

RESOLUCIÓN No.

SUBSECRETARÍA DE LA CALIDAD

MINISTERIO DE PRODUCCIÓN, COMERCIO EXTERIOR, INVERSIONES Y PESCA

CONSIDERANDO:

**Que**, de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 52 de la Constitución de la República del Ecuador, *“Las personas tienen derecho a disponer de bienes y servicios de óptima calidad y a elegirlos con libertad, así como a una información precisa y no engañosa sobre su contenido y características”*;

**Que**, el Protocolo de Adhesión de la República del Ecuador al Acuerdo por el que se establece la Organización Mundial del Comercio, OMC, se publicó en el Registro Oficial-Suplemento No. 853 del 2 de enero de 1996;

**Que**, el Acuerdo de Obstáculos Técnicos al Comercio - AOTC de la OMC, en su Artículo 2 establece las disposiciones para la elaboración, adopción y aplicación de reglamentos técnicos por instituciones del Gobierno Central y su notificación a los demás Miembros;

**Que**, el Anexo 3 del Acuerdo OTC, establece el Código de Buena Conducta para la elaboración, adopción y aplicación de normas;

**Que**, la Decisión 376 de 1995 de la Comisión de la Comunidad Andina creó el *“Sistema Andino de Normalización, Acreditación, Ensayos, Certificación, Reglamentos Técnicos y Metrología”*, modificado por la Decisión 419 del 30 de julio de 1997;

**Que**, el artículo 1 de la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad señala *“(...) Esta ley tiene como objetivo establecer el marco jurídico destinado a: i) regular los principios, políticas y entidades relacionados con las actividades vinculadas con la evaluación de la conformidad, que facilite el cumplimiento de los compromisos internacionales en esta materia; ii) Garantizar el cumplimiento de los derechos ciudadanos relacionados con la seguridad, la protección de la vida y la salud humana, animal y vegetal, la preservación del medio ambiente, la protección del consumidor contra prácticas engañosas y la corrección y sanción de estas prácticas; y, iii) Promover e incentivar la cultura de la calidad y el mejoramiento de la competitividad en la sociedad ecuatoriana.”*;

**Que**, de conformidad con el artículo 2 del Acuerdo Ministerial No. 11 256 del 15 de julio de 2011, publicado en el Registro Oficial No. 499 del 26 de julio de 2011; las normas técnicas ecuatorianas, códigos, guías de práctica, manuales y otros documentos técnicos de autoría del INEN deben estar al alcance de todos los ciudadanos sin excepción, a fin de que se divulgue su contenido sin costo;

**Que**, el artículo 2 del Decreto Ejecutivo No. 338 publicado en el Registro Oficial-Suplemento No. 263 del 9 de Junio de 2014, establece: *“Sustitúyanse las denominaciones del Instituto Ecuatoriano de Normalización por Servicio Ecuatoriano de Normalización. (...)”*;

**Que**, mediante Resolución No. 18 037 del 25 de enero de 2018, publicada en el Registro Oficial No. 189 del 27 de febrero de 2018 se oficializó con el carácter de **Obligatorio la Primera Revisión** del reglamento técnico ecuatoriano, **RTE INEN 141 (1R) “Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución”**, la misma que entró en vigencia el 26 de agosto de 2018;

**Que**, el Servicio Ecuatoriano de Normalización, INEN, de acuerdo a las funciones determinadas en el literal b) del artículo 15, de la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, manifiesta: *“b) Formular, en sus áreas de competencia, luego de los análisis técnicos respectivos, las propuestas de normas, reglamentos técnicos y procedimientos de evaluación de la conformidad, los planes de trabajo, así como las propuestas de las normas y procedimientos metrologicos;(...)”* ha formulado el proyecto

de **Segunda Revisión** del reglamento técnico ecuatoriano, **PRTE INEN 141 (2R)** “Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución”;

**Que**, en conformidad con el numeral 2.9.2 del artículo 2 del Acuerdo de Obstáculos Técnicos al Comercio de la OMC y, el artículo 12 de la Decisión 827 de la Comisión de la Comunidad Andina, CAN, se **Notificará** a través de la Secretaría General correspondiente el mencionado proyecto de reglamento técnico;

**Que**, el inciso primero del artículo 29 de la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad manifiesta: “La reglamentación técnica comprende la elaboración, adopción y aplicación de reglamentos técnicos necesarios para precautelar los objetivos relacionados con la seguridad, la salud de la vida humana, animal y vegetal, la preservación del medio ambiente y la protección del consumidor contra prácticas engañosas”;

**Que**, mediante Resolución COMEX No. 020-2017 del Comité de Comercio Exterior, entró en vigencia a partir del 01 de septiembre de 2017 la reforma íntegra del Arancel del Ecuador;

**Que**, la Decisión 827 de 18 de julio de 2018 de la Comisión de la Comunidad Andina establece los “Lineamientos para la elaboración, adopción y aplicación de reglamentos técnicos y los procedimientos de evaluación de la conformidad en los Países Miembros de la Comunidad Andina y a nivel comunitario”;

