

Transformadores autoprotegidos

Tipo Poste

Código: **ES.06721**

Edición: **2.**

	Responsable
Elaborado	NORMATIVA D. HUMBERTO VALDÉS CARRILLO
Revisado	PLANIFICACIÓN, CALIDAD Y SEGURIDAD D. CARMEN MONTES
Aprobado	DIRECCIÓN DE GESTOR DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN D. SEBASTIÁN PÉREZ



Índice

	Página
1. Objeto	3
2. Alcance	3
3. Documentos de referencia	4
4. Definiciones	5
5. Requisitos.	6
5.1. Requisitos técnicos	6
5.2. Requisitos de adquisición	18
Anexos	23
Anexo 01: Histórico de cambios .	23
Anexo 02: Fichas Técnicas de Transformadores monofásicos tipo poste autoprotegidos.	24
Anexo 03: Fichas Técnicas de Pararrayos.	32
Anexo 04: Planos	34



1. Objeto

El objeto de esta especificación es definir las características eléctricas y mecánicas, así como las condiciones de realización, suministro y recepción que deben satisfacer los transformadores monofásicos tipo poste autoprotegidos para la utilización en líneas eléctricas aéreas de media y baja tensión de Naturgy.

En adelante a este tipo de transformadores se les designará como TPA, "transformadores monofásicos tipo poste autoprotegidos".

2. Alcance

La presente especificación tiene por alcance los siguientes transformadores:

Tabla 1. Transformadores Monofásicos Tipo Poste Autoprotegidos

Código	Denominación	Descripción
441208	TPA-10-13,2	Transformador monofásico tipo poste autoprotegido 10 KVA 13,2/0,24 kV
441209	TPA-25-13,2	Transformador monofásico tipo poste autoprotegido 25 KVA 13,2/0,24 kV
441210	TPA-50-13,2	Transformador monofásico tipo poste autoprotegido 50 KVA 13,2/0,24 kV
441211	TPA-75-13,2	Transformador monofásico tipo poste autoprotegido 75 KVA 13,2/0,24 kV
441212	TPA-10-34,5	Transformador monofásico tipo poste autoprotegido 10 KVA 34,5/0,24 kV
441213	TPA-25-34,5	Transformador monofásico tipo poste autoprotegido 25 KVA 34,5/0,24 kV
441214	TPA-50-34,5	Transformador monofásico tipo poste autoprotegido 50 KVA 34,5/0,24 kV
441215	TPA-75-34,5	Transformador monofásico tipo poste autoprotegido 75 KVA 34,5/0,24 kV



3. Documentos de referencia

Los transformadores objeto de esta especificación, se ajustarán a las siguientes normas:

- IEEE std C57.12.00 General Requirements for Liquid Immersed Distribution, Power and Regulating Transformers.
- IEEE std C57.12.20 Overhead-Type Distribution Transformers, 500 KVA and Smaller: High Voltage, 34 500 V and Below; Low Voltage 7970/13800Y Volts and Below.
- IEEE std C57.12.30 Standard for Pole-Mounted Equipment – Enclosure Integrity for Coastal Environments.
- IEEE std C57.12.70 Terminal Markings and Connections for Distribution and Power Transformers
- IEEE std C57.12.80 Standard Terminology for Power and Distribution Transformers
- IEEE std C57.12.90 Test Code for Liquid Immersed, Distribution, Power, and Regulating Transformers
- IEEE std C57.106 Guide for Acceptance and Maintenance of Insulating Oil in Equipment
- ANSI C57.19.01 Performance Characteristics and Dimensions for Outdoor Apparatus Bushings
- ASTM D3487 Standard Specification for Mineral Insulating Oil Used in Electrical Apparatus
- ASTM D117 Standard Guide for Sampling, Test Methods, and Specifications Guide for Electrical Insulating Oils of Petroleum Origin

El fabricante deberá indicar en su oferta la norma con las que cumple y la fecha de vigencia de la misma, el fabricante puede concursar en licitaciones con la norma anterior a la nueva versión vigente, siempre y cuando Naturgy Panamá lo considere válido y aplicable.

En todo lo que no esté expresamente indicado en estas especificaciones, rige lo establecido en las normas ANSI y ASTM correspondientes.



4. Definiciones

Accesorios: Dispositivos que realizan una tarea menor o secundaria como complemento a la tarea primaria o principal de un equipo.

Aislamiento (Eléctrico): Resistencia eléctrica tan elevada que no permite la circulación de corriente entre dos cuerpos, impidiendo que escape energía eléctrica de ellos.

Aprobado: aceptado por la autoridad competente.

Bobina (Transformador): Componente eléctrico formado por un alambre aislado que se enrolla en forma de hélice con un paso igual al diámetro del alambre. El conjunto rodea una columna ferromagnética del núcleo con el fin de producir flujo magnético.

Empresa: unidad económica que se representa como un sistema integral con recursos humanos, de información, financieros y técnicos que producen bienes o servicios y genera utilidad. Para efectos de esta norma, se refiere a la EMPRESA como la entidad prestadora del servicio de energía eléctrica.

Equipo: término general que incluye los materiales, accesorios, dispositivos, artefactos, utensilios, herrajes y similares utilizados como parte de o en relación con una instalación eléctrica.

Especificaciones: documento técnico de la empresa que especifica lo referente a la topología del sistema de distribución.

Ficha técnica: ficha técnica, hoja técnica u hoja de datos (datasheet en inglés), también ficha de características u hoja de características, es un documento que resume el funcionamiento y otras características de un componente o subsistema con el suficiente detalle para ser utilizado para diseño, procesos de compra y otras que sea necesario.

Nominal: término aplicado a una característica de operación, indica los límites de diseño de esa característica para los cuales presenta las mejores condiciones de operación. Los límites siempre están asociados a una norma técnica.

Normalizado: material o equipo fabricado con las especificaciones de una norma aceptada.

Núcleo del Transformador: Elemento constituido por chapas de acero al silicio aisladas entre ellas. El núcleo de los transformadores está compuesto por las columnas, que es la parte donde se montan los devanados, y las culatas, que es la parte donde se realiza la unión entre las columnas. El núcleo se utiliza para conducir el flujo magnético.

Terminal: extremo de equipos eléctricos, destinados a la conexión de los conductores.

TPA: Transformador tipo Poste Autoprotegido.



5. Requisitos.

En este apartado se desarrollará los requisitos particulares de adquisición, diseño, inspección y ensayos que deben cumplir los transformadores. Por lo tanto es conveniente dividir los requisitos en:

- 5.1. Requisitos técnicos.
- 5.2. Requisitos Adquisición.

5.1. Requisitos técnicos

5.1.1. Generalidades

Los transformadores deben cumplir lo dispuesto en las normas indicadas en el apartado “3. Documentos de referencia”. Además estarán diseñados de acuerdo a las condiciones ambientales de Panamá, específicamente altura sobre el nivel del mar, temperatura (mínima, promedio y máxima), humedad relativa, bajo un ambiente tropical salino.

A su vez el sistema eléctrico para el cual estarán dispuestos estos dispositivos será en tensiones nominales de 13,2 y 34,5 kV, con una frecuencia de 60 Hertz.

5.1.2. Diseño y construcción

5.1.2.1. Características Constructivas

El diseño del transformador será del tipo cámara de aire bajo la tapa, y el sellado se realizará mediante la conformidad de la norma IEEE C57.12.00.

5.1.2.1.1. Núcleo y bobinados del transformador

El núcleo del Transformador será de chapa magnética, y los bobinados de alta y baja tensión podrán ser de aluminio o de cobre siempre y cuando no se sobrepasen las pérdidas y dimensiones máximas especificadas.

5.1.2.1.2. Bornas y terminales

El transformador dispondrá de una sola borna de M.T. de porcelana, apta para el uso en intemperie.

El transformador vendrá con protección Avi-fauna, instalado en la Borna Primaria desde fábrica.

El conector del terminal de la borna será de aleación de cobre estañado, sin soldaduras.

El transformador dispondrá de tres bornas de B.T., de porcelana o polyester reforzado con fibra de vidrio, aptas para uso en intemperie.

Los conectores de B.T. de todos los transformadores serán del tipo pala. Sus características dimensionales serán las indicadas en la



norma IEEE C57.12.20. A continuación se resumen dichas dimensiones.

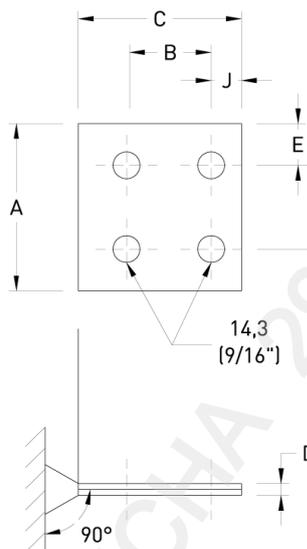


Figura 1. Conector BT tipo Pala o Espada

Tabla 2. Dimensiones terminales B.T.

