



DIARIO OFICIAL



DIRECTOR: Luis Ernesto Flores López

TOMO N° 388

SAN SALVADOR, JUEVES 30 DE SEPTIEMBRE DE 2010

NUMERO 182

La Dirección de la Imprenta Nacional hace del conocimiento que toda publicación en el Diario Oficial se procesa por transcripción directa y fiel del original, por consiguiente la institución no se hace responsable por transcripciones cuyos originales lleguen en forma ilegible y/o defectuosa y son de exclusiva responsabilidad de la persona o institución que los presentó. (Arts. 21, 22 y 23 Reglamento de la Imprenta Nacional).

SUMARIO

ORGANO LEGISLATIVO

Decreto No. 456.- Modificaciones a la Ley de Presupuesto General, en la parte que corresponde a la Lotería Nacional de Beneficencia.	4-6
Decretos Nos. 460, 463 y 464.- Exoneración de impuestos a favor de la Diócesis de Santiago de María, del Instituto Salvadoreño de Rehabilitación de Inválidos y de las Fundaciones "Si a la Vida y Maternal José y María".	7-10
Acuerdos Nos. 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 953, 954, 955 y 971.- Se llama a Diputados Suplentes para que concurran a formar asamblea.	11-28
Acuerdo No. 972.- Se modifica el Acuerdo Legislativo No. 938, de fecha 24 de junio de 2010, por medio del cual se llamó a conformar asamblea al Diputado Suplente José Vidal Carrillo Delgado.	28-29
Acuerdo No. 973.- Se deja sin efecto el Acuerdo Legislativo No. 886, de fecha 3 de junio de 2010, por medio del cual se llamó al Diputado Suplente Alexander Higinio Melchor López, a conformar asamblea.	29

ORGANO EJECUTIVO

MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES

RAMO DE RELACIONES EXTERIORES

Acuerdo No. 24-2010.- Se aumenta nivel de agrupación de clasificador de ingresos corrientes del Presupuesto Extraordinario para Reactivación Económica.	30-31
--	-------

MINISTERIO DE ECONOMIA

RAMO DE ECONOMÍA

Acuerdo No. 621.- Se conforma Comité Técnico Presupuestario del Ramo de Economía.	31-33
--	-------

Acuerdo No. 723.- Nombramiento de Directora Vocal Propietaria ante el Consejo de Administración del Fideicomiso para el Desarrollo de la Micro y Pequeña Empresa.	33
--	----

Acuerdo No. 840.- Se aprueba la Norma Salvadoreña Obligatoria "Eficiencia Energética y Seguridad de Lámparas Fluorescentes Compactas Integradas, Requisitos de Desempeño Energético y Etiquetado", NSO 29.47.01:09.	33-61
--	-------

MINISTERIO DE EDUCACION

RAMO DE EDUCACIÓN

Acuerdo No. 15-0684.- Equivalencia de estudios a favor de Jessica Berenice Menesses Vega.	62
--	----

MINISTERIO DE LA DEFENSA NACIONAL

RAMO DE LA DEFENSA NACIONAL

Acuerdos Nos. 108, 109, 110 y 111.- Se asignan montepíos militares.	62-65
--	-------

Acuerdo No. 112.- Se modifica el Acuerdo Ejecutivo No. 116, de fecha 23 de febrero de 1990, emitido a favor del señor Héctor Gamero.	65
---	----

ORGANO JUDICIAL

CORTE SUPREMA DE JUSTICIA

Acuerdos Nos. 956-D, 994-D, 1011-D, 1012-D y 1044-D.- Autorizaciones para el ejercicio de la abogacía en todas sus ramas.	66
--	----

INSTITUCIONES AUTONOMAS

ALCALDÍAS MUNICIPALES

Decreto No. 4.- Ordenanza transitoria de exención de intereses y multas provenientes de deudas por tasas e impuestos a favor del municipio de Zacatecoluca.	67-69
--	-------

Milton Augusto Castro	Jefe de División III
Raúl Antonio Osorio Canales	Jefe de Unidad V
Patricia Elizabeth Melgar de Suárez	Asistente Técnico
Oscar Armando Flores	Auditor
Homero Antonio Guevara Martínez	Especialista en Proyectos

2o.) Publíquese el presente acuerdo en el Diario Oficial. COMUNÍQUESE, HÉCTOR MIGUEL ANTONIO DADA HIREZI, MINISTRO.

ACUERDO No. 723.-

San Salvador, 11 de agosto de 2010.

EL ÓRGANO EJECUTIVO EN EL RAMO DE ECONOMÍA,

De conformidad con lo dispuesto en el Numeral Séptimo literal d), de la Escritura de Constitución del Fideicomiso para el Desarrollo de la Micro y Pequeña Empresa "FIDEMYPE".

ACUERDA:

- I) Nombrar a la Licenciada Teodora Isabel Urbina de Hernández, como Directora Vocal Propietaria en sustitución del Licenciado Vladimir Velásquez, ante el Consejo de Administración del Fideicomiso para el Desarrollo de la Micro y Pequeña Empresa "FIDEMYPE", a partir de esta fecha, para finalizar período de dos años que concluye el día veinticinco de mayo de dos mil doce.
- II) La persona antes nombrada deberá rendir la correspondiente protesta de Ley, antes de asumir sus funciones. Publíquese el presente Acuerdo en el Diario Oficial. COMUNÍQUESE. HÉCTOR MIGUEL ANTONIO DADA HIREZI, MINISTRO.

ACUERDO No. 840.-

San Salvador, 20 de septiembre de 2010

EL ORGANO EJECUTIVO EN EL RAMO DE ECONOMIA,

Vista la solicitud presentada por el Ingeniero CARLOS ROBERTO OCHOA CORDOVA, Director Ejecutivo del CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA, CONACYT, relativa a que se apruebe la NORMA SALVADOREÑA OBLIGATORIA, "EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SEGURIDAD DE LÁMPARAS FLUORESCENTES COMPACTAS INTEGRADAS, REQUISITOS DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO Y ETIQUETADO", NSO 29.47.01:09; Y

CONSIDERANDO:

Que la Junta Directiva de la citada Institución, ha adoptado la Norma antes relacionada, mediante el Punto Número CUATRO, del Acta Número SEISCIENTOS SETENTA Y DOS, de la Sesión celebrada el cinco de marzo del año dos mil diez.

POR TANTO:

De conformidad al Artículo 36 Inciso Tercero de la Ley del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología,

ACUERDA:

- 1) APRUEBASE LA NORMA SALVADOREÑA OBLIGATORIA, "EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SEGURIDAD DE LÁMPARAS FLUORESCENTES COMPACTAS INTEGRADAS, REQUISITOS DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO Y ETIQUETADO", NSO 29.47.01:09 de acuerdo a los siguientes términos:

**NORMA
SALVADOREÑA****NSO 29.47.01:09****EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SEGURIDAD DE LAMPARAS
FLUORESCENTES COMPACTAS INTEGRADAS,
REQUISITOS DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO Y
ETIQUETADO.**

CORRESPONDENCIA: Esta norma se ha basado en la norma mexicana NOM-017-ENER/SCFI-2008 Eficiencia energética y seguridad de lámparas fluorescentes compactas autobalastadas. Límites y métodos de prueba.

ICS 29.140.30

NSO 29.47.01:09

Editada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, Colonia Médica, Avenida Dr. Emilio Alvarez, Pasaje Dr. Guillermo Rodríguez Pacas, # 51, San Salvador, El Salvador, Centro América. Teléfonos: 2234-8400, 2225-6222; Fax. 2225-6255; e-mail: info@conacyt.gob.sv.

Derechos Reservados

INFORME

Los Comités Técnicos de Normalización del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, son los organismos encargados de realizar el estudio de las normas. Están integrados por representantes de la Empresa Privada, Gobierno, Organismo de Protección al Consumidor y Académico Universitario.

Con el fin de garantizar un consenso nacional e internacional, los proyectos elaborados por los Comités se someten a un período de consulta pública durante el cual puede formular observaciones cualquier persona.

El estudio elaborado fue aprobado como NSO 29.47.01:09, por el Comité Técnico de Normalización de EFICIENCIA ENERGETICA. La oficialización de la norma conlleva la ratificación por Junta Directiva y el Acuerdo Ejecutivo del Ministerio de Economía.

Esta norma está sujeta a permanente revisión con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias de la técnica moderna. Las solicitudes fundadas para su revisión merecerán la mayor atención del organismo técnico del Consejo: Departamento de Normalización, Metrología y Certificación de la Calidad.

