

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

EE.TT. ANDE

N.º 02.34.31

Revisión 7 – 23 de Enero 2023

---

## Regulador de Tensión Monofásico para Líneas de Media Tensión

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:
Ing. César Zapata DD/NEM3 Nº Personal: 13201	Ing. Carlos Rodríguez DD/NEM Nº Personal: 6795	<i>p/a Miriam Medina</i>  Ing. Miriam Medina DD/ID Nº Personal: 5222

**Grupo:** Equipos de regulación de tensión

**Reemplaza a:** EE.TT ANDE N.º 02.34.31 - Rev. 6 - H. Rev. 1; de fecha 14/02/2017

## ÍNDICE

0.	PREFACIO .....	1
1.	OBJETIVO .....	2
2.	REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS .....	3
2.1.	NORMAS.....	3
2.3.	REQUERIMIENTOS DE CALIDAD: .....	4
3.	CONDICIONES DE SERVICIO.....	4
3.1.	CONDICIONES DE INSTALACIÓN:.....	4
3.2.	CONDICIONES AMBIENTALES:.....	4
3.3.	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LA RED: .....	4
4.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....	5
4.1.	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS: .....	5
4.2.	CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO:.....	6
4.3.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS: .....	6
4.4.	CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DEL CONTROL ELECTRÓNICO: .....	9
4.5.	ACCESORIOS: .....	13
4.6.	MARCACIÓN: .....	14
4.7.	CARACTERÍSTICAS DEL ACEITE AISLANTE: .....	14
5.	ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN .....	16
5.1.	ENSAYOS DE TIPO: .....	18
5.2.	ENSAYOS DE RECEPCIÓN.....	19
5.3.	ENSAYOS DE RUTINA: .....	20
5.4.	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDG) .....	20
5.5.	PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADOS .....	21
6.	ALCANCE DEL SUMINISTRO .....	21
6.1.	SOFTWARE Y MANUALES.....	21
6.2.	REPUESTOS:.....	21
6.3.	CAPACITACIÓN: .....	22
7.	EMBALAJE.....	22
7.1.	DESCRIPCIÓN DEL EMBALAJE:.....	22
7.2.	MARCACIÓN DEL EMBALAJE: .....	22
8.	GARANTÍA.....	22

**REGISTRO DE REVISIONES**

<b>Modificaciones realizadas a la versión de 14 de febrero de 2017 (Rev. 6; H. R.: 1)</b>		
<b>Anterior</b>		<b>Descripción de la modificación actual</b>
<b>Pág.</b>	<b>Ítem</b>	
-	-	Carátula e índice, formato general, encabezados y pies de página, y la inclusión de Anexos: A: Diseños; B: Planilla de Datos Garantizados; C: Planilla de Ensayos Tipo Garantizados.
-	0.	Se agrega este ítem de prefacio al documento.
2	1.	Se actualizan los objetivos, acordes a nuevos ítems (reguladores de actuación rápida, con cambiador rápido de tomas).
3	2.	Se actualizan la lista de normas y se agregan requerimientos de calidad.
3	3.2.	Se actualiza temperatura máxima del aire.
4	4.1.	Ítems 4.1.1 al 4.1.8 y 4.1.10 al 4.1.13 ahora se consolidan en tabla 2.
4	4.1.9.	Pasa a ser ítem 4.1.1.
4	4.1.14.	Pasa a ser ítem 4.1.2.
5	Tabla 2	Pasa a ser tabla 3. Se agrega rango de potencia Nominal
5	4.2.2.	Se modifica el texto para mayor claridad.
5	4.3.1	Este ítem pasa a denominarse "Cuba y Tapa".
5	4.3.1.1	Se agregan mayores detalles sobre los ganchos para el izado.
6	4.3.1.3	Se agregan colores y requerimientos para la pintura externa de la cuba y tapa.
6	4.3.1.4	Se modifica el texto para mayor claridad.
6	4.3.3	Se agregan requerimientos para el cambiador automático de tomas, y el anterior ítem 4.3.3. pasa a ser ítem 4.3.4.
6	4.3.4.	Este ítem con todos sus sub-ítems pasan a ser del ítem 4.3.5. y sus sub-ítems, respectivamente.
	4.3.4.1.3	Se agregan colores y requerimientos para la pintura externa del gabinete del control. Pasa a ser ítem 4.3.5.1.3.
8	4.3.4.3.6.	Se agregan aclaraciones sobre los perfiles de acceso de datos. Pasa a ser ítem 4.3.5.3.6.
8	4.3.4.4.	Se actualiza este ítem conforme requerimientos de los sistemas de comunicación según DTE/ISC. Pasa a ser ítem 4.3.5.4.
8	4.4.4	Se Agrega aclaración para la configuración de insensibilidad de tensión tanto en voltios como en porcentaje.
8	4.4.5.	Se agregan sub-ítems para diferenciar los conmutadores del tipo estándar y del tipo rápido .
9	Tabla 3	Pasa a ser Tabla 4.
9	4.4.8.	Se agregan requerimientos para la configuración de los límites de tensión inferior y superior, y los anteriores desde ítem 4.4.8. a 4.4.16. pasan a ser ítems 4.4.9. a 4.4.17., respectivamente.

**REGISTRO DE REVISIONES**

<b>Modificaciones realizadas a la versión de 14 de febrero de 2017 (Rev. 6; H. R.: 1)</b>		
<b>Anterior</b>		<b>Descripción de la modificación actual</b>
<b>Pág.</b>	<b>Ítem</b>	
9-10	4.4.12. 4.4.13. 4.4.14.	Se modifica el texto para mayor claridad.
-	-	Se añade ítem 4.4.18. sobre particularidades de la Unidad Terminal Remota
-	-	Se añade ítem 4.4.19. sobre modo de operación multifásico
11	4.6.1.	Se modifican requerimientos de la placa de características del equipo
12	Tabla 4	Pasa a ser Tabla 5, se actualizan requerimientos del aceite conforme norma correspondiente, y se agregan ensayos tipo y de rutina del aceite.
13	5	Se agrega Tabla 6 de ensayos de tipo, rutina y recepción, así como nuevos ensayos conforme la última versión de la norma de referencia principal. Se agrega ensayo de izado para la recepción. Se modifican y agregan las generalidades de los ensayos de tipo, rutina y recepción.
16	Tabla 5	Esta pasa a formar parte de las notas de la nueva Tabla 6.
17	5.3.5. k)	Pasa a ser Tabla 4 de ensayos al aceite.
17-18	Tabla 6 Tabla 7	Pasan a ser Tabla 7 y Tabla 8, respectivamente.
18	6.1.1.	Actualización de los formatos requeridos.
18	6.1.2.	Actualización de requisitos mínimos requeridos de sistema operativo.
18	6.2.1.	Se agrega método de redondeo para el cálculo del suministro de repuestos.
19	7.1.1	Se modifica texto para mayor claridad.
-	7.1.2	Se agregan responsabilidades del proveedor por embalaje inapropiado.
-	8	Se agrega ítem de garantías (Período de garantía, motivo de falla, proceso de sustitución y reposición.
21	DISEÑOS	Pasa a ser ANEXO A.
22-26	Planilla de Datos Garantizados	Se actualiza conforme la nueva revisión y pasa a ser ANEXO B, se agrega pie de página aclaratoria.
27 – 28	Planilla de Ensayos Tipo Garantizados	Se actualiza conforme los ensayos requeridos en la nueva revisión y pasa a ser ANEXO B, se agrega pie de página aclaratoria.
<b>Elaborado: (Rev. 6, H. Rev. 1): Ing. Víctor Forcadell</b>		
<b>Elaborado: (Rev. 7, H. Rev. 0): Ing. César Zapata</b>		

**REGISTRO DE REVISIONES**

<b>Modificaciones realizadas a la versión de 18 de marzo del año 2014 (Rev.: 6; H. R.: 0)</b>		
<b>Anterior</b>		<b>Descripción de la modificación actual</b>
<b>Pág.</b>	<b>Ítem</b>	
-	-	Carátula.
-	-	Índice.
-	-	Se agrega "Registro de revisiones" del documento, donde constan los cambios realizados en el mismo, respecto de la versión anterior, en forma general.
11	4.6.1	Se introduce el texto "Sin contenido de PCB (Bifenilos Policlorados)" y se organiza el contenido.
12	---	Solo varia la ubicación física de los Ítems y se organiza el contenido.
13	4.7.5/6/7	Se modifica texto sobre PCB, conforme normativa nacional vigente y certificados de acreditación validados por el ONA.
14 a 16	---	Solo varia la ubicación física de los Ítems y se organiza el contenido.
18	6.1	Se agrega el texto de "Software y manuales" y se organiza el contenido.
26	---	Se modifica la PDG, con referencia a las características del aceite aislante y de acuerdo con los Ítems 4.7.5/6/7, respectivamente.
<b>Elaborado: (Rev. 5, H. Rev. 0): Ing. Victor Forcadell</b>		
<b>Elaborado: (Rev. 6, H. Rev. 0): Ing. Victor Forcadell</b>		

**0. PREFACIO**

- 0.1. Todos los usuarios deberán asegurarse de obtener la última versión vigente de este documento. En caso de existir diferencias o contradicciones entre las distintas revisiones, prevalece lo indicado en la revisión más reciente.
- 0.2. No se podrá atribuir responsabilidades a la ANDE o a sus funcionarios, por cualquier daño personal, de propiedad, o de cualquier otra naturaleza, como resultado de una mala utilización o interpretación de este documento.
- 0.3. En la aplicación de este documento, se deben consultar las Normas Técnicas referenciadas en su edición más reciente, salvo mención específica de alguna edición en particular (ya sea por su versión o fecha de publicación).
- 0.4. Son aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad y/o desempeño del bien, de nivel igual o superior a lo establecido en este documento, y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas referenciadas.
- 0.5. En caso de utilizar otras Normas, éstas deben ser proveídas para el análisis de la oferta, y deben cumplir con lo indicado en el ítem 0.4. En caso de estar en idioma de origen distinto al español, inglés o portugués, las mismas deben estar traducidas al español por un traductor habilitado para el efecto, quedando a criterio de la ANDE su aceptación.
- 0.6. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas, y las Normas referenciadas u otras normas según 0.5, prevalece lo indicado en estas Especificaciones Técnicas.
- 0.7. El oferente/fabricante podrá solicitar aclaraciones durante el periodo de consultas de los procesos de Licitación, posteriormente la ANDE exigirá el cumplimiento estricto de los términos indicados en estas Especificaciones Técnicas.

