

## **Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 4-42: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra los efectos térmicos**

Low-voltage electrical installations. Part 4-42: Protection for safety – Protection against thermal effects.

(EQV.: IEC 60364-4-42 ed3.0 (2010-05) Low-voltage electrical installations – Part 4-42: for safety – Protection against thermal effects.

**2013-06-18**  
**1ª Edición**

© IEC 2010

Todos los derechos son reservados. A menos que se especifique lo contrario, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia o publicándolo en el Internet o intranet, sin permiso por escrito del INDECOPI, único representante de la IEC en territorio peruano.

© INDECOPI 2013

Todos los derechos son reservados. A menos que se especifique lo contrario, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia o publicándolo en el Internet o intranet, sin permiso por escrito del INDECOPI.

INDECOPI

Calle de La Prosa 104, San Borja

Lima- Perú

Tel.: +51 1 224-7777

Fax.: +51 1 224-1715

[sacreclamo@indecopi.gob.pe](mailto:sacreclamo@indecopi.gob.pe)

[www.indecopi.gob.pe](http://www.indecopi.gob.pe)

## ÍNDICE

		<b>página</b>
	ÍNDICE	ii
	PREFACIO	iii
420.1	CAMPO DE APLICACIÓN	1
420.2	REFERENCIAS NORMATIVAS	1
420.3	TÉRMINOS Y DEFINICIONES	3
421.	PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO CAUSADO POR UN EQUIPO ELÉCTRICO	4
422.	PRECAUCIONES CUANDO EXISTEN RIESGOS DE INCENDIO PARTICULARES	7
423.	PROTECCIÓN CONTRA LAS QUEMADURAS	17
424.	PROTECCIÓN CONTRA EL SOBRE- CALENTAMIENTO	18
ANEXO A (INFORMATIVO)	LISTA DE NOTAS CONCERNIENTES A CIERTOS PAÍSES	20
	BIBLIOGRAFÍA	28

## PREFACIO

### A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Seguridad eléctrica, Sub Comité Técnico de Normalización de Certificación de la Instalación eléctrica interior de baja tensión y acreditación de la calidad de mano de obra, mediante el Sistema 1 o de adopción, durante los meses de enero y febrero de 2013, utilizando como antecedente a la norma IEC 60364-4-42 ed3.0 (2010-05) Protection for safety – Protection against thermal effects.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Seguridad eléctrica, Sub Comité Técnico de Normalización de Certificación de la instalación eléctrica interior de baja tensión y acreditación de la calidad de mano de obra, presentó a la Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias –CNB-, con fecha 2013-04-08, el PNTP-IEC 60364-4-42, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de discusión pública el 2013-05-17. No habiéndose presentado observaciones fue oficializada como Norma Técnica Peruana **NTP-IEC 60364-4-42 Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 4-42: Protección para asegurar la seguridad. Protección contra los efectos térmicos**, 1ª Edición, el 23 de junio de 2013.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP 370.305:2003 y es una adopción de la IEC 60364-4-42 ed3.0 (2010-05) . La presente Norma Técnica Peruana presenta cambios editoriales referidos principalmente a terminología propia del idioma español y ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

### B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaría

DIRECCIÓN GENERAL DE  
ELECTRICIDAD DEL MINISTERIO  
DE ENERGÍA Y MINAS

Secretario

Orlando Chávez Chacaltana

**ENTIDAD****REPRESENTANTES**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA  
CIVIL

Marco Antonio Tantaleán del Águila

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS

Juan Antonio Cóndor Canales

ASOCIACIÓN ELECTROTÉCNICA  
DEL PERÚ

Javier Lucana Jaramillo

SENATI

Gustavo Salazar Huamani

PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DEL PERÚ

Eduardo Raúl Del Rosario Quinteros

CORPORACIÓN SELECTRONICS S.A.C

Orlando E. Ardito Chávez

---0000000---

## Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 4-42: Protección para garantizar seguridad. Protección contra los efectos térmicos

### **420.1 CAMPO DE APLICACIÓN**

Esta parte de la NTP-IEC 60364 se aplica a las instalaciones eléctricas con relación a las medidas para la protección de las personas, los animales domésticos y la propiedad contra

- los efectos térmicos, combustión o degradación de los materiales, y riesgo de quemaduras causadas por el equipo eléctrico,
  
- la propagación de las llamas en caso de peligro de incendio desde las instalaciones eléctricas a otros compartimentos de fuego separados por barreras que están en la vecindad, y
  
- el deterioro del funcionamiento seguro de los equipos eléctricos, comprendiendo los servicios de seguridad.

NOTA 1: Para la protección contra los efectos térmicos, los requerimientos reglamentarios nacionales pueden ser aplicables.

NOTA 2: La protección contra las sobrecorrientes es el objeto de la norma IEC 60364-4-43.

### **420.2 Referencias Normativas**

Los siguientes documentos de referencia son indispensables para la aplicación de este documento. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha, se aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo toda enmienda).

420.1.1	IEC 60332 (Todas las partes)	Ensayos de cables eléctricos y de fibra óptica bajo condiciones de fuego <sup>1</sup>
420.1.2	IEC 60364-4-41:2005	Instalaciones eléctricas de baja tensión - Parte 4-41: Protección para garantizar la seguridad - Protección contra los choques eléctricos. <sup>2</sup>
420.1.3	IEC 60364-5-51:2005	Instalaciones eléctricas de edificaciones - Parte 5-51: Selección y montaje de equipo eléctrico – Reglas comunes.
420.1.4	IEC 61084 (todas las partes)	Sistemas de canalizaciones y ductos para cables para instalaciones eléctricas.
420.1.5	IEC 61386 (todas las partes)	Sistemas de tuberías para la conducción de cables.
420.1.6	IEC 61534 (todas las partes)	Sistemas de canalización eléctrica prefabricada.
420.1.7	IEC 61537	Sistemas de cableado – Sistemas de bandejas y bandejas tipo escalera para cables.
420.1.8	IEC 60598-2-24	Luminarias – Parte 2-24: Requisitos particulares – Luminarias con temperaturas de superficie limitadas.