MIEMBROS PARTICIPANTES DEL COMITE 47

Carlos Augusto Linqui Martínez	SUPERINTENDENCIA GENERAL DE ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES
Salvador E. Rivas	MINEC -DIRECCION DE ENERGIA ELECTRICA
Pedro Girón	MINEC -DIRECCION DE ENERGIA ELECTRICA
Leonel Flores	DIRECCION GENERAL DE ADUANAS
Nelson Ignacio Quintanilla Henríquez	ENERGIA TOTAL S.A. de C.V.
Alexander Sánchez	ENERGIA Y SISTEMAS S.A DE C.V.
Carlos Velásquez	PHILIPS LIGHTING CENTRAL AMERICA
Domingo Jiménez	PHILIPS LIGHTING CENTRAL AMERICA
Mónica Escalante	PHILIPS LIGHTING CENTRAL AMERICA
Jerry Kelm	KELMCO S.A. DE C.V.
Ricardo Castaneda	KELMCO S.A. DE C.V.
Mario R. Castaneda	C.S.H. S.A. DE C.V.
Valdemar Rivas	ITCA
Jorge Zetino	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
Carlos Artiga	UES. LABORATORIO DE METROLOGIA
Atilio René Ávila	DEFENSORIA DEL CONSUMIDOR
José Luis Campos Reyes	DEFENSORIA DEL CONSUMIDOR
Ana María González	BUN-CA/PROYECTO PEER
Evelyn Xiomara Castillo	CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

NORMA SALVADOREÑA

NSO 29.47.01:09

1. OBJETO

Esta Norma establece los límites mínimos de eficacia y la clasificación de eficiencia energética para las lámparas fluorescentes compactas integradas¹⁾ (LFCI), así como las especificaciones de seguridad al usuario y los métodos de prueba aplicables para verificar dichas especificaciones. Asimismo, establece el tipo de información que deben llevar los productos objeto de esta norma que se comercialicen dentro del territorio Salvadoreño y de igual forma atiende la necesidad de que dichos productos propicien el uso eficiente y el ahorro de energía.

2. CAMPO DE APLICACION

Esta Norma aplica a todas las lámparas fluorescentes compactas integradas (LFCI) sin envoltente, con envoltente, con reflector integrado o circulares con base Edison E-12, E-14, E-26, E-27, E-39 o E-40, base tipo bayoneta B-22, en tensiones de alimentación de 120 V a 240 V C.A. y 60 Hz, que se fabriquen, importen o comercialicen en territorio nacional, con potencia nominal entre 5W y 110 W inclusive.

2.1 Excepciones

Esta Norma excluye las lámparas fluorescentes compactas integradas (LFCI) que incorporan en el cuerpo de la misma accesorios de control tales como fotoceldas, detectores de movimiento, radio controles. Así mismo, quedan excluidas las lámparas fluorescentes compactas modulares, de colores, anti-insectos y especiales de radiación ultravioleta.

3. DEFINICIONES

3.1 Balasto o Balastro: dispositivo electromagnético, electrónico o híbrido que por medio de inductancias, resistencias y/o elementos electrónicos (transistores, tiristores etc.), solos o en combinación limitan la corriente de lámpara y cuando es necesario la tensión y corriente de encendido. Los balastos electromagnéticos e híbridos tienen una frecuencia de salida de 60 Hz. Los balastos electrónicos son aquellos que internamente tienen al menos un convertidor de frecuencia.

3.2 Casquillo: dispositivo para conexión de la lámpara a la fuente de energía, que puede ser roscado o con terminales.

3.3 Capacitor de corrección del factor de potencia: capacitor que se utiliza en un balastro magnético que puede conectarse:

- a) con la lámpara o lámparas y suministra la impedancia del balasto para la corriente de lámpara o,
- b) para corrección del factor de potencia a través de los conductores de entrada del balasto o a través de una extensión de la bobina primaria.

¹⁾ Lámparas fluorescentes compactas integradas (LFCI) o Lámparas fluorescentes compactas autobalastadas (LFCA)

NORMA SALVADOREÑA**NSO 29.47.01:09**

3.4 Color: es la apariencia de luz emitida por una lámpara

3.5 Color nominal: color aparente por el fabricante o color cuya designación se marca sobre la lámpara (grados kelvin °K). Existen dos rangos reconocidos como: luz cálida (2700°K) y luz fría (6500°K)

3.6 Distorsión armónica total (THD): es el porcentaje de distorsión de la onda senoidal de corriente (THDI) o de tensión eléctrica (THDV), ocasionada por la presencia de señales eléctricas senoidales de frecuencias diferentes y múltiplos de la frecuencia fundamental.

3.7 Eficacia: es la relación entre el flujo luminoso total emitido por una fuente y la potencia total consumida, expresada en lumen por Watt (lm/W). La eficacia es conocida comercialmente como eficiencia lumínica.

3.8 Eficiencia energética: relación entre la energía aprovechada y la total utilizada en cualquier proceso de la cadena energética.

Nota 1. El aprovechamiento de la energía está directamente relacionado para lámparas eléctricas por la cantidad de flujo luminoso que esta sea capaz de entregar.

3.9 Lámpara: fuente construida con el fin de producir una radiación óptica usualmente visible.

3.10 Lámpara fluorescente compacta integrada (LFCEI): la que incorpora el balasto electrónico conocida también como lámpara fluorescentes compactas autobalastada (LFCA) e incorpora una lámpara fluorescentes compacta no reemplazable y adicionalmente los elementos necesarios para el arranque y operación estable de la fuente de luz, la cual no puede separarse sin dañarse permanentemente. Esta lámpara incluye los tipos circular y de tubo lineal de doble casquillo.

3.11 Lugares mojados: ubicaciones en interiores o exteriores que normalmente o periódicamente están sujetas a condensaciones de humedad en, o sobre equipo eléctrico e incluyen ubicaciones parcialmente protegidas bajo marquesinas, pórticos con techo abierto o ubicaciones similares.

3.12 Lugares húmedos: ubicaciones en las cuales pueden derramarse, salpicar o gotearse líquidos no controlados sobre algún equipo eléctrico.

3.13 Lugares secos: ubicaciones que normalmente no están expuestas a humedad, pero pueden incluir ubicaciones sujetas a humedad temporal como es el caso de edificios en construcción, es importante contar con ventilación adecuada para prevenir la acumulación de humedad.

3.14 Luminaria: Sistema que sirve para repartir, filtrar o transformar la luz de las lámparas, y que incluye todas las piezas necesarias para fijar y proteger las lámparas y para conectarlas al circuito de alimentación.

3.15 Portalámpara: base tipo Edison que puede acoplarse para alimentar a una lámpara integrada

3.16 Potencia nominal: es el producto de la corriente por la tensión nominal de un dispositivo eléctrico, medido en Watts.

3.17 Sistema modular: compuesto por un adaptador y una lámpara compacta reemplazable.

NORMA SALVADOREÑA**NSO 29.47.01:09**

3.18 Tensión nominal: la indicada por el fabricante o comercializador en el etiquetado del producto.

3.19 Tensión de prueba: se consideran como tensiones de prueba para las LFCI las siguientes: 120 V, 127 V, 220 V, 240 V, 254 V, 277 V.

3.20 Temperatura de color: es la tonalidad de luz que emite una lámpara, el fabricante debe representarlo en grados Kelvin, y este valor puede variar $\pm 10\%$ del especificado por el mismo.

Los tipos de temperatura de color son:

- Luz cálida o luz suave (Warm White) < 3000 °K
- Luz Neutra (Neutral) $\geq 3000 < 4000$ °K
- Luz Blanca o luz de día (Cool Day Light) ≥ 4000 °K

4. SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

W	Potencia en Watts.
V	Voltaje en voltios
Hz	Frecuencia de la energía en Hertz.
IRC	Índice de rendimiento de color
°K	Grados Kelvin de temperatura en el color de la lámpara
lm/W	Lumens por watt. Eficacia luminosa
Lm	Flujo luminoso en lúmenes
LFCI	Lámparas fluorescentes compactas integradas
THD	Distorsión armónica total (%)
THDI	Distorsión armónica total de corriente (%)
THDV	Distorsión armónica total de voltaje (%)
dB	Decibeles
RMS	Raíz media cuadrática
VA	Volt-Amperios
P	Potencia real en Watt
S	Potencia aparente en Volt-Amperios
FP	Factor de potencia
ϕ	Flujo luminoso
E	Iluminancia
I	Intensidad luminosa
C.A.	Corriente alterna
C.C.	Corriente continua

5. Clasificación

5.1 Por potencia

Como se establece en la Tabla 1.

5.2 Por su construcción:

- Sin envolverte
- Con envolverte
- Con reflector
- Circular

NORMA SALVADOREÑA

NSO 29.47.01:09

6. Especificaciones

6.1 Rangos de Eficacia y Eficiencia energética

Las LFCI deben cumplir con la eficacia mínima establecida en la tabla 1.