**1. OBJETIVO**

- 1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones técnicas mínimas que deben ser satisfechas en el suministro de los reguladores de tensión monofásicos, con control electrónico, que serán utilizados en las redes de distribución de la ANDE, particularmente en Líneas de Media Tensión.
- 1.2. El regulador debe poder ser controlado y operado en forma local y/o remota, mediante la Unidad Terminal Remota (RTU) y puertos de comunicación dedicados.
- 1.3. Los Reguladores de actuación estándar serán utilizados en aplicaciones generales de control de tensión en alimentadores, y los Reguladores de actuación rápida serán utilizados en casos particulares de alimentadores con un comportamiento atípico en cuanto a fluctuaciones de tensión.
- 1.4. Estas Especificaciones Técnicas comprenden los ítems presentados en la Tabla 1:

**Tabla 1**

ITEM	DESCRIPCION
<b>Reguladores de actuación estándar</b>	
1	Regulador de tensión monofásico para líneas de media tensión con control electrónico y conmutador de tomas estándar, corriente nominal 100 A
2	Regulador de tensión monofásico para líneas de media tensión con control electrónico y conmutador de tomas estándar, corriente nominal 200 A
3	Regulador de tensión monofásico para líneas de media tensión con control electrónico y conmutador de tomas estándar, corriente nominal 300 A
<b>Reguladores de actuación rápida</b>	
4	Regulador de tensión monofásico para líneas de media tensión con control electrónico y conmutador rápido de tomas, corriente nominal 100 A
5	Regulador de tensión monofásico para líneas de media tensión con control electrónico y conmutador rápido de tomas, corriente nominal 200 A
6	Regulador de tensión monofásico para líneas de media tensión con control electrónico y conmutador rápido de tomas, corriente nominal 300 A

- 1.5. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones Técnicas hacen referencia a los materiales citados en la Tabla 1.
- 1.6. Para simplificación de estas Especificaciones Técnicas, el término “Regulador de tensión monofásico para líneas de Media Tensión” es designado como igual por la palabra “regulador”.

## 2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

### 2.1. Normas

2.1.1. En la aplicación de estas Especificaciones Técnicas, es necesario consultar las siguientes Normas:

IEEE C57.12.00	Standard General Requirements for Liquid-Immersed Distribution, Power, and Regulating Transformers.
IEEE C57.12.90	Standard Test Code for Liquid-Immersed Distribution, Power, and Regulating Transformers.
IEC 60076-21:2011 / IEEE Std C57.15-2009	Power transformers - Part 21: Standard requirements, terminology, and test code for step-voltage regulators
ASTM D 1186	Standard Test Methods for Nondestructive Measurement of Dry Film Thickness of Nonmagnetic Coatings Applied to a Ferrous Base.
ASTM D 3359	Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test.
ASTM D 3487	Standard Specification for Mineral Insulation Oil Used in Electrical Apparatus.
ASTM D 4059	Standard test method for analysis of Polychlorinated Biphenyls in Insulating Liquids by Gas Chromatography.
IEC 60529	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
IEC 60815	Selección y dimensionamiento de los aisladores de alta tensión para uso en entornos contaminados.
IEC 61619	Insulating liquids – Contamination by polychlorinated biphenyls (PCBs) – Method of determination by capillary column gas chromatography.
NBR 11388	Sistemas de pintura para equipamentos e instalações de subestações elétricas – Especificação.

2.2. El equipo y sus componentes (principalmente el control electrónico y el conmutador de tomas) deben ser diseñados, fabricados y ensayados de acuerdo con lo establecido en la Norma IEEE C57.15-2009, IEC 60076-21:2011.

**2.3. Requerimientos de calidad:**

- 2.3.1. El fabricante debe presentar y demostrar en la presentación de su oferta y posteriormente al momento de la recepción, que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de garantía de calidad con programas y procedimientos documentados en manuales, cumpliendo las siguientes normas como mínimo:
- 2.3.2. ISO 9001: Sistemas de calidad – Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

**3. CONDICIONES DE SERVICIO****3.1. Condiciones de Instalación:**

- 3.1.1. Los reguladores serán montados a la intemperie, a nivel del suelo.
- 3.1.2. Los mismos serán utilizados en bancos trifásicos, conectados en delta cerrado o delta abierto.

**3.2. Condiciones ambientales:**

- Temperatura máxima del aire: 40 °C
- Temperatura media diaria del aire: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100%
- Cota de instalación máxima: 1.000 (m.s.n.m.)
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m<sup>2</sup>
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) – IEC 60815
- Presión máxima del viento: 700 Pa (70 daN/m<sup>2</sup>)

**3.3. Características eléctricas de la red:**

- a) 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.
- b) Tensión Nominal y tolerancias:

- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V  $\pm$  5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V  $\pm$  5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V  $\pm$  10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V  $\pm$  10 %
- c) Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz  $\pm$  2 %

#### 4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

##### 4.1. Características eléctricas:

Tabla 2

Tipo:	100 A	Tipo A /Tipo B
	200 A	Tipo A /Tipo B
	300 A	Tipo A
Número de fase:	Monofásico	
Tensión nominal, valor eficaz	23.000 V	
Método de enfriamiento:	ONAN (NBR) OA (ANSI)	
Frecuencia nominal:	50 Hz	
Rango de regulación de tensión, referido a tensión nominal:	$\pm$ 10%	
N.º de pasos de regulación (sin contar la posición neutro/cero):	32	
Porcentaje de regulación de tensión por paso:	5/8%	
Nivel de básico de aislamiento, valor de cresta:	$\geq$ 150 kV	
Tensión soportada a frecuencia industrial – 1 min, valor eficaz:	$\geq$ 50 kV	
Corriente de excitación máxima (% de la corriente nominal):	0,5	
Elevación de Temperatura del bobinado, determinada por variación de la resistencia eléctrica:	55 ° C	

- 4.1.1. Los reguladores deben ser proyectados para proveer el rango de regulación de tensión especificado, medido en la salida de este, a la potencia nominal y con un factor de potencia de 80% en atraso, teniendo en cuenta la regulación debido a la impedancia interna del mismo.
- 4.1.2. Características eléctricas específicas: Las características eléctricas específicas, según la corriente nominal del regulador, deben ser las establecidas en la Tabla 3, respectivamente:

//Tabla 3

Tabla 3

Corriente nominal, valor eficaz		100 A	200 A	300 A
Potencia nominal (para tensión de línea nominal de 23 kV)		220 a 230 kVA	440 a 460 kVA	660 a 690 kVA
Corriente soportada de cortocircuito, 2 segundos	Valor eficaz	2,5 kA	5 kA	7,5 kA
	Valor de cresta	6,38 kA	12,75 kA	19,13 kA
Pérdidas	Pérdidas en vacío	< 1300 W	< 1800 W	< 2200 W
	Pérdidas totales	< 4500 W	< 7000 W	< 9000 W

**4.2. Características de funcionamiento:**

- 4.2.1. El regulador debe operar de forma automática, en base a parámetros y criterios de operación programados. La operación del regulador debe ser realizada por un control electrónico que comande el accionamiento del conmutador bajo carga del regulador.
- 4.2.2. La operación en forma local debe poder ser realizada mediante el panel frontal del control electrónico del equipo. La operación en forma remota debe poder ser ejecutada mediante la RTU integrada al control electrónico, desde el Centro de Control.
- 4.2.3. El modo de operación local, tanto manual como eléctrico, debe tener preferencia sobre el modo de operación remota.
- 4.2.4. El regulador debe ser capaz de funcionar con flujo de potencia invertido, para lo cual el mismo debe detectar esta situación y configurarse automáticamente estando en servicio y con carga.
- 4.2.5. Fuente de alimentación del control: debe ser mediante transformador o bobinado terciario, interno a la cuba del regulador.

**4.3. Características constructivas:**

- 4.3.1. Cuba y tapa:
- 4.3.1.1. Deben ser de acero, la cuba debe contar con ganchos en los laterales para el izado del regulador completo, así como también debe contar con ganchos en la parte superior para los procesos de desencubado y/o izado de la tapa con las partes activas.
- 4.3.1.2. Terminación interna: Debe ser aplicada una capa de pintura anticorrosiva, que no afecte ni sea afectada por el aceite aislante.
- 4.3.1.3. Terminación externa: Debe ser aplicada una primera capa de pintura anticorrosiva, de 40  $\mu\text{m}$  de espesor, como mínimo, y una capa superficial de pintura alquídica o poliuretánica, de 40  $\mu\text{m}$  de espesor, como mínimo, de color gris claro o verde claro, que posea adecuada resistencia a la intemperie y de acuerdo con la Norma NBR 11388. También serán admitidas pinturas conforme el ítem 4.3.6 de estas especificaciones técnicas.

