ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE Nº 05.11.12 – Rev. 3

TRANSFORMADOR DE CORRIENTE TIPO INTERIOR PARA BAJA TENSIÓN

Elaborado	Aprobado	Aprobado	Fecha
Lic. Derlis D. Alfonso B. DD/NEM1 Nº Personal: 13443	Ing. Carlos J. Rodríguez C. DD/NEM Nº Personal: 6795	Ing. Miriam E. Medina I. DD/ID Nº Personal: 5222	17/03/21
Revisión: 3			
Hojas revisadas: --			

Grupo: *Transformadores*

Reemplaza a: 05.11.12 – Rev. 2 H. R.:2
Fecha: 02/01/13

ÍNDICE

1. OBJETIVO 1
2. NORMAS TÉCNICAS 1
3. CONDICIONES DE SERVICIO 2
   3.1. Condiciones de instalación 2
   3.2. Condiciones ambientales 2
   3.3. Características eléctricas de la red 2
4. CARACTERÍSTICAS DEL TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 3
   4.1. Características eléctricas 3
   4.2. Características constructivas 4
   4.3. Marcación 5
5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN 6
   5.1. Ensayos de Tipo 6
   5.2. Ensayos de Rutina 7
   5.3. Ensayos de Recepción 8
   5.4. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción 8
6. ALCANCE DEL SUMINISTRO 9
   6.1. Equipos e información a suministrar 9
7. EMBALAJE 10
   7.1. Embalaje 10
   7.2. Marcación del embalaje 10

DISEÑOS 11
PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 13
PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO 16

REGISTRO DE REVISIONES

Modificaciones realizadas a la versión del 02 de enero del año 2013 (Rev.: 2; H.R.:2)		
Anterior		**Descripción de la modificación actual**
Pág.	**Ítem**	
-	-	Carátula.
-	-	Índice.
-	-	Se agrega registro de revisiones.
1	2.1	Se modifica la norma regente, reemplazando la IEC 60044 por la IEC 61869.
4	4.2.4	Se agrega opción de material para la base.
5	4.3.1.1	Se agrega número de identificación ANDE.
5	4.3.1.2	Se modifica parcialmente.
6	5.1.1	Se modifica parcialmente.
6	5.1.2	Se elimina exigencia de presentación de certificado de materia prima de la aislación y se agregan condiciones para ensayos de tipo.
6	5.1.3	Se agregan condiciones para ensayos de tipo.
6	5.1.4	Se agregan condiciones para ensayos de tipo.
6	5.1.5	Se agregan condiciones para ensayos de tipo.
7	5.1.6	Se agregan condiciones para ensayos de tipo.
7	5.1.7	Se agregan condiciones para ensayos de tipo.
7	5.1.8	Se agregan condiciones para ensayos de tipo.
7	5.1.9	Se reubica ítem correspondiente a listado de ensayos de tipo. Se indican cláusulas según nueva norma regente.
7	5.2.1	Se indican cláusulas según nueva norma regente para los ensayos de rutina (IEC 61869).
8	5.3.1.2	Se indican cláusulas según nueva norma regente para los ensayos de recepción (IEC 61869).
16	-	Se agrega planilla de trazabilidad del laboratorio de ensayos de tipo.
Se ajusta la planilla de datos garantizados de acuerdo a los cambios realizados dentro del cuerpo de la Especificación Técnica.		
Se ajusta la planilla de ensayos de tipo de acuerdo a los cambios realizados en el cuerpo de la Especificación Técnica.		
(Rev.: 3; H. R.: 0 - 17/03/2021), Elaborado por Lic. Derlis D. Alfonso B.		
Referencias: 1. Rev. = Revisión. 2. H. R.: Hoja Revisada.		

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones técnicas mínimas que deben ser satisfechas en las condiciones técnicas de diseño, fabricación, suministro y recepción de los Transformadores de Corriente tipo Interior para Baja Tensión, monofásicos, destinados a ser utilizados en conjunto con instalaciones de tipo interior de distribución secundaria de la Red de ANDE.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Transformador de Corriente Tipo Interior para B.T. - 150 / 5 A
2	Transformador de Corriente Tipo Interior para B.T. - 200 / 5 A
3	Transformador de Corriente Tipo Interior para B.T. - 300 / 5 A
4	Transformador de Corriente Tipo Interior para B.T. - 400 / 5 A
5	Transformador de Corriente Tipo Interior para B.T. - 500 / 5 A
6	Transformador de Corriente Tipo Interior para B.T. - 600 / 5 A
7	Transformador de Corriente Tipo Interior para B.T. - 800 / 5 A
8	Transformador de Corriente Tipo Interior para B.T. - 1.000 / 5 A
9	Transformador de Corriente Tipo Interior para B.T. - 1.500 / 5 A

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 estas Especificaciones, será necesario consultar las siguientes Normas:

IEC 61869-1 — Instrument transformers – Part 1: General requirements.

IEC 61869-2	Instrument transformers – Part 2: Additional requirements for current transformers.
NBR NM-280	Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD)

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

2.3. 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 con instalaciones abrigadas de la intemperie, para medición en líneas trifásicas, en la Red de Baja Tensión.

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 (m.s.n.m):	≤ 1.000

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 TRANSFORMADOR DE CORRIENTE:

4.1. Características eléctricas:

Numero de fases	: Monofásico
Simple Relación de Transformación	: Según tabla 1 de estas Especificaciones
Clase de Precisión	: 0,5 S (IEC 60044 -1)
Burden	: 10 VA
Tensión Soportada a Frecuencia Industrial	: 3 kV
Corriente Térmica de Corta duración (Ith)	: 60 x In (A)
Corriente Térmica permanente	: 1,5 x In (A)
Corriente dinámica (Idyn)	: 2,5 x Ith (A)
Clase de aislación	: 0,6/1,1 kV rms
Frecuencia	: 50 ± 2 %Hz

Tabla 2

Error de relación y de ángulo según IEC 61869 – 2 para transformadores de corriente										
Clase de precisión	% de error de relación (±) en función del porcentaje de corriente nominal					Desplazamiento angular como porcentaje de la corriente nominal				
						Minutos				
	1	5	20	100	120	1	5	20	100	120
0,5 S	± 1,5	± 0,75	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 90	± 45	± 30	± 30	± 30

4.2. Características constructivas:

4.2.1. Las partes electromagnéticas activas de los transformadores de intensidad deben estar aislados en resina epoxi-cicloalifática de características no higroscópicas y autoextinguible, inalterable con el tiempo, de alta resistencia mecánica, térmica y elevada propiedad dieléctrica.

4.2.2. Terminales primarios:

4.2.2.1. **Transformador tipo barra pasante:** Los terminales deben ser de cobre estañado o plateado, o aleación de cobre (bronce o latón). El tipo de terminal debe ser de placa, para una corriente de medición de 150A a 800 A, respectivamente.

4.2.2.2. **Transformador tipo barra pasante ò ventana abierta:** Los terminales del transformador tipo barra pasante deben ser de cobre estañado o plateado, o aleación de cobre (bronce o latón). y debe ser del tipo placa para una corriente de 1000A a 1500A. Los terminales del transformador tipo ventana abierta deben ser los propios cables aislados los cuales deben estar de acuerdo a la tabla A.1 de la Norma NBR NM-280 y se aplican en la dimensión de la ventana abierta del transformador para una corriente de medición de 1000 A a 1500 A.

4.2.3. Terminales secundarios:

4.2.3.1. Los terminales deben ser cobre estañado o plateado, o aleación de cobre (bronce o latón). y deben estar conectados a borneras ubicadas dentro de una caja con tapa precintable. Esta caja debe permitir conexiones externas de cables por abajo o lateralmente.

4.2.3.2. Los terminales del secundario deben estar ubicados en la parte superior o inferior del transformador. Los terminales de entrada y de salida deben indicar su polaridad.

4.2.4. Los transformadores deben tener una base de fijación metálica no energizada de acero inoxidable, acero galvanizado en caliente o aluminio.

4.2.5. El diseño de los transformadores y sus dimensiones se indican en las figuras 1, 2 y 3 (barra pasante); y figuras 4, 5 y 6 (ventana abierta).

4.3. Marcación:

4.3.1. **Placa de características:**

4.3.1.1. El transformador debe contar con una placa metálica, en la parte superior o lateral según figura 3 y 5 con las inscripciones grabadas en forma clara y además con pintura indeleble, en español las siguientes informaciones, como mínimo:

a) Administración Nacional de Electricidad – ANDE;
b) Número de Licitación y Año de la Licitación;
c) Marca;
d) Fabricante;
e) Procedencia;
f) Modelo;
g) Fecha de Fabricación(dd/mm/aa);
h) Número de serie del fabricante;
i) Tensión de servicio;
j) Frecuencia;
k) Clase de exactitud;
l) Prestación (Burden)
m) Clase de aislación;
n) Relación Primario / Secundario;
o) Corriente térmica permanente;
p) Corriente Térmica (Ith);
q) Corriente Límite Dinámica (Idyn);
r) Polaridad;
s) Diagrama de Conexionado;
t) Peso (kg.);
u) Número de identificación ANDE, con altura mínima de caracteres de 8mm;
v) Número de identificación ANDE, en código de barras tipo 39, con altura mínima de barras de 8mm.

4.3.1.2. El diseño de la placa de características debe ser consultado y aprobado por la ANDE previo a su fabricación. El número de identificación ANDE es único para cada transformador y el oferente debe solicitarlos a la ANDE antes de la fabricación de la placa de características.

4.3.2. **Identificación de los terminales:**

4.3.2.1. Los bornes primarios y secundarios deben estar debidamente marcados de modo que puedan distinguirse de cualquier posición la polaridad de los mismos y deben corresponder con las indicaciones señaladas en el diagrama de conexiones.