Tabla 1. Límites de eficacia para las Lámparas Fluorescentes Compactas Integradas

LFCI SIN ENVOLVENTE

Intervalos de Potencia	Eficacia mínima
Menor o igual que 7 W	40,5
Mayor que 7 W y menor o igual que 10 W	44,5
Mayor que 10 W y menor o igual que 14 W	46,0
Mayor que 14 W y menor o igual que 18 W	47,5
Mayor que 18 W y menor o igual que 22 W	52,0
Mayor o igual que 22 W	56,5

LFCI CON ENVOLVENTE

Rangos de Potencia	Eficacia mínima
Menor o igual que 7 W	31,0
Mayor que 7 W y menor o igual que 10 W	34,5
Mayor que 10 W y menor o igual que 14 W	36,0
Mayor que 14 W y menor o igual que 18 W	40,5
Mayor que 18 W y menor o igual que 22 W	45,0
Mayor o igual que 22 W	45,0

LFCI CON REFLECTOR

Rangos de Potencia	Eficacia mínima
Menor o igual que 7 W	29,0
Mayor que 7 W y menor o igual que 14 W	29,0
Mayor que 14 W y menor o igual que 18 W	33,0
Mayor o igual que 18 W	40,0

LFCI CIRCULAR

Rangos de Potencia	Eficacia mínima
Mayor o igual que 22 W	45,0

NORMA SALVADOREÑA

NSO 29.47.01:09

6.1.1 FÓRMULAS PARA DEFINIR LA CLASIFICACIÓN:

Para definir la clasificación de desempeño energético para lámparas se debe aplicar la formulación siguiente:

La clasificación es A si:

Para las lámparas fluorescentes:

$$P \leq (0,24 * \sqrt{\Phi}) + 0,0103 * \Phi$$

Donde:

P = Potencia de la lámpara en watt (W)

Φ = Flujo luminoso de la lámpara en lumen (lm)

El flujo luminoso y la potencia de las lámparas se medirán cuando su circuito de funcionamiento tiene aplicada la tensión nominal.

Clasificación desde B hasta G:

Se debe calcular el Índice de eficiencia energética "I", de la siguiente manera:

$$I(\%) = \frac{P}{Pr} \cdot 100$$

Donde:

$$Pr = 0,88 \cdot \sqrt{\Phi} + 0,049 \cdot \Phi \quad \text{para } \Phi > 34 \text{ lm} \quad \text{ó} \quad Pr = 0,20 \cdot \Phi \quad \text{para } \Phi \leq 34 \text{ lm}$$

P = Potencia de la lámpara en watt (W)

Pr = Potencia de referencia (W)

Φ = Flujo luminoso de la lámpara en lumen (lm)

El flujo luminoso y la potencia de las lámparas se medirán cuando su circuito de funcionamiento tiene aplicada la tensión nominal.

La clase de eficiencia correspondiente se obtiene de la tabla siguiente:

Tabla 2. Clasificación del Índice de Eficiencia Energética

Clase (letra de la etiqueta)	Condición del Índice de Eficiencia Energética
B	$I < 60 \%$
C	$60 \% \leq I < 80 \%$
D	$80 \% \leq I < 95 \%$
E	$95 \% \leq I < 110 \%$
F	$110 \% \leq I < 130 \%$
G	$130 \% \leq I$

NORMA SALVADOREÑA

NSO 29.47.01:09

6.2 Seguridad

Las LFCI deben someterse a las pruebas aplicables descritas en 8.2, que sirven para determinar que un espécimen representativo de la producción cumple con los requisitos de seguridad de este Proyecto de Norma.

6.2.1 Parámetros de entrada

La corriente de entrada no debe ser mayor al 10% de lo etiquetado en el producto, y la potencia de entrada en W no debe de variar más del 15% de la potencia declarada.

El factor de potencia mínimo aceptable para las lámparas compactas con balasto integrado, debe ser de $0,5 \pm 0,05$ como mínimo.

Cuando una lámpara integrada es declarada por el fabricante como de alto factor de potencia, este no debe ser menor que $0,92 \pm 0,05$.

6.2.2 Corriente de fuga

La corriente de fuga para LFCI de corriente alterna no debe exceder los valores que se especifican en la Tabla 3.

Tabla 3. Corriente de fuga

Tensión máxima de alimentación	Máxima corriente de fuga mA (M.I.U.)
150 V eficaz o menor	0,5
Mayor que 150 V eficaz	0,75

6.2.3 Temperatura máxima

Las temperaturas máximas no deben exceder los valores que se especifican en la Tabla 4 cuando las LFCI se prueben a una temperatura ambiente de 25 °C.

Tabla 4. Temperaturas máximas aceptables

Materiales y componentes	°C
A. COMPONENTES	
1. Capacitor ³⁾	1),2)
2. Sistemas de aislamiento de la bobina ³⁾	
Sistemas de aislamiento Clase 105:	
Método de termopar	90
Método de resistencia	95
Sistemas de aislamiento Clase 130:	
Método de termopar	110
Método de resistencia	120
Sistemas de aislamiento Clase 155:	
Método de termopar	135
Método de resistencia	140
Sistemas de aislamiento Clase 180:	
Método de termopar	150
Método de resistencia	165
B. SUPERFICIES	
1. Cualquier superficie polimérica exterior	1)

¹⁾ La temperatura asignada del material o componente a utilizar.

NORMA SALVADOREÑA

NSO 29.47.01:09

²⁾ Para una LFCI, no se prohíbe que la temperatura asignada del componente, se ajuste a la que corresponde a la vida máxima esperada de la fuente de luz de la lámpara.

³⁾ Únicamente para lámparas con balasto electromagnético.

6.2.4 Capacidad del dieléctrico a la tensión (Potencial aplicado)

6.2.4.1 Esta especificación es aplicable a todas las LFCI y se verifica inmediatamente después de la prueba de temperatura.

6.2.4.2 La lámpara debe soportar sin falla la aplicación de un potencial de prueba de 240 V verificándose de acuerdo con el método de prueba descrito en A.3.5.

6.2.5 Distorsión Armónica

Las Lámparas Fluorescentes Compactas Integradas con balastos electrónicos deben cumplir con lo descrito en A.3.6, con la LFCI base arriba. La información relativa a distorsión armónica debe ser cuantitativa.

6.2.6 Impacto

Una LFCI debe someterse a las pruebas descritas en A.3.7. No debe haber ningún daño a la cubierta que vuelva accesibles al contacto a las partes vivas o al alambrado interno o daño a la protección mecánica que proporciona la cubierta a las partes internas del equipo.

Para las LFCI con cubierta metálica, no debe haber ninguna falla como consecuencia de la prueba de capacidad del dieléctrico a la tensión.

6.2.7 Circuitos de atenuación

Una LFCI que se puede utilizar en circuitos de atenuación, debe someterse a la prueba normal que se especifica en A.3.8.1 y cumplir con los límites de temperatura que se especifican en la Tabla 4.

Un dispositivo que no se destina para utilizarse en circuitos de atenuación debe marcarse como "No usar con atenuadores de luz" y someterse a la prueba anormal que se especifica en A.3.8.2. La protección envolvente del dispositivo bajo prueba no debe arder, encenderse, o carbonizarse. No debe haber ningún daño a la cubierta que permita el contacto entre las partes vivas con la sonda de prueba articulada de la figura A.2. Debe cumplir con la prueba de capacidad del dieléctrico a la tensión.

6.2.8 Resistencia a la flama

Las partes de material aislante que contengan partes vivas y partes externas de material aislante que proporcionen protección contra choque eléctrico, deben someterse a la prueba de hilo incandescente y sujeta a lo siguiente:

- a) El modelo de prueba debe ser una lámpara completa. Puede ser necesario tomar una parte de la lámpara para realizar la prueba, pero debe tenerse cuidado de asegurarse que las condiciones de prueba no son significativamente diferentes de aquellas que ocurren en condiciones de uso normal.
- b) La temperatura de la punta del hilo incandescente debe ser de 650 °C.

NORMA SALVADOREÑA

NSO 29.47.01:09

6.2.9 Protección térmica**6.2.9.1 Generalidades**

Los balastos para LFCI, a excepción de los del tipo reactor serie, deben contar con un termoprotector de tal manera que abra el circuito de alimentación cuando la temperatura del balasto exceda los límites que se indican en 6.2.9.2 y 6.2.9.3 así como en la Tabla 4. En lo que se refiere al termoprotector, debe observarse lo siguiente:

- a) El termoprotector puede ser del tipo reconexión automática, o del tipo fusible (no reconectable) y debe diseñarse para las condiciones de tensión y corriente a las que va a operar.
- b) El termoprotector debe localizarse dentro del balasto, de tal manera que se encuentre protegido contra golpes y que sea de difícil acceso para evitar que se inutilice voluntariamente.