- 4.3.1.4. La parte inferior de la cuba debe contar con apoyos de manera que la cara inferior de esta no quede en contacto directo con el suelo una vez instalado el regulador.
- 4.3.1.5. Debe contar con un terminal de puesta a tierra de acero inoxidable o aleación de cobre, adecuado para conductores de 25 mm<sup>2</sup> a 70 mm<sup>2</sup> de sección; asimismo, los bulones deben ser de acero inoxidable o aleación de cobre. Este terminal debe estar identificado mediante el símbolo de puesta a tierra.
- 4.3.2. Aisladores pasantes:
- 4.3.2.1. El aislador pasante debe tener adecuado nivel de aislación, en coordinación con el nivel de aislación de los componentes internos.
- 4.3.2.2. El material del aislador pasante debe ser porcelana vitrificada, resina cicloalifática o goma silicona, de características adecuadas para asegurar una vida útil prolongada y soportar las sollicitaciones derivadas de la instalación a la intemperie, como ser: lluvia, radiación solar, altas temperaturas, etc.
- 4.3.2.3. 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 de MT al mismo.
- 4.3.3. Conmutador automático de tomas:
- 4.3.3.1. La regulación por pasos debe ser realizada mediante un conmutador bajo carga, el cual debe ser accionado mediante un motor, de manera a garantizar una operación rápida y segura.
- 4.3.3.2. Para el conmutador de tomas estándar, los tiempos de conmutación deben ser compatibles con las configuraciones de conmutación del control electrónico tal como se describe en 4.4.5.1
- 4.3.3.3. Para el conmutador rápido de tomas, no se admiten resortes como parte del mecanismo de accionamiento, siendo el mecanismo accionado directamente mediante servomotor. Los tiempos de conmutación deben ser compatibles con las configuraciones de conmutación del control electrónico tal como se describe en 4.4.5.2
- 4.3.3.4. La información del modelo de conmutador de tomas debe estar disponible en la placa de características del regulador.
- 4.3.3.5. Para ambos tipos de conmutador, se deben garantizar como mínimo quinientas mil operaciones.
- 4.3.4. Bornes de conexión del equipo a la línea:
- 4.3.4.1. Los bornes de conexión del equipo a la línea deben ser aptos para conductores de cobre o aleación de aluminio de 35 a 185 mm<sup>2</sup> de sección. Los mismos deben ser de cobre o aleación de cobre, estañados.

- 4.3.5. Tablero de control: El tablero de control está constituido por el control electrónico, sus accesorios y el gabinete que lo contiene, siendo los mismos los siguientes:
- 4.3.5.1. Gabinete del control electrónico:
- 4.3.5.1.1. El gabinete debe tener un grado de protección IP 55, según la Norma IEC 60529, debiendo garantizar la integridad y el buen funcionamiento del equipamiento contenido en su interior, independientemente de las condiciones externas (calor, lluvia, frío, etc.).
- 4.3.5.1.2. Este gabinete debe ser apto para la instalación a la intemperie, por lo que debe resistir la exposición prolongada a la radiación solar, humedad, altas temperaturas, debiendo garantizarse una prolongada vida útil del mismo.
- 4.3.5.1.3. Terminación superficial: 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 con la Norma NBR 11388, a todo el gabinete. También serán admitidas pinturas conforme el ítem 4.3.6 de estas especificaciones técnicas.
- 4.3.5.1.4. El gabinete debe contar con una resistencia anti-condensación.
- 4.3.5.2. Control Electrónico:
- 4.3.5.2.1. El control electrónico debe estar basado en un procesador digital, de arquitectura modular, tal que permita la sucesiva adición de módulos, de manera a poder ampliar las funciones de este.
- 4.3.5.2.2. Debe contar con una pantalla, la cual debe poseer iluminación propia, de manera a poder visualizar los datos mostrados en la misma sin una fuente luminosa externa.
- 4.3.5.3. Accesorios del control:
- 4.3.5.3.1. El control debe poseer un contador digital de operaciones.
- 4.3.5.3.2. Indicación luminosa mediante LED de que el conmutador bajo carga se encuentra en la posición "neutro".
- 4.3.5.3.3. Debe contar con bornes para medición de la tensión de referencia.
- 4.3.5.3.4. Como referencia para el registro de eventos, debe poseer un reloj con batería o supercapacitor, con autonomía de 100 h, como mínimo.
- 4.3.5.3.5. El control debe tener la opción de poder ser alimentado por una fuente externa.
- 4.3.5.3.6. Seguridad: El control y el software de interfaz entre la computadora y el control deben contar con 2 niveles de seguridad configurables como mínimo (modo/perfil usuario para consultas y descargas de datos, y modo/perfil administrador para acceso total y configuración), accesibles mediante claves.

- 4.3.5.4. Puertos y Protocolos de Comunicación local y remota:
- 4.3.5.4.1. El tablero de control debe contar como mínimo con tres (3) interfaces de comunicación, siendo las indicadas a continuación las opciones posibles:
- Un (1) conector dedicado para configuración del equipo a través de PC portátil en forma local. Este puede ser interfaz RS-232 conector tipo DB9 o USB tipo B, a ser utilizado como puerto de comunicación COM1.
  - Un (1) conector para interfaz de comunicación Ethernet 10/100 BASE TX o 1000 BASE TX ó puerto de fibra óptica 1000 BASE LX para interfaz con el módem y/o router para comunicación con el Centro de Control, a ser utilizado como puerto de comunicación COM2.
  - Un (1) conector con interfaz RS-232 conector tipo DB9 o USB tipo A para la descarga de datos, carga de configuración y/o actualización de firmware en forma local, pudiendo ser utilizado a través del COM1 o alternativamente a través de un puerto de comunicación COM3.
- 4.3.5.4.2. Las interfaces indicadas en el ítem 4.3.5.4.1.a) pueden ser proporcionadas a través de transceptores SFP (small form-factor pluggable transceiver).
- 4.3.5.4.3. El fabricante podrá optar por módulos adicionales para lograr la cantidad de puertos necesarios, siempre y cuando se encuentren dentro del gabinete de control
- 4.3.5.4.4. El control debe soportar los protocolos de comunicación, como mínimo:
- IEC-60870-5-104;
  - DNP3 TCP/IP.
- 4.3.5.4.5. Debe contar con puertos adicionales necesarios para la comunicación con otros controles y habilitar la operación multifásica.
- 4.3.6. Se pueden presentar otros procesos de pintura a los mencionados en los ítems 4.3.1.3 y 4.3.5.1.3, siempre que éstos sean de características iguales o superiores en cuanto a protección de las superficies contra la corrosión y la intemperie, garantizados por un período mínimo de 10 (diez) años, con las condiciones ambientales conforme el ítem 3.2, y sujeto a aprobación de ANDE. Para este efecto, deben presentarse los procesos, materiales, y las normas utilizadas.
- 4.4. Características funcionales del control electrónico:**
- 4.4.1. Tensión de referencia programable: en intervalos de 0,1 V, con ajuste grueso y ajuste fino. El límite inferior del rango de tensiones debe ser 108 V, como máximo y el límite superior debe ser 132 V, como mínimo, considerando una relación de tensión de 23000 V / 120 V para el control electrónico.
- 4.4.2. Relación de tensiones programable: En caso de que la relación de tensiones del Transformador de Potencial o bobinado terciario no sea 23000 V / 120 V, debe ser

posible programar el control electrónico con dicha relación de tensiones.

- 4.4.3. Compensación de caída de tensión en línea: ajustable entre -24 V y +24 V, en intervalos de 0,1 V. La misma debe ser independiente para la componente resistiva y para la componente reactiva.
- 4.4.4. Grado de insensibilidad: ajustable en intervalos de 0,1 V. El límite inferior del rango de tensiones debe ser menor o igual a 1,5 V y el límite superior deberá ser mayor o igual a 3 V. También se acepta la opción de ajuste en porcentajes, en este caso, el límite inferior del rango debe ser menor o igual a 1,25 % y el límite superior deberá ser mayor o igual 2,5%.
- 4.4.5. Retardo de la conmutación:
- 4.4.5.1. Para la operación con el conmutador estándar de tomas: Debe ser configurable en el modo lineal y modo inverso. El tiempo de actuación debe ser configurable de 0 (cero) y 90 (noventa) segundos, ajustable en intervalos de 1 (un) segundo, sin embargo, el tiempo máximo de conmutación en modo automático, en condiciones nominales, comprendido por el tiempo de análisis de datos, procesamiento del control, y el tiempo de accionamiento del mecanismo del conmutador, debe ser inferior a 5 (cinco) segundos entre posiciones consecutivas.
- 4.4.5.2. Para la operación con el conmutador rápido de tomas: Debe ser configurable en el modo lineal y modo inverso. El tiempo de actuación debe ser configurable de entre 0 (cero) y 90 (noventa) segundos, ajustable en intervalos de 1 (un) segundo.
- 4.4.5.2.1. El tiempo máximo de conmutación en modo automático, en condiciones nominales, comprendido por el tiempo de análisis de datos, procesamiento del control y el tiempo de accionamiento del mecanismo del conmutador, debe ser inferior a 1 (un) segundo entre posiciones consecutivas, y la conmutación desde la posición -16 a la posición +16 y viceversa, no debe superar los 35 segundos.
- 4.4.5.2.2. El tiempo máximo de conmutación en modo manual, comprendido por el tiempo de análisis de datos, procesamiento del control y el tiempo de accionamiento del mecanismo del conmutador, debe ser inferior a 400 milisegundos, y la conmutación desde la posición -16 a la posición +16 y viceversa, no debe superar los 15 segundos.
- 4.4.6. Limitador de pasos / posiciones del conmutador bajo carga: de manera a limitar la elevación o reducción de tensión de modo a poder admitir corrientes mayores a la nominal del equipo. El control deberá tener la opción de ajuste que permita en forma manual y automática, el aumento de la corriente pasante, por encima de la nominal del equipo, con la reducción de la franja de regulación de tensión, según la tabla 4, respectivamente.