**Que**, mediante Acuerdo Ministerial 18 152 del 09 de octubre de 2018, el Ministro de Industrias y Productividad encargado, dispone a la Subsecretaría del Sistema de la Calidad, en coordinación con el Servicio Ecuatoriano de Normalización – INEN y el Servicio de Acreditación Ecuatoriano – SAE, realizar un análisis y mejorar los reglamentos técnicos ecuatorianos RTE INEN; así como, los proyectos de reglamentos que se encuentran en etapa de notificación, a fin de determinar si cumplen con los legítimos objetivos planteados al momento de su emisión;

**Que**, por Decreto Ejecutivo No. 559 vigente a partir del 14 de noviembre de 2018, publicado en el Registro Oficial-Suplemento No. 387 del 13 de diciembre de 2018, en su artículo 1 se decreta “Fusiónese por absorción al Ministerio de Comercio Exterior e Inversiones las siguientes instituciones: el Ministerio de Industrias y Productividad, el Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones Extranjeras, y el Ministerio de Acuacultura y Pesca”; y en su artículo 2 dispone “Una vez concluido el proceso de fusión por absorción, modifíquese la denominación del Ministerio de Comercio Exterior e Inversiones a Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca”;

**Que**, en la normativa ibidem en su artículo 3 dispone “Una vez concluido el proceso de fusión por absorción, todas las competencias, atribuciones, funciones, representaciones, y delegaciones constantes en leyes, decretos, reglamentos, y demás normativa vigente, que le correspondían al Ministerio de Industrias y Productividad, al Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones Extranjeras y, al Ministerio de Acuacultura y Pesca, serán asumidas por el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca”;

**Que**, el literal f) del artículo 17 de la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, establece que “En relación con el INEN, corresponde al Ministerio de Industrias y Productividad; (...) f) aprobar las propuestas de normas o reglamentos técnicos y procedimientos de evaluación de la conformidad, en el ámbito de su competencia. (...)”, en consecuencia, es competente para aprobar y oficializar con el carácter de **Obligatorio**, la **Segunda Revisión** del reglamento técnico ecuatoriano, **RTE INEN 141 (2R)** “Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución”, mediante su publicación en el Registro Oficial, a fin de que exista un justo equilibrio de intereses entre proveedores y consumidores;

**Que**, mediante Acuerdo Ministerial No. 11 446 del 25 de noviembre de 2011, publicado en el Registro Oficial No. 599 del 19 de diciembre de 2011, se delega a la Subsecretaría de la Calidad la facultad de aprobar y oficializar las propuestas de normas o reglamentos técnicos y procedimientos

de evaluación de la conformidad propuestos por el INEN en el ámbito de su competencia de conformidad con lo previsto en la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad y en su Reglamento General; y,

En ejercicio de las facultades que le concede la Ley,

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1.-** Notificar el proyecto de **Segunda Revisión** del:

**REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO PRTE INEN 141 (2R)  
“REQUISITOS DE SEGURIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA TRANSFORMADORES  
DE DISTRIBUCIÓN”**

**1. OBJETO**

1.1 Este reglamento técnico ecuatoriano establece los requisitos que deben cumplir los transformadores de distribución, previamente a la comercialización de productos nacionales e importados, con el propósito de proteger la seguridad de las personas y el medio ambiente; así como prevenir prácticas que puedan inducir a error.

**2. CAMPO DE APLICACIÓN**

2.1 Este reglamento técnico se aplica a los productos:

2.1.1 Transformadores de distribución tipo: poste, subestación, pedestal (padmounted), sumergibles y secos

2.1.1.1 Transformadores monofásicos de potencia desde 3 kVA hasta 167 kVA, clase de aislamiento en medio voltaje (MV)  $\leq 34,5$  kV y en bajo voltaje (BV)  $\leq 1.2$  kV.

2.1.1.2 Transformadores trifásicos de potencia desde 15 kVA hasta 2000 kVA, clase de aislamiento en medio voltaje (MV)  $\leq 34,5$  kV y en bajo voltaje (BV)  $\leq 1.2$  kV.

2.2 Los productos que son objeto de aplicación de este reglamento técnico se encuentran comprendidos en la siguiente clasificación arancelaria:

<b>Clasificación Código</b>	<b>Designación del producto/mercancía</b>	<b>Observaciones</b>
85.04	<b>Transformadores eléctricos, convertidores eléctricos estáticos (por ejemplo: rectificadores) y bobinas de reactancia (autoinducción).</b>	
	- Transformadores de dieléctrico líquido:	
8504.21	-- De potencia inferior o igual a 650 kVA:	
	--- De potencia inferior o igual a 10 kVA:	
8504.21.19.00	---- Los demás	Aplica a los productos/mercancías citados en el campo de aplicación del reglamento técnico RTE INEN 141 (2R).
8504.21.90.00	---- Los demás	

8504.22	- - De potencia superior a 650 kVA pero inferior o igual a 10.000 kVA:	
8504.22.10.00	- - - De potencia superior a 650 kVA pero inferior o igual a 1.000 kVA	Aplica a los productos/mercancías citados en el campo de aplicación del reglamento técnico RTE INEN 141 (2R).
8504.22.90.00	- - - Los demás	
	- Los demás transformadores:	
8504.32	- - De potencia superior a 1 kVA pero inferior o igual a 16 kVA:	
8504.32.10.00	- - - De potencia superior a 1 kVA pero inferior o igual a 10 kVA	Aplica a los productos/mercancías citados en el campo de aplicación del reglamento técnico RTE INEN 141 (2R).
8504.32.90.00	- - - Los demás	
8504.33.00.00	- - De potencia superior a 16 kVA pero inferior o igual a 500 kVA	
8504.34	- - De potencia superior a 500 kVA:	
8504.34.10.00	- - - De potencia inferior o igual a 1.600 kVA	Aplica a los productos/mercancías citados en el campo de aplicación del reglamento técnico RTE INEN 141 (2R).
8504.34.20.00	- - - De potencia superior a 1.600 kVA pero inferior o igual a 10.000 kVA	