Dimensiones terminales de B.T.	Potencia Transformador (KVA)			
	10	25	50	75
Nº de orificios	4			
Diámetro orificios(mm/pulg)	14,3 (9/16")			
A – Anchura pletina (mm/pulg)	88,9 (3-1/2")			
B - Distancia entre agujeros (mm/pulg)	44,5 (1-3/4")			
C - Longitud mínima pletina (mm/pulg)	85,7 (3-3/8")			
D - Espesor mínimo (mm/pulg)	6,4 (1/4")			
E - Distancia al lateral (mm/pulg)	22,2 (7/8")			
J - Distancia al extremo (mm/pulg)	15,9 (5/8")			

Los terminales de M.T. y de B.T. deben estar designados mediante una marca fácilmente visible desde el exterior, tal y como se indica en la norma IEEE C57.12.70.

La separación entre los terminales de B.T. permitirá la máxima distancia de seguridad entre las partes en tensión en el área de trabajo. La conexión entre el terminal de B.T. y el conductor será vertical.



5.1.2.1.3. Tanque

Para eliminar sobrepresiones internas, el tanque deberá estar equipado con una válvula de alivio de presión, de acuerdo con la norma IEEE C57.12.20.

En el interior del tanque existirá una marca que indique el nivel de aceite nominal a 25°C, de acuerdo con la norma IEEE C57.12.20.

Se dispondrán dos tornillos para la conexión de puesta a tierra, uno del mismo tanque, y el otro para conectar la borna secundaria del neutro al tanque mediante una cinta de cobre removible y con tornillo más arandelas (estos elementos deberán venir instalados de fábrica).

El tanque dispondrá de dos agarraderas para su sujeción al apoyo. Las dimensiones y características de dichas agarraderas se definen en la tabla y en la figura mostrada a continuación.

Tabla 3. Dimensiones de las agarraderas de los transformadores

Tensión	Potencia (KVA)	Tipo de agarradera	L (mm)	Z(mm)
13.2	10, 25 y 50	A	286 (11-1/4")	381 ±75 (15 ± 3")
	75	B	591 (23-1/4")	
34.5	10, 25 y 50	A	286 (11-1/4")	419 ± 75 (16-1/2 ± 3")
	75	B	591 (23-1/4")	

Nota: Los diferentes tipos de agarradera se definen en la norma IEEE C57.12.20.

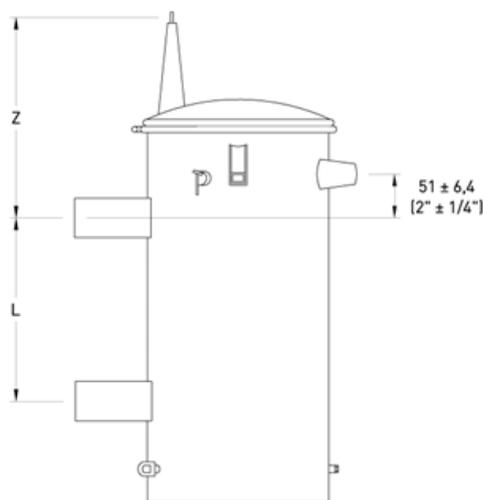


Figura 2. Distancias de las agarraderas

Adicionalmente debe disponer de forma permanente de unas agarraderas que permitan alzar el transformador.

5.1.2.1.4. Accesorios

El transformador deberá disponer de un soporte (indicado en el anexo 6) para la instalación de un pararrayos en la cuba, próximo a



la borna de M.T. Tanto este soporte como el pararrayos, deben suministrarse instalados, conjuntamente con el transformador.

El transformador estará equipado con un cambiador de tomas según la norma IEEE C57.12.20 apdo. 4.2, tabla 5, el cual podrá regular la tensión en cuatro escalones de 0, $\pm 2,5\%$ y $\pm 5\%$.

Las distancias de seguridad entre las partes del transformador en tensión serán las indicadas en el apartado 6.8 de la norma IEEE C57.12.00.

El fabricante deberá estar en posesión de un certificado de aseguramiento de la calidad ISO 9000.

5.1.2.2. Características Dimensionales

Las dimensiones y los pesos aproximados, para las distintas potencias, son los siguientes:

Tabla 4. Dimensiones de los transformadores

Potencia KVA	10	25	50	75
Transformadores de 13.2 kV				
Altura total (mm/pulg)	850 (33-1/2")	1030 (40-9/16")	1250 (49-1/4")	1300 (51-1/4")
Diámetro cuba (mm/pulg)	300 (11-13/16")	400 (15-3/4")	450 (17-3/4")	470 (18-1/2")
Fondo (mm/pulg)	550 (21-11/16")	600 (23-5/8")	700 (27-9/16")	800 (31-1/2")
Aceite (l)	40	70	120	150
Masa (kg)	90	150	260	375
Transformadores de 34.5 kV				
Altura total (mm/pulg)	1150 (41")	1300 (48")	1500 (57")	1550 (59")
Diámetro cuba (mm/pulg)	400 (15-3/4")	450 (17-3/4")	550 (21-11/16")	600 (23-5/8")
Fondo (mm/pulg)	600 (23-5/8")	650 (25-5/8")	750 (29-9/16")	800 (31-1/2")
Aceite (l)	50	85	150	200
Masa (kg)	145	200	350	470

Nota: Se considera fondo a la dirección normal al poste, estando el transformador instalado en su posición natural.

En todas las cotas se incluyen los elementos salientes del cuerpo del transformador, tales como herrajes, bornas, autoválvulas, etc.



5.1.2.3. Características Eléctricas

5.1.2.3.1. Valores Nominales

Las características eléctricas mínimas serán las establecidas en la tabla siguiente:

Tabla 5. Valores nominales

Valores Nominales	13,2 kV	34,5 kV
Tensión primaria asignada (kV) ⁽¹⁾	7,6/13,2	19,9/ 34,5
Tensión secundaria asignada (V)	120/240	
Potencias asignadas (KVA)	10, 25, 50 y 75	
Tensión de cortocircuito	≤ 3 %	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	95	150
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30	
Frecuencia (Hz)	60	
Refrigeración	ONAN	
Elevación máx. de temperatura en el devanado (°C)	65°C	
Tensión primaria soportada a baja frecuencia primaria (kV)	34	50
Tensión primaria soportada a baja frecuencia secundaria (kV)	30	

(1) Tensión fase-neutro / Tensión fase-fase.

5.1.2.3.2. Bornas

Las bornas de M.T. y B.T. deben cumplir como mínimo las características indicadas en la norma ANSI C57.19.100, IEEE C57.12.00 y en la norma IEEE C57.12.20, resumidas en la siguiente tabla:



Tabla 6. Características de las bornas

Bornas	13,2 kV	34,5 kV	B.T.
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	95	150	30
Tensión soportada a frecuencia industrial en seco, 1 min (kV)	35	60	10
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia, 1 min (kV)	30	50	6
Línea de fuga mínima (mm/pulg)	$\geq 400 \pm 13$ (≥ 15)	≥ 862 ($\geq 34''$)	---

Los terminales salvo indicación contraria serán de color gris claro número 70, correspondiente a la notación Munsell 5BG7.0/0.4 como observa la norma IEEE C57.12.20, apartado 7.1.1.

Los niveles de aislamiento para diferentes altitudes, serán corregidos de acuerdo con el apartado 4.3.2 de la norma IEEE C57.12.00. En ningún caso el nivel de aislamiento resultante será inferior al indicado en la tabla 6.

La Línea de fuga para las bornas de MT, utilizadas en el transformador estará de acuerdo a la IEC60815 tomando como referencia el nivel III, nivel de contaminación alto

Nivel de tensión (kV)	Tensión más elevada (kV)	Nivel de contaminación IEC 60815		
		Medio (II)	Alto (III)	Extremo (IV)
BT	BT	N/A		
10	12	➤ 175	➤ 300	➤ 400
Hasta 15	17,5	➤ 350	➤ 438	➤ 510
23	26,5	➤ 530	➤ 663	➤ 822
34,5	38,0	➤ 737	➤ 862	➤ 1060



Ó en su defecto, Deberán ser fabricados con material porcelana, con características para su uso en la intemperie, tomando en cuenta las condiciones ambientales, tropical salino imperantes en Panamá.