//Tabla 4

**Tabla 4**

Corriente nominal (%)	Regulación de tensión (%)	Límite superior (TAP)	Límite Inferior (TAP)
100	10	16	- 16
110	8,75	14	- 14
120	7,5	12	- 12
135	6,25	10	- 10
160	5	8	- 8

- 4.4.7. Límite de tensión: debe ser posible programar un límite de tensión para el lado de la carga, de manera a no sobrepasarlo en caso de una reducción drástica de la carga, o condiciones anormales en el alimentador.
- 4.4.8. Debe tener la opción de configurar los límites superior e inferior por separado, con pasos de 0,1 voltios, de modo que el regulador actúe inmediatamente cuando la tensión esté fuera de estos límites programados, esta programación debe funcionar tanto en sentido directo como en sentido inverso del flujo de potencia.
- 4.4.9. Modo de operación con flujo de potencia invertido: Detección y configuración automática en modo de operación con flujo de potencia invertido.
- 4.4.10. Función de retorno a la posición “neutro”.
- 4.4.11. Indicación de flujo de potencia invertido.
- 4.4.12. Indicación remota, a través de los puertos, de que la tapa del tablero que alberga al control se encuentra abierta.
- 4.4.12.1. Inhibición de mando remoto: El control debe contar con una función que inhiba todo comando a través de los puertos de comunicación remota.
- 4.4.13. Mínima funcionalidad para medición de valores instantáneos en forma simultánea de:
- a) Tensión en el lado de la carga;
  - b) Tensión en el lado de la fuente;
  - c) Corriente en el lado de la carga;
  - d) Factor de potencia;
  - e) Potencia activa;
  - f) Potencia reactiva;
  - g) Frecuencia;
  - h) Posición / paso del conmutador bajo carga;
  - i) Distorsión armónica total (THD), para corriente y tensión, hasta el armónico de orden 15.
- 4.4.14. Mínima funcionalidad para registros de valores en forma simultánea de:
- a) Potencia activa máxima y mínima.

- b) Potencia reactiva máxima y mínima.
  - c) Corriente de carga máxima y mínima.
  - d) Tensión máxima y mínima, del lado de la fuente.
  - e) Tensión máxima y mínima, del lado de la carga.
  - f) Posición máxima y mínima del conmutador bajo carga
- 4.4.14.1. Los registros deben incluir la fecha y hora de ocurrencia del evento. Los valores a), b), c), d) y e) deben ser obtenidos de los valores promedio, con intervalos de integración programables para tiempos entre 5 a 15 minutos, como mínimo.
- 4.4.15. El control debe poder registrar las siguientes magnitudes de perfil de carga en forma simultánea de:
- a) Registro de perfil de corriente;
  - b) Registro de perfil de tensión, del lado de la fuente;
  - c) Registro de perfil de tensión, del lado de la carga;
  - d) Registro de perfil de factor de potencia;
  - e) Registro de perfil de potencia activa;
  - f) Registro de perfil de potencia reactiva;
- 4.4.15.1. Este registro debe tener una capacidad de almacenamiento suficiente para registrar 10 canales por un periodo de 7 días con un intervalo de muestreo de 15 minutos, como mínimo.
- 4.4.16. Los registros, parámetros de ajuste y programación deben ser almacenados en una memoria no volátil que conserve dichos datos por tiempo indefinido, en caso de falta de energía. Esta memoria debe ser configurable en modo circular.
- 4.4.17. Todas las magnitudes registradas deben poder ser visibles en la pantalla y capturadas mediante los puertos, en forma local y remota. De igual manera, todos los parámetros deben poder ser configurados en forma local y remota.
- 4.4.18. Unidad terminal Remota (RTU):
- 4.4.18.1. El control electrónico debe incorporar la RTU (unidad terminal remota) y puertos de comunicación; de esta manera la configuración, operación y supervisión del regulador debe poder ser ejecutada en forma local y/o remota desde un Centro de Control.
- 4.4.18.2. La unidad terminal Remota debe estar integrada en el propio control, y debe ser totalmente compatible con las funciones del control electrónico, siendo capaz de transmitir los datos a través de las interfaces dedicadas del mismo.
- 4.4.19. Operación Multifásica
- 4.4.19.1. El control electrónico debe ser capaz de operar de manera interconectada con otros controles de un mismo banco de hasta tres reguladores, de manera a permitir el control y/o comunicación remota de todos los controles, a través de cualesquiera de los

controles que sea designado como “maestro” o “principal”.

- 4.4.19.2. Deben proveerse los accesorios necesarios del control para operar según lo mencionado en el ítem 4.4.19.1, y cada control de un banco de hasta tres reguladores, debe poder configurarse para operación individual, y/o en conjunto conforme el ítem 4.4.19.3, así como también asegurar la comunicación remota de las informaciones de cada control a través del control principal, conforme el ítem 4.3.5.4
- 4.4.19.3. Los modos de operación en conjunto configurables serán los siguientes:
- Operación totalmente independiente.
  - Operación independiente, con máxima de desviación de posición o “tap” establecida entre los reguladores.
  - Operación por promedio de tensión de la carga.
  - “Maestro-seguidor”: Los reguladores con los controles en configuración “seguidor” siguen la misma posición o “tap” que ordena el control “maestro”.
  - “Maestro-esclavo”: Los reguladores con los controles en configuración “esclavo” tienen la posición o “tap” que ordena el control “maestro” para cada uno de los reguladores, estas posiciones no son necesariamente iguales.

#### 4.5. Accesorios:

- 4.5.1. Indicador de posición (“tap”) del conmutador bajo carga del tipo analógico. Este indicador debe estar vinculado en forma mecánica al eje del conmutador bajo carga, como se muestra en la Figura 1 del **ANEXO A**.
- 4.5.2. Termómetro de temperatura del aceite, del tipo analógico.
- 4.5.3. Válvula de alivio de presión.
- 4.5.4. Válvula situada en la parte inferior de la cuba, adecuada para la extracción de muestras de aceite como se muestra en la Figura 1 del **ANEXO A**.
- 4.5.5. Válvula situada en la parte superior de la cuba.
- 4.5.6. Indicador de nivel de aceite.
- 4.5.7. Descargador serie, conectado entre el terminal de línea lado fuente y el terminal de línea lado carga. El mismo debe tener las siguientes características: bloques semiconductores de ZnO, sin explosor, envolvente de goma silicona y corriente nominal de descarga de 10 kA.
- 4.5.8. Descargadores “shunt”, conectados entre fase y tierra. Las características de estos descargadores deberán ser las siguientes: bloques semiconductores de ZnO, sin explosor, con desconectador, envolvente de goma silicona, tensión nominal de 21 kV y corriente nominal de descarga de 10 kA.

**4.6. Marcación:**

4.6.1. El equipo debe contar con una placa de acero inoxidable o aluminio, inalterable a la intemperie, grabada bajo relieve de forma legible y con pintura indeleble, en español, conteniendo como mínimo con las siguientes informaciones:

- a) Administración Nacional de Electricidad – ANDE;
- b) Número y Año de la Licitación;
- c) Marca; Fabricante; Procedencia; Modelo; Número de serie del Fabricante;
- d) Tipo de regulador (A/B);
- e) Fecha de Fabricación;
- f) Tensión Nominal; Frecuencia Nominal;
- g) Nivel de Aislación (BIL);
- h) Potencia Nominal; Corriente Nominal;
- i) Tabla de corrientes admisibles para la función de limitador de pasos;
- j) Peso Total en kg;
- k) Dimensiones (mm): Ancho x Alto x Profundidad;
- l) Cantidad de aceite (Lts.);
- m) Tipo de aceite;
- n) Sin contenido de PCB (Bifenilos Policlorados);
- o) Diagrama de Conexión Interno / Externo.
- p) Código QR con enlace para el manual de operación en idioma español.
- q) Información adicional según cláusula 7.5 IEEE C57.15-2009

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

4.6.3. Los aisladores pasantes del equipo deben estar identificados de acuerdo con lo establecido en la Cláusula 6.2 de la Norma IEC 60076-21:2011 / IEEE C57.15-2009.

4.6.4. Marcación adicional de la cuba:

4.6.4.1. Cada regulador debe llevar pintada su potencia nominal expresada en kVA, de un color que contraste claramente con el color de la pintura del regulador

4.6.4.2. Los caracteres que componen la marcación deben tener una altura mínima de 100 mm por 30 mm de ancho, deben estar ubicados sobre la cara delantera en la parte inferior de la cuba y debe poder ser observado por el operador desde la calle, como se indica en la Figura 1 **ANEXO A**.

**4.7. Características del aceite aislante:**

4.7.1. Cada regulador debe ser suministrado con carga completa de aceite mineral aislante, listo para entrar en servicio.

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

4.7.3. Será aceptado aceite mineral aislante aditivado (inhibido).

4.7.4. Las características del aceite deben ser las establecidas en la Tabla 5:

**Tabla 5**

N.º	Ensayo	Tipo	Recepción	Método de Ensayo	Criterio de aprobación			
					Valores antes del contacto con las partes activas		Valores después del contacto con las partes activas	
					Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
1	Aspecto	X	X	ASTM-D 1524	CLARO		CLARO	
2	Color	X	X	ASTM-D1500	-	0,5	-	0,5
3	Densidad @ 20/4°C (Naftenico =A)	X	X	ASTM-D 1298	0,861	0,9	0,861	0,9
4	Densidad @ 20/4°C (Parafinico =B)	X	X	ASTM-D 1298	-	0,86	-	0,86
5	Punto De Inflamación O Combustión [°C]	X	X	ASTM-D 92	145	-	145	-
6	Numero De Neutralización [mgKOH/g]	X	X	ASTM-D 974	-	0,03	-	0,03
7	Tensión Interfacial @ 25°C [mN/m]	X	X	ASTM-D 971	40	-	40	-
8	Cantidad De Agua [ppm]	X	X	ASTM-D 1533	-	35	-	35
9	Tensión Disruptiva [kV]	X	X	ASTM-D 877	35	-	35	-
10	Factor De Potencia: @ 25°C, 50 Hz [%]	X	X	ASTM-D 924	-	0,05	-	0,05
11	Factor De Potencia: @ 100°C, 50 Hz [%]	X	-	ASTM-D 924	-	0,3	-	0,3
12	Punto de anilina	X	X	ASTM-D 611	63	-	63	
13	Determinación del contenido de bifenilos policlorados (PCB'S)	X	X	ASTM-D4059	-	0	-	0

4.7.5. El aceite aislante debe estar categorizado como "Sin PCB (Bifenilos Policlorados)" conforme normativa nacional vigente. Para el efecto se debe presentar el Informe del análisis de aceite (cromatografía gaseosa), realizado por un Laboratorio Acreditado, en el que conste como resultado: PCB menor a 2 ppm, o PCB No Detectable con límite de cuantificación de 2 ppm. El informe debe indicar el método utilizado y además debe acompañarse de la descripción y documentación correspondiente a la cadena de custodia de las muestras del aceite y Certificado de Acreditación del Laboratorio (determinación de PCB en aceites aislantes de transformador) a cargo de la muestra y análisis, emitido por el organismo de Acreditación del país donde opera el Laboratorio. El contenido de PCB debe ser determinado de acuerdo con lo establecido en las Normas IEC 61619 o ASTM D 4059.