4.3.2.2. La marcación correspondiente a la identificación de los terminales deben ser en bajorrelieve y pintada con un color que contraste con el color de la pintura del transformador.

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

5.1. Ensayos de Tipo:

5.1.1. La realización y presentación de los ensayos de tipo es de carácter obligatorio. Los ensayos de tipo deben ser realizados sobre un solo material que debe estar identificado y debe ser idéntico al modelo solicitado (tabla 1 de estas EE.TT.) Todos los ensayos deben ser realizados sobre un solo bien y según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en la presente Especificación Técnica.

5.1.2. Los Ensayos de tipo deben ser repetidos toda vez que sobre el bien con un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que modifiquen, o hagan presumir modificaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos. Esto será solicitado por ANDE cuando lo considere.

5.1.3. Si el fabricante hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma distinta a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al idioma español autenticada por escribanía, quedando dicha documentación a criterio de la ANDE para aceptarla.

5.1.4. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados en laboratorios propios del fabricante o en laboratorios independientes de terceros, nacionales o internacionales. En cualquier caso, los laboratorios deben estar debidamente acreditados y certificados de acuerdo a la Norma IEC 17025 vigente. Los ensayos son a coste y cuenta del fabricante.

5.1.5. La ANDE se reserva el derecho de realizar inspecciones durante el proceso de fabricación del bien a suministrar, para lo cual el fabricante debe proveer las condiciones necesarias para facilitar las mismas.

5.1.6. Todas las piezas destruidas parcial o totalmente como consecuencia de los ensayos, son a coste y cuenta del proveedor y/o fabricante.

5.1.7. El oferente debe presentar la documentación en la cual se indiquen los detalles y contactos del Organismo Acreditador de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo, como página web del organismo acreditador y de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos, además los correos electrónicos, números telefónicos y otros datos que permitan a la ANDE verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos (test report) emitidos por los respectivos laboratorios.

5.1.8. La ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente, cuya autenticidad y veracidad no se hayan podido comprobar, siendo este causa plena y justificada para el rechazo del bien.

5.1.9. Los ensayos de tipo, los procedimientos y tolerancias máximas son aquellos establecidos en la Norma IEC 61869 y cláusulas citadas en las presentes Especificaciones y son los siguientes:

1. Ensayo de corriente térmica de corta duración (Ith) (IEC 61869-2, Cláusula 7.2.201)
2. Ensayo de elevación de temperatura (IEC 61869-2, Cláusula 7.2.2)
3. Ensayo de Impulso atmosférico (IEC 61869-2, Cláusula 7.2.3)
4. Determinación de errores de relación (Tabla 2 de estas Especificaciones)

5.2. Ensayos de Rutina:

5.2.1. Los Ensayos de Rutina, los procedimientos y tolerancias máximas, son aquellos establecidos en la Norma IEC 61869 y cláusulas citadas en las presentes Especificaciones y son los siguientes:

1. Verificación de la marcación del terminal (IEC 61869-1, Cláusula 7.3.6).
2. Ensayo de tensión a frecuencia industrial en el bobinado primario (IEC 61869-2, Cláusula 7.3.1)
3. Ensayo de tensión a frecuencia industrial entre secciones del bobinado primario y secundario (IEC 61869-1, Cláusula 7.3.3).
4. Ensayo de tensión a frecuencia industrial sobre los bobinados secundarios (IEC 61869-1, Cláusula 7.3.4).
5. Ensayo de sobretensión entre espiras (IEC 61869-2, Cláusula 7.3.204).
6. Determinación de errores de relación (Tabla 2 de estas Especificaciones).

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:

1. Material;
2. Construcción;
3. Terminación;
4. Placa de características, Marcación e Identificación en gral.;
5. Embalaje y Marcación del embalaje (si aplicable).

5.3.1.2. Los Ensayos de Recepción, los procedimientos y tolerancias máximas, son aquellos establecidos en la Norma IEC 61869 y son los siguientes:

1. Verificación de la marcación del terminal (IEC 61869-1, Cláusula 7.3.6).
2. Ensayo de tensión a frecuencia industrial en el bobinado primario (IEC 61869-2, Cláusula 7.3.1).
3. Ensayo de tensión a frecuencia industrial entre secciones del bobinado primario y secundario (IEC 61869-1, Cláusula 7.3.3).
4. Ensayo de tensión a frecuencia industrial sobre los bobinados secundarios (IEC 61869-1, Cláusula 7.3.4).
5. Ensayo de sobretensión entre espiras (IEC 61869-2, Cláusula 7.3.204).
6. Determinación de errores de relación (Tabla 2 de estas Especificaciones).
7. Polaridad.

5.3.1.3. Los Ensayos de tensión soportada a frecuencia industrial deben tener una corriente de fuga menor a 20 mA., cuando tienen un valor de 2,5 kV.

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) 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. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo a ser utilizado para los demás Ensayos de Recepción es el establecido en la Tabla 3 de estas Especificaciones, respectivamente.

5.4.3. 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 3: Criterio de Muestreo, Aceptación o Rechazo para los Ensayos de Recepción

- Inspección visual
- Verificación de la marcación del terminal
- Ensayo de tensión a frecuencia industrial en el bobinado primario (3 kV – 1 min.)
- Ensayo de tensión a frecuencia industrial sobre los bobinados secundarios y entre secciones del bobinado primario y secundario (3 kV – 1 min.)
- Ensayo de sobre tensión entre espiras
- Determinación de errores de relación
- Polaridad

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

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

6. ALCANCE DEL SUMINISTRO:

6.1. Equipos e información a suministrar:

6.1.1. El Transformador de corriente como fue especificado, de acuerdo a su relación de

transformación indicada en la tabla 1 de estas Especificaciones.

6.1.2. El oferente debe facilitar un juego de planos del transformador, manual de operación y mantenimiento en idioma Español, además de los catálogos técnicos respectivos, en formato papel y/o digital, respectivamente.

7. EMBALAJE:

7.1. Embalaje:

7.1.1. Los transformadores completos, armados, deben ser acomodados en embalajes individuales que protejan todas sus partes componentes y accesorios respectivamente, en cantidad de 1 (una) unidad por embalaje.

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

1. Su movimiento con montacargas;
2. Deben venir embalados en cajas de madera que garanticen el buen estado de los materiales durante su transporte, manipuleo y almacenaje.

7.2. Marcación del embalaje:

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

1. Administración Nacional de Electricidad – ANDE;
2. Número de Licitación y Año de la Licitación;
3. Número de Contrato;
4. Descripción del equipo o accesorios, según Tabla 1 de estas EE.TT.;
5. Fabricante;
6. Procedencia;
7. Año de fabricación;
8. Tensión de servicio;
9. Relación de intensidad;
10. Peso total, en kg;
11. Cantidad máxima de embalajes apilables, uno encima del otro, si aplicable.

DISEÑOS

TRANSFORMADOR DE CORRIENTE TIPO BARRA PASANTE, INTERIOR DE BAJA TENSIÓN

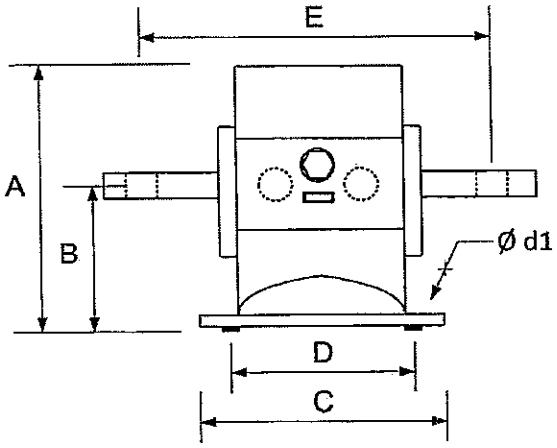

Figura 1: Vista Frontal

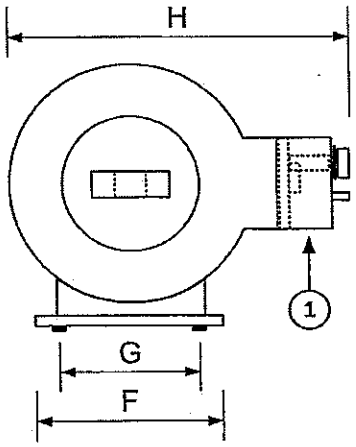

Figura 2: Vista Lateral

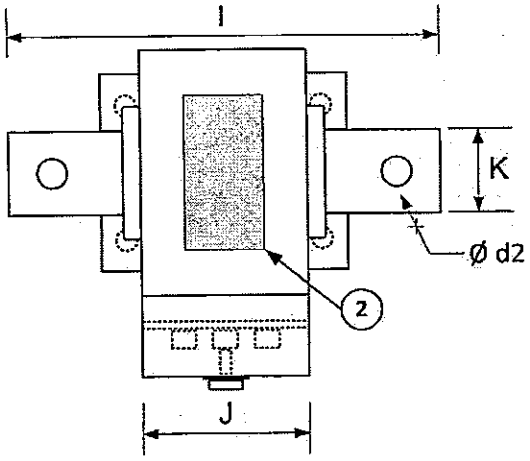

Figura 3: Vista Superior

Tabla 4: Dimensiones en mm.

A	B	C	D	E	F	G	H
--	--	--	--	--	--	--	--

(Continuación) Tabla 5: Dimensiones en mm.

I	J	K*	d1	d2
--	--	--	--	--

(*): De acuerdo al ítem 4.2.2.1 de estas Especificaciones

Nro.	Descripción
1	Caja precintable de conexión del secundario
2	Placa de características

Notas:

1. Las figuras del diseño son de carácter orientativo, los detalles constructivos pueden diferir siempre y cuando sean respetadas las prescripciones establecidas en estas EE.TT.
2. Los diseños no están a escala.