### **420.3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES**

---

<sup>1</sup> La serie NTP IEC 60332 equivale a la serie IEC 60332

<sup>2</sup> La NTP IEC 60364-4-41 equivale a IEC 60364-4-41

Para los propósitos de este documento, los siguientes términos y definiciones se aplican.

**420.3.1 Combustible:**

Capaz de quemarse.

**420.3.2 Fuego:**

- Un proceso de combustión caracterizado por la emisión de calor y efluentes acompañados por humo y/o llamas y/o incandescencia.
- Rápida combustión propagándose sin control en el tiempo y el espacio.

**420.3.3 Inflamabilidad:**

Capacidad de un material o un producto para quemarse con una llama bajo condiciones de ensayo especificadas.

**420.3.4 Incendiabilidad (Ignitability):**

Medida de la facilidad con la cual una muestra puede ser encendida debido a la influencia de una fuente externa, bajo ciertas condiciones de ensayo.

**420.3.5 Encendido:**

Inicio de la combustión

NOTA: Para mayor información véase la IEC 69695-4.



#### **420.3.6 Componente no propagador de la llama:**

Componente que es susceptible de encenderse debido a la aplicación de una llama, pero la llama no se propaga y se extingue a si misma dentro de un tiempo limitado después que la llama es retirada.

[IEC 60050-442:1998, 442-01-12]

### **421. PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO CAUSADO POR UN EQUIPO ELÉCTRICO**

#### **421.1 Requerimientos generales**

Las personas, los animales domésticos y la propiedad deben ser protegidos contra daños o heridas causados por el calor o el fuego que pueda ser generado o propagado en las instalaciones eléctricas tomando en cuenta los requerimientos de esta norma y las instrucciones de los fabricantes de equipos.

El calor producido por el equipo eléctrico no debe causar peligro o efectos perjudiciales al equipo fijo adyacente o al material que pueda probablemente estar en la proximidad de tal equipo eléctrico. El equipo eléctrico no debe presentar un riesgo de incendio para los materiales adyacentes.

NOTA: Daños, heridas o encendido puede ser causado por efectos como

- acumulación de calor, radiación térmica, elementos calientes,
- reducción de la función de seguridad del equipo eléctrico, por ejemplo dispositivos de protección tales como interruptor de protección, termostatos, limitadores de temperatura, sellos de pasacables y sistemas de alambrado,
- sobrecorriente,
- fallas del aislamiento y/o arcos que provocan perturbaciones,
- corrientes armónicas,

- descargas atmosféricas, véase la serie de normas IEC 62305,
- Sobretensiones, véase el Capítulo 443 de la IEC 60364-4-44:2007,
- Selección o montaje inapropiados del equipo.

Toda instrucción de instalación pertinente del fabricante debe ser tomada en cuenta además de los requerimientos de la serie de normas IEC 60364.

421.2 Cuando las temperaturas exteriores de los materiales fijos pueden alcanzar valores que puedan causar un peligro de incendio de los materiales adyacentes, el equipo debe

- Estar montado sobre o dentro de materiales que soportarán tales temperaturas y sean de baja conductancia térmica, o
- Separados de los elementos de construcción de la edificación por materiales que soportan tales temperaturas y de baja conductancia térmica, o
- Ser montados de modo que permitan una segura disipación del calor a una distancia suficiente de cualquier material en el que tales temperaturas podrían tener efectos térmicos perjudiciales, cualquier medio de soporte debe ser de baja conductancia térmica.

421.3 Cuando arcos o chispas pueden ser emitidos por un equipo conectado permanentemente durante el servicio normal, el equipo debe

- Ser totalmente encerrado por un material resistente a los arcos, o
- Ser separado de los equipos sobre los cuales dicha emisión podría tener efectos perjudiciales, mediante un material resistente a los arcos, o
- Estar montado de modo que permita una segura extinción de las emisiones a una distancia suficiente del material sobre el que las emisiones podrían tener efectos perjudiciales.

El material resistente al arco utilizado para esta medida de protección debe ser no inflamable, de baja conductividad térmica y de espesor adecuado para proporcionar estabilidad mecánica.

NOTA: Por ejemplo, una lámina hecha de fibra de vidrio con silicona de 20 mm de espesor puede ser considerada como resistente al arco.

421.4 El equipo fijo que causa una concentración de calor debe estar a una distancia suficiente de todo objeto fijo o elemento de la edificación de modo que el objeto o elemento, en las condiciones normales, no esté sometido a una temperatura peligrosa. Por ejemplo, una temperatura mayor que su temperatura de ignición (encendido).

NOTA: Toda información del fabricante del equipo deberá ser tomada en cuenta

421.5 Cuando un material eléctrico en una misma ubicación contiene líquido inflamable en una cantidad significativa, se deben tomar precauciones adecuadas para prevenir la propagación del líquido, las llamas y los productos de la combustión.

NOTA 1: Ejemplos de tales precauciones incluyen:

- Un hoyo de retención para recolectar cualquier fuga de líquido y asegurar la extinción en caso de incendio.
- La instalación del equipo en una cámara de resistencia adecuada al fuego y la provisión de alfeizares u otros medios que prevengan la dispersión del líquido a otras partes del edificio, siendo tal cámara ventilada únicamente hacia el exterior.

NOTA 2: El límite más bajo aceptado generalmente para una cantidad significativa es 25 L.

NOTA 3: Para cantidades menores de 25 L, es suficiente tomar precauciones para prevenir el escape de líquido.

NOTA 4: Los productos de la combustión del líquido considerados son la llama, el humo y el gas.

NOTA 5: Es deseable desconectar la alimentación al inicio de un incendio.

421.6 Los materiales de las envolventes instaladas alrededor del equipo eléctrico durante el montaje, deben soportar las temperaturas altas que puedan ser producidas por el equipo eléctrico.