Tabla 5. Relación de temperatura del envoltente del balasto versus tiempo

TEMPERATURA MAXIMA		
Mayor que (°C)	Hasta (°C)	Tiempo máximo (min)
145	150	5,3
140	145	7,1
135	140	10
130	135	14
125	130	20
120	125	31
115	120	53
110	115	120

Durante la prueba de protección térmica, no debe haber emisión de compuesto de encapsulado, ignición del mismo, o emisión de flama o metal fundido del interior de la caja del balasto ni tampoco reblandecimiento o ignición de cubiertas plásticas. Esto se verifica de acuerdo al procedimiento descrito en A.3.10.

Para el caso de los balastos electrónicos que cuenten con un circuito electrónico que limite las temperaturas que se indican en los incisos mencionados, no es necesario utilizar el termoprotector a que se refieren los incisos a) y b).

6.2.9.2 Condiciones de falla para balastos electromagnéticos e híbridos

Cuando se somete el balasto a cada una de las condiciones de falla descritas en A.3.10, el termoprotector debe operar abriendo el circuito antes de que la temperatura en la caja del balasto alcance el valor de 110°C, o bien dentro del tiempo máximo especificado en la Tabla 5 después de que exceda esta temperatura.

NORMA SALVADOREÑA**NSO 29.47.01:09**

La temperatura del capacitor de corrección del factor de potencia no debe exceder de 90°C bajo cualquiera de las condiciones descritas en A.3.10, a menos de que el capacitor se diseñe para operar a una mayor temperatura, en cuyo caso su límite de temperatura se define por su clase térmica.

La temperatura de cualquier punto de la cubierta de un balasto encapsulado o de la superficie de un balasto con núcleo y bobina desnudo no debe exceder de 150 °C.

Los puntos donde excedan 110 °C cuando el termoprotector abre el circuito no deben exceder de 85°C cuando el termoprotector se enfríe y restablezca el circuito. Los puntos que no excedan 110°C cuando el termoprotector abre el circuito, no deben exceder de 100°C cuando el termoprotector se enfríe y restablezca el circuito.

6.2.9.3 Condiciones de falla para balastos electrónicos

Un balasto electrónico debe cumplir con los requisitos descritos en 6.2.9.3.1, 6.2.9.3.2 y 6.2.9.3.3, cuando se somete a las pruebas descritas en A.3.10.

6.2.9.3.1 La temperatura en cualquier punto de la cubierta de un balasto electrónico (incluyendo los que no tengan un termoprotector tipo reconexión automática), no debe exceder de 150°C.

6.2.9.3.2 Los puntos donde se exceda la temperatura de 110°C, deben cumplir con el criterio de temperatura versus tiempo, que se especifica en la Tabla 5.

6.2.9.3.3 Para un balasto con clavija integrada o con cables de conexión y clavija integrados, la temperatura en cualquier punto de la cubierta no debe exceder de 90° C.

6.2.10 Resistencia al calor

El acondicionamiento del equipo que se describe en A.3.11.2, no debe causar reblandecimiento del material que se determina por el contacto inmediatamente después de la condición de prueba, ni debe contraerse, torcerse, o alguna otra distorsión que se juzgue después del enfriamiento a la temperatura del cuarto, que resulte en cualquiera de lo siguiente:

- a) reducción de la distancia entre partes vivas sin aislar con polaridad opuesta, partes vivas sin aislar y metal puesto a tierra o no vivo accesible, partes vivas sin aislar y el encapsulado dentro de los valores mínimos aceptables;
- b) hacer las partes vivas sin aislar o el cableado interno accesibles al contacto, o vencer la integridad del encapsulado de tal forma que no se proporcione una protección mecánica al acceso a partes internas del equipo;
- c) causar una condición que resulte en que el equipo no cumpla con los requisitos de liberación de esfuerzo del cordón de alimentación, si aplica;
- d) causar interferencia con la operación o servicio del equipo.

Excepción: No se requiere el acondicionamiento descrito en A.3.11.2 para materiales termofijos, rígidos o para partes moldeadas espumantes a baja presión.

NORMA SALVADOREÑA

NSO 29.47.01:09

7. MUESTREO POR FAMILIA DE PRODUCTO**7.1 FAMILIA DE PRODUCTOS**

Se consideran familia de productos a aquellas LFCI que están comprendidas en el punto 7.2 y además cumplan con los siguientes criterios:

- Ser del mismo tipo.
- Pertenecer a los intervalos de potencia y eficacia, establecidos en la Tablas 6, 7, 8 y 9.

7.2 CRITERIOS DE AGRUPACIÓN DE FAMILIA**7.2.1 Por tipo:**

- Sin envolverte
- Con envolverte o difusor
- Con Reflector
- Circulares

7.2.2 Por rango:**Tabla 6. Lámparas Fluorescentes Compactas Integradas SIN ENVOLVENTE**

Intervalos de potencia
Menor o igual que 7 W
Mayor que 7 W y menor o igual que 10 W
Mayor que 10 W y menor o igual que 14 W
Mayor que 14 W y menor o igual que 18 W
Mayor que 18 W y menor o igual que 22 W
Mayor o igual que 22 W

Tabla 7. Lámparas Fluorescentes Compactas Integradas CON ENVOLVENTE O DIFUSOR

Intervalos de potencia
Menor o igual que 7 W
Mayor que 7 W y menor o igual que 10 W
Mayor que 10 W y menor o igual que 14 W
Mayor que 14 W y menor o igual que 18 W
Mayor que 18 W y menor o igual que 22 W
Mayor o igual que 22 W

Tabla 8. Lámparas Fluorescentes Compactas Integradas CON REFLECTOR

Intervalos de potencia
Menor o igual que 7 W
Mayor que 7 W y menor o igual que 14 W
Mayor que 14 W y menor o igual que 18 W
Mayor o igual que 19 W

NORMA SALVADOREÑA

NSO 29.47.01:09

Tabla 9. Lámparas Fluorescentes Compactas Integradas CIRCULAR

Intervalos de potencia
Mayor o igual que 22 W

7.3 CRITERIO DE SELECCIÓN DE MUESTRAS

Para el cálculo de la muestra de lámparas se puede utilizar la fórmula estadística que se define a continuación:

Tamaño de la muestra:

Donde:

$$\eta = \frac{Z^2 PQN}{(N-1)E^2 + Z^2 PQ}$$

η = Tamaño de la muestra

N = Tamaño del universo

Z = Nivel de confianza (generalmente 95%)

P = Probabilidad de obtener acierto en la prueba

Q = Probabilidad de obtener desacierto en la prueba

E = Error muestral.

Para garantizar el equilibrio en la probabilidad de P y Q se establece un valor de 0,5.

Ejemplo:

Si N = 11750

Z = para nivel de confianza (95%) = 1,96

P = 0,5

Q = 0,5

E = 4%, es decir 0,04

Tamaño de la muestra es 571,13; es decir un grupo muestral de 571 unidades a ensayar.

8. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN**8.1 EFICIENCIA Y EFICACIA ENERGÉTICA**

Las LFCI objeto de esta Norma deben cumplir con las pruebas para determinar medidas eléctricas y fotométricas descrita en la norma NSR 25.47.05:09 "Eficiencia energética — Método de ensayo para determinar las medidas eléctricas y fotométricas de fluorescentes compactos y circulares de un solo casquillo" y lo descrito en el Anexo A numeral A.2 en su totalidad.

8.2 SEGURIDAD

NORMA SALVADOREÑA**NSO 29.47.01:09**

Las LFCI objeto de esta Norma deben cumplir con las pruebas del inciso A.3 en su totalidad.

9. ETIQUETADO**9.1 EN EL CUERPO DEL PRODUCTO**

9.1.1 Las LFCI contenidas en esta norma deben etiquetarse en el cuerpo del producto de manera legible e indeleble con los datos que se listan a continuación:

- a) El nombre del producto y del fabricante o la marca registrada u otra marca descriptiva por la que la organización responsable del producto pueda identificarse;
- b) Leyenda que identifique al país de origen del mismo (Ejemplo: "Hecho en...", "Manufacturado en...", u otros análogos)
- c) Datos eléctricos nominales de la tensión de entrada (V), frecuencia (Hz), potencia (W) y corriente (A);
- d) Datos de eficacia (lm/W).

Excepción No 1: Puede omitirse la frecuencia si el balasto es un circuito electrónico que funciona independientemente de la frecuencia de entrada a 60 Hz.