La distancia de fuga de los pasamuros de alto voltaje debe ser como mínimo 43 mm/KV de acuerdo a la categoría de contaminación “alto” indicada en la norma ANSI C57.19.100. Deberán ser ubicados en la tapa del tanque del transformador debidamente marcados.

5.1.2.3.3. Pérdidas

Las pérdidas en carga del transformador a potencia nominal, en Kw, corregidas a una temperatura de referencia de 85°C deberán estar de acuerdo con lo establecido en la norma IEEE C57.12.00 y IEEE C57.12.90.

Las pérdidas en el transformador energizado sin carga, en Kw, corregidas a una temperatura de referencia de 20°C deberán estar de acuerdo con lo establecido en la norma IEEE C57.12.00 y IEEE C57.12.90.

En cualquier caso, las pérdidas no deben superar los valores especificados en la siguiente tabla:

Tabla 7. Pérdidas máximas en los transformadores

Potencia nominal	< 50 KVA	≥ 50 KVA
Pérdidas en carga	1,5 % Sn	1 % Sn
Pérdidas en vacío	0,4 % Sn	0,3 % Sn

Siendo Sn la potencia nominal del transformador.



Ningún transformador puede tener pérdidas que excedan en 10% en las pérdidas sin carga y un 6% en las totales con respecto a las pérdidas declaradas originalmente con la oferta. Si el lote contiene más de un transformador, el promedio total de pérdidas y de las pérdidas en el núcleo no pueden exceder los valores de pérdidas establecidos en la oferta para cada tipo de transformador.

5.1.2.3.4. Aceite aislante

El aceite aislante o dieléctrico deberá ser nuevo, de un aceite mineral no usado y que reúna los requerimientos de la norma ASTM D3487.

El aceite no deberá contener Policloruros de Bifenilos (PCB) ni alguno de sus derivados (como el Pyranol, Inerteen, Chlorextol, Noflamol, Saf-T-Kuhl), ni Polihalogenados u otros compuestos tóxicos, así como no tener efectos negativos ni tóxicos sobre el medio ambiente, ni sobre la salud de los seres humanos o ser perjudicial para los seres vivos.

El aceite aislante utilizado deberá superar las pruebas exigidas en la norma ASTM D117.

5.1.2.3.5. Protecciones incluidas

La protección contra sobretensiones se realizará con un pararrayos de óxidos metálicos con envolvente polimérica y soporte aislante según la especificación técnica correspondiente.

La protección del transformador contra sobrecargas, se realizará mediante un interruptor con protección termo-magnética, el cual será sensible a la temperatura, nivel del refrigerante y a la intensidad de carga. Se instalará en el interior de la cuba y en el lado primario del transformador, frente al observador se deberá colocar del lado izquierdo. Así mismo, deberá disponer de la posibilidad de desconectar el transformador de la red mediante el empleo de una pértiga. Este interruptor dispondrá de un conmutador de emergencia que, mediante su accionamiento, permita disponer de una capacidad de sobrecarga adicional del 30% ajustando un selector (perilla) colocado en el mismo. Esta característica solo se ejecutará como una acción de emergencia mientras se adquiera la unidad de reemplazo.

La palanca de apertura y cierre del transformador a través del Magnex debe colocarse en la cuba del transformador de tal forma que al moverla en dirección hacia arriba desenergiza el bobinado primario del transformador y al moverla hacia abajo energiza el bobinado primario del transformador.

De igual forma el fabricante debe marcar en la cuba del transformador, de forma legible desde la distancia de operación (operador parado sobre el suelo), la posición en la que se encuentra



la perilla. Si la palanca está hacia arriba, se coloca la palabra “Abierto” frente a la posición de la perilla y si se encuentra hacia abajo, se coloca la palabra “Cerrado”.

Para el caso de actuación del Magnex debido a fallas, este dispone de una señalización color naranja indicativo de disparo por protección, el operario reactivara el Magnex llevando la perilla a la posición Abierta, reactivando el Magnex, la señalización de protección desaparece , esperando luego el cierre del Magnex

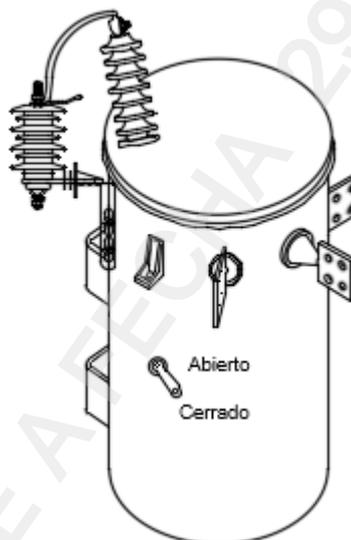


Figura 3. Disposición de protección Magnex

5.1.3. Ensayos

Los transformadores deberán satisfacer los ensayos de calificación y recepción que se establecen a continuación.

Todos los ensayos deberán realizarse de acuerdo con la norma IEEE C57.12.90.

A no ser que se especifique lo contrario, las pruebas deben llevarse a cabo únicamente en la fábrica, de acuerdo con el apartado 8.1 de la norma IEEE C57.12.00.

El fabricante deberá estar en posesión de un certificado de aseguramiento de la calidad ISO 9000, tal y como se citó en el apartado 5.1.2.1 de la presente especificación.

Si uno de los transformadores seleccionados para su ensayo no satisface los requisitos estipulados en dichas pruebas, esto será motivo suficiente para rechazar el lote respectivo completo. El inspector anotará en el formulario correspondiente los datos completos de la identificación de los lotes rechazados, y un inventario de los transformadores aceptados.



5.1.3.1. Ensayos de diseño y otros ensayos para transformadores

Los transformadores deberán satisfacer los ensayos de diseño y otros ensayos para transformadores establecidos en el apartado 8.2 de la Norma IEEE C57.12.00.

5.1.3.2. Ensayos de Rutina o Individuales

Los transformadores deberán satisfacer los ensayos individuales establecidos en el apartado 8.2 de la norma IEEE C57.12.00

5.1.3.3. Otros ensayos

El acabado exterior del tanque será pintado, de acuerdo con la norma IEEE C57.12.30, apartado 4.3.4, y sometido a los siguientes ensayos (realizados según indica las diferentes normas ASTM):

- Salt spray test
- Crosshatch adhesión test
- Humidity test
- Impact test
- Oil resistance test
- Ultraviolet accelerated weathering test
- Abrasion resistance-Taber abraser

5.1.3.4. Tolerancias

Las tolerancias para los valores especificados de impedancia, de pérdidas y las tolerancias permitidas en los equipos de medida de pérdidas serán los establecidos en los apartados 9.2, 9.3 y 9.4 de la norma IEEE C57.12.00 respectivamente.



5.1.4. Identificación y marcado

Los transformadores se designarán por medio de tres grupos de siglas (TPA-XX-YY). Estos grupos de siglas o cifras, dispuestos en el orden indicado a continuación, tendrán el significado siguiente:

- TPA: Transformador tipo poste autoprotegido.
- XX: Potencia nominal
- YY: Tensión nominal de servicio en el primario

Ejemplo: TPA-50-13,2.

Se trata de un transformador monofásico tipo poste autoprotegido, de 50 KVA de potencia nominal y de 13,2/7,62 kV de tensión nominal en el primario.

Sobre el tanque se instalará una placa de características de acero inoxidable o aluminio anodizado, donde se dispondrá de forma legible e indeleble, toda la información indicada en la el apartado 5.12.2 de la norma IEEE C57.12.00:

Tabla 8. Tipo de placa característica

Tensión Primario (kV)	13,2	34,5
Placa de características	Tipo A	Tipo B

La placa de características tipo A incluye la siguiente información:

- Número de serie(*)
- Clase de ventilación (ONAN, etc.)
- Número de fases
- Frecuencia
- Rango de potencias
- Rango de tensiones
- Tensiones de las pasa tapas
- Incremento de temperatura en °C
- Polaridad de las fases
- Diagrama de fases del transformador
- Impedancia de cortocircuito
- Masa aproximada en kg
- Diagrama de conexiones
- “No PCB”
- Nombre del fabricante



- Instrucciones de referencia de instalación y operación
- La palabra “transformador”
- Tipo de aislante líquido (preferentemente nombre genérico)
- Material de los bobinados de alta y baja tensión

(*) El tamaño de las letras de la potencia, el número de serie y el rango de tensiones en ningún caso será inferior a 4 mm (3/16”).

La placa de características tipo B incluye toda la información de la placa de tipo A y el nivel de impulso tipo rayo de la máquina (BIL).

Además, se indicará la potencia del transformador de manera indeleble y duradera mediante números de 76 mm (3”) de alto por 51 mm (2”) de ancho, centrados en el alto del tanque, y de forma que queden visibles una vez montado.