Los materiales combustibles no son convenientes para la construcción de estas envolventes, a menos que medidas preventivas contra el encendido sean tomadas, tales como cubiertas de material no combustible o de material difícilmente inflamable de baja conductividad térmica.

## **422. PRECAUCIONES CUANDO EXISTEN RIESGOS DE INCENDIO PARTICULARES**

### **422.1 Generalidades**

422.1.1 El material eléctrico debe ser restringido a lo necesario para el uso de estos emplazamientos, a excepción de los sistemas de alambrado conforme al apartado 422.3.5.

422.1.2 Los equipos eléctricos deben ser seleccionados e instalados de tal modo que su temperatura durante su empleo normal y la subida previsible de temperaturas durante una falla no puedan causar un incendio.

Estas disposiciones pueden ser afectadas por la construcción del equipo o de sus condiciones de instalación.

Ninguna medida particular es necesaria cuando la temperatura de las superficies no es susceptible de provocar la inflamación de los materiales que se encuentra en las cercanías.

422.1.3 Los dispositivos térmicos de corte deben tener solamente reseteo manual.

### **422.2 Condiciones de evacuación en caso de emergencia**

Condiciones:

BD2: Baja densidad de ocupación, condiciones difíciles de evacuación

BD3: Alta densidad de ocupación, condiciones fáciles de evacuación

BD4: Alta densidad de ocupación, condiciones difíciles de evacuación

(Según la Tabla 51A de la IEC 60364-5-51:2005).

NOTA: Las condiciones BD pueden ser definidas por las autoridades competentes de la construcción de edificaciones, de los establecimientos que reciben público o de la prevención contra incendios, etc.

422.2.1 En las condiciones BD2, BD3 y BD4, los sistemas de alambrado (canalizaciones eléctricas) no deben ocupar las rutas de escape (salidas de evacuación), a menos que el alambrado, esté provisto con cubiertas o envoltentes, provisto por las propias canalizaciones eléctricas o por otros medios.

Las canalizaciones eléctricas que ocupan rutas de escape no deben estar al alcance del brazo, a no ser que estén provistos con protección contra los daños mecánicos susceptibles de producirse en el momento de una evacuación.

Las canalizaciones eléctricas en las rutas de escape deben ser tan cortas como sea posible y deben ser no propagadoras de la llama.

NOTA 1: La conformidad con este requerimiento puede ser realizada utilizando los siguientes productos:

- los cables que cumplen los ensayos bajo condiciones de fuego de la norma IEC 60332-1-2, y a las condiciones apropiadas de fuego siguientes: IEC 60332-3-21, IEC 60332-3-22, IEC 60332-3-23, IEC 60332-3-24 y la IEC 60332-3-25;
- sistemas de tuberías clasificados como no propagadores de la llama según la norma IEC 61386-1;
- sistemas de canalizaciones clasificados como no propagadores de la llama de acuerdo a la norma IEC 61084-1;
- sistemas de bandejas y bandejas tipo escalera para cables clasificados como no propagadores de la llama, de acuerdo a la norma IEC 61537;
- sistemas de canalización eléctrica prefabricada, de la serie de normas IEC 61534.

En las condiciones BD2, BD3 y BD4, las canalizaciones eléctricas que alimentan los circuitos de seguridad deben poseer una clasificación de resistencia al fuego por el tiempo prescrito por la reglamentación que concierne a los elementos de construcción del edificio o durante la una hora en ausencia de tal reglamentación.

NOTA 2: Para los requerimientos del mantenimiento de la función de las canalizaciones eléctricas de los servicios de seguridad bajo condiciones de fuego, remitirse a la Parte 56.

Las canalizaciones instaladas en las rutas de escape deben tener una tasa limitada de producción de humo.

NOTA 3: En ausencia de cualquier requerimiento detallado proporcionada por las normas de cables, se recomienda adoptar un valor mínimo del 60 % de transmitancia luminosa, para cualquier cable ensayado según la norma IEC 61034-2.

422.2.2 En las condiciones BD2, BD3 y BD4, los dispositivos de conmutación y control, a excepción de ciertos dispositivos que facilitan la evacuación, deben ser accesibles solamente a las personas autorizadas. Si están colocados en pasadizos, deben ser encerrados en gabinetes o cajas construidos con materiales no combustibles o difícilmente combustibles.

NOTA: Este apartado no prohíbe las cubiertas plásticas que son difícilmente combustibles.

422.2.3 En las condiciones BD3 y BD4, y en las rutas de escape, los equipos eléctricos que contienen líquidos inflamables no deben ser instalados.

NOTA: Los condensadores individuales incorporados a los aparatos no están sujetos a este requerimiento. Esta excepción principalmente concierne a las lámparas de descarga y los condensadores de arranque de motores.

### **422.3 Emplazamientos con riesgo de incendio debido a la naturaleza de los materiales tratados o almacenados**

Condición BE2: riesgos de incendio (según la Tabla 51A de la norma IEC 60364-5-51:2005).

NOTA 1: Las cantidades de materiales inflamables, las superficies o los volúmenes de estos locales pueden ser fijados por reglamentaciones nacionales.

NOTA 2: Para los riesgos de explosión, véase la norma IEC 60079-14.

422.3.1 Las luminarias deben guardar una distancia adecuada de los materiales combustibles. En ausencia de información proporcionada por los fabricantes, los puntos de iluminación y los proyectores deben estar instalados a las distancias mínimas siguientes de los materiales combustibles:

≤ 100 W	0,5 m
> 100 W hasta 300 W	0,8 m
> 300 W hasta 500 W	1,0 m
> 500 W	distancias mayores pueden ser necesarias.

NOTA: En ausencia de instrucciones de los fabricantes, las distancias antes indicadas se aplican en todas las direcciones.

Las lámparas y otros componentes de las luminarias deben ser protegidos contra los esfuerzos mecánicos probables. Tales medios de protección no deben ser fijados en los portalámparas, a menos que forme parte integral de la luminaria. No es aceptable modificaciones a las luminarias.