4.7.6. Los Certificados de acreditación de los Laboratorios en donde son ensayados el aceite aislante deben ser validados a través del Organismo Nacional de Acreditación (ONA) de

Paraguay, de manera a garantizar la conformidad y trazabilidad de la documentación presentada.

4.7.7. Los documentos requeridos en el ítem 4.7.5 y 4.7.6 deben ser remitidos al Dpto. de Supervisión y Seguimiento Ambiental para su verificación y aprobación correspondiente.

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

**Tabla 6**

N°	ENSAYOS	TIPO			Método de ensayo / Criterio de aprobación
		RUTINA	RECEPCION		
Ensayos eléctricos					
1	Medición de resistencia eléctrica	X	X	X	Cláusula 8.1 IEEE C57.15-2009
2	Determinación de la polaridad	X	X	X	Cláusula 8.2 IEEE C57.15-2009
3	Medición de la relación de transformación	X	X	X	Cláusula 8.3 IEEE C57.15-2009
4	Determinación de pérdidas en vacío y corriente de excitación	X	X	X	Cláusula 8.4 IEEE C57.15-2009
5	Determinación de la impedancia y de las pérdidas en carga	X	X	X	Cláusula 8.5 IEEE C57.15-2009
Ensayos dieléctricos					
6	Prueba de impulso	X	-	-	Tipo: Cláusula 8.6.2 IEEE C57.15-2009 Rutina: Cláusula 8.6.3 IEEE C57.15-2009
7	Tensión Aplicada	X	X	X	Cláusula 8.6.5 IEEE C57.15-2009
8	Tensión Inducida	X	X	X	Cláusula 8.6.6 IEEE C57.15-2009
9	Medición de factor de potencia del aislamiento	X	X	X	Cláusula 8.6.7 IEEE C57.15-2009
10	Medición de resistencia del aislamiento	X	X	X	Cláusula 8.6.8 IEEE C57.15-2009
11	Elevación de temperatura	X	-	-	Cláusula 8.7 IEEE C57.15-2009
12	Resistencia al cortocircuito	X	-	-	Cláusula 8.8 IEEE C57.15-2009
Otros ensayos aplicables					
13	Estanqueidad:	-	X	X	Nota a)
14	Espesor y adherencia de la pintura	-	X	X	Espesor s/ ASTM D1186 Adherencia 5B o 4B s/ ASTM D3359
15	Izado del regulador	-	-	X	Nota b)
16	Test operacional del regulador, incluyendo todos los dispositivos.	-	X	X	Cláusula 5.10.1.d) IEEE C57.15-2009

N°	ENSAYOS	TIPO	RUTINA		RECEPCION	Método de ensayo / Criterio de aprobación
Ensayos de precisión del control electrónico						
17	Determinación del error en la medición de tensión debido a la variación de temperatura	X	-	-		Cláusula 9.4.1.1.2 a) IEEE C57.15-2009
18	Determinación del error en la medición de tensión debido a la variación de la frecuencia	X	-	-		Cláusula 9.4.1.1.2 b) IEEE C57.15-2009
19	Determinación del error en la medición de tensión debido a la compensación de la caída de tensión en la línea	X	-	-		Cláusula 9.4.1.1.2 c) IEEE C57.15-2009
Ensayos de Determinación de desviaciones de los valores programados del control electrónico						
20	Determinación de la desviación del valor programado de la tensión de referencia	X	-	-		Cláusula 9.4.1.2.1 IEEE C57.15-2009
21	Determinación de la desviación de los valores de tensión programados para el grado de insensibilidad	X	-	-		Cláusula 9.4.1.2.2 IEEE C57.15-2009
22	Determinación de la desviación del valor programado de la compensación de la caída de tensión en línea	X	-	-		Cláusula 9.4.1.2.3 IEEE C57.15-2009
23	Determinación de la desviación del tiempo de retardo de la conmutación	X	-	-		Cláusula 9.4.1.2.4 IEEE C57.15-2009
Otros Ensayos aplicables al sistema de control electrónico						
24	Pruebas ambientales	X	-	-		Cláusula 9.4.1.3 IEEE C57.15-2009
25	Prueba de impulso	X	-	-		Cláusula 9.4.1.4 IEEE C57.15-2009
26	Descargas electrostáticas	X	-	-		Cláusula 9.4.1.5 IEEE C57.15-2009
27	Radio Frecuencia e Interferencias	X	-	-		Cláusula 9.4.1.6 IEEE C57.15-2009
28	Tensión Aplicada	-	X	X		Cláusula 9.4.2.1 IEEE C57.15-2009
29	Operación	-	X	X		Cláusula 9.4.2.2 IEEE C57.15-2009
Ensayos al aceite aislante						
30	Ensayo para verificación de las características del aceite	X	-	X		Tabla 5 de estas EE.TT.

**Notas de la Tabla 6:**

a) Ensayo de estanqueidad: El regulador completo, con la carga de aceite correspondiente, deberá ser ensayado. Será inyectado a la cuba un gas inerte, a la presión especificada, por el tiempo especificado. No deberán constatarse pérdidas de aceite ni deformación de la cuba o los radiadores; Los valores de presión y tiempo deberán ser los siguientes, de acuerdo con el tipo de regulador:

Tipo de regulador	Presión manométrica (MPa)	Tiempo de aplicación (h)
Sellado	0,07	1
No sellado	0,03	24

b) Se realiza el izado del regulador con tablero y componentes montados, carga nominal de aceite, ni el gancho ni la cuba deben presentar deformaciones ni fisuras que comprometan las características mecánicas del equipo, luego del ensayo.

**5.1. Ensayos de tipo:**

- 5.1.1. La presentación y ejecución de los ensayos de tipo del bien ofertado es obligatoria. Los mismos deben ser realizados sobre un solo modelo que debe estar identificado y corresponder al bien ofertado (modelo y tipo), debe ser de calidad y prestaciones igual o superiores a lo solicitado, estos ensayos deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones Técnicas.
- 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 varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos, esto será solicitado por ANDE cuando lo considere.
- 5.1.3. El oferente/Fabricante debe presentar la documentación en el cual se indique los detalles y contactos de los Laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo. Entiéndase principalmente como contacto, los correos electrónicos, página web, números telefónicos y otros datos que permitan a la ANDE verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos ("*test report*") de los respectivos laboratorios. La ANDE podrá recurrir a fuentes públicas o privadas para la verificación y validación de la documentación presentada por el proveedor y/o fabricante.
- 5.1.4. Los reportes de ensayos presentados deben tener obligatoriamente nombre y firma del responsable técnico y/o autoridad competente del Laboratorio donde se han realizado los ensayos, también tener nombre y firma del fabricante/representante.
- 5.1.5. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación del bien a ser suministrado, para lo cual el proveedor en forma coordinada con la ANDE debe proveer los medios y las condiciones necesarias para facilitar la misma.
- 5.1.6. Todas las piezas destruidas parcial o totalmente a consecuencia de los ensayos son por cuenta y cargo del proveedor y/o fabricante.
- 5.1.7. Los ensayos de tipo son los especificados en la tabla 6.
- 5.1.8. Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo:
- 5.1.8.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo se debe satisfacer la totalidad de los ensayos indicados en la tabla 6 sin tolerancias superiores a las especificadas en la presente especificación Técnica y las Normas mencionadas en la misma. El resultado no satisfactorio de alguno de los ensayos de tipo, indicados en la tabla 6 es causal de rechazo de la oferta presentada.
- 5.1.8.2. Para la aprobación de los ensayos de tipo, el oferente debe presentar la documentación

solicitada en los ítems 5.1.3 y 5.1.4, de estas especificaciones técnicas, la no presentación de estos por parte del fabricante u oferente será causal de rechazo de la oferta presentada.

5.1.8.3. Si el fabricante realiza los ensayos de tipo de acuerdo con una norma diferente a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la norma respectiva conforme el ítem 0.5, quedando a criterio de la ANDE para aceptarla.

5.1.8.4. LA ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente/fabricante, cuya autenticidad y/o veracidad no se hayan podido comprobar. Se debe completar la planilla correspondiente a la trazabilidad de los ensayos de tipo garantizados sin excepción.

## 5.2. Ensayos de recepción

5.2.1. El fabricante debe contar con los certificados de calibración vigentes de los equipos utilizados para la ejecución de estos ensayos, debe disponer de los certificados de calibración de dichos equipos, siendo así, los mismos se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar estos ensayos. Caso contrario el lote analizado podrá ser rechazado por el inspector de ANDE. Los ensayos de recepción son los especificados en la tabla 6.

5.2.2. Previamente a los ensayos de recepción el fabricante debe haber realizado, sobre la totalidad del lote, todos los ensayos de rutina necesarios durante la fabricación, a fin asegurar a la inspección de ANDE, la buena y uniforme calidad del material a ser suministrado.

5.2.3. La aceptación del lote, y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo:

- a) No Eximen al fabricante de la responsabilidad de suministrar el material de acuerdo con los requisitos de esta Especificación.
- b) No invalidan cualquier reclamo posterior de la ANDE a respecto de la calidad del material y/o de la fabricación.

5.2.4. En tales casos, aún después de haber salido de la fábrica, el lote puede ser inspeccionado y sometido a ensayos, con previa notificación al fabricante y, eventualmente en su presencia.

5.2.5. En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de esta Especificación, el lote podrá ser rechazado y su reposición será por cuenta del fabricante.