### 3. DEFINICIONES

**3.1.** Para efectos de aplicación de este reglamento técnico se adoptan las definiciones contempladas en las normas NTE INEN-IEC 60076-3, NTE INEN 2110, NTE INEN 2111 y, las que a continuación se detallan.

**3.1.1 Certificado de conformidad.** Documento emitido conforme a las reglas de un esquema o sistema de certificación, en el cual se puede confiar razonablemente que un producto, proceso o servicio debidamente identificado está conforme con un reglamento técnico, norma técnica u otra especificación técnica o documento normativo específico.

**3.1.2 Consumidor.** Toda persona natural o jurídica que como destinatario final adquiera, utilice o disfrute bienes o servicios. Cuando el presente reglamento mencione al consumidor, dicha denominación incluirá al usuario.

**3.1.3 Distribuidores o comerciantes.** Las personas naturales o jurídicas que de manera habitual venden o proveen al por mayor o al detal, bienes destinados finalmente a los consumidores, aun cuando ello no se desarrolle en establecimientos abiertos al público.

**3.1.4 Embalaje.** Es la protección al envase y al producto mediante un material adecuado con el objeto de protegerlo de daños físicos y agentes exteriores, facilitando de este modo su manipulación durante el transporte y almacenamiento.

**3.1.5 Empaque o envase.** Todo material primario o secundario que contiene o recubre al producto hasta su entrega al consumidor, con la finalidad de protegerlo del deterioro y facilitar su manipulación.

**3.1.6 Importador.** Persona natural o jurídica que de manera habitual importa bienes para su venta o provisión en otra forma al interior del territorio nacional.

**3.1.7 Indeleble.** Que no se puede borrar.

**3.1.8 Inspección.** Examen de un producto proceso, servicio, o instalación o su diseño y determinación de su conformidad con requisitos específicos o, sobre la base del juicio profesional, con requisitos generales.

**3.1.9 Límite aceptable de calidad (AQL).** Nivel de calidad que es el peor promedio tolerable del proceso cuando se envía una serie continua de lotes para muestreo de aceptación.

**3.1.10 Marca de conformidad de tercera parte.** Marca protegida, emitida por un organismo que realiza la evaluación de la conformidad de tercera parte, que indica que un objeto de evaluación de la conformidad (un producto, un proceso, una persona, un sistema o un organismo) es conforme con los requisitos especificados.

**3.1.11 Marca o nombre comercial.** Cualquier signo que sea apto para distinguir productos en el mercado.

**3.1.12 Organismo Acreditado.** Organismo de evaluación de la conformidad que ha demostrado competencia técnica a una entidad de acreditación, para la ejecución de actividades de evaluación de la conformidad, a través del cumplimiento con normativas internacionales y exigencias de la entidad de acreditación.

**3.1.13 Organismo Designado.** Laboratorio de ensayo, Organismo de Certificación u Organismo de inspección, que ha sido autorizado por el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (MPCEIP) conforme lo establecido por la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, para que lleve a cabo actividades específicas de evaluación de la conformidad.

**3.1.14 Organismo Reconocido.** Es un organismo de evaluación de la conformidad con competencia en pruebas de ensayo o calibración, inspección o certificación de producto, acreditado por un Organismo de Acreditación que es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de IAF o del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MRA) de la Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios (ILAC), según corresponda.

**3.1.15 País de origen.** País de fabricación, producción o elaboración del producto.

**3.1.16 Productores o fabricantes.** Las personas naturales o jurídicas que extraen, industrializan o transforman bienes intermedios o finales para su provisión a los consumidores.

**3.1.17 Prueba tipo.** La efectuada por el fabricante a un transformador representativo de una serie de transformadores de valores iguales e igual constitución, con el fin de demostrar el cumplimiento de las normas.

NOTA Se considera que un transformador es representativo de otros, si es completamente idéntico en características y constitución; sin embargo la prueba tipo puede considerarse válida si es hecho sobre un transformador que tenga pequeñas desviaciones sobre los otros, Estas desviaciones serán objeto de acuerdo entre comprador y fabricante.

**3.1.18 Prueba de rutina.** Debe realizarse a cada transformador en forma individual, para verificar que el producto cumpla con las especificaciones de diseño.

**3.1.19 Prueba especial.** Prueba diferente a las de rutina, acordado entre fabricante y comprador y exigible solo en el contrato particular.

**3.1.20 Transformador de distribución.** Un transformador para transferir energía eléctrica desde un circuito primario de distribución a un circuito secundario de distribución o circuito de servicio al consumidor. Normalmente los transformadores de distribución van hasta 2000 kVA y hasta 34500 V.