DISEÑOS

TRANSFORMADOR DE CORRIENTE TIPO VENTANA ABIERTA, INTERIOR DE BAJA TENSIÓN

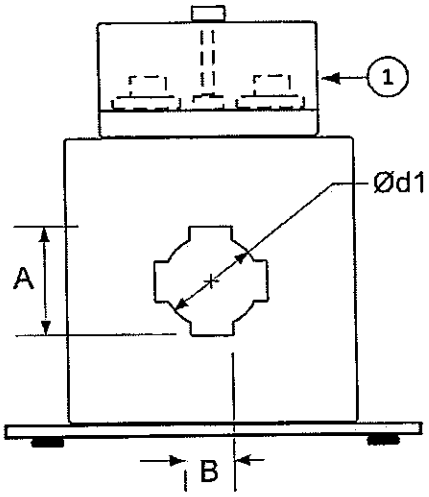

Figura 4: Vista Frontal

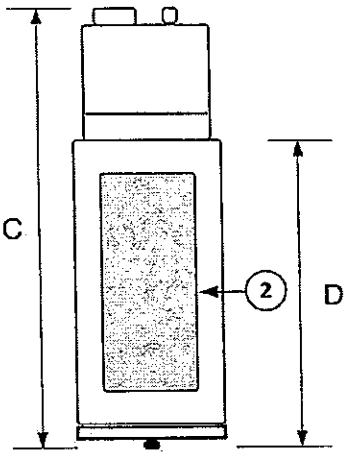

Figura 5: Vista Lateral

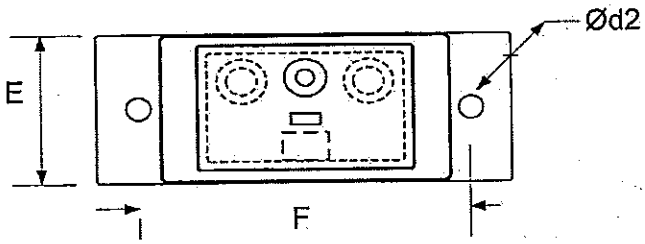

Figura 6: Vista Superior

Tabla 5: Dimensiones en mm.

A	B	C	D	E	F	d1*	d2
--	--	--	--	--	--	--	--

(*): De acuerdo al ítem 4.2.2.2 de estas Especificaciones

Nro.	Descripción
1	Caja precintable de conexión del secundario
2	Placa de características

Notas:

1. Las figuras del diseño son de carácter orientativo, los detalles constructivos pueden diferir siempre y cuando sean respetadas las prescripciones establecidas en estas EE.TT.
2. Los diseños no están a escala.

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						**Ítem:**
DESCRIPCIÓN (Hoja 1/3)					**EE.TT. 05.11.12 – Rev. 3**	**GARANTIZADO**
MARCA					Aclarar	
FABRICANTE					Aclarar	
MODELO					Aclarar	
PROCEDENCIA					Aclarar	
2	**NORMAS DE REFERENCIA**				Aclarar	
3	**CONDICIONES DE SERVICIO**	Apto para funcionar con las condiciones de instalación según ítem 3.1 de las Especificaciones			Sí	
		Apto para funcionar con características ambientales 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 TRANSFORMADOR DE CORRIENTE**	**Características eléctricas**	Numero de fases		Monofásico	
			Simple relación de transformación : Según Tabla 1		Sí	
			Corrientes nominales (A)	Primario	150/200/300/400/ 500/ 600/800/1000/1500	
				Secundario	5	
			Clase de precisión		0,5 S	
			Prestación (Burden) (VA)		10	
			Tensión Soportada a Frecuencia Industrial (kV)		≥ 3	
			Corriente Térmica de Corta duración (Ith) (A)		60 x In	
			Corriente Térmica permanente (A)		1,5 x In	
			Corriente dinámica (Idyn) (A)		2,5 x Ith	
			Clase de aislación (kV rms)		0,6/1,1	
			Frecuencia (Hz)		50 ± 2 %	
			Máximo error de relación y ángulo: Según tabla 2		Sí	
		Características Constructivas	Material de la aislación: Resina epoxi-cicloalifática		Según ítem 4.2.1	
			Terminales primarios	Barra Pasante	Material	Cobre estañado o plateado/ Aleación de cobre (bronce o latón)
					Corriente de medición (A)	150 a 800
				Barra Pasante ó Ventana abierta	Material	Según ítem 4.2.2.2
					Corriente de medición (A)	1000 a 1500
			Terminales secundarios	Material: Cobre estañado o plateado/ Aleación de cobre (bronce o latón)		Aclarar
				Caja	Precintable	Sí
					Conexiones de cables por abajo o lateralmente	Sí

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							**Ítem:**
DESCRIPCIÓN (Hoja 2/3)						**EE.TT. 05.11.12 – Rev. 3**	**GARANTIZADO**
4	CARACTERÍSTICAS DEL TRANSFORMADOR DE CORRIENTE	Características constructivas	Base de fijación metálica: Material no energizado			Acero inoxidable/Acero galvanizado en caliente/Aluminio	
			Tipo de transformador: Según ítem 4.2.5 de estas Especificaciones			Barra pasante / Ventana abierta	
			Dimensiones (mm.)	Cuerpo del transformador tipo barra pasante Figuras 1, 2 y 3	A	Aclarar	
					B	Aclarar	
					C	Aclarar	
					D	Aclarar	
					E	Aclarar	
					F	Aclarar	
					G	Aclarar	
					H	Aclarar	
					I	Aclarar	
					J	Aclarar	
					K: Según ítem 4.2.2.1 de estas Especificaciones	Aclarar	
					Ø d1	Aclarar	
					Ø d2	Aclarar	
				Cuerpo del transformador tipo ventana abierta Figuras 4, 5 y 6	A	Aclarar	
					B	Aclarar	
					C	Aclarar	
					D	Aclarar	
					E	Aclarar	
					F	Aclarar	
					Ø d1 : Según ítem 4.2.2.2 de estas Especificaciones	Aclarar	
					Ø d2	Aclarar	
			Marcación	Placa de características	Ubicación, Material, Inscripciones e informaciones	Según ítem 4.3.1.1	
					Diseño de la placa de características y número de identificación ANDE	Según ítem 4.3.1.2	
				Identificación de los terminales	Marcación: Bornes Primarios y secundarios	Según ítem 4.3.2.1	
					Formato	Según ítem 4.3.2.2	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				**Ítem:**
DESCRIPCIÓN (Hoja 3/3)			**EE.TT. 05.11.12 – Rev. 3**	**GARANTIZADO**
6	**ALCANCE DEL SUMINISTRO**	Según tabla 1 de estas Especificaciones	Sí	
		Información a suministrar	Según ítem 6.1.2	
7	**EMBALAJE**	Embalaje	Según ítem 7.1	
		Marcación del embalaje	Según ítem 7.2	
	Peso total del transformador de corriente (kg.)		Aclarar	
OBSERVACIONES				

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**Ítem:**
EE. TT. Nº 05.11.12 – Rev. 3					**GARANTIZADO**
DESCRIPCIÓN (Hoja 1/2)					**Detalle de la información solicitada**
5	TRAZABILIDAD	Organismo Acreditador	Ensayo		
			Calibración		
		Norma de Acreditación	Ensayo		
			Calibración		
		Acreditación	Numero de acreditación		
			Fecha de expedición		
			Alcance de la Acreditación		
		Contactos del Organismo Acreditador	Ensayo	Página web	
				Correo electrónico	
				Número de teléfono	
				Nombre del contacto	
			Calibración	Página web	
				Correo electrónico	
				Número de teléfono	
				Nombre del contacto	
		Contactos del laboratorio			
		Constancia de validación vigente – periodo de validez			
		Otras referencias para verificar			

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							**Ítem:**
EE. TT. Nº 05.11.12 – Rev. 3					**GARANTIZADO**		
DESCRIPCIÓN (Hoja 2/2)					**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 (Norma IEC 61869)	1	Ensayo de corriente térmica de corta duración (Ith) (IEC 61869-2, Cláusula 7.2.201)			
			2	Ensayo de elevación de temperatura (IEC 61869-2, Cláusula 7.2.2)			
			3	Ensayo de impulso atmosférico (IEC 61869-2, Cláusula 7.2.3)			
			4	Determinación de errores de relación (IEC 61869 - Tabla 2 de estas Especificaciones)			

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE Nº 05.14.19 – Rev. 6

TRANSFORMADOR DE CORRIENTE TIPO INTEMPERIE PARA MEDIA TENSIÓN

Elaborado	Aprobado	Aprobado	Fecha
Lic. Derlis D. Alfonso B. DD/NEM1 Nº Personal: 13443	Ing. Carlos J. Rodríguez C. DD/NEM Nº Personal: 6795	Ing. Miriam E. Medina I. DD/ID Nº Personal: 5222	17/03/21
Revisión: 6			
Hojas revisadas: –			

Grupo: *Transformadores*

Reemplaza a: 05.14.19 – Rev. 5 H.R.:1
Fecha: 25/03/13

ÍNDICE

1. OBJETIVO 1

2. NORMAS TÉCNICAS 2

3. CONDICIONES DE SERVICIO 2
   3.1. Condiciones de instalación 2
   3.2. Condiciones ambientales 2
   3.3. Características eléctricas de la red 3

4. CARACTERÍSTICAS DEL TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 3
   4.1. Características eléctricas 3
   4.2. Características constructivas 5
   4.3. Marcación 5

5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN 7
   5.1. Ensayos de Tipo 7
   5.2. Ensayos de Rutina 8
   5.3. Ensayos de Recepción 8
   5.4. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción 9