5.2.6. Los ensayos de recepción son los especificados en la tabla 6.

5.2.7. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción

**Tabla 7: Criterio de Muestreo, aceptación o rechazo para el ensayo de espesor y adherencia de la pintura.**

Tamaño del lote	Nº de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re
2 a 15	-	2	0	1
16 a 50	-	3	0	1
51 a 150	1ª	3	0	2
	2ª	6	1	2

**Tabla 8: Criterio de Muestreo, aceptación o rechazo para los ensayos del aceite aislante y ensayo de izado del regulador.**

Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	Ac	Re
2 a 15	2	0	1
16 a 25	3	0	1
26 a 90	5	0	1
91 a 150	8	0	1

Notas de las tablas 7 y 8:

Ac: N.º de especímenes defectuosos que permite la Aceptación del lote.

Re: N.º de especímenes defectuosos que implica el Rechazo del lote.

**5.3. Ensayos de rutina:**

- 5.3.1. Los ensayos de rutina deben ser realizados sobre todas las unidades expedidas, con la finalidad de demostrar el correcto funcionamiento del equipo y verificar si el mismo atiende las especificaciones del proyecto.
- 5.3.2. Los resultados deben ser registrados en los protocolos de Ensayo de Rutina, y los mismos deben ser entregados a los inspectores de ANDE, en ocasión de la Inspección en Fábrica y en la presentación de la oferta.
- 5.3.3. Los ensayos de rutina son los especificados en la tabla 6.

**5.4. Planilla de datos garantizados (PDG)**

- 5.4.1. El fabricante/ofereante/interesado debe llenar los datos solicitados en la planilla de datos garantizados (PDG), en la columna "GARANTIZADO" asignada para el efecto. La planilla se encuentra en el **ANEXO B**.
- 5.4.2. La planilla de datos garantizados (PDG) tiene carácter de declaración jurada, por tanto, cualquier desviación/discrepancia detectada mediante inspección visual, pruebas realizadas o verificación en los protocolos de ensayos, es motivo suficiente para la descalificación/rechazo del bien, a excepción de las modificaciones y/o aceptaciones realizadas en etapa de consultas dentro de los procesos licitatorios si lo hubiere.

**5.5. Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados**

5.5.1. El fabricante/ofereante/interesado debe llenar los datos solicitados en la planilla de Ensayos de Tipo Garantizados, en la columna “Valores Obtenidos” asignada para el efecto, para cada ensayo de tipo solicitado. La planilla de se encuentra en el **ANEXO C**. Esta planilla forma parte de la planilla de Datos Garantizados, por lo cual también aplican los ítems 5.4.1 y 5.4.2 para este apartado.

**6. ALCANCE DEL SUMINISTRO****6.1. Software y manuales**

6.1.1. Además del regulador con su respectivo tablero de control, el suministro debe incluir los siguientes ítems:

- a) Software para PC con las siguientes funciones:
- b) Programación del control.
- c) Comunicación entre el control y la computadora y viceversa.
- d) Lectura de las magnitudes registradas por el control.
- e) Puesta a cero de los registros del control.
- f) Capacidad de migrar todos los datos a formato de Planilla Electrónica Excel (.xlsx) y documento Word (.docx).

6.1.2. Este software debe poder ser utilizado con computadores personales en entorno Windows 10 u otras versiones actualizadas, con conexión a puerto USB o Serial RS-232.

6.1.3. Manuales del usuario: Debe abarcar descripción, funcionamiento, utilización, instalación, ajustes, operación, programación, mantenimiento y reparaciones del regulador y el control, en idioma español.

6.1.4. El fabricante debe agregar a la lista otros ítems que considere indispensables para el correcto funcionamiento del equipo.

**6.2. Repuestos:**

6.2.1. Los repuestos a ser proveídos deben ser los siguientes, con sus cantidades mínimas a ser requeridas en cada provisión. En caso de requerirse cantidades de repuestos superiores a las cantidades mínimas indicadas a continuación, las mismas serán solicitadas en el Pliego de Bases y Condiciones:

- a) Tablero de control completo: incluye el gabinete metálico, control electrónico y todos los accesorios necesarios que permitan la compatibilidad y funcionabilidad de este conjunto, con reguladores de otros tipos y características similares, según ítem 4.3.4. de estas Especificaciones. Cantidad: 30% de la cantidad de reguladores suministrados;
- b) Descargador serie. Cantidad: 30% de la cantidad de reguladores suministrados;
- c) Descargador “shunt”. Cantidad: 30% de la cantidad de reguladores suministrados;
- d) Conjunto de aisladores pasantes: cada conjunto de aisladores pasante está compuesto

por tres aisladores pasantes. Cantidad: 30% de la cantidad de reguladores suministrados.

- e) En caso de que el resultado de las cantidades indicadas de repuestos a partir de los porcentajes indicados en los ítems 6.2.1 a) al d) no resulten en número entero, la cantidad de repuestos a proveer debe ser redondeada al valor inmediato superior.

6.2.2. El fabricante debe agregar a la lista otros materiales que considere indispensables para el correcto funcionamiento del equipo.

### 6.3. Capacitación:

La provisión del equipo debe incluir un curso de capacitación, de al menos tres días de duración, el cual debe incluir programación del control, montaje del equipo y su mantenimiento, a ser desarrollado en el local de la ANDE y en idioma español.

## 7. EMBALAJE

### 7.1. Descripción del embalaje:

7.1.1. Los equipos completos y armados deben ser acomodados a modo de que quedar protegidos para el manipuleo y transporte en embalajes de madera.

7.1.2. El proveedor o fabricante será responsable por cualquier daño que resulte de un embalaje inapropiado.

### 7.2. Marcación del embalaje:

7.2.1. En la superficie externa de cada embalaje debe figurar, en caracteres legibles e indelebles y resistentes al manipuleo la siguiente información, en idioma español:

- a) La sigla ANDE;
- b) Número y año de la Licitación;
- c) N.º de Contrato;
- d) Descripción del equipo, de acuerdo con la Tabla 1 de estas Especificaciones;
- e) Procedencia;
- f) Fabricante;
- g) Marca;
- h) Modelo;
- i) Corriente nominal.
- j) Tensión Nominal.
- k) Año de fabricación.
- l) Peso total, en kg.

## 8. GARANTÍA

8.1. El proveedor debe cumplir con una garantía del bien total suministrado contra cualquier tipo de falla, siendo éstas principalmente fallas o error de diseño, fallas en el proceso fabricación, o fallas en el tipo o calidad de materiales utilizados para la

fabricación del regulador y todos los componentes suministrados, sin excepción.

**8.2. Periodo de garantía:**

8.2.1. 24 meses como mínimo o según lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones.

**8.3. Motivo de falla:**

8.3.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de diseño de fabricación o procesos productivos, materiales y/o componentes que forman parte del reconectador, componentes de potencia o electrónicos, que forman parte del sistema de control y automatización.

8.3.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o personas.

8.3.3. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del material y/o Regulador, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el oferente está obligado sustituirlo íntegramente a su costo de todos los Reguladores y sus accesorios, mano de obra para el retiro, reinstalación y transporte de estos.

8.3.4. Cuando se produzcan fallas repetitivas en el bien a suministrar, y en caso no sea factible su reparación, se debe proceder a la reposición total del lote involucrado.

8.3.5. El oferente puede constatar el estado de los bienes sustituidos durante los mantenimientos o en épocas posteriores.

**8.4. Proceso de sustitución y reposición:**

8.4.1. El oferente/fabricante es responsable de la sustitución de los Reguladores que tengan fallas dentro de los límites de garantía especificados, por un Equipo y/o material idéntico y nuevo, o por un equipo y/o material de mayor calidad y mejores prestaciones.

8.4.2. Ante la falla de una o varias unidades, se informará a la fábrica la ocurrencia del evento, ante lo cual el proveedor y/o fabricante tendrá un plazo máximo de 30 días corridos contados a partir de la fecha de notificación, para apersonar un representante técnico, a su costo, y proceder a la determinación de la causa de la falla, en conjunto con la ANDE.

8.4.3. La sustitución no depende del motivo de la falla o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado del Regulador y que haya sido comprobado y demostrado por el fabricante a la ANDE.

8.4.4. Si el total de unidades que fallan pasa el 5% del total del lote de Reguladores suministrados, dentro del periodo de garantía, el fabricante/ofertante debe realizar el cambio y reposición de todo el lote suministrado, sin costo alguno para la ANDE.

ANEXO A - DISEÑOS

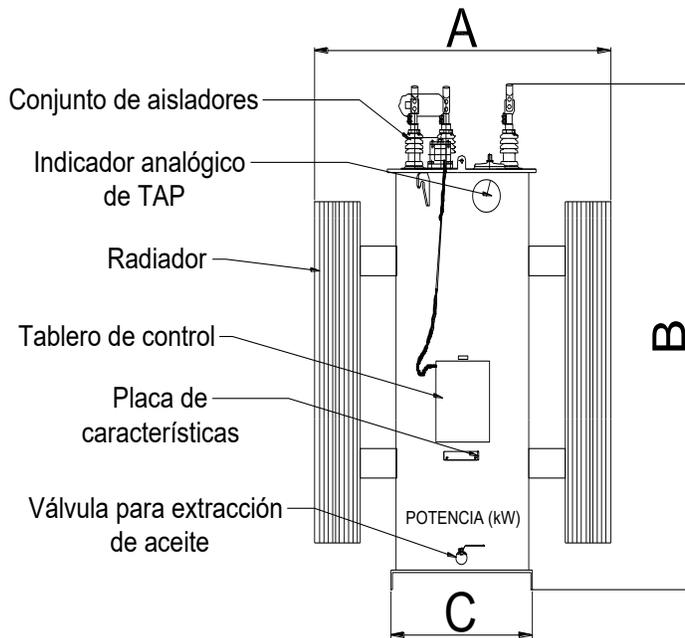


Figura 1. Vista Frontal

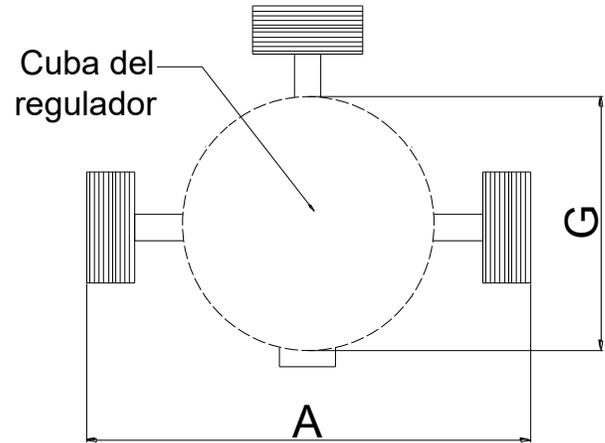


Figura 2. Dimensiones de la cuba del regulador

Tabla 9: Dimensiones (mm)