**3.1.21 Transformador de distribución tipo pedestal.** Conjunto formado por un transformador de distribución con un gabinete integrado en el cual se incluyen accesorios para conectarse en

2019-036

Página 5 de 16

sistemas de distribución subterránea, este conjunto está destinado para instalarse en un pedestal y para servicio en intemperie.

**3.1.22 Transformador de distribución tipo poste.** Es aquel transformador de distribución que por su configuración externa está dispuesto en forma adecuada para sujetarse o instalarse en un poste o en alguna estructura similar.

**3.1.23 Transformador de distribución tipo subestación.** Es aquel transformador de distribución que por su configuración externa está dispuesto en forma adecuada para ser instalado en una plataforma, cimentación o estructura similar y su acceso está limitado por un área restrictiva.

**3.1.24 Transformador de distribución tipo sumergible.** Es aquel transformador de distribución que por su configuración externa está dispuesto en forma adecuada para ser instalado en un pozo o bóveda y que está expuesto a sufrir inundaciones.

**3.1.25 Transformador tipo seco.** Aquel en el cual el núcleo y los devanados no están sumergidos en un líquido aislante.

#### 4. REQUISITOS

**4.1 Requisitos de producto.** Los productos objeto de este reglamento técnico deben cumplir como mínimo los requisitos establecidos en la tabla 1 y tabla 2.

**Tabla 1. Requisitos de producto**

Producto	Norma de Requisitos y Métodos de Ensayo	Requisito
Todos los productos objeto de este reglamento técnico	NTE INEN 2111; y,	5 Requisitos 7.1.1 Medición de la resistencia de los devanados 7.1.2 Medición de la relación de transformación, verificación de la polaridad y desplazamiento angular 7.1.3 Medición de los voltajes de cortocircuito 7.1.5 Medición de las pérdidas sin carga (en vacío) y corriente de excitación 7.2.2 Prueba de calentamiento
	NTE INEN 2116; y,	4.1 Pérdidas con carga 4.2 Factores que afecta a los valores de pérdidas con carga y al voltaje de impedancia 4.3 Requisitos previos para la determinación de las pérdidas con carga y el voltaje de impedancia 5.1 Método del vatímetro, voltímetro y amperímetro 5.2 Método del puente de impedancia. 5.3 Procedimientos de ensayos 5.4 Cálculo de las pérdidas con carga y del voltaje de impedancia a partir de los datos de prueba

	<p>NTE INEN-IEC 60076-3; y,</p>	<p>9 Aislamiento de los cableados auxiliares (AuxW) 10 Ensayo de voltaje aplicado (AV) - Voltaje de ensayo AC para <math>U_m &lt; 1,1</math> kV = 10 kV 11.2 Ensayo de voltaje inducido soportado (IVW) - Para transformadores monofásicos con <math>U_m \leq 72,5</math> kV, con aislamiento no uniforme, con BIL <math>\leq 150</math> kV, que tiene un bushing de alto voltaje y que están conectados a tierra permanentemente en el lado de alto voltaje, no se aplica el ensayo de voltaje inducido sobre este devanado. Sin embargo, el ensayo de voltaje inducido se lo realiza aplicando sobre los terminales de un devanado, un voltaje para que se induzca otro sobre los terminales de línea de alto voltaje a tierra. Este voltaje es de 1000 V más 3,46 veces el voltaje nominal del devanado de alto voltaje del transformador, pero en ningún caso el voltaje inducido de línea a tierra supera los 40000 V para transformadores con BIL de 125 kV o de 50 000 V para transformadores con BIL de 150 kV. Para este ensayo, el terminal de neutro está conectado a tierra. 13.1 Requisitos para todos los ensayos de impulso tipo rayo 13.2 Ensayo de impulso tipo rayo de onda completa (LI)</p>
	<p>NTE INEN 2112; y,</p>	<p>3.1 Determinación del rango de derivaciones 3.2 Voltaje de derivación – Corriente de derivación. Categorías normales de variación de voltaje de derivaciones. Máximo voltaje de derivación 4.1 Potencia de derivación. Derivaciones de potencia nominal - derivaciones de potencia reducida 4.3 Especificación de la impedancia de corto-circuito 4.4 Pérdidas bajo carga e incremento de temperatura.</p>
	<p>NTE INEN 2126; y,</p>	<p>3. Disposiciones generales 4.1 Límites de calentamiento 4.2 Límites de calentamiento para transformadores sumergidos en aceite 4.3 Reducción de calentamiento para transformadores que utilizan en agente refrigerante a temperatura elevada o condiciones especiales de refrigeración con aire</p>

		4.4 Reducción del calentamiento para transformadores diseñados para altitudes superiores a 1 000 m.s.n.m. 4.5 Refrigeración por agua en transformadores
	NTE INEN 2128	3.1 Condiciones usuales de servicio. 3.2 Condiciones inusuales de servicio 4.1.1 Aislamiento. 4.1.2 Operación a la potencia nominal 4.1.3 Calentamiento en los devanados y en el aceite a altitudes superiores a 1 000 m.n.s.m. 4.1.4 Reducción de calentamiento para transformadores diseñados para altitudes superiores a 1 000 m.s.n.m. 4.1.5 Operación a una potencia (kVA) menor que la nominal