Excepción No 2: Si el producto se etiqueta con la potencia de entrada y el factor de potencia es $0,92 \pm 0,05$ o mayor, puede omitirse la corriente.

Excepción No 3: Puede abreviarse la fecha de fabricación o utilizar un código designado por el fabricante (por ejemplo: dd/mm/aa).

9.1.2 Una LFCI que no se destina para utilizarse en un circuito de atenuación debe marcarse como "No usar con atenuadores de luz".

9.1.3 Si un dispositivo está marcado con un factor de distorsión armónica o una distorsión total armónica, la cantidad no debe exceder los valores que se miden como se describe en la prueba de distorsión armónica.

9.1.4 Una LFCI puede etiquetarse con el factor de potencia si cumple con 6.2.1. Una LFCI puede etiquetarse como "alto factor de potencia" o "hpf" si el factor de potencia que se calcula es $0,92 \pm 0,05$ o mayor.

9.1.5 Ubicación

La etiqueta debe ser colocada en una parte del cuerpo de la lámpara que sea visible aun cuando ya este instalada.

9.2 EN EL EMPAQUE

9.2.1 Los empaques de las LFCI cubiertas en esta norma deben contener de manera legible e indeleble lo siguiente:

- a) La representación gráfica o el nombre del producto, salvo que éste sea obvio;

NORMA SALVADOREÑA**NSO 29.47.01:09**

- b) Nombre, denominación o razón social y domicilio del fabricante nacional o importador;
- c) La leyenda que identifique al país de origen del mismo (ejemplo: “Hecho en...”, “Manufacturado en...”, u otros análogos);
- d) Datos eléctricos nominales de tensión de entrada, frecuencia y potencia;
- e) Datos de eficacia y de clasificación de eficiencia energética (Ver figura 1).
- f) Contenido cuando el producto no esté a la vista;
- g) Escala gráfica comparativa de la eficiencia que indique la equivalencia respecto a las lámparas incandescentes que sustituye, con excepción de las lámparas tipo reflector,
- h) Vida promedio de la lámpara expresada en horas;
- e) Código que permita identificar el producto.
- i) Condiciones generales de uso.
- j) Indicar si la disposición final del equipo y sus componentes, una vez completada su vida útil, es o no es dañino al ambiente o a la salud.

Cualquier otra restricción debe establecerse en el empaque

9.2.2 Ubicación

La etiqueta debe estar adherida o impresa en cualquiera de las caras externas del empaque individual de las lámparas. Nada que se encuentre colocado, o impreso, o adherido en la parte externa de cada empaque de la lámpara impedirá o reducirá su visibilidad.

9.2.3 Permanencia

La etiqueta debe permanecer en el empaque, por lo menos, hasta que el producto haya sido adquirido por el consumidor final.

9.2.4 El producto objeto de esta norma, al tener indicados los datos en el empaque y en la cubierta, no requiere de instructivos adicionales.

NORMA SALVADOREÑA

NSO 29.47.01:09

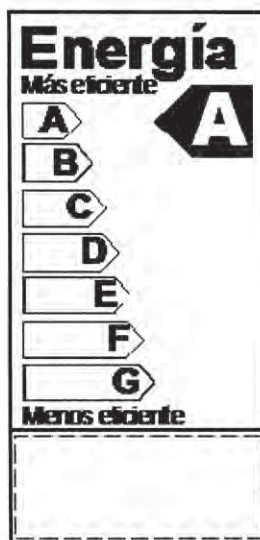


Figura 1. Etiqueta de Eficiencia Energética

La zona inferior de la etiqueta, señaladas con líneas punteadas en la figura 1, está reservada para que se incluya la información del flujo luminoso de la lámpara en lumen (lm), la potencia de la lámpara en watt (W) y la vida útil de la lámpara en horas (h)

10. VIGILANCIA Y VERIFICACIÓN

10.1 Toda lámpara fluorescente compacta integrada, sujeta al campo de aplicación de esta norma obligatoria, estará sometida a la vigilancia y verificación del cumplimiento de la misma de parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), de la Dirección General de Aduanas y Defensoría del Consumidor, de conformidad a lo establecido en las leyes y reglamentos de dichas instituciones.

10.2 Para la verificación de esta norma se procederá de manera siguiente: toda lámpara fluorescente compacta integrada que ingrese al país debe presentar la respectiva certificación del cumplimiento de esta norma de parte del proveedor del equipo en mención. La Dirección General de Aduanas tendrá un procedimiento establecido en coordinación con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) para verificar la validez del documento de certificación del lote o producto importado.

11. APENDICE

11.1 NORMAS DE REFERENCIA

NOM-017-ENER/SCFI-2008	Eficiencia energética y requisitos de seguridad de lámparas fluorescentes compactas autobalastadas. Límites y métodos de prueba
ANSI C82.77-2002	Harmonic Emission Limits- Related Power Quality Requirements for Lighting Equipment
CEI IEC 60901	Lámparas fluorescentes de casquillo único. Requisitos de funcionamiento
NTC 5102	Eficiencia Energética de bombillas fluorescentes de dos casquillos. Rangos de desempeño energético y etiquetado
Proyecto 152-004	COPANT Eficiencia energética. Lámparas fluorescentes compactas, circulares y tubulares. Especificaciones y etiquetado.

NORMA SALVADOREÑA

NSO 29.47.01:09

ANEXO A (Informativo)

A. MÉTODOS DE PRUEBA

A.1 TENSIONES DE PRUEBA

Todas las pruebas deben realizarse con la lámpara conectada a un circuito de suministro de frecuencia de 60 Hz y la tensión de prueba debe ser la indicada en la Tabla A1.

Tabla A1. Tensiones de prueba

Tensión nominal	Tensión de prueba
Menor o igual que 120 V	120 V
Mayor que 120 V hasta 140 V	140 V
Mayor que 140 V hasta 220 V	220 V
Mayor que 220 V hasta 240 V	240 V
Mayor que 240 V hasta 254 V	254 V
Mayor que 254 V hasta 277 V	277 V

Si una LFCI está marcada con un intervalo de tensión, se debe considerar como tensión nominal el valor de la tensión mayor.

A.2 EFICIENCIA ENERGÉTICA

A.2.1 Características Eléctricas y Luminosas

Este método cubre la medición de la corriente, tensión, potencia y flujo luminoso de una lámpara que opera en un circuito de corriente alterna.

A.2.2 Características eléctricas de la fuente de alimentación

A.2.2.1 Forma de onda de la tensión

La tensión de alimentación de la corriente alterna a través del rango completo de prueba debe de tener una forma de onda tal que la suma de la raíz cuadrática media (eficaz o valor eficaz) de las componentes armónicas no exceda el 3% de la fundamental.

A.2.2.2 Regulación de tensión

La tensión debe ser regulada dentro de $\pm 0,5 \%$ y preferentemente dentro de $\pm 0,2 \%$ para obtener mejores resultados. Si no se dispone de regulación automática adecuada, la precisión de las mediciones se debe obtener por revisión y reajustes constantes.

Si se usa estabilizador de tensión del tipo estático, se debe verificar la forma de onda para ver si esta cumple con las especificaciones dadas en el inciso A.2.2.1.

NORMA SALVADOREÑA**NSO 29.47.01:09****A.2.2.3 Impedancia**

La fuente de alimentación debe tener una impedancia suficientemente baja comparada con la impedancia del balasto de referencia y cuidando de que esto sea aplicable bajo todas las condiciones que tengan lugar durante la medición.

A.2.3 Condiciones ambientales

El ambiente en el que se opere la lámpara, debe mantenerse a $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$, esta temperatura debe medirse en un punto a no más de 1,5 m de la lámpara y a la misma altura que esta. Si la temperatura ambiente es diferente de $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ en más de $1\text{ }^{\circ}\text{C}$, debe registrarse el dato en el informe de prueba y aplicar correcciones por temperatura. El factor de corrección también debe indicarse en el informe.

Cuando se efectúan mediciones eléctricas en lámparas deben tomarse precauciones para reducir al mínimo posible el movimiento del aire, si se desea obtener resultados precisos y reproducibles.

A.2.4 Balasto de referencia

Cuando se estén midiendo las características eléctricas de una lámpara fluorescente, la lámpara debe operarse en conjunto con un balasto de referencia de la capacidad apropiada. El uso de un balasto que tenga características diferentes, aun siendo de la misma impedancia puede alterar significativamente las características eléctricas de las lámparas.

Para propósitos especiales, ocasionalmente puede ser deseable determinar las características eléctricas de las lámparas, cuando se encuentran en operación en conjunto con balastos diferentes a balastos de referencia. Cuando se haga esto, debe recordarse que los resultados son significativos solamente para el balasto y circuito particular, con los cuales se tienen dichos resultados.

