.970	
			Pérdidas totales (TAP 2) (W) – 63 kVA	≤ 1.500	
			Pérdidas totales (TAP 2) (W) – 100 kVA	≤ 2.120	
			Pérdidas totales (TAP 2) (W) – 200 kVA	≤ 2.860	
			Pérdidas totales (TAP 2) (W) – 315 kVA	≤ 4.960	
			Pérdidas totales (TAP 2) (W) – 500 kVA	≤ 7.000	
			Pérdidas totales (TAP 2) (W) – 630 kVA	≤ 8.320	
			Pérdidas totales (TAP 2) (W) – 1.000 kVA	≤ 11.720	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

						EE.TT. 04.14.14 – Rev. 4	GARANTIZADO
Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
DESCRIPCIÓN						**EE.TT. 04.14.14 – Rev. 4**	**GARANTIZADO**
4	CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO	Características eléctricas	Impedancia de cortocircuito (TAP 2) (% de la impedancia base)		63 kVA	4,0	
					100 kVA	4,0	
					200 kVA	4,0	
					315 kVA	4,0	
					500 kVA	4,0	
					630 kVA	5,0	
					1.000 kVA	5,0	
			Capacidad térmica de soportar cortocircuitos			Según ítem 4.1.13 de estas Especificaciones	
			Capacidad dinámica de soportar cortocircuitos			Según ítem 4.1.14 de estas Especificaciones	
		Características constructivas	Distancia entre partes activas y cuba (mm)			≥ 25	
			Posibilidad de desmontar la tapa sin desencubar parte activa			Sí	
			Fijación de partes activas a la cuba			Mediante calces	
			Fijación del calce inferior a la prensa yugo inferior			Mediante pernos	
			Característica de los pernos de fijación: ½" de diámetro y 2" de largo			Sí	
			Arrollamientos	Arrollamiento primario	Material del conductor	Cobre / Aluminio	
					Forma de la sección transversal del conductor	Circular	
					Aislación del conductor – Material aislante	Esmalte	
					Aislación del conductor – Clase de temperatura A (ºC)	≥ 105	
					Distribución de la aislación	Uniforme	
					Construcción	En secciones / Continuo	
					Tipo de conductores de interconexión entre aisladores pasantes y bobinas	Multifilares y flexibles	
					Sección (mm²)	Aclarar	
					N° de espiras de la bobina	Aclarar	
					Forma de la sección transversal de la bobina	Aclarar	
				Arrollamiento secundario	Material del conductor	Cobre / Aluminio	
					Forma de la sección transversal del conductor	Circular / Rectangular con aristas redondeadas (pletina) / Laminas (fleje, hoja o folio)	
					Aislación del conductor – Material aislante	Esmalte / Papel Kraf / Combinación de ambos	
					Aislación del conductor – Clase de temperatura A (ºC)	≥ 105	
					Distribución de la aislación	Uniforme	
					Sección (mm²)	Aclarar	
					N° de espiras de la bobina	Aclarar	
					Forma de la sección transversal de la bobina	Aclarar	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								Aclarar
DESCRIPCIÓN							**EE.TT. 04.14.14 – Rev. 4**	**GARANTIZADO**
4	**CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO**	**Características constructivas**	**Núcleo**	Material			Chapas de acero silicio con granos orientados y laminadas en frío	
				Tipo de núcleo	63 kVA y 100 kVA		Tipo núcleo (ventana, apilado) / Acorazado (envolvente)	
					200 kVA a 1.000 kVA		Tipo núcleo (ventana, apilado)	
				Construcción del núcleo			Según ítem 4.2.5.3 de estas Especificaciones	
				Conexión del núcleo a la cuba, en un solo punto			Mediante conductor flexible de cobre	
				Prensa yugo	Sin calces entre ésta y el yugo del núcleo, y sin rellenos ni agregados		Sí	
					Material		Hierro / Acero	
			Aisladores pasantes primarios	Tensión nominal (kV)			25,8	
				Norma de fabricación			NBR 5435	