El transformador estará identificado con el logotipo de la marca registrada de la empresa en el país con letras 51 mm (2”) x 38 mm (1,5”).

Adicional al marcado se colocara un número de activo, secuencial de 7 caracteres, preferiblemente hecho en pintura resistente de color Negro, con fondo amarillo

Las características de este número de matrícula se, describe a continuación:

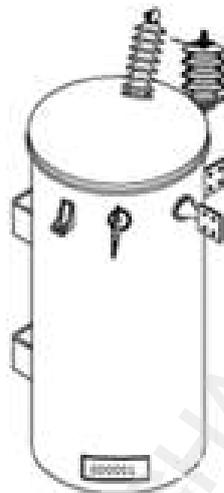
Letrero hecho con letra de moldes a pintura con 7 caracteres numéricos solamente, colocado a 0.15 metros de la base del transformador, estará orientado frente al observador, en dirección a las bornas del secundario de transformador. Bajo autorización de Naturgy se aceptara la colocación de una calcomanía ó etiqueta con los mismos parámetros de, la opción antes planteada

Las características de la etiqueta y la matricula hecha a pintura son las siguientes:

- Debe ser resistente al ambiente salino tropical.
- Resistente a los rayos ultravioletas.
- Cumplir con el estándar ASTM D4956 Tipo I
- Auto adheribles a superficies de metal.
- Características dimensionales de la calcomanía:
- 299 mm de ancho X 65 mm de largo

Características dimensionales de las letras:

- 35 mm de ancho X 45mm de alto.
- Espacio entre letras de 5 mm, espaciado externo de 12 mm y espaciado superior e inferior de 10 mm.
- Tipo de Letras Arial Black
- Color de las letras Negro
- Resistentes a temperaturas de 75°C



El adjudicatario de la compra enviará en su propuesta técnicas al concurso el diseño de la calcomanía ó etiqueta, la cual será aprobada por Naturgy

Naturgy proporcionará el número secuencial en la orden compra al adjudicatario.

5.2. Requisitos de adquisición

Para garantizar los requisitos de adquisición estarán a su vez fragmentados en los siguientes puntos:

- Alcance de la oferta
- Comparación de ofertas
- Alcance del suministro
- Aseguramiento de la calidad
- Garantía y seguridad de uso
- Medio ambiente

5.2.1. Alcance de la oferta

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

- Ficha técnica de la oferta, adjunta en el anexo 6 de este documento, completada con las características particulares del fabricante.
- Catálogo comercial de los transformadores ofertados, que muestren en detalle las características de todos y cada uno de los elementos integrantes del transformador.



- Lista de precios para “partes de repuestos para transformadores de distribución tipo poste”, el cual debe incluir la descripción de las piezas, número de catálogo y precio unitario.
- Planos descriptivos de los transformadores.
- Lista de excepciones, si las hubiese, a la especificación, debidamente justificadas. En caso de no entregarse esta lista, el suministrador acepta implícitamente que cumple íntegramente la especificación.
- Fotocopia de certificado de aseguramiento a la calidad ISO 9000.

El cumplimiento de las fichas técnicas, así como el envío de la lista de excepciones a la especificación, si las hubiera, es considerado fundamental por Naturgy, por lo que la falta de las mismas o de su cumplimentación será motivo de exclusión de la oferta.



5.2.2. Alcance del suministro.

5.2.2.1. Material y transporte.

El material consta de los transformadores según la presente especificación, incluido su transporte hasta los almacenes de Naturgy.

Con el objeto de evitar ser rechazados los transformadores por daños en el transporte se recomienda transportar los mismos de forma adecuada, de modo que no sufran ningún daño durante el manejo.

Los transformadores deberán ser embarcados completos, con todos los accesorios para su inmediata instalación, garantizándose su entrega inmediata.

El envío estará adecuadamente reforzado para su transporte terrestre y marítimo, y para resistir su almacenamiento a la intemperie en una zona tropical con alta temperatura, alta humedad y frecuentes lluvias.

Los transformadores deben ser transportados cumpliendo con las disposiciones legales existentes en el país de destino, en cuanto a movimiento de cargas y de acuerdo con los procedimientos y prácticas comerciales normalmente aceptadas y establecidas, para que las unidades no sufran ningún tipo de daño, golpe, deterioro o escape del aceite aislante. En caso contrario, el proveedor será responsable de cualquier operación de remoción, recuperación, limpieza, descontaminación, embalaje, transporte y disposición final del líquido, materiales y equipo utilizado, y costeará los gastos en que se incurra.

5.2.2.2. Documentación.

Dentro del alcance del suministro queda incluida la documentación técnica correspondiente al material a suministrar. Dentro de los cuales esta:

- Documentación técnica en español correspondiente al equipo a suministrar.
- Lista de componentes que dispone el suministro
- Protocolo de los ensayos individuales realizados a los dispositivos.
- Instrucciones de instalación, operación y de mantenimiento, en español.

5.2.2.3. Asistencia técnica y formación.

La asistencia técnica y la formación serán por cuenta del suministrador, quien impartirá al personal de Naturgy la formación técnica adecuada, tanto para instalación y puesta en servicio de los componentes, como para su mantenimiento y operación. Para ello aportará todo el material didáctico, manuales, programas y demás instrumentos que se considere necesarios.



5.2.3. Aseguramiento de la calidad.

El equipo a suministrar o el centro de producción donde se fabrique, han de estar previamente homologados. Naturgy establecerá, una vez adjudicado el pedido correspondiente un proceso de aseguramiento de la calidad formado por los siguientes aspectos:

- Ensayos individuales en fábrica.
- Ensayos de recepción.

A fin de asegurar el cumplimiento por parte del suministrador de los requerimientos de calidad en cada uno de los aspectos mencionados, se comunicará a éste las desviaciones o no conformidades inmediatamente una vez detectadas. Se considerará desviaciones:

- Todo cambio respecto a los requerimientos recogidos en este documento de Especificación del Pedido que no haya sido previamente aprobado por Naturgy como excepción.
- Cualquier resultado no conforme de los controles dimensionales, ensayos, inspecciones o pruebas que se efectúen durante el proceso de fabricación y en las finales o de funcionamiento.
- Inadecuada calibración de los equipos de control, medida y ensayo, ya sean de laboratorio o cualquier etapa del proceso productivo.
- Cualquier parte del suministro que no esté de acuerdo con el contrato o los documentos aprobados.

Al producirse una desviación o no conformidad, el suministrador establecerá las medidas necesarias y enviará a Naturgy un informe para su aprobación en el que describirá suficientemente el problema y hará una propuesta de solución.

5.2.3.1. Inspecciones de fabricación

Todos los documentos generados por el Sistema de Calidad deberán ser adecuadamente archivados, de modo que quede constancia y evidencien de modo objetivo de la calidad conseguida. Lo concerniente a un pedido concreto deberá conservarse como mínimo hasta la aprobación por Naturgy.

Naturgy o sus representantes tendrán acceso a las instalaciones (previo acuerdo), tanto del suministrador como de sus proveedores o subcontratistas, para inspeccionar o auditar todo aquello que se relacione con este pedido. Así mismo podrá disponer de toda la documentación técnica (incluyendo planos constructivos y de fabricación) y de calidad con el fin de verificarla y evaluarla.

5.2.3.2. Ensayos

El informe de resultados de estos ensayos será entregado a Naturgy, estará sellado y firmado por el fabricante en todas sus páginas y deberá contener para cada ensayo todos los registros y resultados obtenidos, así



como los datos que permitan la repetitividad de los ensayos en las mismas condiciones en que fueron realizados

El protocolo deberá indicar las características principales del equipo. Naturgy se reserva el derecho de poder presenciar alguno de los ensayos de rutina en fábrica o en un laboratorio externo contratado por el fabricante de una muestra en el/los pedidos que se seleccionen.

5.2.4. Garantía y seguridad de uso.

Los requisitos y recomendaciones de la presente especificación no eximen al fabricante/proveedor, de la responsabilidad de un diseño y una construcción adecuados al servicio y uso destinado para este producto.

El fabricante debe suministrar la información relativa al procedimiento de instalación y recomendaciones para proteger los materiales de agentes externos que puedan afectar su desempeño tales como; lluvia, animales, temperaturas elevadas, contaminación, etc.

El fabricante debe indicar las condiciones mínimas de seguridad y prevención de riesgos (advertencias y precauciones) que se deben seguir para garantizar la seguridad del personal y del producto ante una utilización incorrecta del mismo.

5.2.5. Medio Ambiente

Se valorará positivamente las acciones encaminadas a minimizar el impacto de las actividades del fabricante y las de sus proveedores.