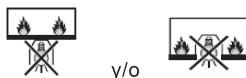
Una luminaria provista con una lámpara que podría desprender materiales inflamados en caso de una falla, debe estar instalada con una pantalla protectora de seguridad para las lámparas conforme a las instrucciones del fabricante.

NOTA: Las luminarias adecuadas para montaje directo sobre superficies normalmente inflamables anteriormente se marcaban con el símbolo:



De acuerdo con la norma IEC 60598-1:2003 (sexta edición).

Con la publicación de la norma IEC 60598-1:2008 <sup>3</sup>, las luminarias adecuadas para el montaje directo no tienen marcado especial y sólo las luminarias no adecuadas para un montaje sobre superficies normalmente inflamables son marcadas con los símbolos.




(Véase el Capítulo N° 4 de la norma IEC 60598-1:2008 para explicaciones adicionales).

<sup>3</sup> La séptima edición anuló y reemplazó la sexta edición.

422.3.2 Deben tomarse medidas con el fin de evitar que la cubierta eléctrica de los equipos o materiales, tales como un calentador o una resistencia, sea llevada a temperaturas superiores a las siguientes:

- 90 °C en condiciones normales, y
- 115 °C en condiciones de falla

Cuando materiales como polvo o fibras en cantidad suficiente para generar un riesgo de incendio pueden acumularse sobre la cubierta del equipo eléctrico, se deben tomar medidas apropiadas con el fin de evitar que la cubierta alcance las temperaturas antes mencionadas.

NOTA: Las luminarias que llevan el marcado  conforme a la IEC 60598-2-24 están diseñadas para tener una temperatura de superficie limitada.

422.3.3 El dispositivo de protección, control y seccionamiento debe estar ubicado separado de los emplazamientos que presentan la condición BE2, a menos que esté dentro de una cubierta provista con un grado de protección apropiado para tal emplazamiento por lo menos IP4X o, en presencia de polvo, IP5X o, en presencia de polvos conductivos, IPX6, excepto cuando se aplica el apartado 422.3.11.

422.3.4 A excepción de las canalizaciones eléctricas embebidas en materiales no combustibles, solamente las canalizaciones eléctricas no propagadoras de llama deben ser utilizadas.

Como mínimo, el material debe ser seleccionado conforme a los requerimientos siguientes:

- Los cables deben satisfacer los ensayos bajo condiciones de fuego especificadas en la serie de normas IEC 60332;
- Los sistemas de tuberías deben satisfacer el ensayo de resistencia a la propagación de la llama especificado en la serie de normas IEC 61386;
- Los sistemas de canalizaciones y ductos deben satisfacer el ensayo de resistencia a la propagación de la llama especificado en la serie de normas IEC 61084;



- los sistemas de bandejas y bandejas tipo escalera para cables deben satisfacer los ensayos de resistencia a la propagación de la llama especificados en la serie de normas IEC 61537;

- los sistemas de canalización eléctrica prefabricadas deben satisfacer los ensayos de propagación de la llama especificados en la serie de normas IEC 61534.

NOTA 1: Cuando el riesgo de propagación de llama es elevado, por ejemplo en trayectos verticales largos de cables agrupados, los cables deben cumplir las características de propagación de la llama, conforme a la parte apropiada de la serie de normas IEC 60332-3.

NOTA 2: Los ensayos de propagación de la llama para los sistemas de cableado siempre son efectuados según una configuración vertical.

422.3.5 Las canalizaciones eléctricas que atraviesan estos emplazamientos, pero que no son necesarias para el uso del emplazamiento, deben satisfacer las condiciones siguientes:

- las canalizaciones eléctricas deben cumplir los requerimientos del apartado 422.3.4;

- no tengan ninguna conexión a lo largo de su trayecto dentro de estos emplazamientos, a menos que estas conexiones estén colocadas en cubiertas resistentes al fuego;

- estén protegidas contra las sobrecorrientes de acuerdo con el apartado 422.3.10;

- los conductores desnudos no deben ser utilizados.

422.3.6 En las instalaciones de calefacción a aire forzado, la admisión de aire debe estar situada fuera de los emplazamientos, donde se puede esperar la presencia de polvos combustibles.

La temperatura de salida de aire no debe ser capaz de provocar incendio en el emplazamiento.

422.3.7 Los motores que son automáticos o controlados remotamente, o que no son vigilados permanentemente, deben ser protegidos contra los calentamientos excesivos mediante dispositivos sensibles a la temperatura, a menos que estén diseñados específicamente para ser inherentemente con limitación térmica.

422.3.8 Cada luminaria debe

- ser apropiada para el emplazamiento, y
- ser provisto con una envolvente que proporciona un grado de protección por lo menos de IP4X o, en presencia de polvo, IP5X o, en presencia de polvos conductivos, IPX6, y
- tener una temperatura de superficie limitada de acuerdo con la norma IEC 60598-2-24, y
- ser de un tipo que impida que los componentes de la lámpara caigan de la luminaria.

En los emplazamientos donde pueda presentarse un riesgo de incendio debido a polvos o fibras, las luminarias deben estar instaladas de modo que estos polvos o fibras no puedan acumularse en cantidades peligrosas.

NOTA: Las luminarias también deben cumplir con las partes correspondientes de la serie de normas IEC 60598. También véase el Capítulo 559 de la norma IEC 60364-5-55:2001.

422.3.9 Los circuitos derivados y los equipos de utilización deben estar protegidos contra los fallas de aislamiento de la manera siguiente:

a) En esquemas TN y TT, se debe usar Interruptor Diferencial (ID) con una corriente de operación residual nominal  $I_{\Delta n} = 300$  mA. Cuando una falla resistiva puede causar un incendio, por ejemplo, para un techo que se calienta con películas calefactoras, la corriente de operación residual nominal debe ser de  $I_{\Delta n} = 30$  mA.

b) En esquemas IT, se deben proporcionar dispositivos de monitoreo del aislamiento supervisando toda la instalación o interruptores diferenciales en los circuitos derivados, ambos con alarmas sonoras y visuales. Como alternativa, los

interruptores diferenciales cuya corriente de operación residual nominal es tal como la indicada en a) pueden ser utilizados. En caso de una segunda falla, véase la Parte 41 para los tiempos de corte.