6. ALCANCE DEL SUMINISTRO 10
   6.1. Equipos e información a suministrar 10

7. EMBALAJE 11
   7.1. Embalaje 11
   7.2. Marcación del embalaje 11

DISEÑOS 12

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 13

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO 16

REGISTRO DE REVISIONES

Modificaciones realizadas a la versión del 25 de marzo del año 2013 (Rev.: 5; H.R.:1)		
Anterior		**Descripción de la modificación actual**
Pág.	**Ítem**	
-	-	Carátula.
-	-	Índice.
-	-	Se agrega registro de revisiones.
2	2.1	Se modifica la norma regente, reemplazando la IEC 60044 por la IEC 61869.
6	4.3.1.1	Se agrega número de identificación ANDE.
6	4.3.1.2	Se modifica parcialmente.
7	5.1.1	Se modifica parcialmente.
7	5.1.2	Se elimina exigencia de presentación de certificado de materia prima de la aislación y se agregan condiciones para ensayos de tipo.
7	5.1.3	Se agregan condiciones para ensayos de tipo.
7	5.1.4	Se agregan condiciones para ensayos de tipo.
7	5.1.5	Se agregan condiciones para ensayos de tipo.
7	5.1.6	Se agregan condiciones para ensayos de tipo.
7	5.1.7	Se agregan condiciones para ensayos de tipo.
8	5.1.8	Se agregan condiciones para ensayos de tipo.
8	5.1.9	Se reubica ítem correspondiente a listado de ensayos de tipo. Se indican cláusulas según nueva norma regente.
8	5.2.1	Se indican cláusulas según nueva norma regente para los ensayos de rutina (IEC 61869).
9	5.3.1.2	Se indican cláusulas según nueva norma regente para los ensayos de recepción (IEC 61869).
16	-	Se agrega planilla de trazabilidad del laboratorio de ensayos de tipo.
Se ajusta la planilla de datos garantizados de acuerdo a los cambios realizados dentro del cuerpo de la Especificación Técnica.		
Se ajusta la planilla de ensayos de tipo de acuerdo a los cambios realizados en el cuerpo de la Especificación Técnica.		
(Rev.: 6; H. R.: 0 - 17/03/2021), Elaborado por Lic. Derlis D. Alfonso B.		
Referencias: 1. Rev. = Revisión. 2. H. R.: Hoja Revisada.		

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones técnicas mínimas que deben ser satisfechas en las condiciones técnicas de diseño, fabricación, suministro y recepción de los Transformadores de Corriente tipo Intemperie para Media Tensión, monofásicos, destinados a ser utilizados en conjunto con instalaciones de tipo intemperie de distribución primaria de la Red de ANDE.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	Transformador de Corriente Tipo Intemperie para M.T., simple relación - 50/ 5 A
2	Transformador de Corriente Tipo Intemperie para M.T., simple relación - 100/ 5 A
3	Transformador de Corriente Tipo Intemperie para M.T., simple relación - 200/ 5 A
4	Transformador de Corriente Tipo Intemperie para M.T., simple relación - 400/ 5 A
5	Transformador de Corriente Tipo Intemperie para M.T., doble relación – 5 x 10/ 5 A
6	Transformador de Corriente Tipo Intemperie para M.T., doble relación – 10 x 20/ 5 A
7	Transformador de Corriente Tipo Intemperie para M.T., doble relación – 15 x 30/ 5 A
8	Transformador de Corriente Tipo Intemperie para M.T., doble relación – 25 x 50/ 5 A
9	Transformador de Corriente Tipo Intemperie para M.T., doble relación – 50 x 100/ 5 A
10	Transformador de Corriente Tipo Intemperie para M.T., doble relación – 75 x 150/ 5 A
11	Transformador de Corriente Tipo Intemperie para M.T., doble relación – 100 x 200/ 5
12	Transformador de Corriente Tipo Intemperie para M.T., doble relación – 150 x 300/ 5 A
13	Transformador de Corriente Tipo Intemperie para M.T., doble relación – 200 x 400/ 5 A

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 estas Especificaciones, será necesario consultar las siguientes Normas:

IEC 61869-1	Instrument transformers – Part 1: General requirements.
IEC 61869-2	Instrument transformers – Part 2: Additional requirements for current transformers.
IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
ANSI / IEEE C57-13	IEEE Standard Requirements for Instrument Transformers.

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

2.3. 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 con instalaciones a la intemperie, para medición en líneas trifásicas a la entrada de los transformadores de distribución, principalmente, en la Red de Media Tensión.

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 ºC
- Temperatura media diaria máxima: 30 ºC
- Temperatura mínima del aire: -5 ºC

- Temperatura mínima del aire: -5 ºC
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación (m.s.n.m): ≤ 1.000

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 TRANSFORMADOR DE CORRIENTE:

4.1. Características eléctricas:

Numero de fases	: Monofásico
Relación de Transformación: Simple y doble	: Según tabla 1 de estas Especificaciones
Clase de Precisión	: 0,5 S (IEC 60044 -1)

Prestación (Burden)	: 10 VA
Tensión Nominal de servicio	: 23 Kv
Tensión Soportada a Frecuencia Industrial, 1 min.	: 50 kV
Tensión Soportada de Impulso Atmosférico	: 125 KV (BIL)
Corriente Térmica permanente	: 1,2 x In (A)
Corriente dinámica (Idyn)	: 125 x In (A)
Corriente del secundario	: 5 (A)
Índice de saturación	: n < 5
Frecuencia	: 50 ± 2 %Hz

4.1.1. **Corriente límite térmica (Ith):** La corriente térmica de los transformadores de corriente debe estar determinada de acuerdo a la relación de transformación indicada en las tablas 2 y 3 siguientes:

Tabla 2

Simple relación	Corriente Límite Térmica (Ith)
400 / 5	80 x In (A)
200 / 5	80 x In (A)
100 / 5	50 x In (A)
50 / 5	50 x In (A)

Tabla 3

Doble relación	Corriente Límite Térmica (Ith) Esta condición se deberá cumplir para las conexiones en serie y paralelo
5 x 10 – 5	50 x In (A)
10 x 20 – 5	50 x In (A)
15 x 30 – 5	50 x In (A)
25 x 50 – 5	50 x In (A)
50 x 100 – 5	50 x In (A)
75 x 150 – 5	50 x In (A)
100 x 200 – 5	80 x In (A)
150 x 300 – 5	80 x In (A)
200 x 400 – 5	80 x In (A)

Tabla 4

Error de relación y de ángulo según IEC 61869 – 2 para transformadores de corriente										
Clase de precisión	% de error de relación (±) en función del porcentaje de corriente nominal					Desplazamiento angular como porcentaje de la corriente nominal				
						Minutos				
	1	5	20	100	120	1	5	20	100	120
0,5 S	± 1,5	± 0,75	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 90	± 45	± 30	± 30	± 30

4.2. Características constructivas:

4.2.1. Las partes electromagnéticas activas de los transformadores de corriente deben estar aislados en resina epoxi-cicloalifática de color gris, para uso en la intemperie, de características no higroscópicas y autoextinguible, inalterable con el tiempo, de alta resistencia mecánica, térmica y elevada propiedad dieléctrica.

4.2.2. Terminales primarios:

4.2.2.1. Los terminales deben ser de aluminio, cobre estañado o plateado, o acero inoxidable. El tipo de Terminal debe ser de placa (4N).

4.2.3. Terminales secundarios:

4.2.3.1. Los terminales deben ser de bronce fosforoso, o latón estañado y deben estar conectados a borneras ubicadas dentro de una caja con tapa precintable. Esta caja debe ser adecuada para uso a la intemperie, con grado de protección IP54, y debe permitir conexiones externas de cables por abajo o lateralmente.

4.2.4. Los transformadores deben tener una base de fijación metálica no energizada de acero inoxidable, galvanizado en caliente o pintado y debe disponer de una conexión para el sistema de puesta a tierra.

4.2.5. El diseño de los transformadores y sus dimensiones se indican en las figuras 1, 2 y 3.

4.3. Marcación:

4.3.1. **Placa de características:**

4.3.1.1. El transformador debe contar con una placa de acero inoxidable, en la parte superior

con las inscripciones grabadas en forma clara bajo relieve y además con pintura indeleble, en español las siguientes informaciones, como mínimo:

a) Administración Nacional de Electricidad – ANDE;
b) Número de Licitación y Año de la Licitación;
c) Marca;
d) Fabricante;
e) Procedencia;
f) Modelo;
g) Fecha de Fabricación(dd/mm/aa);
h) Número de serie del fabricante;
i) Tensión de servicio;
j) Frecuencia;
k) Clase de exactitud;
l) Prestación (Burden)
m) Clase de aislación;
n) Relación Primario / Secundario;
o) Corriente permanente;
p) Corriente Térmica (Ith);
q) Corriente Límite Dinámica (Idyn);
r) Polaridad;
s) Diagrama de Conexionado (puede estar en forma separada);
t) Peso (kg.).
u) Número de identificación ANDE, con altura mínima de caracteres de 8mm;
v) Número de identificación ANDE, en código de barras tipo 39, con altura mínima de barras de 8mm.

4.3.1.2. El diseño de la placa de características debe ser consultado y aprobado por la ANDE previo a su fabricación. El número de identificación ANDE es único para cada transformador y el oferente debe solicitarlos a la ANDE antes de la fabricación de la placa de características.

4.3.2. **Identificación de los terminales:**

4.3.2.1. Los bornes primarios y secundarios deben estar claramente marcados de modo que puedan distinguirse de cualquier posición la polaridad de los mismos y deben corresponder con las indicaciones señaladas en el diagrama de conexiones.