El fabricante deberá tener establecido un sistema de gestión ambiental que asegure el cumplimiento de la legislación vigente en materia ambiental, el control de los recursos consumidos y la correcta gestión de los efluentes y residuos producidos.

Los transformadores estarán fabricados, preferentemente, con tecnologías respetuosas con el medio ambiente y con materiales y elementos que permitan ser reutilizados o reciclados al final del ciclo de vida de los mismos. Se suministrarán en embalajes de material reciclado o fácilmente reciclable o reutilizable, que minimicen el uso de nuevos materiales.



Anexos

Anexo 01: Histórico de cambios.

Edición	Fecha	Resumen de cambios
2	04/07/20019	Se establece Nivel de contaminación III alto y se aumentan las distancias de fugas a los aisladores de media tensión de los transformadores , aumenta la dimensión de altura en los transformadores de 34.5 KV

DOCUMENTO VIGENTE A FECHA 29/01/2024



Anexo 02: Fichas Técnicas de Transformadores monofásicos tipo poste autoprotegidos.

FICHA TÉCNICA DE OFERTA **Naturgy**

Fabricante:		
Código fabricante:		
Material		
Designación:	Transformador monofásico tipo poste 10 kVA 13,2/7,6/0,120-0,240 kV	
Código:	441208	
Norma:	Especificado	Ofertado
	IEEE C57.12.20	
	ASTM D3487	
Características dimensionales		
Altura total (mm)	850	
Diámetro cuba (mm)	300	
Fondo (mm)	550	
Aceite (l)	40	
Peso (kg)	90	
Características Mecánicas		
Presión en el tanque de aceite		
Características Eléctricas		
Potencia (kVA)	10	
Tensión primaria asignada (kV)	7,6/13,2	
Tensión secundaria asignada (kV)	0,120-0,240	
Tensión de cortocircuito:	≤ 3 %	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	95	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30	
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	34	
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10	
Frecuencia (Hz)	60	
Refrigeración:	ONAN	
Elevación de temperatura (°C)	65	
Bobinado:		
Material del bobinado de AT		
Material del bobinado de BT		
Bornas:		
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	95	
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	35	
Tensión soportada a fr. Ind. bajo lluvia, 10 segundos (kV)	30	
Distancia de fuga (mm)	400±13	
Aceite		
Tipo		
Voltaje de ruptura del dieléctrico		
Protección	según apartado 5.1.2.3	
Escalones de regulación de tensión	0,± 2,5%, ± 5%	
Pérdidas		
En vacío (W)	40	
En carga (W)	150	
Totales (W)		
Certificaciones		
Certificación ISO 9001:	SI	
Certificación 14001: (Opcional)		
Observaciones a la Especificación:		
(1): Por el fabricante (2): Medidas Indicativas		

Figura 4. Transformador monofásico tipo poste 10 KVA 13,2/7,6/0,120-0,240 kV



Fabricante:	
Código fabricante:	
Material	
Designación:	Transformador monofásico tipo poste 25 kVA 13,2/7,6/0,120-0,240 kV
Código:	441209
Norma:	Especificado
	IEEE C57.12.20
	ASTM D3487
Características dimensionales	
Altura total (mm)	1030
Diámetro cuba (mm)	400
Fondo (mm)	600
Aceite (l)	70
Peso (kg)	150
Características Mecánicas	
Presión en el tanque de aceite	
Características Eléctricas	
Potencia (kVA)	25
Tensión primaria asignada (kV)	7,6/13,2
Tensión secundaria asignada (kV)	0,120-0,240
Tensión de cortocircuito:	≤ 3 %
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	95
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	34
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10
Frecuencia (Hz)	60
Refrigeración:	ONAN
Elevación de temperatura (°C)	65
Bobinado:	
Material del bobinado de AT	
Material del bobinado de BT	
Bornas:	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	95
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	35
Tensión soportada a fr. Ind. bajo lluvia, 10 segundos (kV)	30
Distancia de fuga (mm)	400±13
Aceite	
Tipo	
Voltaje de ruptura del dieléctrico	
Protección	
	según apartado 5.1.2.3
Escalones de regulación de tensión	
	0,±2,5%, ±5%
Pérdidas	
En vacío (W)	100
En carga (W)	375
Totales (W)	
Certificaciones	
Certificación ISO 9001:	SI
Certificación 14001: (Opcional)	
Observaciones a la Especificación:	

Figura 5. Transformador monofásico tipo poste 25 KVA 13,2/7,6/0,120-0,240 kV



FICHA TÉCNICA DE OFERTA

Naturgy

Fabricante:	
Código fabricante:	
Material	
Designación:	Transformador monofásico tipo poste 50 kVA 13,2/7,6/0,120-0,240 kV
Código:	441210
	Especificado
	Ofertado
Norma:	IEEE C57.12.20
	ASTM D3487
Características dimensionales	
Altura total (mm)	1250
Diámetro cuba (mm)	450
Fondo (mm)	700
Aceite (l)	120
Peso (kg)	260
Características Mecánicas	
Presión en el tanque de aceite	
Características Eléctricas	
Potencia (kVA)	50
Tensión primaria asignada (kV)	7,6/13,2
Tensión secundaria asignada (kV)	0,120-0,240
Tensión de cortocircuito:	≤ 3 %
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	95
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	34
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10
Frecuencia (Hz)	60
Refrigeración:	ONAN
Elevación de temperatura (°C)	65
Bobinado:	
Material del bobinado de AT	
Material del bobinado de BT	
Bornas:	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	95
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	35
Tensión soportada a fr. Ind. bajo lluvia, 10 segundos (kV)	30
Distancia de fuga (mm)	400±13
Aceite	
Tipo	
Voltaje de ruptura del dieléctrico	
Protección	según apartado 5.1.2.3
Escalones de regulación de tensión	0, ± 2,5%, ± 5%
Pérdidas	
En vacío (W)	150
En carga (W)	500
Totales (W)	
Certificaciones	
Certificación ISO 9001:	SI
Certificación 14001: (Opcional)	
Observaciones a la Especificación:	

(1): Por el fabricante
(2): Medidas Indicativas

Figura 6. Transformador monofásico tipo poste 50 KVA 13,2/7,6/0,120-0,240 kV



FICHA TÉCNICA DE OFERTA **Naturgy**

Fabricante:	
Código fabricante:	
Material	
Designación:	Transformador monofásico tipo poste 75 kVA 13,2/7,6/0,120-0,240 kV
Código:	441211
	Especificado
	IEEE C57.12.20
	ASTM D3487
Norma:	
Características dimensionales	
Altura total (mm)	1300
Diámetro cuba (mm)	470
Fondo (mm)	800
Aceite (l)	150
Peso (kg)	375
Características Mecánicas	
Presión en el tanque de aceite	
Características Eléctricas	
Potencia (kVA)	75
Tensión primaria asignada (kV)	7,6/13,2
Tensión secundaria asignada (kV)	0,120-0,240
Tensión de cortocircuito:	≤ 3 %
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	95
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	34
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10
Frecuencia (Hz)	60
Refrigeración:	ONAN
Elevación de temperatura (°C)	65
Bobinado:	
Material del bobinado de AT	
Material del bobinado de BT	
Bornas:	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	95
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	35
Tensión soportada a fr. Ind. bajo lluvia, 10 segundos (kV)	30
Distancia de fuga (mm)	400±13
Aceite	
Tipo	
Voltaje de ruptura del dieléctrico	
Protección	según apartado 5.1.2.3
Escalones de regulación de tensión	0,± 2,5%, ± 5%
Pérdidas	
En vacío (W)	225
En carga (W)	750
Totales (W)	
Certificaciones	
Certificación ISO 9001:	SI
Certificación 14001: (Opcional)	

Observaciones a la Especificación:

- (1): Por el fabricante
 (2): Medidas Indicativas

Figura 7. Transformador monofásico tipo poste 75 KVA 13,2/7,6/0,120-0,240 kV



FICHA TÉCNICA DE OFERTA

Naturgy

Fabricante:	
Código fabricante:	
Material	
Designación:	Transformador monofásico tipo poste 10 kVA 34,5/19,9/0,120-0,240 kV
Código:	441212
	Especificado
	IEEE C57.12.20
	ASTM D3487
Norma:	
Características dimensionales	
Altura total (mm)	1150
Diámetro cuba (mm)	400
Fondo (mm)	600
Aceite (l)	50
Peso (kg)	145
Características Mecánicas	
Presión en el tanque de aceite	
Características Eléctricas	
Potencia (kVA)	10
Tensión primaria asignada (kV)	19,9/34,5
Tensión secundaria asignada (kV)	0,120-0,240
Tensión de cortocircuito:	≤ 3 %
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	150
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	50
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10
Frecuencia (Hz)	60
Refrigeración:	ONAN
Elevación de temperatura (°C)	65
Bobinado:	
Material del bobinado de AT	
Material del bobinado de BT	
Bornas:	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	150
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	60
Tensión soportada a fr. Ind. bajo lluvia, 10 segundos (kV)	50
Distancia de fuga (mm)	≥ 862
Aceite	
Tipo	
Voltaje de ruptura del dieléctrico	
Protección	según apartado 5.1.2.3
Escalones de regulación de tensión	0, ± 2,5%, ± 5%
Pérdidas	
En vacío (W)	40
En carga (W)	150
Totales (W)	
Certificaciones	
Certificación ISO 9001:	SI
Certificación 14001: (Opcional)	
Observaciones a la Especificación:	