				Material			Porcelana vitrificada	
				Ubicación de los aisladores pasantes primarios			Tapa, según ítem 4.2.6.4 de estas Especificaciones	
				Ubicación del dispositivo de sujeción de los aisladores pasantes primarios			Externo a la cuba	
				Bornes primarios de conexión del transformador a la línea	Rango mínimo de secciones de conductor (mm²)		25 a 50	
					Norma de fabricación		NBR 5435	
					Tipo		Prensa con ojal	
					Material		Cobre / Aleación de cobre	
					Tratamiento superficial		Estañados	
				Disposición y denominación			Según ítem 4.2.6.7 de estas Especificaciones	
			Aisladores pasantes secundarios	Tensión nominal (kV)			1,3	
				Norma de fabricación			NBR 5437 y NBR 5438	
				Material			Porcelana vitrificada	
				Ubicación de los aisladores pasantes secundarios (Parte posterior de la cuba)			Según ítem 4.2.7.4 de estas Especificaciones	
				Ubicación del dispositivo de sujeción de los aisladores pasantes secundarios			Interno a la cuba	
				Bornes secundarios de conexión del transformador a la línea	Rango mínimo de secciones de conductor (mm²)	63 kVA y 100 kVA	35 a 100	
						200 kVA a 1.000 kVA	- - - -	
					Norma de fabricación	63 kVA y 100 kVA	NBR 5437	
						200 kVA a 1.000 kVA	NBR 5437 y NBR 5438	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								Aclarar
DESCRIPCIÓN							**EE.TT. 04.14.14 – Rev. 4**	**GARANTIZADO**
4	**CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO**	**Características constructivas**	**Aisladores pasantes secundarios**	Bornes secundarios de conexión del transformador a la línea	Tipo	63 kVA y 100 kVA	Prensa con ojal, T1 según NBR 5437	
						200 kVA a 1.000 kVA	Spade de 4 orificios, T3 según NBR 5437 y NBR 5438	
					Material		Cobre / Aleación de cobre	
					Tratamiento superficial		Estañados	
				Disposición y denominación			Según ítem 4.2.7.7 de estas Especificaciones	
			Borne de puesta a tierra	Ubicación	63 kVA y 100 kVA		Según ítem 4.2.8.2 de estas Especificaciones	
					200 kVA a 1.000 kVA		Según ítem 4.2.8.3 de estas Especificaciones	
				Tipo			Prensa paralela	
				Rango mín. de sección del conductor (mm²)			25 a 70	
				Material			Cobre / Aleación de cobre	
				Tratamiento superficial			Estañados	
			Conmutador de derivaciones	Ubicación del accionamiento			Interno / Externo	
				Operación			Sin tensión	
				N° de posiciones			4	
				Tipo de comando			Lineal / Rotativo	
				Lugar de acceso al accionamiento			Debajo de la tapa de inspección / Sobre la tapa / Al costado de la cuba	
				Operación interna			Según ítem 4.2.9.4 de estas Especificaciones	
				Operación externa: Según ítem 4.2.9.5 de estas Especificaciones			Dispositivo de protección, Aclarar	
			Cuba y tapa	Material: Según NBR 6649 y/o NBR 6650			Chapa de acero	
				Espesor (mm)	Tapa	63 kVA	≥ 2,65	
						100 kVA	≥ 2,65	
						200 kVA	≥ 3,18	
						315 kVA	≥ 3,18	
						500 kVA	≥ 6,35	
						630 kVA	≥ 6,35	
						1.000 kVA	≥ 6,35	
					Cuba	63 kVA	≥ 2,65	
						100 kVA	≥ 2,65	
						200 kVA	≥ 3,18	
						315 kVA	≥ 3,18	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

							EE.TT. 04.14.14 – Rev. 4	GARANTIZADO
Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								Aclarar
DESCRIPCIÓN							**EE.TT. 04.14.14 – Rev. 4**	**GARANTIZADO**
4	**CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO**	**Características constructivas**	**Cuba y tapa**	Espesor (mm)	Cuba	500 kVA	≥ 4,8	