Nota 2. Si se toman las lecturas eléctricas para una lámpara de un tipo no incluido en esta norma, el balasto de referencia que se usa debe ser uno que cumpla con los requisitos generales aplicables a balastos de referencia para lámparas y que tenga una impedancia adecuada para dicha lámpara.

A.3 SEGURIDAD**A.3.1 Instrumentos y equipo**

- a) La tensión en un circuito distinta a la de suministro debe medirse utilizando un voltímetro que tenga una resistencia no menor que $10\,000\ \Omega$ por volt.
- b) Para determinar los valores de tensión, debe utilizarse equipo de medición de valor eficaz verdadero y su frecuencia de respuesta debe ser al menos tres veces la frecuencia a medir. En caso de aplicar, debe considerarse la componente de corriente directa. En caso de discrepancia en los valores de tensión verdaderos, debe utilizarse un voltímetro con una impedancia de $10\ \text{M}\Omega$ con un puente de capacitores de $30\ \text{pF}$.
- c) Si es necesario determinar el valor pico de tensión, puede utilizarse un osciloscopio con una punta de prueba con alta impedancia (mínimo $10\ \text{M}\Omega$).
- d) Antes del desarrollo de las pruebas, puede ser necesario hacer mediciones preliminares que utilicen un osciloscopio para determinar la naturaleza de las corrientes disponibles. Se utiliza un voltímetro de ca./cd. para medir la cd.

NORMA SALVADOREÑA**NSO 29.47.01:09****A.3.1.1 Preparación de los tipos de LFCI**

La LFCI debe envejecerse durante 100 h operándose a tensión nominal. Después del envejecimiento de 100 h, la unidad debe conectarse a una fuente regulada de alimentación con tensión nominal y operarse durante 30 min., o hasta que la potencia en W se estabilice, cualquiera que ocurra primero antes del desarrollo de cualquiera de las pruebas.

A.3.2 Cálculo del factor de potencia.

Para calcular el factor de potencia, utilizar la fórmula siguiente:

$$FP = \frac{W}{V \cdot I}$$

Donde:

- FP es el factor de potencia;
- W es la potencia de entrada en watts;
- V es la tensión de entrada en volts; y
- I es la corriente de entrada en amperes.

Medir la potencia de entrada, la tensión y la corriente como se indica en 6.2.1.1. El factor de potencia que se entrega debe ser igual o mayor que el marcado.

A.3.3 Corriente de fuga

Los requisitos para la corriente de fuga de las LFCI que se indican en 6.2.2.

La tensión máxima que se mide entre terminales para determinar la especificación a considerar 6.2.2, debe medirse entre cualquier terminal de salida o cualquier terminal de entrada y tierra del balasto, el balasto se conecta a su tensión y frecuencia nominal de alimentación.

La corriente de fuga se refiere a todas las corrientes, incluyendo las corrientes capacitivamente acopladas, que pudieran conducirse entre la superficie conductoras expuestas de un balasto y tierra durante cualquier condición de operación del mismo incluyendo la operación:

- a) Normal de las lámparas
- b) En circuito abierto
- c) Con lámparas desactivadas

A.3.4 Temperatura

El objetivo de esta prueba es verificar que los tipos no excedan los valores que se especifican en la Tabla 4.

A.3.4.1 Instrumentos y equipos

Aparte de los equipos e instrumentos que se indican en A.3.1, se especifican los siguientes:

- a) luminario de prueba que consiste en un cilindro de acero o de aluminio, cerrado en la parte superior. El cilindro más pequeño tiene 152 mm de diámetro y 216 mm de profundidad mientras que el cilindro más grande tiene 203 mm de diámetro y 280 mm de profundidad. Los cilindros se fabrican con un espesor entre 0,76 mm y 1,27 mm,

NORMA SALVADOREÑA

NSO 29.47.01:09

- b) caja de prueba rectangular que tenga cuatro lados, una parte superior y una inferior, la parte inferior debe tener una apertura del tamaño del diámetro del cilindro. Los lados de la caja de prueba se construyen traslapado de madera con 10 mm de espesor mínimo. Puede utilizarse el espesor comercial de 13 mm,
- c) receptáculo de porcelana recubierto y protegido con metal contra la parte superior del cilindro,
- d) lente o difusor de 3 mm de espesor,
- e) termopares tipos J o K no mayores que $0,205 \text{ mm}^2$ (24 AWG) y no menores que $0,05 \text{ mm}^2$ (30 AWG),
- f) termómetro con resolución de $0,1 \text{ }^\circ\text{C}$ o superior.

A.3.4.2 Procedimiento

Una LFCI debe probarse como sigue:

- a) Sí la lámpara es capaz de instalarse en el luminario de prueba más pequeña que se muestra en la figura A.1, ésta debe tener mediciones de temperatura con el dispositivo montado dentro del luminario de prueba, el cual simula la operación de un luminario empotrado típico. El dispositivo debe probarse base arriba.
- b) Una lámpara que no quepa en el luminario de prueba más pequeño que se muestra en la figura 1, pero que pueda instalarse en el de mayor tamaño, debe probarse en este luminario. El dispositivo debe probarse base arriba.
- c) Un dispositivo que excede el diámetro del luminario de prueba, debe tener mediciones de temperatura con el dispositivo montado sobre un banco libre de corrientes de aire. El dispositivo se prueba con una orientación con base arriba y base abajo a no ser que sea obvio que una orientación cause un calentamiento menos severo.
- d) Pintar los cilindros de blanco en todos los lados.
- e) Instalar cada cilindro en una caja de prueba rectangular. Colocar el cilindro en la parte inferior de la caja de prueba. Tres lados y la parte superior deben estar a 13 mm de la parte más cercana del cilindro, el cuarto lado debe estar a 76 mm de la parte más cercana del cilindro

A.3.4.2.2 Si una LFCI no está diseñada para ser operada con luminaria totalmente cerrada, la apertura inferior de la luminaria de prueba debe permanecer abierta para la prueba de temperatura, en caso contrario, el dispositivo debe probarse con un lente de 3 mm aplicado a la apertura de la luminaria de prueba.

A.3.4.2.3 Durante la prueba, la LFCI debe alimentarse a una tensión de entrada y frecuencia de acuerdo con A.1. Una LFCI que se diseña para utilizarse en circuitos de atenuadores, deben someterse a las pruebas descritas en A.3.8.

A.3.4.2.4 Utilizar los termopares y el potenciómetro o instrumento electrónico siempre que se necesiten mediciones de referencia de temperatura por termopares.

NORMA SALVADOREÑA**NSO 29.47.01:09**

A.3.4.2.5 Una unión de termopar y la guía del termopar adyacente deben sostenerse firmemente en contacto térmico con la superficie del material del cual se está midiendo la temperatura. En la mayoría de los casos, el contacto térmico adecuado es el resultado de la unión con cemento del termopar en su lugar. Si se involucra una superficie metálica, puede ser necesario soldar el termopar al metal.

A.3.4.2.6 La temperatura en un devanado puede medirse por el método de termopar o por el método de cambio-de-resistencia (comparando la resistencia del devanado a la temperatura que va a medirse con su resistencia a una temperatura conocida) utilizando la fórmula que se especifica en A.3.4.2.8.

A.3.4.2.7 La prueba debe continuarse hasta que se obtengan temperaturas constantes. Se considera que una temperatura es constante si:

- a) la prueba se ha corrido al menos 3 h, y
- b) tres lecturas sucesivas, que se tomen en intervalos de 15 min, están dentro de 1 °C una de otra y sin incrementarse.

A.3.4.2.8 La temperatura en un devanado debe calcularse por la fórmula siguiente:

$$T_H = \frac{R_H}{R_C} (k + T_1) - (k + T_2)$$

Donde:

- T_1 es la temperatura del devanado en grados Celsius cuando se mide R_C ;
- T_H es la temperatura del devanado en grados Celsius al final de la prueba;
- R_H es la resistencia del devanado al final de la prueba en ohms;
- R_C es la resistencia del devanado al principio de la prueba en ohms;
- T_2 es la temperatura ambiente al final de la prueba en grados Celsius;
- K es 234,5 para el conductor de cobre o 225,0 para el conductor de aluminio grado (EC).
Deben determinarse los valores de la constante para otros grados.

A.3.4.2.9 Como generalmente es necesario desenergizar el devanado antes de la medición de R , el valor de R al final de la prueba puede determinarse tomando varias lecturas de resistencia en intervalos cortos, comenzando tan rápidamente como sea posible después del instante de apagado. Puede trazarse y extrapolarse una curva de los valores de resistencia contra el tiempo para dar el valor de R al final de la prueba.

A.3.4.3 Resultados

La temperatura no debe exceder los valores que se indican en la Tabla 4.