Los cables con aislamiento mineral y las canalizaciones prefabricadas no son considerados como los que pueden causar incendio, debido a un defecto de aislamiento y, por consiguiente, no necesitan protección.

NOTA: Los cables que tienen revestimientos metálicos son recomendados. El revestimiento metálico debe ser conectado al conductor de protección.

422.3.10 Los circuitos que alimentan o atraviesan emplazamientos que presentan la condición BE2, deben ser protegidos contra sobrecargas y contra cortocircuitos, por dispositivos de protección ubicados fuera y en el lado de la alimentación de estos emplazamientos. Los circuitos que se originan dentro de los emplazamientos, deben ser protegidos contra sobrecorrientes, con dispositivos de protección colocados en su origen.

422.3.11 En los circuitos alimentados por Muy Baja Tensión de Seguridad (SELV) o Muy Baja Tensión de Protección (PELV), las partes activas deben estar:

- contenidas en cubiertas que aseguren el grado de protección IP2X o IPXXB, o
- provistas con aislamiento que puede soportar una tensión de ensayo de 500 V c.c. durante 1 minuto.

Independientemente de la tensión nominal del circuito. Esto es un complemento a los requerimientos del apartado 414.4.5 de la norma IEC 60364-4-41:2005.

422.3.12 Los conductores PEN no son permitidos en los emplazamientos que presentan la condición BE2, a excepción de los circuitos que atraviesan tales emplazamientos y no tienen ninguna conexión en su recorrido entre el conductor PEN y cualquier parte conductora de estos emplazamientos.

422.3.13 Cada circuito que alimenta un equipo en emplazamientos que presentan la condición BE2 debe ser provisto con un dispositivo de seccionamiento que permita aislar a todo conductor activo de la alimentación, de modo que ningún conductor activo de alimentación pueda quedarse bajo tensión cuando uno o varios otros son abiertos. Para este fin, podemos por ejemplo utilizar un seccionador con enclavamiento mecánico o interruptor automático con enclavamiento mecánico.

NOTA: Puede preverse aislarse un grupo de circuitos por medios comunes, si las condiciones de servicio lo permiten.

#### **422.4 Emplazamientos con materiales de construcción combustibles**

Condición CA2: Materiales combustibles (según la Tabla 51A de la norma IEC 60364-5-51:2005).

422.4.1 Se deben tomar precauciones para asegurar que el equipo eléctrico no pueda causar el encendido de paredes, pisos o techos. Esto puede alcanzarse mediante el diseño, la selección e instalación del equipo eléctrico apropiados.

Para evitar el ingreso de objetos sólidos extraños, las cajas y las envolventes instaladas en paredes huecas prefabricadas susceptibles a ser perforadas durante la instalación de la pared, deben tener un grado de protección de al menos IP 3X.

422.4.2 Las luminarias deben guardar una adecuada distancia de los materiales combustibles. Si ninguna otra información es proporcionada por los fabricantes, los puntos de iluminación (spotlights) y proyectores deben ser instalados a las distancias mínimas siguientes de los materiales combustibles:

≤ 100 W	0,5 m
> 100 W hasta 300W	0,8 m
> 300 W hasta 500 W	1,0 m
> 500 W	distancias mayores pueden ser necesarias.

NOTA 1: En ausencia de instrucciones de los fabricantes, las distancias antes indicadas se aplican en todas las direcciones.

Las lámparas y otros componentes de las luminarias deben ser protegidos contra los esfuerzos mecánicos probables. Tales medios de protección no deben ser fijados en los portalámparas, a menos que ellos formen una parte integral de la luminaria.

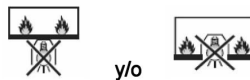
Una luminaria con una lámpara que podría desprender materiales inflamados en caso de una falla, debe ser instalada con una pantalla protectora de seguridad para la lámpara de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

NOTA 2: Las luminarias adecuadas para montaje directo sobre superficies normalmente inflamables anteriormente se marcaban con el símbolo:



De acuerdo con la IEC 60598-1:2003 (Sexta edición).

Con la publicación de la norma IEC 60598-1:2008, las luminarias adecuadas para el montaje directo no tienen un marcado especial y solamente las luminarias no adecuadas para montaje directo sobre superficies inflamables son marcadas con los símbolos:



(Véase el capítulo N.4 de la norma IEC 60598-1: 2008 para explicaciones adicionales).

## 422.5 Estructuras propagadoras del incendio

Condición CB2: Propagación del incendio (según la Tabla 51A de la norma IEC 60364-5-51:2005).

422.5.1 En las estructuras en donde la forma y las dimensiones facilitan la propagación de las llamas, se deben tomar precauciones para asegurar que la instalación eléctrica no pueda propagar un incendio (por ejemplo, por efecto chimenea).

NOTA: Los detectores de fuego pueden ser provistos para asegurar la implementación de medidas que prevengan la propagación del fuego, por ejemplo, el cierre de compuertas a prueba de fuego en ductos, espacios vacíos y similares. Las cajas y envolventes de acuerdo con la norma IEC 60670-1 para las paredes huecas y cables de acuerdo con la serie de normas IEC 60332-3 pueden ser empleados. La norma IEC 60670-1 incluye marcación con el símbolo H para las cajas y las envolventes para paredes huecas.

## **422.6 Selección y montaje de instalaciones en localizaciones que implican una amenaza para bienes irremplazables**

Los requerimientos del apartado 422.1.1 deben ser cumplidos.

NOTA 1: Los emplazamientos incluyen edificaciones o ambientes con bienes de valor significativo.

Los ejemplos incluyen: monumentos nacionales, museos y otros edificios públicos. Edificios tales como estaciones de ferrocarril y aeropuertos, edificaciones o facilidades tales como laboratorios, centros de cómputo y ciertas edificaciones industriales y de almacenamiento.