						630 kVA	≥ 4,8	
						1.000 kVA	≥ 4,8	
					Fondo de la cuba	63 kVA	≥ 3,18	
						100 kVA	≥ 3,18	
						200 kVA	≥ 3,18	
						315 kVA	≥ 3,18	
						500 kVA	≥ 6,35	
						630 kVA	≥ 6,35	
						1.000 kVA	≥ 6,35	
				Cuenta con apoyos en la base de la cuba			Sí	
				Cuenta con resaltos en la parte posterior de la cuba			Para aisladores pasantes secundarios	
				Cuenta con resaltos en la tapa			Para aisladores pasantes primarios	
				No permite acumulación de agua en la tapa			Sí	
				Cuenta con pestañas en la tapa			Sí	
				Conexión equipotencial entre tapa y cuba: Conductor flexible de cobre, sección (mm^2)			≥ 4	
				Dispositivos de cierre de la tapa			Según ítem 4.2.11.5 de estas Especificaciones	
			Abertura para inspección	Diámetro (mm)			120	
				Cuenta con junta de goma			Sí	
				630 kVA y 1.000 kVA	Dispositivo de cierre de la tapa de la abertura para inspección		8 bulones de 3/8" de diámetro	
					Junta de goma		Apta para contacto permanente con aceite aislante	
			Radiadores	Dispone de radiadores			Sí/No	
				Material: Según NBR 5.915, NBR 5.590, NBR 6.650 y NBR 11.888			Chapa y/o tubos de acero	
				Espesor (mm)	63 kVA		≥ 1,2	
					100 kVA		≥ 1,2	
					200 kVA		≥ 1,2	
					315 kVA		≥ 1,2	
					500 kVA		≥ 1,2	
					630 kVA		≥ 1,2	
					1.000 kVA		≥ 1,2	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						Aclarar
DESCRIPCIÓN					**EE.TT. 04.14.14 – Rev. 4**	**GARANTIZADO**
4	**CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO**	**Características constructivas**	**Depósito de expansión**	630 kVA y 1.000 kVA	Ubicación	Según ítem 4.2.14.1 de estas Especificaciones	
					Tapón de carga	Según ítem 4.2.14.2 de estas Especificaciones	
					Tapón de descarga	Según ítem 4.2.14.2 de estas Especificaciones	
					Cuenta con válvula de 1" de diámetro esclusa en caño de interconexión con la cuba	Según ítem 4.2.14.3 de estas Especificaciones	
			Filtro secador de aire	630 KVA y 1.000 kVA	Desecante	Material higroscópico (Sílica gel)	
					Construcción	Cuerpo metálico cilíndrico con visor de vidrio transparente	
					Cuenta con válvula esclusa en caño de interconexión con depósito de expansión	Sí	
			Dispositivo de alivio de presión	200 kVA a 500 kVA	Cuenta con dispositivo de alivio de presión	Sí	
					Operación automática a presión positiva (Mpa)	0,07 ± 10%	
					Funcionamiento	Según ítem 4.2.16.3 de estas Especificaciones	
			Válvula esclusa inferior	Cuenta con válvula esclusa inferior		Sí	
				Diámetro		3/4"	
				Ubicación		Según ítem 4.2.17.1 de estas Especificaciones	
			Apoyos para gato hidráulico	315 kVA a 1.000 kVA	Cuenta con apoyos para gato hidráulico	Sí	
			Ruedas orientables	315 kVA a 1.000 kVA	Cuenta con ruedas orientables	Según ítem 4.2.19.1 de estas Especificaciones	
			Soportes para fijación al poste	63 kVA y 100 kVA	Cuenta con 2 soportes para fijación al poste	Sí	
					Unión a la cuba	Cordón de soldadura continua	
					Ubicación	Parte posterior de la cuba del transformador, según Figura 1 de estas Especificaciones	
					Dimensiones	Según Figura 2 de estas Especificaciones	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
DESCRIPCIÓN						**EE.TT. 04.14.14 – Rev. 4**	**GARANTIZADO**
4	CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO	Características constructivas	Soportes para descargadores de sobretensión	63 kVA a 200 kVA	Cuenta con 3 soportes para descargadores de sobretensión	Sí	