NORMA SALVADOREÑA

NSO 29.47.01:09

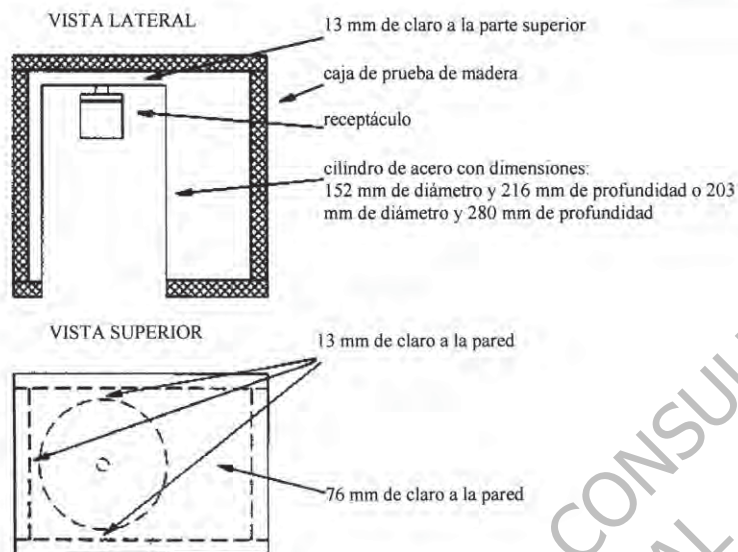


FIGURA A.1 Luminaria de prueba

A.3.5 Capacidad del dieléctrico a la tensión (Potencial aplicado)

El objetivo de esta prueba es determinar si el aislamiento soporta la tensión de diseño sin presentar fallas al exponerlo a esfuerzos eléctricos producidos por sobretensiones temporales.

A.3.5.1 Instrumentos y equipo

- a) Fuente de aplicación de tensión eléctrica con corriente alterna que debe:
 - tener capacidad nominal de 500 VA a 60 Hz.
 - tener medios para variar la tensión de salida a los valores de tensión especificados.
 - estar provisto con protección del probador con dispositivo automático de apertura, que opere en caso de falla a 100 mA o más.

Nota 3. El probador puede contener integrados los medidores de tensión y corriente en cuyo caso deben tener una exactitud de 5 % o mejor.

- b) Voltímetro capaz de medir la tensión de prueba con una exactitud de 5 % o mejor.
- c) Amperímetro para medir la corriente de prueba con exactitud de 5 % o mejor.
- d) Cronómetro.
- e) Dispositivo para conectar a tierra la muestra al término de la prueba.

A.3.5.2 Procedimiento

A.3.5.2.1 Una LFCI con partes metálicas no vivas accesibles debe soportar durante 1 min, sin falla la aplicación de una tensión de prueba de 240 V entre todas las partes vivas y todas las partes metálicas no vivas accesibles. La prueba debe realizarse mientras el dispositivo está caliente de la operación normal.

NORMA SALVADOREÑA

NSO 29.47.01:09

A.3.5.2.2 Aplicar la tensión aumentando desde cero hasta que se alcance la tensión de prueba, y mantenerla en este valor durante 1 min. El aumento de la tensión debe ser en forma sustancialmente uniforme y tan rápida como compatible sea su valor correctamente indicado por el voltímetro.

A.3.5.2.3 La sensibilidad del equipo de prueba debe ser tal que cuando una resistencia calibrada de 120 000 Ω se conecta a la salida, se considera que el equipo tiene un funcionamiento aceptable para cualquier tensión de salida menor que la tensión de prueba que se especifica, e indica el funcionamiento inaceptable para cualquier tensión de salida igual o mayor que la tensión de prueba que se especifica.

A.3.5.3 Resultados

Se considera que los aislamientos de la muestra cumplen la prueba si durante la aplicación de la tensión de diseño no se producen descargas disruptivas, perforaciones, fláneos o arcos eléctricos y que no se causa una caída de tensión o activación de indicaciones de falla en el probador.

A.3.6 Distorsión Armónica

El objetivo de esta prueba es verificar que una LFCI con un factor armónico (THF), una distorsión armónica total (THD) de la corriente de alimentación y que se energiza a la tensión y frecuencia de entrada de acuerdo con A.1. El valor de la corriente armónica máxima admisible expresada en porcentaje de la corriente de entrada a la frecuencia fundamental es de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla A.2. Distorsión Armónica Total

Potencia de entrada (P)	Mínimo Factor de Potencia (FP)	Distorsión Armónica Total Máxima de la Corriente de Línea (Fundamental)
$P \leq 35 \text{ Watt}$	0,5	200%
$35 \text{ W} < P \leq 60 \text{ W}$	0,8	80%
$60 \text{ W} < P \leq 100 \text{ W}$	0,9	50%
$P > 100 \text{ W}$	0,9	20%

A.3.6.1 Instrumentos y equipos

- Fuente de alimentación que tenga una distorsión de tensión menor del 0,5 % e impedancia de 0,08 Ω .
- El equipo de medición debe ser capaz de medir hasta la armónica 32, con una exactitud de $\pm 5\%$.

A.3.6.2 Procedimiento

A.3.6.2.1 Debido a que la tensión de alimentación de la fuente afecta la magnitud de la distorsión armónica, para propósitos de medición, la impedancia de la alimentación debe ser de 0,08 Ω . Para algunas fuentes electrónicas puede ser necesario añadir resistencia para obtener la impedancia de la alimentación que se especifica.

NORMA SALVADOREÑA**NSO 29.47.01:09**

A.3.6.2.2 Registrar la magnitud de las diferentes armónicas de la frecuencia de alimentación hasta la armónica 33. El factor armónico es la relación del contenido armónico al valor eficaz de la fundamental. La distorsión armónica total (THD) debe calcularse como sigue:

$$HF = \frac{\sqrt{I_2^2 + I_3^2 + I_4^2 + \dots}}{I_1}$$

La distorsión total armónica (THD) se calcula como sigue:

$$THD = \frac{\sqrt{I_2^2 + I_3^2 + I_4^2 + \dots}}{\sqrt{I_1^2 + I_2^2 + I_3^2 + I_4^2 + \dots}}$$

Donde:

- I_1 es el 100 % a la frecuencia fundamental;
- I_2 es la magnitud, en por ciento de la fundamental, de la segunda armónica;
- I_3 es la magnitud, en por ciento de la fundamental, de la tercera armónica.

A.3.6.3 Resultados

El factor armónico (THF) o la distorsión armónica total (THD) no debe ser mayor a lo especificado en la Tabla A.2.

A.3.7 Prueba de Impacto

El objetivo de esta prueba es verificar que las LFCI tengan una resistencia mecánica que les permita soportar los esfuerzos mecánicos a que se someten durante la instalación y en servicio.

A.3.7.1 Instrumentos y equipo

- a) Bloque de madera de 25 mm de espesor, con chapa de triplay de 19 mm de espesor en sus dos caras.

A.3.7.2 Procedimiento

A.3.7.2.1 Se deja caer una LFCI de una altura de 0,91 m para golpearse en una superficie de madera dura en la posición que produzca los resultados más adversos. La LFCI se deja caer tres veces para que, en cada caída, la muestra golpee la superficie en una posición diferente a la de las otras caídas. El ensamble debe descansar sobre un piso de concreto o un piso equivalente no flexible durante la prueba.

A.3.7.2.2 Una LFCI que tenga una cubierta metálica, posteriormente debe someterse a la prueba de diseño del dieléctrico a la tensión. No debe haber ningún daño a la cubierta que vuelva accesibles al contacto a las partes vivas o al alambrado interno, o daño a la protección mecánica que proporciona la cubierta a las partes internas del equipo.

NORMA SALVADOREÑA**NSO 29.47.01:09**

A.3.7.2.3 Los criterios de accesibilidad no aplican a LFCI rotas.

A.3.7.3 Resultados

Observar y registrar si la cubierta presenta accesibilidad de contacto a las partes vivas o al alambrado interno o daño a la protección mecánica que proporciona la cubierta a las partes internas del equipo.

A.3.8 Pruebas en circuitos de atenuación

A.3.8.1 Prueba normal

El objetivo de esta prueba es verificar que las LFCI que se utilizan con atenuadores, cumplen con los límites de temperatura.

A.3.8.1.1 Instrumentos y equipos

a) Fuente de alimentación que se indica en A.3.6.1.

A.3.8.1.2 Procedimiento

Someter a la prueba de temperatura una LFCI que se destina para utilizarse con atenuadores, mientras opera con la fuente de alimentación que se indica en A.3.6.1.

A.3.8.1.3 Resultados

Registrar los valores de temperatura que se obtienen.