Tabla 2. Requisitos específicos

Producto	Norma de Requisitos y Métodos de Ensayo	Requisito
Transformadores monofásicos de distribución tipo poste, subestación, pedestal (padmounted) y sumergibles, autoenfriados en líquido aislante, de potencia desde 3 kVA hasta 167 kVA, clase de aislamiento en medio voltaje (MV) $\leq$ 34,5 kV y en bajo voltaje (BV) $\leq$ 1.2 kV	NTE INEN 2114	4 Requisitos
Transformadores monofásicos de distribución tipo pedestal (padmounted), autoenfriados en líquido aislante, de potencia desde 3 kVA hasta 167 kVA, clase de aislamiento en medio voltaje (MV) $\leq$ 34,5 kV y en bajo voltaje (BV) $\leq$ 1.2 kV	NTE INEN 2683	5.2 Niveles básicos de aislamiento de impulso y niveles de prueba dieléctrica 5.4 Conectores y terminales 5.5 Compartimientos de medio voltaje y bajo voltaje 5.7 Preservación del aceite 5.8 Tanques 5.9 Componentes para sistemas de cable primario en anillo 7.1.2 Ensayo del dieléctrico
Transformadores trifásicos de distribución tipo poste, subestación, pedestal (padmounted) y sumergibles autoenfriados en líquido aislante, de potencia desde 15 kVA hasta 2000 kVA, clase de aislamiento en medio voltaje (MV) $\leq$ 34,5 kV y en bajo voltaje (BV) $\leq$ 1.2 kV	NTE INEN 2115	4 Requisitos

Transformadores trifásicos de distribución tipo pedestal (padmounted) autoenfriados en líquido aislante, de potencia desde 15 kVA hasta 2000 kVA, clase de aislamiento en medio voltaje (MV) $\leq 34,5$ kV y en bajo voltaje (BV) $\leq 1.2$ kV	NTE INEN 2684	5.2 Niveles básicos de aislamiento de impulso y niveles de prueba dieléctrica 5.3 Voltaje de cortocircuito 5.5 Compartimientos de medio voltaje y bajo voltaje 5.7 Preservación del aceite 5.8 Tanques 5.9 Componentes para un sistema de cable primario en malla 7.1 Generalidades 7.2 Ensayo del dieléctrico
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4.2 Especificaciones de eficiencia energética

4.2.1 Los transformadores monofásicos y trifásicos de distribución tipo poste, subestación, pedestales (padmounted) y sumergibles autoenfriados en líquido aislante, objeto de este reglamento técnico, deben cumplir con los valores de eficiencia especificados en la tabla 3.

**Tabla 3. Eficiencias mínimas permitidas para los transformadores de distribución (Eficiencia en %)**

ALIMENTACIÓN	POTENCIA NOMINAL (kVA)	CLASE DE AISLAMIENTO	
		MV $\leq 25$ kV	25 kV < MV $\leq 34,5$ kV
M O N O F A S I C O S	3	97,42	-
	5	97,88	-
	10	98,30	-
	15	98,48	97,63
	25	98,65	98,02
	37,5	98,76	98,28
	50	98,83	98,43
	75	98,93	98,63
	100	99,00	98,76
	167	99,10	98,95
T R I F A S I C O S	15	97,79	-
	30	98,17	-
	45	98,32	-
	50	98,35	-
	60	98,41	-
	75	98,47	98,01
	100	98,55	-
	112,5	98,58	98,19
	125	98,60	-
	150	98,65	98,31

160	98,59	-
200	98,66	-
225	98,69	98,46
250	98,72	-
300	98,77	98,56
350	98,80	-
400	98,82	98,65
500	98,86	98,71
630	98,89	98,78
750	98,92	98,83
800	98,93	98,84
1 000	98,94	98,85
1 250	98,98	98,90
1 500	99,01	-
1 600	99,02	98,96
2 000	99,04	99,00

**NOTA:** Los transformadores de distribución con capacidades no contempladas en esta tabla deben ser calculadas con la fórmula especificada en el numeral 4.2.2.

**4.2.2 Cálculo de la eficiencia.** Para la determinación de la eficiencia se deben considerar las pérdidas en vacío y debidas a la carga, referidas a un factor de carga (FC) del 80 %, derivadas de la medición de las pérdidas al 100 % de la carga y corregidas (a 85 °C) y un factor de potencia unitario de acuerdo a la fórmula siguiente:

$$\%E = \frac{100 \times (FC \times P_n \times 1000)}{(FC \times P_n \times 1000) + P_o + (P_c \times FC^2 \times T)}$$

En donde:

%E = Eficiencia en porcentaje

FC = Factor de carga

P<sub>n</sub> = kVA (capacidad nominal)

P<sub>o</sub> = Pérdidas en vacío a temperatura ambiente W

P<sub>c</sub> = Pérdidas debidas a la carga a temperatura de referencia (a 85 °C,) W y

T = Factor de corrección para las pérdidas de carga a 70 °C (0,952332)

NOTA: La capacidad nominal (VA) debe estar en función de los valores de voltaje, frecuencia y corriente eléctricas nominales que se utilizaron para el cálculo de las pérdidas y, considerando un factor de potencia unitario.

## 5. REQUISITOS DE ENVASE, EMPAQUE Y ROTULADO O ETIQUETADO

**5.1** La información de marcado y etiquetado se debe presentar en un lugar visible de forma permanente e indeleble, con caracteres claros y fáciles de leer, en idioma español, sin perjuicio de que se puedan presentar en otros idiomas adicionales.