					Material de los soportes	Planchuela de acero de 6 mm de espesor y 38 mm de ancho	
					Unión a la cuba	Cordón de soldadura continua	
					Ubicación	Según Figura 9 de estas Especificaciones	
					Forma y dimensiones	Según Figura 10 de estas Especificaciones	
			Ganchos para izado	63 kVA a 200 kVA	Conjunto para el izado del transformador completo con su carga de aceite	Sí	
					Conjunto para el desencubado y para izado de las partes activas	Sí	
				315 kVA a 1.000 kVA	Conjunto para el izado del transformador completo con su carga de aceite	Sí	
					Conjunto para el desencubado y partes activas	Sí	
					Conjunto para el para izado de la tapa	Sí	
				315 kVA	Perforación en ganchos para el izado del transformador completo con su carga de aceite	Según Figura 7 de estas Especificaciones	
			Juntas de sellado			Según ítem 4.2.23 de estas Especificaciones	
			Indicador de nivel de aceite		63 kVA a 500 kVA	Interno, en la cuba, según ítem 4.2.24.1 de estas Especificaciones	
					630 kVA a 1.000 kVA	Externo, en el depósito de expansión, según ítem 4.2.24.2 de estas Especificaciones	
			Dimensiones (mm)	Altura	63 kVA	≤ 1.600	
					100 kVA	≤ 1.600	
					200 kVA	≤ 1.800	
					315 kVA	≤ 1.900	
					500 kVA	≤ 2.050	
					630 kVA	≤ 2.100	
					1.000 kVA	≤ 2.300	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								Aclarar
DESCRIPCIÓN							**EE.TT. 04.14.14 – Rev. 4**	**GARANTIZADO**
4	**CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO**	**Características constructivas**	**Dimensiones (mm)**	Ancho	63 kVA		≤ 1.400	
					100 kVA		≤ 1.400	
					200 kVA		≤ 1.500	
					315 kVA		≤ 1.800	
					500 kVA		≤ 2.000	
					630 kVA		≤ 2.100	
					1.000 kVA		≤ 2.400	
				Profundidad	63 kVA		≤ 900	
					100 kVA		≤ 900	
					200 kVA		≤ 950	
					315 kVA		≤ 1.050	
					500 kVA		≤ 1.150	
					630 kVA		≤ 1.200	
					1.000 kVA		≤ 1.500	
				315 kVA	Ubicación de los aisladores pasantes secundarios		Según Figura 6 de estas Especificaciones	
		Terminación superficial	Preparación de las superficies				Arenado / Granallado	
			Terminación interna		Tipo de pintura		Anticorrosiva, que no afecte ni sea afectada por el aceite aislante	
					Espesor (µm)		≥ 30	
			Terminación externa		Tipo de pintura de la primera capa		Anticorrosiva	
					Espesor de la primera capa (µm)		≥ 40	
					Tipo de pintura de la capa superficial		Alquídica / Poliuretánica	
					Espesor de la capa superficial (µm)		≥ 40	
					Norma		NBR 11.388	
					Color		Gris claro / Verde turquesa	
		Marcación	Placa de características		Inscripciones e informaciones		Según ítem 4.4.1.1 de estas Especificaciones	
					Fijación		Mediante remachado a soporte unido a la cuba por soldadura	
					Separación entre el soporte de la placa y la cuba (mm)		≥ 20 ≤ 30	
					Ubicación		Según Figuras 1, 4, 5 y 8 de estas Especificaciones	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente									Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente									Aclarar
DESCRIPCIÓN								**EE.TT. 04.14.14 – Rev. 4**	**GARANTIZADO**
4	**CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO**	**Marcación**	Identificación de los aisladores pasantes primarios y secundarios	Identificación				Según ítems 4.2.6.7 y 4.2.7.7 de estas Especificaciones	
				Marcación				Bajorrelieve y pintada con color que contraste con el color de la pintura del transformador	
				Altura de los caracteres (mm)				≥ 15	