A.3.8.2 Prueba anormal

El objetivo de esta prueba es verificar que las LFCI que no se destinan para utilizarse con atenuadores, no son capaces de provocar un incendio a sus alrededores.

A.3.8.2.1 Instrumentos y equipo

- a) Fuente de alimentación que se indica en A.3.6.1.
- b) Estopa blanca, de 914 mm de ancho, de 26 m²/kg a 28 m²/kg y que tenga lo que se conoce comercialmente como una cuenta 32 por 28; es decir para cualquier cm², 13 hilos en una dirección y 11 en otra dirección.

A.3.8.2.2 Procedimiento

Una LFCI que no se destina para utilizarse en circuitos con atenuadores debe operarse mientras esté conectada a la fuente de alimentación. Operar la lámpara en una temperatura ambiente de 25 °C con la base orientada hacia abajo. Colgar una capa sencilla de estopa alrededor de la lámpara excluyendo la fuente de luz durante la prueba. La estopa debe colgarse sin apretarla sobre el dispositivo que se está probado para servir como un indicador de flama (presencia de ceniza o agujeros quemados) pero no es para utilizarse como una manta para atrapar el calor. Operar la lámpara por 7,5 h.

NORMA SALVADOREÑA

NSO 29.47.01:09

A.3.8.2.3 Resultados

La estopa no debe arder, encenderse, o carbonizarse. No debe haber ningún daño a la cubierta que permita el contacto entre las partes vivas con la sonda de prueba articulada de la figura A.2. La LFCI debe cumplir con la prueba de aguante del dieléctrico a la tensión.

A.3.8.3 Alimentación rectificada de media onda

Una fuente de alimentación como se especifica en A.3.6.1, debe operarse con un solo diodo semiconductor asignado adecuadamente, en serie con el conductor de fase de la alimentación.

A.3.8.4 Alimentación con atenuador ajustable

Una fuente de alimentación como se especifica en A.3.6.1, debe operarse con un atenuador ajustable eléctricamente conectado en serie. El atenuador debe ser un tipo de corte fase ajustable que no contenga algún componente en sus circuitos de salida para suavizar la forma de onda y debe producir una forma de onda de salida con un ángulo de conducción variable similar al que se representa en la figura A.2. El atenuador debe ajustarse para causar el máximo calentamiento de la LFCI.

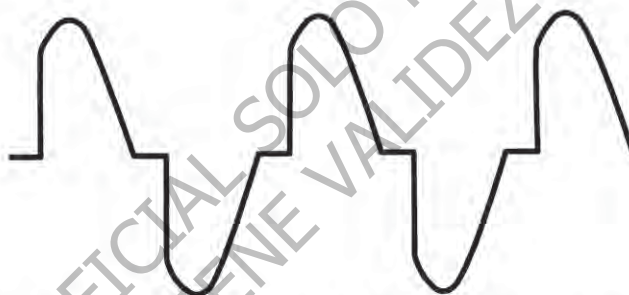


FIGURA A.2 Atenuador tipo corte de fase de la forma de onda de salida

A.3.9 Resistencia a la flama

Los requisitos para verificar la no propagación de la flama de las LFCI que se indican en 6.2.8, se verifican de acuerdo con el método de prueba de hilo incandescente que se aplica para la comprobación de riesgo de incendio.

A.3.9.1 Procedimiento

A.3.9.1.1 Montar el modelo de prueba sobre el carro y presionarlo contra la punta del hilo incandescente con una fuerza de 1 N, preferiblemente a 15 mm o más del borde superior y hacia el centro de la superficie a probar. La penetración del hilo incandescente dentro del espécimen se limita mecánicamente a 7 mm.

A.3.9.1.2 Si no es posible hacer la prueba sobre una muestra como se describe arriba, debido a que el modelo es demasiado pequeño, la prueba debe realizarse en una muestra separada, del mismo material, de 30 mm² y con un espesor igual al espesor más delgado.

NORMA SALVADOREÑA**NSO 29.47.01:09**

A.3.9.1.3 La temperatura de la punta del hilo incandescente debe ser de 650 °C. Después de 30 s el espécimen debe dejar de hacer contacto con el hilo incandescente.

A.3.9.1.4 La temperatura del hilo incandescente y la corriente de calentamiento son constantes por 1 minuto antes de iniciar la prueba. Debe tenerse cuidado de asegurarse que la radiación de calor no influya en el espécimen durante este periodo. La temperatura de la punta del hilo incandescente se mide por medio de un termopar de alambre fino protegido.

A.3.9.2 Resultados

Cualquier flama o incandescencia del espécimen debe extinguirse dentro de los 30 segundos después de separar el hilo incandescente y cualquier incandescencia que caiga no debe encender una pieza de papel tisú colocada horizontalmente 200 mm \pm 5 mm debajo de la muestra.

A.3.10 Protección térmica

El objetivo de esta prueba es verificar que las LFCI, cumplen con la protección térmica que se especifica en 6.2.9.

Esta prueba aplica a todo tipo de LFCI.

A.3.10.1 Instrumentos y equipos

- a) Termopares tipo J o K.
- b) Termómetro digital.
- c) Cronómetro.
- d) Cámara de prueba de temperatura.

A.3.10.2 Acondicionamiento de la LFCI

Para ejecutar las pruebas de A.3.10.3.1 la LFCI bajo prueba debe contar con:

- a) terminales accesibles para conectar en cortocircuito los devanados y componentes;
- b) 5 termopares en la cubierta del balasto.

A.3.10.3 Procedimiento**A.3.10.3.1 Condiciones de falla**

El termoprotector de la LFCI debe abrir el circuito de alimentación antes de 110 °C o dentro de los límites que se indican en el inciso 6.2.9.

Energizar la LFCI a las condiciones nominales de operación (tensión y frecuencia, dentro de la cámara de prueba de temperatura y con las condiciones descritas en el inciso 6.2.9, hasta su equilibrio térmico bajo condiciones normales; posteriormente, someter a cada una de las condiciones de falla que se describen a continuación, una por una, considerándose cada condición una prueba completa.

- a) Conectar en cortocircuito las dos últimas capas de una bobina con aislamiento entre capas (o el 20 % de las vueltas de una bobina con otro tipo de devanado) de la bobina primaria.
- b) Conectar en cortocircuito, las dos últimas capas de una bobina con aislamiento entre capas (o el 20 % de las vueltas de una bobina con otro tipo de devanado) de la bobina secundaria.
- c) Operar en condición anormal. Esta prueba no requiere efectuarse cuando en la prueba de incremento de temperatura anormal no se exceda de 110° C.
- d) Conectar en cortocircuito o circuito abierto cualquier capacitor del tipo electrolítico o elemento semiconductor del circuito capaz de suministrar 50 W o más a una resistencia externa por 1 min.

NORMA SALVADOREÑA**NSO 29.47.01:09**

- e) Conectar en cortocircuito el capacitor de corrección del factor de potencia, siempre y cuando esto no conduzca a una condición de cortocircuito del devanado primario del balasto.

Durante esta prueba, conectar un fusible de 20 A de acción retardada de tal manera que el fusible no abra antes de 12 segundos cuando conduce 40 A.

El tiempo a partir del momento en que la temperatura de la superficie del cuerpo de la lámpara que aloja al balastro excede 110 °C hasta que el termoprotector opera o se alcance la temperatura máxima, debe cumplir con lo que se indica en el inciso 6.2.9.

A.3.10.4 Resultados

Debe cumplirse con lo que se especifica en 6.2.9

A.3.11 Resistencia al calor

El objetivo de la prueba es verificar que las LFCI, cumplen con los requisitos de resistencia al calor que se especifican en 6.2.9.

A.3.11.1 Instrumentos y equipo

- a) horno sin circulación de aire

A.3.11.2 Acondicionamiento y procedimiento

Colocar en el horno sin circulación de aire una muestra del equipo completo (en caso de que esté encapsulado) o las partes bajo consideración. Mantener a una temperatura uniforme de al menos 10 °C por arriba de la temperatura máxima del material bajo condiciones en operación real, pero no menor a 70 °C, en ningún caso. La muestra debe permanecer en el horno por 7 horas. Después de esto se retira del horno y se regresa a la temperatura del cuarto.

A.3.11.3 Resultados

Debe cumplirse con lo que se especifica en 6.2.10.

- FIN DE LA NORMA -

- 2) El presente Acuerdo entrará en vigencia seis meses después de su publicación en el Diario Oficial, de acuerdo a la Conferencia Ministerial de la OMC, Cuarto Período, DOHA, 9-14 de Noviembre de 2001. COMUNÍQUESE. HÉCTOR MIGUEL ANTONIO DADA HIREZI, MINISTRO DE ECONOMÍA