4.3.2.2. Debe disponer de una placa de advertencia en acero inoxidable, próximo a la caja de la bornera con el texto siguiente: "Peligro, no dejar los bornes secundarios en circuito abierto".

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

5.1. Ensayos de Tipo:

5.1.1. La realización y presentación de los ensayos de tipo es de carácter obligatorio. Los ensayos de tipo deben ser realizados sobre un solo material que debe estar identificado y debe ser idéntico al modelo solicitado (tabla 1 de estas EE.TT.) Todos los ensayos deben ser realizados sobre un solo bien y según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en la presente Especificación Técnica.

5.1.2. Los Ensayos de tipo deben ser repetidos toda vez que sobre el bien con un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que modifiquen, o hagan presumir modificaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos. Esto será solicitado por ANDE cuando lo considere.

5.1.3. Si el fabricante hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma distinta a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al idioma español autenticada por escribanía, quedando dicha documentación a criterio de la ANDE para aceptarla.

5.1.4. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados en laboratorios propios del fabricante o en laboratorios independientes de terceros, nacionales o internacionales. En cualquier caso, los laboratorios deben estar debidamente acreditados y certificados de acuerdo a la Norma IEC 17025 vigente. Los ensayos son a coste y cuenta del fabricante.

5.1.5. La ANDE se reserva el derecho de realizar inspecciones durante el proceso de fabricación del bien a suministrar, para lo cual el fabricante debe proveer las condiciones necesarias para facilitar las mismas.

5.1.6. Todas las piezas destruidas parcial o totalmente como consecuencia de los ensayos, son a coste y cuenta del proveedor y/o fabricante.

5.1.7. El oferente debe presentar la documentación en la cual se indiquen los detalles y contactos del Organismo Acreditador de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo, como página web del organismo acreditador y de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos, además los correos electrónicos, números telefónicos y otros datos que permitan a la ANDE verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos (test report) emitidos por los respectivos laboratorios.

5.1.8. La ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente, cuya autenticidad y veracidad no se hayan podido comprobar, siendo este causa plena y justificada para el rechazo del bien.

5.1.9. Los ensayos de tipo, los procedimientos y tolerancias máximas son aquellos establecidos en la Norma IEC 61869 y cláusulas citadas en las presentes Especificaciones y son los siguientes:

1. Ensayo de corriente térmica de corta duración(Ith) (IEC 61869-2, Cláusula 7.2.201).
2. Ensayo de elevación de temperatura (IEC 61869-2, Cláusula 7.2.2).
3. Ensayo de Impulso atmosférico (IEC 61869-2, Cláusula 7.2.3).
4. Determinación de errores de relación (Tabla 4 de estas Especificaciones).
5. Ensayo en condiciones de humedad para transformadores del tipo intemperie. (IEC 61869-1, Cláusula 7.2.4).
6. Verificación del grado de protección de la carcasa (IEC 61869-1, Cláusula 7.2.7).

5.2. Ensayos de Rutina:

5.2.1. Los Ensayos de Rutina, los procedimientos y tolerancias máximas, son aquellos establecidos en la Norma IEC 61869 y cláusulas citadas en las presentes Especificaciones y son los siguientes:

1. Verificación de la marcación del terminal (IEC 61869-1, Cláusula 7.3.6).
2. Ensayo de tensión a frecuencia industrial en el bobinado primario (IEC 61869-2, Cláusula 7.3.1).
3. Ensayo de descargas parciales (IEC 61869-1, Cláusula 7.3.2).
4. Ensayo de tensión a frecuencia industrial entre secciones del bobinado primario y secundario (IEC 61869-1, Cláusula 7.3.3).
5. Ensayo de tensión a frecuencia industrial sobre los bobinados secundarios (IEC 61869-1, Cláusula 7.3.4).
6. Ensayo de sobretensión entre espiras (IEC 61869-2, Cláusula 7.3.204).
7. Determinación de errores de relación (Tabla 4 de estas Especificaciones).

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:

1. Material;
2. Construcción;
3. Terminación;
4. Placa de características, Marcación e Identificación en gral.;
5. Embalaje y Marcación del embalaje (si aplicable).

5.3.1.2. Los Ensayos de Recepción, los procedimientos y tolerancias máximas, son aquellos establecidos en la Norma IEC 61869 y son los siguientes:

1. Verificación de la marcación del terminal (IEC 61869-1, Cláusula 7.3.6).
2. Ensayo de tensión a frecuencia industrial en el bobinado primario (IEC 61869-2, Cláusula 7.3.1).
3. Ensayo de descargas parciales (IEC 61869-1, Cláusula 7.3.2).
4. Ensayo de tensión a frecuencia industrial entre secciones del bobinado primario y secundario (IEC 61869-1, Cláusula 7.3.3).
5. Ensayo de tensión a frecuencia industrial sobre los bobinados secundarios (IEC 61869-1, Cláusula 7.3.4).
6. Ensayo de sobretensión entre espiras (IEC 61869-2, Cláusula 7.3.204).
7. Determinación de errores de relación (Tabla 4 de estas Especificaciones).
8. Polaridad.

5.3.1.3. Los Ensayos de tensión soportada a frecuencia industrial deben tener una corriente de fuga menor a 20 mA., cuando tienen un valor de 2,5 kV.

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) 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. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo a ser utilizado para los demás Ensayos de Recepción es el establecido en la Tabla 5 de estas Especificaciones, respectivamente.

5.4.3. 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 5: Criterio de Muestreo, Aceptación o Rechazo para los Ensayos de Recepción

- Inspección visual
- Verificación de la marcación del terminal
- Ensayo de tensión a frecuencia industrial en el bobinado primario
- Ensayo de descargas parciales
- Ensayo de tensión a frecuencia industrial sobre los bobinados secundarios y entre secciones del bobinado primario y secundario
- Ensayo de sobre tensión entre espiras
- Determinación de errores de relación
- Polaridad

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

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

6. ALCANCE DEL SUMINISTRO:

6.1. Equipos e información a suministrar:

6.1.1. El Transformador de corriente como fue especificado, de acuerdo a su relación de transformación indicada en la tabla 1 de estas Especificaciones.

6.1.2. El oferente debe facilitar un juego de planos del transformador, manual de operación y

mantenimiento en idioma Español, además de los catálogos técnicos respectivos, en formato papel y/o digital, respectivamente.

7. EMBALAJE:

7.1. Embalaje:

7.1.1. Los transformadores completos, armados, deben ser acomodados en embalajes individuales que protejan todas sus partes componentes y accesorios respectivamente, en cantidad de 1 (una) unidad por embalaje.

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

1. Su movimiento con montacargas;
2. Deben venir embalados en cajas de madera que garanticen el buen estado de los materiales durante su transporte, manipuleo y almacenaje.

7.2. Marcación del embalaje:

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

1. Administración Nacional de Electricidad – ANDE;
2. Número de Licitación y Año de la Licitación;
3. Número de Contrato;
4. Descripción del equipo o accesorios, según Tabla 1 de estas EE.TT.;
5. Fabricante;
6. Procedencia;
7. Año de fabricación;
8. Tensión de servicio;
9. Relación de intensidad;
10. Peso total, en kg;
11. Cantidad máxima de embalajes apilables, uno encima del otro, si aplicable.

DISEÑOS
TRANSFORMADOR DE CORRIENTE TIPO INTEMPERIE DE MEDIA TENSIÓN

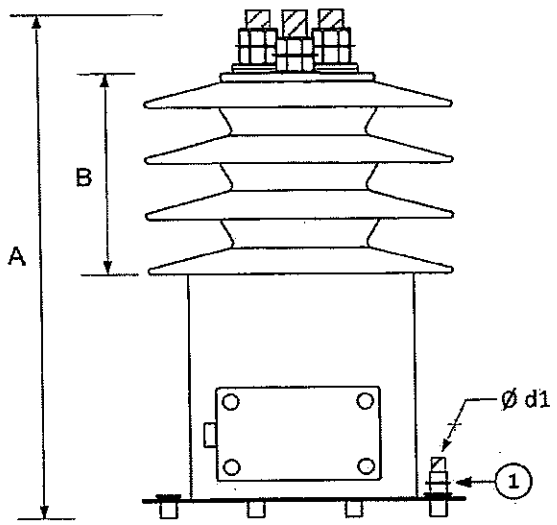

Figura 1: Vista Frontal

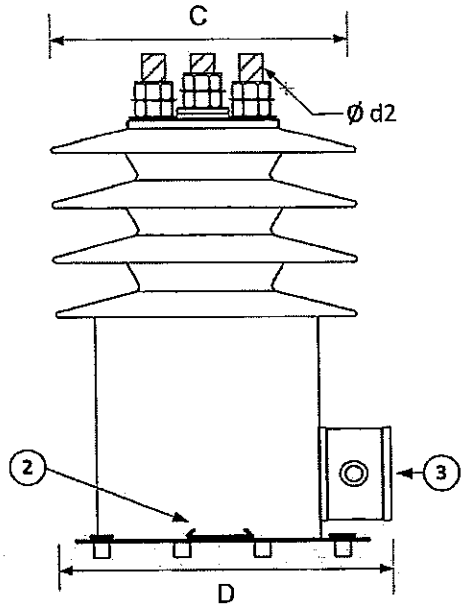

Figura 2: Vista Lateral

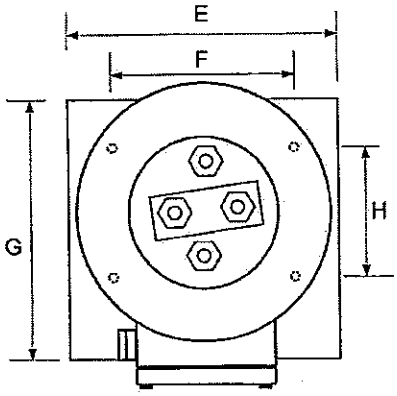

Figura 3: Vista Superior

Tabla 6: Dimensiones en mm.