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

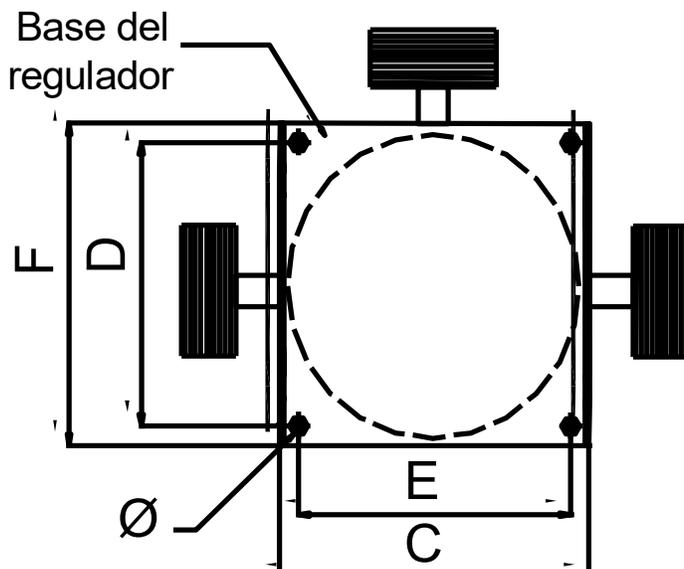


Figura 3. Vista Inferior

Nota:

1. Las figuras del diseño son de carácter orientativo, los detalles constructivos pueden diferir siempre y cuando sean respetadas las prescripciones establecidas en estas Especificaciones Técnicas.
2. El diseño no está a escala.
3. Las dimensiones están en mm.

**PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS**

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente		Aclarar						
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente		Aclarar						
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>EE.TT. 02.34.31 - Rev. 7</b>			<b>GARANTIZADO</b>			
MARCA		Aclarar						
FABRICANTE		Aclarar						
TIPO O MODELO		Aclarar						
PROCEDENCIA		Aclarar						
2	NORMA de referencia principal para la fabricación		ANSI C 57.15 - 2009 / IEC 60076-21:2011 / Otras conforme ítem 0, aclarar					
3	CONDICIONES DE SERVICIO	Apto para funcionar con las condiciones de instalación: Según ítem 3.1.		Sí				
		Apto para funcionar con las condiciones ambientales: Según ítem 3.2.		Sí				
		Apto para funcionar con las características de la red: Según ítem 3.3		Sí				
4	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Características eléctricas	Tipo		Tipo A/ Tipo B	Tipo A/ Tipo B	Tipo A	
			Corriente nominal (A)		100	200	300	
			Corriente soportada de cortocircuito (kA)	Valor eficaz		≥ 2,5	≥ 5	≥ 7,5
				Valor de cresta		≥ 6,38	≥12,75	≥19,13
			Potencia nominal (kVA)		220 a 230	440 a 460	660 a 690	
			Pérdidas (W)	En vacío		<1300	< 1800	< 2200
				Totales		< 4500	< 7000	< 9000
			Número de fase		Monofásico			
			Tensión nominal (V)		23000			
			Método de enfriamiento		ONAN / OA			
			Frecuencia nominal (Hz)		50			
			Rango de regulación (%)		±10			
			Nº de pasos de regulación		32			
			Porcentaje de regulación por paso (%)		5/8			
			Nivel básico de aislamiento (kV)		≥ 150			
			Tensión soportada a frecuencia industrial – 1 min (kV)		≥ 50			
Corriente de excitación (% de la corriente nominal)		≤ 0,5						

## 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. 02.34.31 - Rev. 7		GARANTIZADO			
4	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Características eléctricas	Elevación de Temperatura del bobinado, determinada por variación de la resistencia eléctrica (°C)		55		
			Tensión de cortocircuito (% de la tensión nominal)		Aclarar		
			Relación de tensiones del Transformador de Potencial o bobinado terciario para referencia de tensión (V / V)		Aclarar		
			Fuente de alimentación del control electrónico: Transformador o Bobinado terciario, interno a la cuba		Sí		
		Características constructivas	Peso total del regulador, con todos sus accesorios		Aclarar		
			Peso del control		Aclarar		
			Dimensiones	A (mm)		Aclarar	
				B (mm)		Aclarar	
				C (mm)		Aclarar	
				D (mm)		Aclarar	
				E (mm)		Aclarar	
				F (mm)		Aclarar	
				G (mm)		Aclarar	
				Ø (mm)		Aclarar	
			Cuba y Tapa	Material		Acero	
				Ganchos para izado: Según ítem 4.3.1.1		Sí	
				Terminación interna: Según ítem 4.3.1.2.		Sí	
				Terminación externa: Según ítem 4.3.1.3		Sí / Según 4.3.6, aclarar	
				Terminal de puesta a tierra	Material		Acero Inoxidable / Aleación de cobre
			Rango de secciones (mm <sup>2</sup> )		25 a 70		
		Aisladores pasantes		Material		Porcelana vitrificada / Resina cicloalifática / Goma silicona	
		Commutador automático de tomas	Tipo de conmutador incluido		Conmutador estándar / Conmutador rápido		
			Accionamiento del conmutador		Motor y resorte / Exclusivamente Servomotor, sin resorte		
			Tiempo de conmutación entre posiciones y tiempo total entre posiciones -16 a 16, modo manual		Aclarar		
Tiempo de conmutación entre posiciones y tiempo total entre posiciones -16 a 16, modo automático			Aclarar				
Cantidad de operaciones (mínima)			≥ 500.000				



**PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS**

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Aclarar					
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Aclarar					
<b>DESCRIPCIÓN</b>				<b>EE.TT. 02.34.31</b> <b>- Rev. 7</b>	<b>GARANTIZADO</b>				
4	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Características constructivas	Bornes de línea	Material	Cobre / Aleación de cobre				
				Tratamiento superficial	Estañado				
				Apto para conductores de sección (mm <sup>2</sup> )	≥ 35; ≤ 185				
			Gabinete del control electrónico	Constitución: Según ítem 4.3.5			Sí		
				Grado de protección			≥ IP 55		
				Apto para exposición a la intemperie			Sí		
				Terminación superficial externa: Según ítem 4.3.5.1.3.			Sí / Según 4.3.6, aclarar		
			Control electrónico	Accesorios del control	Cuenta con resistencia anti-condensación			Sí	
					Procesador			Digital	
					Arquitectura			Modular	
					Pantalla con iluminación propia			Sí	
					Contador digital de operaciones			Sí	
					Indicación luminosa mediante LED de posición "neutro"			Sí	
				Comunicación local y remota	Bornes para medición de tensión de referencia			Sí	
					Reloj con autonomía de 100 h			Sí	
					Posibilidad de alimentación por fuente externa			Sí	
					Seguridad			2 Niveles accesibles mediante claves, mínimo	
					Cantidad de interfaces de comunicación (mínimo)			3	
					Comunicación local			Puerto RS – 232, Conector tipo DB9 o USB Tipo B	
			Comunicación remota			Puerto Ethernet según 4.3.6.1.2			
			Configuración y carga /descarga de datos			Puerto RS – 232, Conector tipo DB9 o USB Tipo A			
			Protocolo de comunicación soportado por el puerto de comunicación remota			DNP 3.0 TCP/IP; IEC 60870-5-104			



**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. 02.34.31 - Rev. 7	GARANTIZADO				
4	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Características funcionales	Control electrónico	Tensión de referencia programable, rango mínimo (V)	108 a 132		
				Relación de tensiones programable (si aplicable)	23000 V / 120 V		
				Compensación de caída de tensión en línea, rango mínimo de valores (V)	-24 a +24		
				Grado de insensibilidad, rango mínimo de valores (V)	1,5 a 3,0 (V) ó 1,25% a 2,5%		
				Retardo de la conmutación	Configurable en modo lineal y modo inverso		
				Rango de tiempo para la configuración de retardo de conmutación, modo lineal, según ítem 4.4.5.1. (s)	Aclarar		
				Tiempo medio de conmutación entre posiciones consecutivas, modo manual	Aclarar		
				Tiempo medio de conmutación entre posiciones consecutivas, modo automático	Aclarar		
				Tiempo de conmutación entre posiciones -16 a +16, modo manual	Aclarar		
				Tiempo de conmutación entre posiciones -16 a + 16, modo automático	Aclarar		
				Límite de pasos / posiciones	Sí		
				Límite de tensión	Sí		
				Modo de operación con flujo de potencia invertido	Sí		
				Función de retorno a la posición "neutro" (posición 0)	Sí		
				Indicación remota de tapa del tablero abierta	Sí		
				Inhibición de mando remoto	Sí		
				Medición de valores instantáneos, como mínimo	Tensión lado carga	Sí	
					Tensión lado fuente	Sí	
					Corriente lado carga	Sí	
					Factor de potencia	Sí	
Potencia activa	Sí						
Potencia reactiva	Sí						
Frecuencia	Sí						
Posición / paso del conmutador bajo carga	Sí						
Distorsión armónica total (THD), para corriente y tensión hasta el armónico de orden 15	Sí						