**5.2** Los productos objeto de este reglamento técnico deben contener la información de marcado, en una placa de características fabricada de material metálico resistente, firmemente adherida al producto.

**5.2.1** El marcado del producto debe contener como mínimo la siguiente información:

**5.2.1.1** Marca o nombre comercial

**5.2.1.2** Número de serie dado por el fabricante

**5.2.1.3** Año de fabricación

**5.2.1.4** Número de fases

**5.2.1.5** Potencia aparente nominal (en kVA o MVA), para cada tipo de refrigeración. Para transformadores de multi-devanado, la potencia nominal de cada arrollamiento debe ser dada. Las combinaciones de carga también deben ser indicadas a menos que la potencia nominal de uno de los devanados sea la suma de las potencias nominales de los otros devanados.

**5.2.1.6** Frecuencia nominal (en Hz)

**5.2.1.7** Voltaje nominal y número de derivaciones incluyendo su voltaje (en V o kV)

**5.2.1.8** Corrientes nominales (en A)

**5.2.1.9** Grupo de conexión

**5.2.1.10** Impedancia (en %) a la corriente nominal (valor medido referido a 85 °C). Para los transformadores de multi-devanados, varias impedancias para las diferentes combinaciones de dos devanados se deben darse con los respectivos valores de potencia de referencia.

**5.2.1.11** Tipo de refrigeración. Si el transformador tiene más de un régimen nominal, según el tipo de refrigeración o las conexiones de los devanados y los regímenes nominales han sido explícitamente tenidos en cuenta para el diseño, deberán indicarse en la placa de características, los valores de potencia respectivos pueden ser expresados como porcentajes de la potencia nominal, por ejemplo ONAN / ONAF 70/100 %.

**5.2.1.12** Volumen (en litros) y tipo del líquido aislante

**5.2.1.13** Masa total (en kg)

**5.2.1.14** Nivel básico de aislamiento (en kVA) de cada devanado

**5.2.1.15** Material de cada devanado (cobre, Cu; o, aluminio, Al)

**5.2.1.16** Si el transformador tiene más de un grupo de valores, dependiendo de las diferentes conexiones de los arrollamientos que se haya establecido en el diseño, los valores adicionales deberán todos estar dados en la placa de características, o placas separadas de valores que serán instaladas para cada conjunto.

**5.2.1.17** Los transformadores eléctricos sumergidos en líquido aislante que tengan cambiador de derivación o taps de operación exterior sin energía, deben tener un aviso que indique esta operación.

**5.3** Los productos objeto de este reglamento técnico deben contener la información de etiquetado en el producto.

**5.3.1** El etiquetado del producto debe contener la siguiente información:

**5.3.1.1** Eficiencia energética (en %).

**5.4** Adicional los productos objeto de este reglamento técnico deben contener la siguiente información a incluir directamente o a través de etiquetas en el producto o empaque o envase:

**5.4.1** País de origen,

**5.4.2** Nombre o razón social y el número de Registro Único de Contribuyentes (RUC) del fabricante o del importador (ver nota<sup>1</sup>).

**5.5 Ubicación de la placa de características.** La placa de características debe estar localizada de acuerdo con lo establecido en las normas NTE INEN 2139 y NTE INEN 2140.

**Nota<sup>1</sup>:** Fabricante para los productos nacionales; importador para productos importados.

5.6 El logotipo del fabricante deberá estar marcado en el transformador en bajo o en alto relieve de forma visible y legible.

5.7 En la parte frontal del transformador debe constar la potencia aparente nominal (en kVA o MVA), con caracteres claros y fáciles de leer, y se hará en pintura indeleble de larga duración, negra o azul eléctrico para transformadores tipo poste, subestación, sumergibles, autoenfriados en líquido aislante y tipo secos y, amarilla o blanca para transformadores tipo pedestal (padmounted).

## 6. REFERENCIA NORMATIVA

6.1 Norma ISO/IEC 17025:2017, *Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.*

6.2 Norma ISO/IEC 17050-1:2004, *Evaluación de la Conformidad – Declaración de la conformidad del proveedor. Parte 1: Requisitos Generales.*

6.3 Norma ISO/IEC 17067:2013, *Evaluación de la conformidad. Fundamentos de certificación de productos y directrices aplicables a los esquemas de certificación de producto.*

6.4 Norma ISO 2859-1:1999+Amd 1:2011, *Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1. Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote.*

6.5 Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEDE/ENER-2014:2014, *Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución.*

6.6 Norma NTE INEN 2110 (1R):2013, *Transformadores. Definiciones.*

6.7 Norma NTE INEN 2111 (2R):2013, *Transformadores de Distribución. Pruebas eléctricas.*

6.8 Norma NTE INEN 2112 (1R):2013, *Transformadores. Devanados y sus derivaciones. Requisitos.*

6.9 Norma NTE INEN 2114 (2R):2004, *Transformadores monofásicos de corriente sin carga, pérdidas y voltaje de cortocircuito.*

6.10 Norma NTE INEN 2115 (2R):2004, *Transformadores de distribución nuevos trifásicos. Valores de corriente sin carga, pérdidas y voltaje de cortocircuito.*