A	B	C	D	E	F	G	H	d1	d2
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Nro.	Descripción
1	Terminal de conexión del neutro (tierra)
2	Placa de características
3	Caja precintable de conexión del secundario (IP54)

Referencia: No se indica el detalle del conexionado en serie y paralelo del secundario

Notas:

1. Las figuras del diseño son de carácter orientativo, los detalles constructivos pueden diferir siempre y cuando sean respetadas las prescripciones establecidas en estas EE.TT.
2. Los diseños no están a escala.

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							**Ítem:**
DESCRIPCIÓN (Hoja 1/3)						**EE.TT. 05.14.19 – Rev. 6**	**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 TRANSFORMADOR DE CORRIENTE**	**Características eléctricas**	Numero de fases			Monofásico	
			Simple y doble relación de transformación : Según Tabla 1			Sí	
			Corrientes nominales (A)	Primario	Simple relación	Ith (50xIn)	50/100
						Ith (80xIn)	200/400
					Doble relación	Ith (50xIn)	5x10/10x20/15x30/25x50 50x100/75x150
						Ith (80xIn)	100x200/200x400
				Secundario			5
			Clase de precisión				0,5 S
			Prestación (Burden) (VA)				10
			Tensión Nominal de servicio (kV)				23
			Tensión soportada a frecuencia industrial, 1 min. (kV)				≥ 50
			Tensión soportada de impulso atmosférico (BIL) (kV)				≥ 125
			Corriente Térmica permanente (A)				1,2 x In
			Corriente dinámica (Idyn) (A)				125xIn
			Índice de saturación (n)				< 5
			Frecuencia (Hz)				50 ± 2 %
			Corriente límite térmica (Ith)	Simple relación: Tabla 2 (A)			50xIn/80xIn
				Doble relación: Tabla 3 (A)			50xIn/80xIn
			Máximo error de relación y ángulo: Según tabla 4				Sí

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								**Ítem:**
DESCRIPCIÓN (Hoja 2/3)							**EE.TT. 05.14.19 – Rev. 6**	**GARANTIZADO**
4	CARACTERÍSTICAS DEL TRANSFORMADOR DE CORRIENTE	Características Constructivas	Material de la aislación: Resina epoxi-cicloalifatica				Según ítem 4.2.1	
			Color del material aislante				Gris claro	
			Terminales primarios	Material:			Aluminio/Cobre estañado o plateado / Acero inoxidable	
				Tipo			Placa (4N)	
			Terminales secundarios	Material:			Bronce fosforoso / Latón estañado	
				Caja	Precintable		Sí	
					Para intemperie		≥ IP54	
					Conexiones de cables por abajo o lateralmente		Sí	
			Base de fijación metálica	Material no energizado			Acero inoxidable/ Acero galvanizado en caliente / Acero pintado	
				Conexión de PAT			Sí	
			Dimensiones (mm.)	Cuerpo del transformador Figuras1, 2 y 3	A		Aclarar	
					B		Aclarar	
					C		Aclarar	
					D		Aclarar	
					E		Aclarar	
					F		Aclarar	
					G		Aclarar	
					H		Aclarar	
					Ø d1		Aclarar	
					Ø d2		Aclarar	
			Marcación	Placa de características	Ubicación, Material, Inscripciones e informaciones		Según ítem 4.3.1.1	
					Diseño de la placa de características y número de identificación ANDE		Según ítem 4.3.1.2	
				Identificación de los terminales	Marcación: Bornes Primarios y secundarios		Según ítem 4.3.2.1	
					Placa de advertencia		Según ítem 4.3.2.2	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				**Ítem:**
DESCRIPCIÓN (Hoja 3/3)			**EE.TT. 05.14.19 – Rev. 6**	**GARANTIZADO**
6	**ALCANCE DEL SUMINISTRO**	Según tabla 1 de estas Especificaciones	Sí	
		Información a suministrar	Según ítem 6.1.2	
7	**EMBALAJE**	Embalaje	Según ítem 7.1	
		Marcación del embalaje	Según ítem 7.2	
	Peso total del transformador de corriente (kg.)		Aclarar	
OBSERVACIONES				

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**Ítem:**
EE. TT. Nº 05.14.19 Rev. 6					**GARANTIZADO**
DESCRIPCIÓN (Hoja 1/2)					**Detalle de la información solicitada**
5	TRAZABILIDAD	Organismo Acreditador	Ensayo		
			Calibración		
		Norma de Acreditación	Ensayo		
			Calibración		
		Acreditación	Numero de acreditación		
			Fecha de expedición		
			Alcance de la Acreditación		
		Contactos del Organismo Acreditador	Ensayo	Página web	
				Correo electrónico	
				Número de teléfono	
				Nombre del contacto	
			Calibración	Página web	
				Correo electrónico	
				Número de teléfono	
				Nombre del contacto	
		Contactos del laboratorio			
		Constancia de validación vigente – periodo de validez			
		Otras referencias para verificar			

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							**Ítem:**
EE. TT. Nº 05.14.19 Rev. 6					**GARANTIZADO**		
DESCRIPCIÓN (Hoja 2/2)					**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 (Norma IEC 61869)**	1	Corriente térmica de corta duración (Ith) (IEC 61869-2, Cláusula 7.2.201)			
			2	Elevación de Temperatura (IEC 61869-2, Cláusula 7.2.2)			
			3	Impulso atmosférico (IEC 61869-2, Cláusula 7.2.3)			
			4	Determinación de errores de relación (IEC 61869-Tabla 4 de estas Especificaciones)			
			5	Ensayo en condiciones de humedad para transformadores del tipo intemperie. (IEC 61869-1, Cláusula 7.2.4)			

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							**Ítem:**
EE. TT. Nº 05.14.19 Rev. 6					**GARANTIZADO**		
DESCRIPCIÓN (Hoja 2/2)					**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 (Norma IEC 61869)**	1	Corriente térmica de corta duración (Ith) (IEC 61869-2, Cláusula 7.2.201)			
			2	Elevación de Temperatura (IEC 61869-2, Cláusula 7.2.2)			
			3	Impulso atmosférico (IEC 61869-2, Cláusula 7.2.3)			
			4	Determinación de errores de relación (IEC 61869-Tabla 4 de estas Especificaciones)			
			5	Ensayo en condiciones de humedad para transformadores del tipo intemperie. (IEC 61869-1, Cláusula 7.2.4)			
			6	Verificación del grado de protección de la carcasa (IEC 61869-1, Cláusula 7.2.7)			

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE Nº 04.14.18 – Rev. 5

TRANSFORMADOR DE POTENCIAL TIPO INTEMPERIE PARA MEDIA TENSIÓN

Elaborado	Aprobado	Aprobado	Fecha
Lic. Derlis D. Alfonso B. DD/NEM1 Nº Personal: 13443	Ing. Carlos J. Rodríguez C. DD/NEM Nº Personal: 6795	Ing. Miriam E. Medina I. DD/ID Nº Personal: 5222	17/03/21
Revisión: 5			
Hojas revisadas: --			

Grupo: *Transformadores*

Reemplaza a: 04.14.18 – Rev. 4 H.R.:1
Fecha: 25/03/13

ÍNDICE

1. OBJETIVO 1
2. NORMAS TÉCNICAS 1
3. CONDICIONES DE SERVICIO 2
   3.1. Condiciones de instalación 2
   3.2. Condiciones ambientales 2
   3.3. Características eléctricas de la red 2
4. CARACTERÍSTICAS DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIAL 3
   4.1. Características eléctricas 3
   4.2. Características constructivas 3
   4.3. Marcación 4
5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN 5
   5.1. Ensayos de Tipo 5
   5.2. Ensayos de Rutina 6
   5.3. Ensayos de Recepción 7
   5.4. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción 7
6. ALCANCE DEL SUMINISTRO 8
   6.1. Equipos e información a suministrar 8
7. EMBALAJE 9
   7.1. Embalaje 9
   7.2. Marcación del embalaje 9
   DISEÑOS 10
   PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 11
   PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO 13

REGISTRO DE REVISIONES

Modificaciones realizadas a la versión del 25 de marzo del año 2013 (Rev.: 4; H.R.:1)		
Anterior		**Descripción de la modificación actual**
Pág.	**Ítem**	
-	-	Carátula.
-	-	Índice.
-	-	Se agrega registro de revisiones.
1	2.1	Se modifica la norma regente, reemplazando la IEC 60044 por la IEC 61869.
4	4.3.1.1	Se agrega número de identificación ANDE.
4	4.3.1.2	Se modifica parcialmente.
5	5.1.1	Se modifica parcialmente.
5	5.1.2	Se elimina exigencia de presentación de certificado de materia prima de la aislación y se agregan condiciones para ensayos de tipo.
5	5.1.3	Se agregan condiciones para ensayos de tipo.
5	5.1.4	Se agregan condiciones para ensayos de tipo.
5	5.1.5	Se agregan condiciones para ensayos de tipo.
6	5.1.6	Se agregan condiciones para ensayos de tipo.
6	5.1.7	Se agregan condiciones para ensayos de tipo.
6	5.1.8	Se agregan condiciones para ensayos de tipo.
6	5.1.9	Se reubica ítem correspondiente a listado de ensayos de tipo. Se eliminan los ensayos de *Impulso de conmutación* y *Medición de tensión de radio interferencia*, por no ser aplicables según la nueva norma IEC 61869. Se indican cláusulas según nueva norma regente.
6	5.2.1	Se indican cláusulas según nueva norma regente para los ensayos de rutina (IEC 61869).
7	5.3.1.2	Se indican cláusulas según nueva norma regente para los ensayos de recepción (IEC 61869).
13	-	Se agrega planilla de trazabilidad del laboratorio de ensayos de tipo.
Se ajusta la planilla de datos garantizados de acuerdo a los cambios realizados dentro del cuerpo de la Especificación Técnica.		
Se ajusta la planilla de ensayos de tipo de acuerdo a los cambios realizados en el cuerpo de la Especificación Técnica.		
(Rev.: 5; H. R.: 0 - 17/03/2021), Elaborado por Lic. Derlis D. Alfonso B.		
Referencias: 1. Rev. = Revisión. 2. H. R.: Hoja Revisada.		