NOTA 2: Las siguientes medidas deben ser consideradas:

- Instalación de cables con aislamiento mineral de acuerdo con la norma IEC 60702-1;
- Instalación de cables con características de resistencia al fuego mejoradas en caso de riesgo de incendio y conformidad con las normas IEC 60331-1 o IEC 60331-21, o documentos similares;
- Instalación de cables en paredes, techos y pisos sólidos no combustibles.
- Instalación de cables en áreas con compartimientos dotados de una capacidad de resistencia al fuego por un tiempo de 30 min o 90 min, la duración mayor en las localizaciones que alojan escaleras necesarias para una salida de emergencia.

Cuando estas medidas no son técnicamente aplicables, la protección contra el fuego mejorada puede ser posible mediante el uso de sistemas de protección contra los incendios.

## **423. PROTECCIÓN CONTRA LAS QUEMADURAS**

Las partes accesibles del equipo eléctrico que están dentro del alcance de los brazos no deben alcanzar una temperatura que sea posible que cause quemaduras a las personas y

deben cumplir con los límites apropiados estipulados en la Tabla 42.1. Todas las partes de la instalación que durante el servicio normal sea posible que obtengan, durante periodos cortos, temperaturas mayores que los límites estipulados en la Tabla 42.1 deben ser protegidas contra el contacto accidental. Sin embargo, los valores de la Tabla 42.1 no se aplican a los equipos que cumplen con las normas IEC relativas a los tipos de equipos en cuestión.

NOTA: Temperaturas inferiores pueden ser aplicadas donde la condición BA2 (niños) se aplique.

**TABLA 42.1 – Límites de temperatura en servicio normal para las partes accesibles de equipo dentro del alcance de los brazos**

<b>Partes accesibles</b>	<b>Material de las partes accesibles</b>	<b>Temperaturas máximas °C</b>
Medios manuales de operación	Metálico	55
	No metálico	65
Partes destinadas a ser tocadas pero no manipuladas	Metálico	70
	No metálico	80
Partes que no necesitan ser tocadas por la operación normal	Metálico	80
	No metálico	90

## **424. PROTECCIÓN CONTRA EL SOBRECALENTAMIENTO**

### **424.1 Sistemas de calentamiento de aire forzado**

Los sistemas de calentamiento de aire forzado deben ser tales que sus elementos calentadores, diferentes de aquellos calentadores de almacenamiento central, no puedan ser activados hasta que el flujo de aire prescrito haya sido establecido y sean desactivados cuando el flujo de aire sea menor que el valor prescrito. Además, éstos deben tener dos dispositivos limitadores de temperatura independientes uno del otro que prevengan que las temperaturas admisibles sean excedidas en los ductos de aire.

Las partes de soporte, estructuras y envolventes de los elementos de calentamiento deben ser de material no combustible.

#### **424.2           Aparatos que producen agua caliente o vapor**

Todos los aparatos que producen agua caliente o vapor deben ser protegidos mediante el diseño o la instalación contra el sobrecalentamiento en todas las condiciones de servicio. A menos que, los aparatos cumplan como un todo, con las normas IEC apropiadas, la protección debe ser por medio de un dispositivo sin autoreposición apropiado, que funcione independientemente del termostato.

Si un aparato no tiene una salida libre, éste también debe ser provisto con un dispositivo que limita la presión de agua interna.

#### **424.3           Aparatos calentadores de ambientes**

La estructura y envolvente de los aparatos calentadores de ambiente deben ser de material no combustible.

NOTA: En áreas de operación con riesgo de incendio, los aparatos calentadores de ambiente no pueden ser operados si el aire de estas áreas es guiado a través del aparato.

Las paredes laterales de los calentadores radiantes que no son tocados por la radiación térmica deberían tener una distancia suficiente de las partes inflamables. En caso de reducción de la distancia por una partición no inflamable, esta partición debería estar a una distancia de al menos 1 cm de la envolvente del calentador radiante y de las partes inflamables.

A menos que otra cosa sea estipulada por el fabricante, los calentadores radiantes deben ser montados de modo que en la dirección de la radiación, una distancia de seguridad de al menos 2 m de las partes inflamables esté asegurada.



ANEXO A  
(INFORMATIVO)

LISTA DE NOTAS CONCERNIENTES A CIERTOS  
PAÍSES

País	Capítulo o Apartado	Texto
República Checa	422.3.9	Reemplazar la introducción a los puntos a) y b) con lo siguiente: “Los circuitos derivados y los equipos de utilización, con excepción de las canalizaciones eléctricas encerradas en evolutivos que tienen un grado de protección de al menos IP 4X, deben ser protegidos contra las fallas de aislamiento como sigue:”
Alemania	420.1	En Alemania, los siguientes requerimientos complementarios al campo de aplicación se aplican al segundo guion del Capítulo 420.1: - Contra las llamas y el humo en caso de riesgo de incendio que se propague de instalaciones eléctricas a otros compartimientos de fuego separados por barreras que están en la vecindad, y
DE	421.3	En Alemania, los siguientes requerimientos complementarios para la protección contra el arco se aplican: Se debería instalar dispositivos de protección para la protección en caso de arco cuando la instalación eléctrica debe cumplir con un alto grado de confiabilidad. Los dispositivos de protección contra los arcos deben detectar los efectos de la luz del arco y los aumentos de la corriente en los conductores de fase. Además, deben apagar el arco en menos de 5 ms y desconectar la instalación eléctrica de su alimentación. La extinción del arco puede no ser provocada antes de que no sean sobrepasados los valores límites fijados que conciernan a la detección de luz y de corriente. Los dispositivos de protección que tiene acción lenta no son capaces de prevenir los daños de los bienes, lo cual puede hacer imposible poner la instalación eléctrica en operación nuevamente dentro de un corto tiempo. En general, una separación por medio de una placa metálica no proporciona la capacidad requerida para soportar el arco.
DE	421.7	En Alemania, los siguientes requerimientos complementarios se aplican: Cuando en caso de peligro de incendio proveniente de un tablero de interruptores, sea probable que se produzca humo espeso en los pasadizos de evacuación, será necesaria una barrera cortafuego sellada para la instalación del tablero de interruptores. Este requerimiento es satisfecho si el tablero de interruptores está colocado en una envolvente de material no combustible o en un