- (1): Por el fabricante
(2): Medidas Indicativas

Figura 8. Transformador monofásico tipo poste 10 KVA 34,5/19,9/0,120-0,240 kV



FICHA TÉCNICA DE OFERTA

Naturgy

Fabricante:		
Código fabricante:		
Material		
Designación:	Transformador monofásico tipo poste 25 kVA 34,5/19,9/0,120-0,240 kV	
Código:	441213	
Norma:	Especificado	Ofertado
	IEEE C57.12.20	
	ASTM D3487	
Características dimensionales		
Altura total (mm)	1300	
Diámetro cuba (mm)	450	
Fondo (mm)	650	
Aceite (l)	85	
Peso (kg)	200	
Características Mecánicas		
Presión en el tanque de aceite		
Características Eléctricas		
Potencia (kVA)	25	
Tensión primaria asignada (kV)	19,9/34,5	
Tensión secundaria asignada (kV)	0,120-0,240	
Tensión de cortocircuito:	≤ 3 %	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	150	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30	
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	50	
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10	
Frecuencia (Hz)	60	
Refrigeración:	ONAN	
Elevación de temperatura (°C)	65	
Bobinado:		
Material del bobinado de AT		
Material del bobinado de BT		
Bornas:		
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	150	
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	60	
Tensión soportada a fr. Ind. bajo lluvia, 10 segundos (kV)	50	
Distancia de fuga (mm)	≥ 862	
Aceite		
Tipo		
Voltaje de ruptura del dieléctrico		
Protección	según apartado 5.1.2.3	
Escalones de regulación de tensión	0, ± 2,5%, ± 5%	
Pérdidas		
En vacío (W)	100	
En carga (W)	375	
Totales (W)		
Certificaciones		
Certificación ISO 9001:	SI	
Certificación 14001: (Opcional)		

Observaciones a la Especificación:

- (1): Por el fabricante
 (2): Medidas Indicativas

Figura 9. Transformador monofásico tipo poste 25 KVA 34,5/19,9/0,120-0,240 kV



FICHA TÉCNICA DE OFERTA



Fabricante:	
Código fabricante:	
Material	
Designación:	Transformador monofásico tipo poste 50 kVA 34,5/19,9/0,120-0,240 kV
Código:	441214
Norma:	Especificado
	IEEE C57.12.20
	ASTM D3487
Características dimensionales	
Altura total (mm)	1500
Diámetro cuba (mm)	550
Fondo (mm)	750
Aceite (l)	150
Peso (kg)	350
Características Mecánicas	
Presión en el tanque de aceite	
Características Eléctricas	
Potencia (kVA)	50
Tensión primaria asignada (kV)	19,9/34,5
Tensión secundaria asignada (kV)	0,120-0,240
Tensión de cortocircuito:	≤ 3 %
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	150
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	50
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10
Frecuencia (Hz)	60
Refrigeración:	ONAN
Elevación de temperatura (°C)	65
Bobinado:	
Material del bobinado de AT	
Material del bobinado de BT	
Bornas:	
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	150
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	60
Tensión soportada a fr. Ind. bajo lluvia, 10 segundos (kV)	50
Distancia de fuga (mm)	≥ 862
Aceite	
Tipo	
Voltaje de ruptura del dieléctrico	
Protección	según apartado 5.1.2.3
Escalones de regulación de tensión	0, ± 2,5%, ± 5%
Pérdidas	
En vacío (W)	150
En carga (W)	500
Totales (W)	
Certificaciones	
Certificación ISO 9001:	SI
Certificación 14001: (Opcional)	
Observaciones a la Especificación:	

- (1): Por el fabricante
(2): Medidas Indicativas

Figura 10. Transformador monofásico tipo poste 50 KVA 34,5/19,9/0,120-0,240 kV



FICHA TÉCNICA DE OFERTA

Naturgy

Fabricante:							
Código fabricante:							
Material							
Designación:	Transformador monofásico tipo poste 75 kVA 34,5/19,20/120-0,240 kV						
Código:	441215						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Especificado</th> <th>Ofertado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IEEE C57.12.20</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ASTM D3487</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Especificado	Ofertado	IEEE C57.12.20		ASTM D3487	
Especificado	Ofertado						
IEEE C57.12.20							
ASTM D3487							
Norma:							
Características dimensionales							
Altura total (mm)	1550						
Diámetro cuba (mm)	600						
Fondo (mm)	800						
Aceite (l)	200						
Peso (kg)	470						
Características Mecánicas							
Presión en el tanque de aceite							
Características Eléctricas							
Potencia (kVA)	75						
Tensión primaria asignada (kV)	19,9/34,5						
Tensión secundaria asignada (kV)	0,120-0,240						
Tensión de cortocircuito:	≤ 3 %						
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) primaria (kV)	150						
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) secundaria (kV)	30						
Tensión soportada a frecuencia industrial primaria (kV)	50						
Tensión soportada a frecuencia industrial secundaria (kV)	10						
Frecuencia (Hz)	60						
Refrigeración:	ONAN						
Elevación de temperatura (°C)	65						
Bobinado:							
Material del bobinado de AT							
Material del bobinado de BT							
Bornas:							
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV)	150						
Tensión soportada a fr. Ind. en seco, 1 minuto (kV)	60						
Tensión soportada a fr. Ind. bajo lluvia, 10 segundos (kV)	50						
Distancia de fuga (mm)	≥ 862						
Aceite							
Tipo							
Voltaje de ruptura del dieléctrico							
Protección	según apartado 5.1.2.3						
Escalones de regulación de tensión	0, ± 2,5%, ± 5%						
Pérdidas							
En vacío (W)	225						
En carga (W)	750						
Totales (W)							
Certificaciones							
Certificación ISO 9001:	SI						
Certificación 14001: (Opcional)							
Observaciones a la Especificación:							

- (1): Por el fabricante
(2): Medidas Indicativas

Figura 11. Transformador monofásico tipo poste 75 KVA 34,5/19,9/0,120-0,240 kV



Anexo 03: Fichas Técnicas de Pararrayos.

FICHA TÉCNICA DE OFERTA

Naturgy

Fabricante:		
Código fabricante:		
Material		
Designación:	Pararrayos autoválvulas de óxidos metálicos 7,6 kV	
Código:	441202	
Norma:	Especificado	Ofertado
	IEEE C62.11.	
	ES 06725	
Características constructivas		
Envolvente	Polimérica	
Núcleo		
Otros elementos		
Características dimensionales		
Altura total (mm):	236,2	
Distancia del centro del pararrayos al centro del taladro de sujeción (mm)		
Diámetro de la campana (mm)		
Distancia de fuga (mm)	≥ 330	
Peso aproximado (kg)	2	
Características Mecánicas		
Carga específica de rotura (daN)		
Características Eléctricas		
Corriente nominal de descarga (kA)	10	
Tensión nominal (kV)	15	
Tensión máxima de servicio continuo (kV)	8,4	
Tensión residual máxima con onda 8/20 μs, 10 kA (kV)	33	
Sobretensión temporal máx. sin carga previa (kV)		
1s	13,4	
10s	12,6	
Sobretensión temporal máx. con carga previa (kV)		
1s	11,9	
10s	11,3	
Tensión aislamiento tipo rayo (kV)	75	
Tensión aislamiento fr. ind. seco (kV)	27	
Tensión aislamiento fr. ind. húmedo (kV)	24	
Certificaciones		
Certificación ISO 9001:	SI	
Certificación 14001: (Opcional)		

Observaciones a la Especificación:

- (1): Por el fabricante
- (2): Medidas Indicativas

Figura 12. Pararrayos autoválvular de óxidos metálicos 13,2 kV



FICHA TÉCNICA DE OFERTA

Naturgy

Fabricante:		
Código fabricante:		
Material		
Designación:	Pararrayos autoválvulas de óxidos metálicos 27 kV	
Código:	441203	
Norma:	Especificado	Ofertado
	IEEE C62.11.	
	ES 06725	
Características constructivas		
Envolvente	Polimérica	
Núcleo		
Otros elementos		
Características dimensionales		
Altura total (mm):	533,4	
Distancia del centro del pararrayos al centro del taladro de sujeción (mm)		
Diámetro de la campana (mm)		
Distancia de fuga (mm)	≥ 862	
Peso aproximado (kg)	4,5	
Características Mecánicas		
Carga específica de rotura (daN)		
Características Eléctricas		
Corriente nominal de descarga (kA)	10	
Tensión nominal (kV)	27	
Tensión máxima de servicio continuo (kV)	22	
Tensión residual máxima con onda 8/20 µs, 10 kA (kV)	88	
Sobretensión temporal máx. sin carga previa (kV)		
1s	35,2	
10s	33	
Sobretensión temporal máx. con carga previa (kV)		
1s	31,2	
10s	29,5	
Tensión aislamiento tipo rayo (kV)	150	
Tensión aislamiento fr. ind. seco (kV)	70	
Tensión aislamiento fr. ind. húmedo (kV)	60	
Certificaciones		
Certificación ISO 9001:	SI	
Certificación 14001: (Opcional)		

Observaciones a la Especificación:

- (1): Por el fabricante
 (2): Medidas Indicativas

Figura 13. Pararrayos autovalvular de óxidos metálicos 27 kV



Anexo 04: Planos

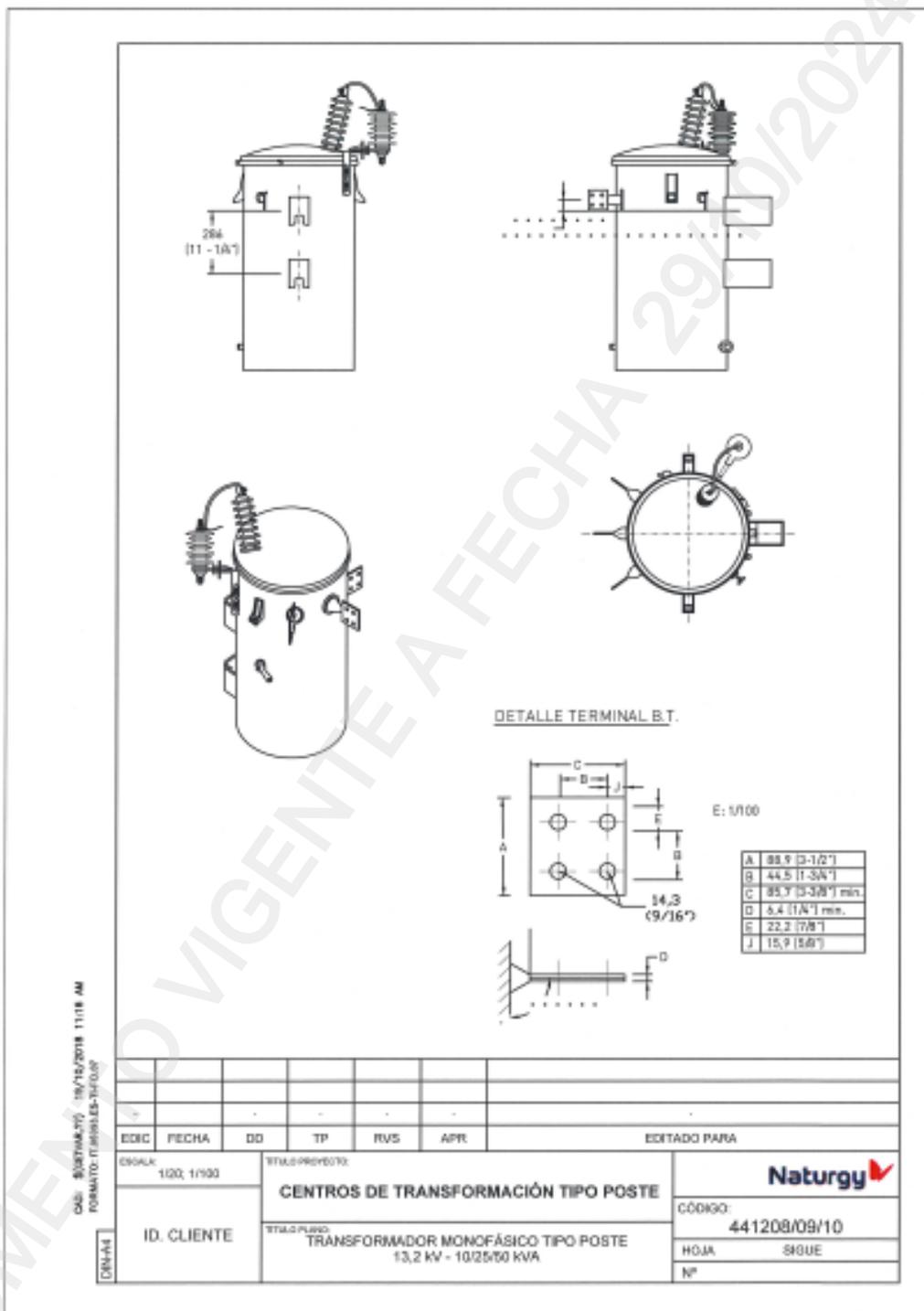


Ilustración 1. Plano tipo para dimensiones de transformadores 10, 25,50 KVA 13,2 kV autoprotegidos tipo poste

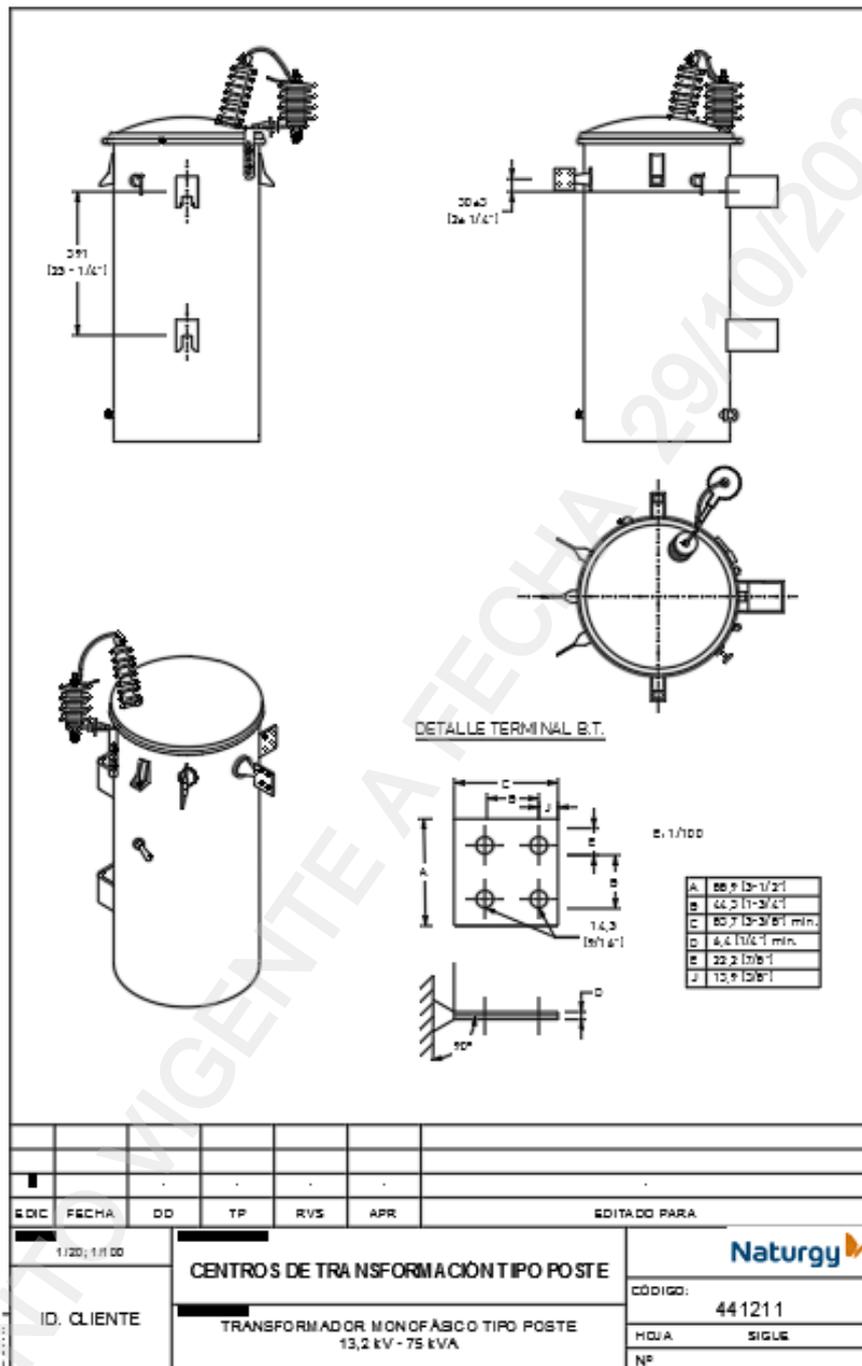


Ilustración 2. Plano tipo para dimensiones de transformadores 75 KVA 13,2 kV autoprotegidos tipo poste