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones técnicas mínimas que deben ser satisfechas en las condiciones técnicas de diseño, fabricación, suministro y recepción de los Transformadores de Potencial tipo Intemperie para Media Tensión, monofásicos, destinados a ser utilizados en conjunto con instalaciones de tipo intemperie de distribución primaria de la Red de ANDE.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	Transformador de Potencial Tipo Intemperie para M.T., simple relación – 13,2/0,11 kV

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 estas Especificaciones, será necesario consultar las siguientes Normas:

IEC 61869-1	Instrument transformers – Part 1: General requirements.
IEC 61869-3	Instrument transformers – Part 3: Additional requirements for inductive voltage transformers.
IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
ANSI / IEEE C57-13	IEEE Standard Requirements for Instrument Transformers.

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

2.3. 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 de potencial serán instalados en puestos con instalaciones a la intemperie, para medición en líneas trifásicas a la entrada de los transformadores de distribución, principalmente, en la Red de Media Tensión.

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 (m.s.n.m):	≤ 1.000

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 TRANSFORMADOR DE POTENCIAL:

4.1. Características eléctricas:

Numero de fases	: Monofásico
Relación de Transformación: Simple	: Según tabla 1 de estas Especificaciones (23.000/√3)/110 V
Clase de Precisión	: 0,2 (IEC 61869/1-3)
Prestación (Burden)	: 20 VA (Factor de potencia 0,8)
Tensión máxima nominal fase-fase	: 24 kV
Tensión de servicio fase-neutro	: 13,2 kV
Tensión Soportada a Frecuencia Industrial, 1 min.	: 50 kV
Tensión Soportada de Impulso Atmosférico	: 125 KV (BIL)
Potencia Limite Térmica	: 500 VA
Frecuencia	: 50 ± 2 %Hz

4.2. Características constructivas:

4.2.1. Las partes electromagnéticas activas de los transformadores de potencial deben estar aislados en resina epoxi-cicloalifática de color gris claro, para uso en la intemperie, de características no higroscópicas y autoextinguible, inalterable con el tiempo, de alta resistencia mecánica, térmica y elevada propiedad dieléctrica.

4.2.2. Terminales primarios:

4.2.2.1. Los terminales deben ser de aluminio, cobre estañado o plateado, o acero inoxidable.

4.2.3. Terminales secundarios:

4.2.3.1. Los terminales deben ser de bronce fosforoso, o latón estañado.

4.2.3.2. Deben estar conectados a borneras ubicadas dentro de una caja con tapa precintable. Esta caja debe ser adecuada para uso a la intemperie, con grado de protección IP54 como mínimo, y debe permitir conexiones externas de cables por abajo o lateralmente.

4.2.4. Los transformadores deben tener una base de fijación metálica no energizada de acero inoxidable, galvanizado en caliente o pintado y debe disponer de una conexión para el sistema de puesta a tierra.

4.2.5. El diseño de los transformadores y sus dimensiones se indican en las figuras 1, 2 y 3.

4.3. Marcación:

4.3.1. Placa de características:

4.3.1.1. El transformador debe contar con una placa metálica, en la parte superior con las inscripciones grabadas en forma clara y además con pintura indeleble, en español las siguientes informaciones, como mínimo:

a) Administración Nacional de Electricidad – ANDE;
b) Número de Licitación y Año de la Licitación;
c) Marca;
d) Fabricante;
e) Procedencia;
f) Modelo;
g) Fecha de Fabricación(dd/mm/aa);
h) Número de serie del fabricante;
i) Tensión de servicio;
j) Frecuencia;
k) Clase de exactitud;
l) Prestación (Burden)
m) Clase de aislación;
n) Relación Primario / Secundario;
o) Polaridad;
p) Diagrama de Conexionado (puede estar en forma separada);
q) Peso (kg.).
r) Número de identificación ANDE, con altura mínima de caracteres de 8mm;
s) Número de identificación ANDE, en código de barras tipo 39, con altura mínima de barras de 8mm.

4.3.1.2. El diseño de la placa de características debe ser consultado y aprobado por la ANDE

previo a su fabricación. El número de identificación ANDE es único para cada transformador y el oferente debe solicitarlos a la ANDE antes de la fabricación de la placa de características.

4.3.2. **Identificación de los terminales:**

4.3.2.1. Los bornes primarios y secundarios deben estar debidamente marcados de modo que puedan distinguirse de cualquier posición la polaridad de los mismos y deben corresponder con las indicaciones señaladas en el diagrama de conexiones.

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

5.1. Ensayos de Tipo:

5.1.1. La realización y presentación de los ensayos de tipo es de carácter obligatorio. Los ensayos de tipo deben ser realizados sobre un solo material que debe estar identificado y debe ser idéntico al modelo solicitado (tabla 1 de estas EE.TT.) Todos los ensayos deben ser realizados sobre un solo bien y según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en la presente Especificación Técnica.

5.1.2. Los ensayos de tipo deben ser repetidos toda vez que sobre el bien con un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que modifiquen, o hagan presumir modificaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos. Esto será solicitado por ANDE cuando lo considere.

5.1.3. Si el fabricante hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma distinta a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al idioma español autenticada por escribanía, quedando dicha documentación a criterio de la ANDE para aceptarla.

5.1.4. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados en laboratorios propios del fabricante o en laboratorios independientes de terceros, nacionales o internacionales. En cualquier caso, los laboratorios deben estar debidamente acreditados y certificados de acuerdo a la Norma IEC 17025 vigente. Los ensayos son a coste y cuenta del fabricante.

5.1.5. La ANDE se reserva el derecho de realizar inspecciones durante el proceso de fabricación del bien a suministrar, para lo cual el fabricante debe proveer las condiciones necesarias para facilitar las mismas.

5.1.6. Todas las piezas destruidas parcial o totalmente como consecuencia de los ensayos, son a coste y cuenta del proveedor y/o fabricante.

5.1.7. El oferente debe presentar la documentación en la cual se indiquen los detalles y contactos del Organismo Acreditador de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo, como página web del organismo acreditador y de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos, además los correos electrónicos, números telefónicos y otros datos que permitan a la ANDE verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos (test report) emitidos por los respectivos laboratorios.

5.1.8. La ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente, cuya autenticidad y veracidad no se hayan podido comprobar, siendo este causa plena y justificada para el rechazo del bien.

5.1.9. Los ensayos de tipo, los procedimientos y tolerancias máximas son aquellos establecidos en la Norma IEC 61869 y cláusulas citadas en las presentes Especificaciones y son los siguientes:

1. Ensayo de elevación de temperatura (IEC 61869-3, Cláusula 7.2.2).
2. Capacidad para soportar corto circuitos (IEC 61869-3, Cláusula 7.2.301).
3. Ensayo de impulso atmosférico (IEC 61869-3, Cláusula 7.2.3).
4. Ensayo en condiciones de humedad para transformadores del tipo intemperie. (IEC 61869-1, Cláusula 7.2.4) .
5. Determinación de errores (IEC 61869-3, Cláusula 7.2.6).
6. Verificación del grado de protección de la carcasa (IEC 61869-1, Cláusula 7.2.7).

5.2. Ensayos de Rutina:

5.2.1. Los Ensayos de Rutina, los procedimientos y tolerancias máximas, son aquellos establecidos en la Norma IEC 61869 y cláusulas citadas en las presentes Especificaciones y son los siguientes:

1. Verificación de la marcación del terminal (IEC 61869-1, Cláusula 7.3.6).
2. Ensayo de tensión a frecuencia industrial en el bobinado primario (IEC 61869-3, Cláusula 7.3.1).
3. Ensayo de descargas parciales (IEC 61869-3, Cláusula 7.3.2).
4. Ensayo de tensión a frecuencia industrial entre secciones del bobinado primario y secundario. (IEC 61869-1, Cláusula 7.3.3).
5. Ensayo de tensión a frecuencia industrial sobre los bobinados secundarios (IEC 61869-1, Cláusula 7.3.4).

6. Determinación de errores (IEC 61869-3, Cláusula 7.3.5)

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:

1. Material;
2. Construcción;
3. Terminación;
4. Placa de características, Marcación e Identificación en gral.;
5. Embalaje y Marcación del embalaje (si aplicable).

5.3.1.2. Los Ensayos de Recepción, los procedimientos y tolerancias máximas, son aquellos establecidos en la Norma IEC 61869 y son los siguientes:

1. Verificación de la marcación del terminal (IEC 61869-1, Cláusula 7.3.6).
2. Ensayo de tensión a frecuencia industrial en el bobinado primario (IEC 61869-3, Cláusula 7.3.1).
3. Ensayo de descargas parciales (IEC 61869-3, Cláusula 7.3.2).
4. Ensayo de tensión a frecuencia industrial entre secciones del bobinado primario y secundario (IEC 61869-1, Cláusula 7.3.3).
5. Ensayo de tensión a frecuencia industrial sobre los bobinados secundarios (IEC 61869-1, Cláusula 7.3.4).
6. Determinación de errores (Determinación de errores (IEC 61869-3, Cláusula 7.3.5)
7. Polaridad.