País	Capítulo o Apartado	Texto
		emplazamiento separado. Los techos y las paredes del emplazamiento previstos para esta separación deben tener una capacidad de resistencia al fuego de por lo menos 90 min y las puertas de por lo menos 30 min.
DE	422.2	En Alemania, los siguientes requerimientos complementarios para las rutas de escape se aplican: Para las canalizaciones eléctricas en las rutas de escape existen condiciones especiales, establecidas por las autoridades competentes, teniendo como base el documento “Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen” (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinien MLAR).
DE	422.3	En Alemania, los siguientes requerimientos complementarios se aplican: El apartado 422.3 incluye, por ejemplo, la selección y el montaje de instalaciones en emplazamientos que presentan riesgos de incendio debidos a la naturaleza de los materiales procesados o almacenados, tales como los emplazamientos previstos para la fabricación, el procesamiento, el almacenamiento de materiales combustibles, incluido la acumulación de polvos en los graneros, las fábricas donde se trabaja con madera, las fabricas de papel, las fábricas de tejidos o similares. NOTA: La naturaleza y la cantidad permitida de materiales combustibles, o las superficies o los volúmenes de estos locales pueden ser fijados por reglamentaciones nacionales.
DE	422.3.1	En Alemania, los siguientes requerimientos complementarios se aplican: Las luminarias que llevan el marcado D según la norma IEC 60598-1 son adecuadas para ser instaladas sobre superficies normalmente inflamables. Para las luminarias que llevan el marcado D, una protección contra el depósito de polvo y de otras sustancias también debe ser prevista dentro de la luminaria. Para satisfacer este requerimiento, la luminaria es cubierta en la dirección de la iluminación del punto luminoso por una tapa de vidrio o un tubo protector IPX5.
DE	422.3.9 a)	En Alemania, los siguientes requerimientos complementarios se aplican al punto del apartado 422.3.9. NOTA 1: Este requerimiento es generalmente satisfecho si la desconexión ocurre en menos de 5 s. En las instalaciones eléctricas con tensión nominal de 230/400V c.a. para este propósito se usa un interruptor diferencial (ID) cuya corriente residual nominal de operación es menor o igual a 300 mA. NOTA 2: En el caso de sistemas de paneles de calefacción, este requerimiento es satisfecho si la desconexión ocurre para una potencia inferior o igual a 7 W en el sitio de la falla del aislamiento. En las instalaciones eléctricas de tensión nominal 230/400V A.C., para este propósito se usa interruptor diferencial (ID) cuya corriente residual nominal de operación es menor o igual a 30 mA.

País	Capítulo o Apartado	Texto
DE	422.3.9 c)	En Alemania, los siguientes requerimientos complementarios se aplican como punto c): La desconexión no es necesaria cuando se toman provisiones con el fin de evitar las posibilidades de incendio por cortocircuitos o fallas a tierra debidas a las influencias externas como los esfuerzos mecánicos.
DE	422.3.9 d)	En Alemania, los siguientes requerimientos complementarios se aplican como punto d): La desconexión no es necesaria cuando los circuitos son instalados tal forma que ella evita los riesgos de cortocircuito y fugas a tierra. NOTA: Para los métodos de instalaciones de las canalizaciones eléctricas que evitan los riesgos de cortocircuito y fuga a tierra, véanse las normas IEC 60364-5-52 e IEC 61439-1.
DE	422.3.9 e)	En Alemania, los siguientes requerimientos complementarios se aplican como punto e): En los esquemas TN y TT se recomienda la protección de todos los circuitos derivados por un interruptor diferencial (ID) con una corriente residual de operación nominal menor o igual a 300 mA. Cuando un interruptor diferencial (ID) no puede ser utilizado, por ejemplo, en caso de corrientes de operación elevadas, se recomienda aplicar una medida de protección equivalente, por ejemplo: - un interruptor de potencia con un interruptor diferencial (ID) coordinado, independiente de la tensión de alimentación conforme a la norma IEC 60947-2; - un dispositivo de monitoreo de corrientes diferenciales (RCM), conforme a la norma IEC 62020. En cada uno de los circuitos, el conductor de protección debe ser instalado cerca de los conductores activos y debe ser introducido en los equipos de construcción de clase II. NOTA: Para conocer otros requerimientos relativos a los sistemas de calefacción de piso o techo, véase la norma IEC 60364-7-753.
DE	422.3.13	En Alemania, los siguientes requerimientos complementarios se aplican: Suprimir 422.3.13.
DE	422.4	En Alemania, los siguientes requerimientos complementarios relativos a los componentes altamente retardantes del fuego en las construcciones con estructuras de madera se aplican al apartado 422.4: Para tuberías eléctricas en contacto con componentes altamente retardantes del fuego en las construcciones con estructuras de madera, condiciones especiales están establecidas por las autoridades federales teniendo como base el documento Muster-Richtlinie über "Brandschutztechnische Anforderungen an hochfeuerhemmende Bauteile in Holzbauweise" – M-HFHolzR.
DE	422.5	En Alemania, en estructuras propagadoras del incendio (como las paredes huecas), los materiales eléctricos, tales como los