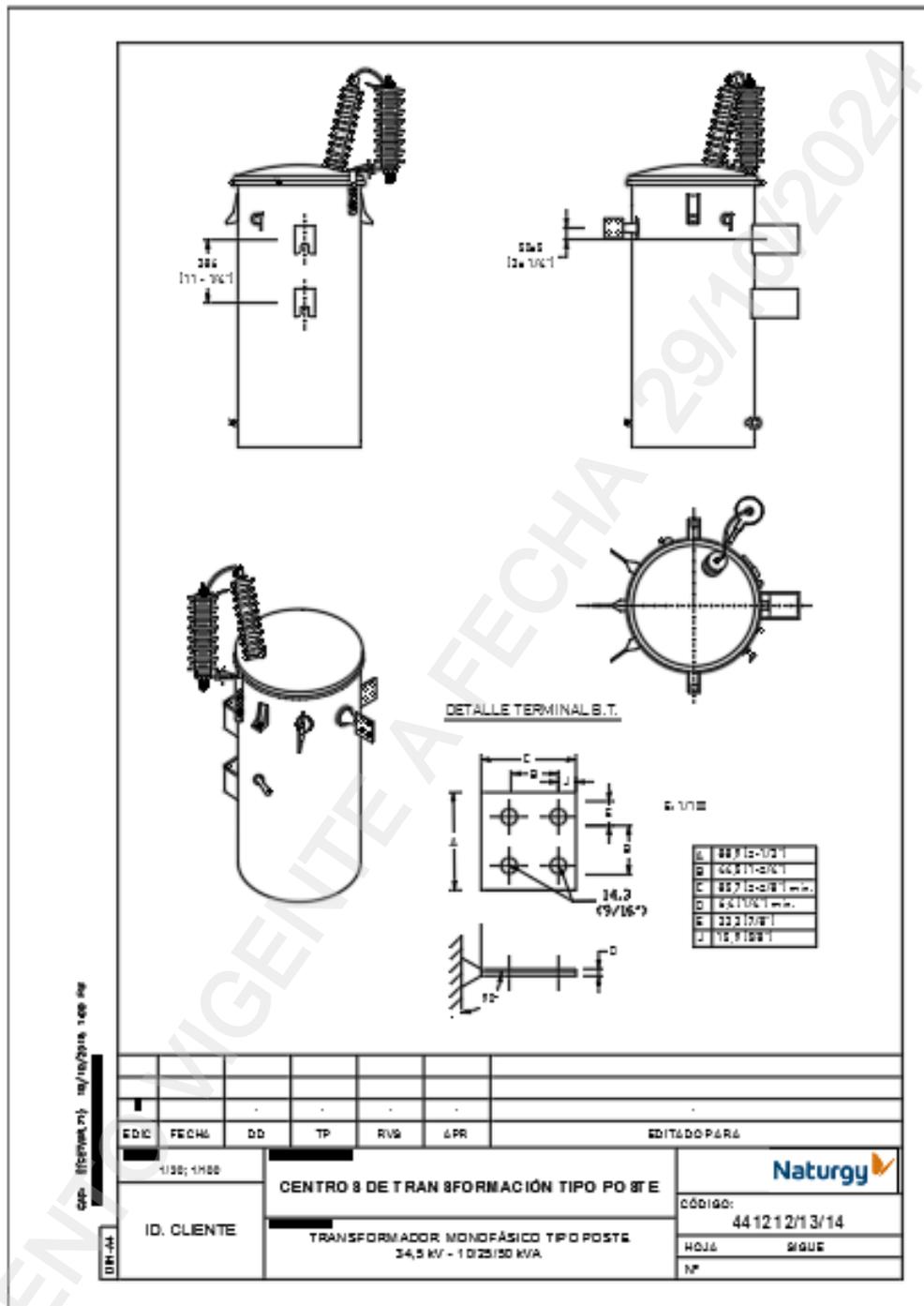


Ilustración 3. Plano tipo para dimensiones de transformadores 10, 25,50 KVA 34,5 kV autoprotegidos tipo poste

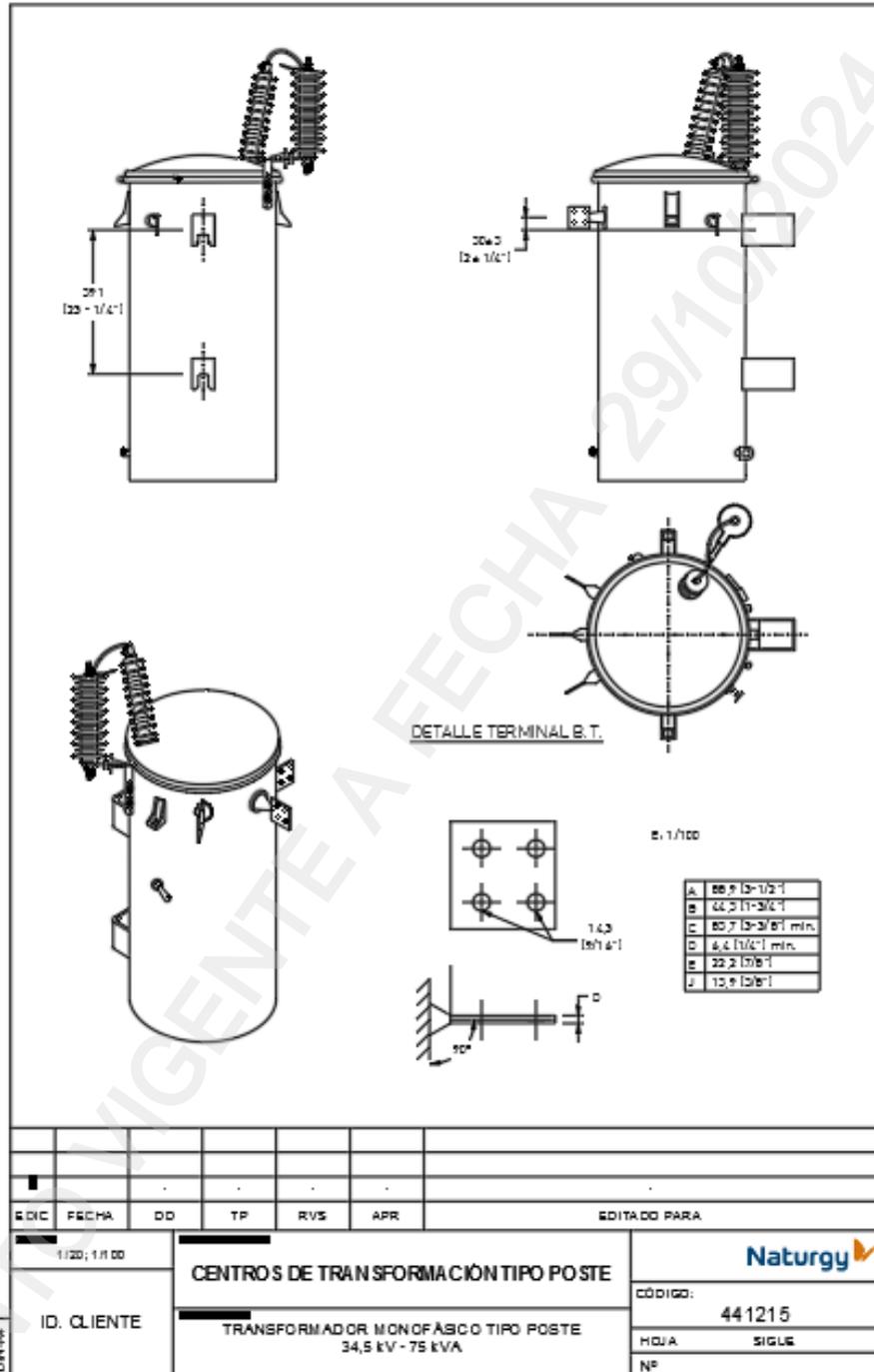


Ilustración 4. Plano tipo para dimensiones de transformadores 75 KVA 34,5 kV autoprotegidos tipo poste