6.11 Norma NTE INEN 2116 (1R):2013, *Transformadores. Impedancia y pérdidas con carga.*

6.12 Norma NTE INEN 2120:1998, *Transformadores. Requisitos.*

6.13 Norma NTE INEN 2126 (1R):2013, *Transformadores. Límites de calentamiento.*

6.14 Norma NTE INEN 2128 (1R):2013, *Transformadores. Requisitos de funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura diferentes de las normalizadas.*

6.15 Norma NTE INEN 2130 (1R):2013, *Transformadores. Placa de características.*

6.16 Norma NTE INEN 2139 (1R):2013, *Transformadores monofásicos. Accesorios.*

6.17 Norma NTE INEN 2140 (1R):2013+Corrigendo 1:2014, *Transformadores monofásicos. Accesorios.*

**6.18** Norma NTE INEN 2683:2014, *Transformadores de distribución monofásicos tipo pedestal, auto refrigerados. Requisitos.*

**6.19** Norma NTE INEN 2684:2013, *Transformadores de distribución trifásicos tipo pedestal, autorefrigerados. Requisitos.*

**6.20** Norma NTE INEN-IEC 60076-3:2019, *Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.*

## 7. PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO

**7.1** La demostración de la conformidad con los reglamentos técnicos ecuatorianos, mediante la aplicación de Acuerdos de Reconocimiento Mutuo, Convenios de Facilitación al Comercio o cualquier otro instrumento legal que el Ecuador haya suscrito con algún país y que éste haya sido ratificado, debe ser evidenciada aplicando las disposiciones establecidas en estos acuerdos. Los fabricantes, importadores, distribuidores o comercializadores deben asegurarse que el producto cumpla en todo momento con los requisitos establecidos en el reglamento técnico ecuatoriano. Los expedientes con las evidencias de tales cumplimientos deben ser mantenidos en poder del fabricante, importador, distribuidor o comercializador por el plazo establecido en la legislación ecuatoriana.

## 8. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD (PEC)

**8.1** De conformidad con lo que establece la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, previamente a la comercialización de productos nacionales e importados sujetos a reglamentación técnica, deberá demostrarse su cumplimiento a través de un certificado de conformidad de producto expedido por un organismo de certificación de producto acreditado o designado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país, en conformidad a lo siguiente:

**8.1.1** *Inspección y muestreo.* Para verificar la conformidad de los productos con el presente reglamento técnico, se debe realizar el muestreo de acuerdo a: La norma técnica aplicada en el numeral 4 del presente reglamento técnico; o, con el plan de muestreo establecido en la norma ISO 2859-1, para un nivel de inspección especial S-1, inspección simple normal y un AQL=4%; o, según los procedimientos establecidos por el organismo de certificación de producto, acreditado, designado o reconocido; o, de acuerdo a los procedimientos o instructivos establecidos por la autoridad competente, en concordancia al ordenamiento jurídico vigente del país.

**8.1.2** *Presentación del Certificado de Conformidad de producto.* Emitido por un organismo de certificación de producto acreditado, designado o reconocido para el presente reglamento técnico o normativa técnica equivalente.

**8.2** Los fabricantes nacionales e importadores de productos contemplados en el campo de aplicación deben demostrar el cumplimiento con los requisitos establecidos en este reglamento técnico o normativa técnica equivalente, a través de la presentación del certificado de conformidad de producto según las siguientes opciones:

**8.2.1** *Certificado de Conformidad de producto según el Esquema de Certificación 1a*, establecido en la norma ISO/IEC 17067, emitido por un organismo de certificación de producto, de acuerdo con el numeral 8.1 de este reglamento técnico.

**8.2.2** *Certificado de Conformidad de producto según el Esquema de Certificación 1b* (lote), establecido en la norma ISO/IEC 17067, emitido por un organismo de certificación de producto, de acuerdo con el numeral 8.1 de este reglamento técnico.

**8.2.3** *Certificado de Conformidad de producto según el Esquema de Certificación 5*, establecido en la norma ISO/IEC 17067, emitido por un organismo de certificación de producto, de acuerdo con el numeral 8.1 de este reglamento técnico. Los productos que cuenten con Sello de Calidad INEN (Esquema de Certificación 5), no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.

**8.2.4** *Declaración de conformidad del proveedor (Certificado de Conformidad de Primera Parte)* según la norma ISO/IEC 17050-1, emitido por el fabricante, importador, distribuidor o comercializador.

Con esta declaración de conformidad, el declarante se responsabiliza de que haya realizado por su cuenta las inspecciones y ensayos requeridos por este reglamento técnico que le han permitido verificar su cumplimiento. Este documento debe ser real y auténtico, de faltar a la verdad asume las consecuencias legales. La declaración de conformidad del proveedor debe estar sustentada con la presentación de informes de ensayos, de acuerdo con las siguientes alternativas:

**8.2.4.1** Informe de ensayos del producto emitido por un laboratorio acreditado, cuya acreditación sea emitida o reconocida por el SAE, que demuestre la conformidad del producto con este reglamento técnico, cuya fecha de emisión no debe exceder un año a la fecha de presentación; o,

**8.2.4.2** Informe de ensayos del producto emitido por un laboratorio de tercera parte que evidencie competencia técnica según la norma ISO/IEC 17025 y, tenga alcance para realizar los ensayos que demuestren la conformidad del producto con este reglamento técnico, cuya fecha de emisión no debe exceder un año a la fecha de presentación; o,

Para el numeral 8.2.4, se debe adjuntar el informe de cumplimiento con los requisitos de etiquetado, marcado e indicaciones para el uso del producto, establecido en el presente reglamento técnico, emitido por el fabricante, importador, distribuidor u organismo de inspección.