**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. 02.34.31 - Rev. 7	GARANTIZADO
4	C4CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS  Características funcionales  Control electrónico	Registro de valores, como mínimo, con hora y fecha evento	
		Potencia activa máxima y mínima	Sí
		Potencia reactiva máxima y mínima	Sí
		Corriente de carga máxima y mínima	Sí
		Tensión máxima y mínima, lado fuente	Sí
		Tensión máxima y mínima, lado carga	Sí
		Intervalo de integración, rango mínimo de programación (minutos)	5 a 15
		Registro de posición máxima y mínima del conmutador bajo carga	Sí
		Registro de magnitudes de perfil de carga, como mínimo	
		Registro de perfil de corriente	Sí
		Registro de perfil de tensión, del lado de la fuente	Sí
		Registro de perfil de tensión, del lado de la carga	Sí
		Registro de perfil de factor de potencia	Sí
		Registro de perfil de potencia activa	Sí
		Registro de perfil de potencia reactiva	Sí
		Capacidad de almacenamiento suficiente para registrar 10 canales por un periodo de 7 días con intervalo de muestreo de 15 minutos	Sí
		Almacenamiento de registros, parámetros de ajuste y programación: Memoria no volátil, configurable en modo circular	Sí
		Posibilidad de visualización en pantalla integrada, y a través de los puertos, de manera local y remota, de las magnitudes registradas	Sí
		RTU: Unidad terminal Remota Incorporada en el control electrónico junto con puertos de comunicación	Sí
		Operación Multifásica	
Capacidad de interconexión según ítem 4.4.19.1	Sí		
Configurable en forma individual y en conjunto, con comunicaciones centralizadas a través del control maestro	Sí		
Modos de operación multifásica según ítem 4.4.19.3	Sí, Aclarar modos		

**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. 02.34.31 - Rev. 7	GARANTIZADO		
4	C4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Accesorios	Indicador analógico de posición del conmutador	Sí	
			Termómetro de temperatura del aceite, analógico	Sí	
			Válvula de alivio de presión	Sí	
			Válvula inferior, para extracción de muestras de aceite	Sí	
			Válvula superior	Sí	
			Indicador de nivel de aceite	Sí	
			Descargador serie: Según ítem 4.5.7.	Sí	
			Descargador "shunt": Según ítem 4.5.8.	Sí	
		Marcación	Placa de características: Según ítem 4.6.	Sí	
			Marcación adicional de la cuba: Según ítem 4.6.4.	Sí	
		Aceite aislante	Características: Según ítem 4.7.	Sí	
			Ensayo de determinación de Contenido de PCB y documentación respaldatoria	Según ítem 4.7.5 de estas Especificaciones	
			Validación de los Certificados de Acreditación	Según ítem 4.7.6 de estas Especificaciones	
			Cantidad de aceite (Lts.)	Aclarar	
6	ALCANCE DEL SUMINISTRO	Software para PC, según ítem 6.1.a)	Sí		
		Manuales del usuario, según ítem 6.1.b)	Sí		
		Otros (si aplicable)	Aclarar		
		Lista de Repuestos (aclarar cantidad)	Tablero de control	Aclarar	
			Descargador serie	Aclarar	
			Descargador "shunt"	Aclarar	
			Conjunto de aisladores pasantes	Aclarar	
			Otros (si aplicable)	Aclarar	
Capacitación: Según ítem 6.3	Sí				
7	EMBALAJE	Embalaje: Según ítem 7.1.	Sí		
		Marcación del embalaje: Según ítem 7.2.	Sí		
8	GARRANTIA	Según ítem 8.1	Sí		
		Periodo de garantía según ítem 8.2	Aclarar		
		Cobertura contra motivos de falla según ítem 8.3	Sí		
		Sustitución y reposición según ítem 8.4	Sí		
OBSERVACIONES:					

**PLANILLA DE ENSAYOS TIPO GARANTIZADOS**

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente		Lote:		
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente		Ítem:		
SOLICITADO		GARANTIZADO		
DESCRIPCIÓN		Detalle de la información solicitada		
8	Organismo Acreditador	Ensayo (A)		
		Calibración (B)		
	Norma de Acreditación	Ensayo (A)		
		Calibración (B)		
	Acreditación	Numero de acreditación (A)		
		Fecha de expedición (A)		
		Alcance de la Acreditación (A)		
	Contactos del Organismo Acreditador	Ensayo	Página web (A)	
			Correo electrónico (A)	
			Número de teléfono (A)	
			Nombre del contacto (A)	
		Calibración	Página web (B)	
			Correo electrónico (B)	
			Número de teléfono (B)	
			Nombre del contacto (B)	
Contactos del laboratorio (A)				
Constancia de validación vigente – periodo de validez (A)				
Otras referencias para verificar (A)				
<p>Nota 1: (A) = Del Laboratorio donde se realizaron los ensayos de tipo; (B)= Del Laboratorio donde se realizaron las calibraciones de los equipos para los ensayos de tipo.</p> <p>Nota 2: Si los ensayos fueron realizados en distintos laboratorios, esta parte de la planilla debe llenarse por cada laboratorio, con sus respectivos datos.</p>				
OBSERVACIÓN:				

**PLANILLA DE ENSAYOS TIPO GARANTIZADOS**

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Aclarar	
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Aclarar	
DESCRIPCIÓN		EE.TT. 02.34.31 – Rev. 7	GARANTIZADO		
Nº	Ensayo	Método de ensayo / Criterio de aprobación	Laboratorio en el cual se realizó el ensayo, N° de protocolo y Normas Utilizadas	Parámetros y/o valores obtenidos	
Ensayos aplicables al regulador	<b>Ensayos eléctricos</b>				
	1	Medición de resistencia eléctrica	Cláusula 8.1 IEEE C57.15-2009		
	2	Determinación de la polaridad	Cláusula 8.2 IEEE C57.15-2009		
	3	Medición de la relación de transformación	Cláusula 8.3 IEEE C57.15-2009		
	4	Determinación de las pérdidas en vacío y corriente de excitación	Cláusula 8.4 IEEE C57.15-2009		
	5	Determinación de la impedancia y de las pérdidas en carga	Cláusula 8.5 IEEE C57.15-2009		
	<b>Ensayos dieléctricos</b>				
	6	Prueba de impulso	Tipo: Cláusula 8.6.2 IEEE C57.15-2009		
	7	Tensión Aplicada	Cláusula 8.6.5 IEEE C57.15-2009		
	8	Tensión Inducida	Cláusula 8.6.6 IEEE C57.15-2009		
	9	Medición de factor de potencia del aislamiento	Cláusula 8.6.7 IEEE C57.15-2009		
	10	Medición de resistencia del aislamiento	Cláusula 8.6.8 IEEE C57.15-2009		
11	Elevación de temperatura	Cláusula 8.7 IEEE C57.15-2009			
12	Resistencia al cortocircuito	Cláusula 8.8 IEEE C57.15-2009			

**PLANILLA DE ENSAYOS TIPO GARANTIZADOS**

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Aclarar
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Aclarar
DESCRIPCIÓN		EE.TT. 02.34.31 – Rev. 7	GARANTIZADO	
Nº	Ensayo	Método de ensayo / Criterio de aprobación	Laboratorio en el cual se realizó el ensayo, Nº de protocolo y Normas Utilizadas	Parámetros y/o valores obtenidos
Ensayos Aplicables a los componentes del regulador	<b>Ensayos de precisión del control electrónico</b>			
	13	Determinación del error en la medición de tensión debido a la variación de temperatura	Cláusula 9.4.1.1.2 a) IEEE C57.15-2009	
	14	Determinación del error en la medición de tensión debido a la variación de la frecuencia	Cláusula 9.4.1.1.2 b) IEEE C57.15-2009	
	15	Determinación del error en la medición de tensión debido a la compensación de la caída de tensión en la línea	Cláusula 9.4.1.1.2 c) IEEE C57.15-2009	
	<b>Ensayos de Determinación de desviaciones de los valores programados del control electrónico</b>			
	16	Determinación de la desviación del valor programado de la tensión de referencia	Cláusula 9.4.1.2.1 IEEE C57.15-2009	
	17	Determinación de la desviación de los valores de tensión programados para el grado de insensibilidad	Cláusula 9.4.1.2.2 IEEE C57.15-2009	
	18	Determinación de la desviación del valor programado de la compensación de la caída de tensión en línea	Cláusula 9.4.1.2.3 IEEE C57.15-2009	
	19	Determinación de la desviación del tiempo de retardo de la conmutación	Cláusula 9.4.1.2.4 IEEE C57.15-2009	
	<b>Otros Ensayos aplicables al sistema de control electrónico</b>			
	20	Pruebas ambientales	Cláusula 9.4.1.3 IEEE C57.15-2009	
	21	Prueba de impulso	Cláusula 9.4.1.4 IEEE C57.15-2009	
22	Descargas electrostáticas	Cláusula 9.4.1.5 IEEE C57.15-2009		

**PLANILLA DE ENSAYOS TIPO GARANTIZADOS**

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Aclarar	
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Aclarar	
DESCRIPCIÓN		EE.TT. 02.34.31 – Rev. 7	GARANTIZADO		
Nº	Ensayo	Método de ensayo / Criterio de aprobación	Laboratorio en el cual se realizó el ensayo, Nº de protocolo y Normas Utilizadas	Parámetros y/o valores obtenidos	
<b>Otros Ensayos aplicables al sistema de control electrónico</b>					
23	Radio Frecuencia e Interferencias	Cláusula 9.4.1.6 IEEE C57.15-2009			
24	Tensión Aplicada	Cláusula 9.4.2.1 IEEE C57.15-2009			
25	Operación	Cláusula 9.4.2.2 IEEE C57.15-2009			
26	Grado de protección IP del Gabinete del control electrónico	IP55 - IEC 60529			
<b>Ensayos al aceite aislante</b>					
27	Aspecto	Tabla 5 de estas EE.TT.			
28	Color				
29	Densidad @ 20/4°C (Naftenico =A)				
30	Densidad @ 20/4°C (Parafinico =B)				
31	Punto De Inflamacion O Combustión [°C]				
32	Numero De Neutralización [Mgkoh/G]				
33	Tensión Interfacial @ 25°C [Mn/M]				
34	Cantidad De Agua [Ppm]				
35	Tensión Disruptiva [Kv]				
36	Factor De Potencia: @ 25°C [%]				
37	Factor De Potencia: @ 100°C [%]				
38	Punto De Anilina				
39	Determinación Del Contenido De Bifenilos Policlorados (PCB'S)				
OBSERVACIONES:					