5.3.1.3. Los Ensayos de tensión soportada a frecuencia industrial deben tener una corriente de fuga menor a 20 mA, cuando tienen un valor de 2,5 kV.

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) 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. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo a ser utilizado para los demás Ensayos

de Recepción es el establecido en la Tabla 2 de estas Especificaciones, respectivamente.

5.4.3. 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 2: Criterio de Muestreo, Aceptación o Rechazo para los Ensayos de Recepción

- Inspección visual
- Verificación de la marcación del terminal
- Ensayo de tensión a frecuencia industrial en el bobinado primario
- Ensayo de descargas parciales
- Ensayo de tensión a frecuencia industrial sobre los bobinados secundarios y entre secciones del bobinado primario y secundario
- Determinación de errores
- Polaridad

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

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

6. ALCANCE DEL SUMINISTRO:

6.1. Equipos e información a suministrar:

6.1.1. El Transformador de potencial como fue especificado, de acuerdo a su relación de transformación indicada en la tabla 1 de estas Especificaciones.

6.1.2. El oferente debe facilitar un juego de planos del transformador, manual de operación y mantenimiento en idioma Español, además de los catálogos técnicos respectivos, en formato papel y/o digital, respectivamente.

7. EMBALAJE:

7.1. Embalaje:

7.1.1. Los transformadores completos, armados, deben ser acomodados en embalajes individuales que protejan todas sus partes componentes y accesorios respectivamente, en cantidad de 1 (una) unidad por embalaje.

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

1. Su movimiento con montacargas;
2. Deben venir embalados en cajas de madera que garanticen el buen estado de los materiales durante su transporte, manipuleo y almacenaje.

7.2. Marcación del embalaje:

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

1. Administración Nacional de Electricidad – ANDE;
2. Número de Licitación y Año de la Licitación;
3. Número de Contrato;
4. Descripción del equipo o accesorios, según Tabla 1 de estas EE.TT.;
5. Fabricante;
6. Procedencia;
7. Año de fabricación;
8. Tensión de servicio;
9. Relación de potencial;
10. Peso total, en kg;
11. Cantidad máxima de embalajes apilables, uno encima del otro, si aplicable.

DISEÑOS

TRANSFORMADOR DE POTENCIAL TIPO INTEMPERIE DE MEDIA TENSIÓN

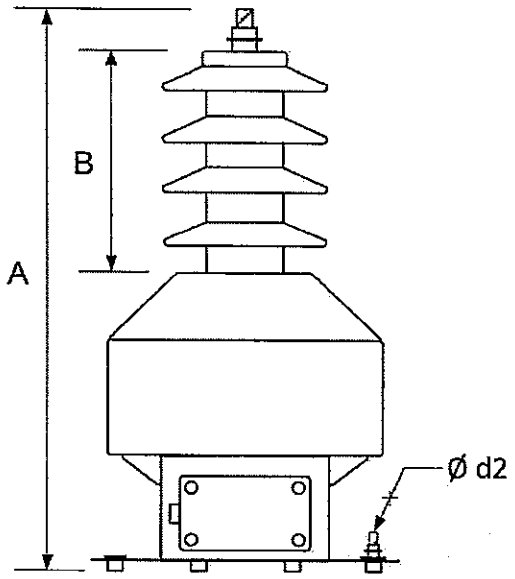

Figura 1: Vista Frontal

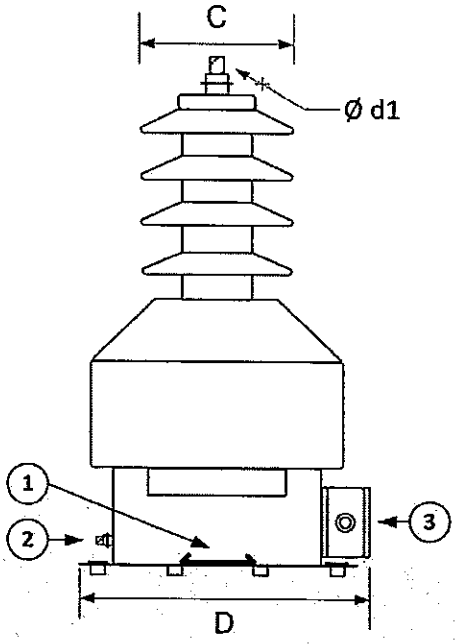

Figura 2: Vista Lateral

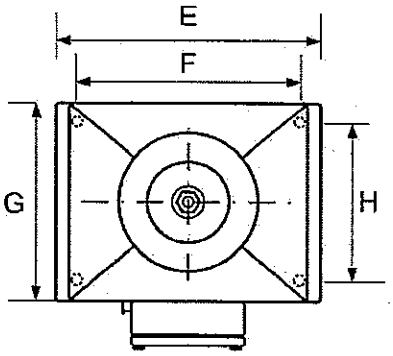

Figura 3: Vista Superior

Tabla 3: Dimensiones en mm.

A	B	C	D	E	F	G	H	d1	d2
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Nro.	Descripción
1	Placa de características
2	Terminal de conexión del neutro (tierra)
3	Caja precintable de conexión del secundario (IP54)

Notas:

1. Las figuras del diseño son de carácter orientativo, los detalles constructivos pueden diferir siempre y cuando sean respetadas las prescripciones establecidas en estas EE.TT.
2. Los diseños no están a escala.

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**Ítem:**
DESCRIPCIÓN (Hoja 1/2)				**EE.TT. 04.14.18 – Rev. 5**	**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 TRANSFORMADOR DE POTENCIAL** – **Características eléctricas**	Numero de fases		Monofásico	
		Simple relación de transformación : Según Tabla 1		Sí	
		Clase de precisión		0,2	
		Prestación (Burden) (VA)		20	
		Tensión nominal fase-fase (kV)		≥ 24	
		Tensión de servicio fase-neutro (kV)		13,2	
		Tensión soportada a frecuencia industrial, 1 min. (kV)		≥ 50	
		Tensión soportada de impulso atmosférico (BIL) (kV)		≥ 125	
		Potencia limite térmica (VA)		500	
		Frecuencia (Hz)		50 ± 2 %	
	Características Constructivas	Material de la aislación: Resina epoxi-cicloalifática		Según ítem 4.2.1	
		Color del material aislante		Gris claro	
		Terminales primarios: Material		Aluminio/Cobre estañado o plateado / Acero inoxidable	
		Terminales secundarios	Material:	Bronce fosforoso / latón estañado	
			Caja – Precintable	Sí	
			Caja – Para intemperie	≥ IP54	
			Caja – Conexiones de cables por abajo o lateralmente	Sí	
		Base de fijación metálica	Material no energizado	Acero inoxidable/ Acero galvanizado en caliente / Acero pintado	
			Conexión de PAT	Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							**Ítem:**
DESCRIPCIÓN (Hoja 2/2)						**EE.TT. 04.14.18 – Rev. 5**	**GARANTIZADO**
4	CARACTERÍSTICAS DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIAL	Características Constructivas	Dimensiones (mm.)	Cuerpo del transformador : Figuras 1, 2 y 3	A	Aclarar	
					B	Aclarar	
					C	Aclarar	
					D	Aclarar	
					E	Aclarar	
					F	Aclarar	
					G	Aclarar	
					H	Aclarar	
					Ø d1	Aclarar	
					Ø d2	Aclarar	
			Marcación	Placa de características	Ubicación, Material, Inscripciones e informaciones	Según ítem 4.3.1.1	
					Diseño de la placa de características y número de identificación ANDE	Según ítem 4.3.1.2	
				Identificación de los terminales	Marcación: Bornes Primarios y secundarios	Según ítem 4.3.2.1	
6	ALCANCE DEL SUMINISTRO			Según tabla 1 de estas Especificaciones		Sí	
				Información a suministrar		Según ítem 6.1.2	
7	EMBALAJE			Embalaje		Según ítem 7.1	
				Marcación del embalaje		Según ítem 7.2	
	Peso total del transformador de Potencial (kg.)					Aclarar	
OBSERVACIONES							

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**Ítem:**
EE. TT. Nº 04.14.18 Rev. 5					**GARANTIZADO**
DESCRIPCIÓN (Hoja 1/2)					**Detalle de la información solicitada**
5	TRAZABILIDAD	Organismo Acreditador	Ensayo		
			Calibración		
		Norma de Acreditación	Ensayo		
			Calibración		
		Acreditación	Numero de acreditación		
			Fecha de expedición		
			Alcance de la Acreditación		
		Contactos del Organismo Acreditador	Ensayo	Página web	
				Correo electrónico	
				Número de teléfono	
				Nombre del contacto	
			Calibración	Página web	
				Correo electrónico	
				Número de teléfono	
				Nombre del contacto	
		Contactos del laboratorio			
		Constancia de validación vigente – periodo de validez			
		Otras referencias para verificar			

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							**Ítem:**
EE. TT. Nº 04.14.18 Rev. 5					**GARANTIZADO**		
DESCRIPCIÓN (Hoja 2/2)					**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 (Norma IEC 61869)**	1	Elevación de Temperatura (IEC 61869-3, Cláusula 7.2.2)			
			2	Capacidad para soportar corto circuitos (IEC 61869-3, Cláusula 7.2.301)			
			3	Impulso atmosférico (IEC 61869-3, Cláusula 7.2.3)			
			4	Ensayo en condiciones de humedad para transformadores del tipo intemperie. (IEC 61869-1, Cláusula 7.2.4)			
			5	Determinación de errores (IEC 61869-3, Cláusula 7.2.6)			
			6	Verificación del grado de protección de la carcasa (IEC 61869-1, Cláusula 7.2.7)			