**8.3** Los certificados e informes deben estar en idioma español o inglés, sin perjuicio de que pueda estar en otros idiomas adicionales.

## 9. AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y/O SUPERVISIÓN

**9.1** De conformidad con lo que establece la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (MPCEIP) y, las instituciones del Estado que en función de sus leyes constitutivas tengan facultades de fiscalización y supervisión, son las autoridades competentes para efectuar las labores de vigilancia y control del cumplimiento de los requisitos del presente reglamento técnico, y demandarán de los fabricantes nacionales e importadores de los productos contemplados en este reglamento técnico, la presentación de los certificados de conformidad respectivos.

**9.2** La autoridad de fiscalización y/o supervisión se reserva el derecho de verificar el cumplimiento del presente reglamento técnico, en cualquier momento de acuerdo con lo establecido en el numeral del Procedimiento de Evaluación de la Conformidad (PEC).

Cuando se requiera verificar el cumplimiento de los requisitos del presente reglamento técnico, los costos por inspección o ensayo que se generen por la utilización de los servicios, de un organismo de evaluación de la conformidad acreditado por el SAE o, designado por el MPCEIP serán asumidos por el fabricante, si el producto es nacional, o por el importador, si el producto es importado.

## 10. FISCALIZACIÓN Y/O SUPERVISIÓN

**10.1** Las instituciones del Estado, en función de sus competencias, evaluarán la conformidad con los reglamentos técnicos según lo establecido en los procedimientos de evaluación de la conformidad; para lo cual podrán utilizar organismos de certificación, de inspección y laboratorios de ensayo acreditados o designados por los organismos competentes.

**10.2** Con el propósito de desarrollar y ejecutar actividades de vigilancia del mercado, la Ministra o el Ministro de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca podrá disponer a las instituciones que conforman el Sistema Ecuatoriano de la Calidad, elaboren los respectivos programas de evaluación de la conformidad en el ámbito de sus competencias, ya sea de manera individual o coordinada entre sí.

**10.3** Las autoridades de fiscalización y/o supervisión ejercerán sus funciones de manera independiente, imparcial y objetiva, y dentro del ámbito de sus competencias.

## 11. RÉGIMEN DE SANCIONES

**11.1** Los fabricantes, importadores, distribuidores o comercializadores de estos productos que incumplan con lo establecido en este reglamento técnico recibirán las sanciones previstas en la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, su reglamento general y demás leyes vigentes, según el riesgo que implique para los usuarios y la gravedad del incumplimiento.

**11.2** Los organismos de certificación, inspección, laboratorios o demás instancias que hayan extendido certificados de conformidad, inspección o informes de ensayos o calibración erróneos o que hayan adulterado deliberadamente los datos de los ensayos o calibraciones emitidos por el laboratorio o, de los certificados, tendrán responsabilidad administrativa, civil, penal y/o fiscal de acuerdo con lo establecido en la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad y demás leyes vigentes.

## 12. REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL REGLAMENTO TÉCNICO

**12.1** Con el fin de mantener actualizadas las disposiciones de este reglamento técnico ecuatoriano, el Servicio Ecuatoriano de Normalización, INEN, lo revisará en un plazo no mayor a cinco (5) años contados a partir de la fecha de su entrada en vigencia, para incorporar avances tecnológicos o requisitos adicionales de seguridad para la protección de la salud, la vida y el ambiente, de conformidad con lo establecido en la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

**ARTÍCULO 2.-** Disponer al Servicio Ecuatoriano de Normalización, INEN, publique la Segunda Revisión del reglamento técnico ecuatoriano, **RTE INEN 141 (2R)** "Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución" en la página web de esa Institución ([www.normalizacion.gob.ec](http://www.normalizacion.gob.ec)).

**ARTÍCULO 3.-** El presente reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN 141 (Segunda Revisión) reemplaza al RTE INEN 141:2018 (Primera Revisión) y, entrará en vigencia transcurrido el plazo de seis (6) meses contados a partir del día siguiente de su publicación en el Registro Oficial.

COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE en el Registro Oficial.

2019-036

Página 15 de 16

QUITO: Baquerizo Moreno E8-29 y Diego de Almagro Teléfono: (593 - 2) 382 5960 / 382 5999

LABORATORIOS: Autopista "General Rumiñahui, Sector Conocoto, puente peatonal No. 5" Teléfono: (593 - 2) 393 1010 / 393 1019

GUAYAQUIL: Av. 9 de Octubre 219 y Pedro Carbo, Edificio BIESS, 7.º piso Teléfono: (593 - 4) 372 7960 / 372 7969

CUENCA: Av. México 154 y Unidad Nacional (ex CREA) Gobierno Zonal 6 Teléfono: (593 7) 370 2020 / 3702029

[www.normalizacion.gob.ec](http://www.normalizacion.gob.ec)

Dado en Quito, Distrito Metropolitano,

**Ing. Hugo Quintana Jedermann**  
**SUBSECRETARIO DE LA CALIDAD**

Proyecto Notificado