				Orientación y ubicación				Según Figuras 1, 4, 5 y 8 de estas Especificaciones	
			Identificación del Borne de puesta a tierra					Según ítem 4.4.3.1 de estas Especificaciones	
			Marcación conmutador de derivaciones	En forma interna				Según ítem 4.4.4.1 de estas Especificaciones	
				En forma externa				Según ítem 4.4.4.2 de estas Especificaciones	
			Número de Orden de ANDE	Marcación				Pintada con color que contraste con el color de la pintura del transformador	
				Altura de los caracteres (mm)				≥ 70	
				Ubicación				Según Figuras 1, 4, 5 y 8 de estas Especificaciones	
				Disposición				Forma vertical y orden descendente	
			Marcación de la potencia del transformador					Según ítem 4.4.6 de estas Especificaciones	
			Marcación adicional de la cuba, la tapa y la prensa yugo					En bajorrelieve con el Número de serie del Fabricante	
		Características del aceite aislante		Estado del aceite				Nuevo	
				Tipo				Nafténico / Parafínico	
				Contenido máximo de inhibidores de oxidación				Según ítem 4.5.3 de estas Especificaciones	
				Otras características				Según Tabla 6 de estas Especificaciones	
				Contenido de PCB´s				Según ítem 4.5.5 de estas Especificaciones	
				Certificado del fabricante				Según ítem 4.5.6 de estas Especificaciones	
				Cantidad de aceite (lts.)				Aclarar	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Aclarar
DESCRIPCIÓN						**EE.TT. 04.14.14 – Rev. 4**	**GARANTIZADO**
6	**ALCANCE DEL SUMINISTRO**	**Accesorios**	63 kVA y 100 kVA	Perchas de fijación	Cantidad	Aclarar	
					Material	Acero ASTM 1010 a 1020	
					Tratamiento superficial	Galvanizado en caliente o electrolítico, de 25 µm de espesor	
		Repuestos	Aislador pasante primario, con su borne correspondiente			Aclarar cantidad	
			Aislador pasante secundario, con su borne correspondiente			Aclarar cantidad	
			Conjunto completo de bobina primaria y bobina secundaria correspondiente a un transformador			Aclarar cantidad	
			Conmutador de derivaciones completo			Aclarar cantidad	
7	**EMBALAJE**			Embalaje		Según ítem 7.1 de estas Especificaciones	
				Marcación del embalaje		Según ítem 7.2 de estas Especificaciones	
	Peso total del transformador con la carga completa de aceite (kg)					Aclarar	
	OBSERVACIONES						

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						Aclarar
EE.TT. Nº 04.14.14 – Rev. 4				**GARANTIZADO**		
DESCRIPCIÓN				**Laboratorio en el cual se realizó el ensayo**	**Nº de Protocolo**	**Valores satisfactorios según EE.TT. o Norma (Sí/No)**
5	**ENSAYOS DE TIPO**	**Protocolos de Ensayos de Tipo adjuntados**	1 Ensayo de capacidad de resistir a cortocircuitos (NBR 5356-5 e IEC 60076-5)			
			2 Ensayo de elevación de temperatura (Cláusula 4.2, NBR 5356-2)			
			3 Ensayo de tensión de impulso atmosférico (Cláusula 13, NBR 5356-3)			
			4 Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial (tensión aplicada) (Cláusula 11, NBR 5356-3)			
			5 Ensayo de tensión inducida de corta duración (Cláusula 12.2.1, NBR 5356-3)			
			6 Ensayo de radiointerferencia (Anexo E.25, NBR 5356-1)			
			7 Ensayo de factor de disipación del aislamiento (factor de potencia) (Cláusula 11.20 y Anexo E.12, NBR 5356-1)			
			8 Ensayo de verificación de espesor y adherencia de la pintura interna y externa (Anexo E.26, NBR 5356-1)			
			9 Ensayo de determinación del nivel de ruido audible (Cláusula 11.18, NBR 5356-1)			