País	Capítulo o Apartado	Texto
		tomacorrientes y los interruptores, no deben ser fijados con la ayuda de uñas.
DE	424	<p>En Alemania, los requerimientos complementarios siguientes se aplican al Capítulo 424</p> <p>NOTA 1: En Alemania, existen requerimientos complementarios para la protección contra los arcos.</p> <p>NOTA 2: Para las instalaciones de iluminación, la referencia debe ser hecha al Capítulo 559 de la norma IEC 60364-5-55:2001.</p> <p>NOTA 3: En Alemania, existen requerimientos específicos para las instalaciones de calefactores eléctricos.</p> <p>NOTA 4: En Alemania, existen requerimientos específicos para las instalaciones de cargadores de baterías.</p> <p>NOTA 5: En Alemania, existen requerimientos específicos para las canalizaciones eléctricas.</p> <p>NOTA 6: En Alemania, existen requerimientos específicos para los servicios de seguridad.</p> <p>Las instalaciones de carga de baterías deben ser montadas y marcadas de acuerdo con la norma EN 50272.</p> <p>Los emplazamientos que contienen instalaciones de carga de baterías y puestos de carga, deben ser por lo menos, resistentes al fuego, separados de las áreas de operación y los lugares de fabricación.</p> <p>Los emplazamientos de cargas individuales deben estar situados sólo en locales que tienen una circulación adecuada de aire, por ejemplo en pasillos, y deben tener un marcado duradero para su identificación.</p> <p>La distancia horizontal a los materiales inflamables, tales como los bienes almacenados, debe ser de por lo menos 2,5 m y en las áreas de operación que presentan un riesgo de incendio o un riesgo de explosión, de por lo menos 5 m.</p> <p>Los aparatos de carga deben ser protegidos en el lado de la alimentación por interruptores diferenciales (IDs) con corriente residual de operación nominal que no exceda de 300 mA.</p> <p>Los aparatos de carga no deben estar instalados sobre paredes combustibles y deben estar a una distancia de seguridad de por lo menos 1 m de las baterías que hay que cargar.</p> <p>Los cordones situados entre los cargadores y las baterías que hay que cargar deben ser por lo menos de tipo H07 RN-F.</p> <p>Los cordones equivalentes tales como NSLFFön (para la línea de soldadura) también pueden ser utilizados.</p>
DE	424.1	<p>En Alemania, los siguientes requerimientos complementarios se aplican al apartado 424.1:</p> <p>Con el fin de evitar un aumento, más allá de los valores admisibles, más allá de la temperatura del aire en los conductos de aire, dos dispositivos de monitoreo - un interruptor sensor de flujo de aire y un limitador de temperatura - funcionando independientemente uno del otro, deben estar instalados aguas abajo de los elementos de</p>

País	Capítulo o Apartado	Texto
		<p>calefacción en complemento al termostato. El limitador de temperatura debe estar instalado aguas abajo de los elementos de calefacción por lo menos a 1 m de distancia y con un ajuste a un nivel de respuesta en temperatura inferior o igual a 85 °C. El limitador de temperatura debe ser de un tipo sin reposición automática. El interruptor sensor de flujo de aire debe cortar los elementos de calefacción cuando una reducción notable del flujo de aire ocurre.</p> <p>Los sistemas de calefacción deben dejar de funcionar automáticamente si la potencia del motor del ventilador disminuye de modo excesivo o si el sistema de ventilación está desconectado.</p> <p>En el caso de aparatos de calefacción de potencia superior a 3 kW, el ventilador, después de ser puesto en posición de desconectado, debe continuar funcionando durante por lo menos 60 s.</p> <p>Cuando el limitador de temperatura y el interruptor del sensor de flujo de aire forman parte del circuito de control de la instalación, una de las medidas siguientes debe ser aplicada:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) El limitador de temperatura y el interruptor del sensor de flujo de aire deben activar contactores separados instalados en el circuito de alimentación de los elementos de calefacción.</li> <li>2) El limitador de temperatura y el interruptor del sensor de flujo de aire deben activar un contactor común instalado en el circuito de alimentación de los elementos de calefacción. El contactor debe ser seleccionado de modo que el dispositivo de protección contra sobrecorrientes, instalado aguas arriba del contactor, evite, en caso de cortocircuito, la soldadura de los contactos.</li> </ol> <p>La operación de los dispositivos de protección debe ser indicada mediante una señal sonora y una señal visual.</p>
DE	424.2	<p>En Alemania, una de las siguientes condiciones debe ser cumplida cuando en una instalación, los dispositivos de protección de temperatura están instalados en el circuito de control:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) El termostato y el limitador de temperatura deben activar contactores separados instalados en el circuito de alimentación de los elementos de calefacción.</li> <li>2) El termostato y el limitador de temperatura deben activar un contactor común instalado en el circuito de alimentación de los elementos de calefacción.</li> </ol> <p>Los requerimientos de la reglamentación nacional se aplican para los dispositivos de protección contra las sobrepresiones.</p>
Italia	421.4	<p>En Italia, los siguientes requerimientos complementarios se aplican al apartado 421.4:</p> <p>Las siguientes distancias con relación a los materiales combustibles pueden ser consideradas adecuadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1,5 m horizontalmente;</li> <li>1,5 m verticalmente desde el suelo;</li> </ul>

País	Capítulo o Apartado	Texto
		3 m verticalmente hacia el techo.
IT	422.2.1	En Italia, los requerimientos complementarios siguientes se aplican al apartado 422.2.1. Trasladar el contenido del apartado en un apartado dentro del apartado 422.1.
IT	422.2.2	En Italia, los siguientes requerimientos complementarios se aplican al apartado 422.2.2: Trasladar el contenido del apartado en un apartado dentro del apartado 422.1.
IT	422.2.3	En Italia, los siguientes requerimientos complementarios se aplican al apartado 422.2.3: Trasladar el contenido del apartado, excepto el primer párrafo, añadiendo los términos "condiciones BD2", dentro del apartado 422.1.
IT	422.3	En Italia, los siguientes requerimientos complementarios se aplican al apartado 422.3: Trasladar el contenido del apartado, excepto el primer párrafo, dentro del apartado 422.1.
IT	422.3.3	Añadir lo siguiente: Este apartado también se aplica a los sistemas de Muy Baja Tensión de Seguridad (SELV) y Muy Baja Tensión de Protección (PELV). El requerimiento relativo a los grados de protección IP no se refiere a los tomacorrientes para uso doméstico y usos análogos, a los interruptores para los circuitos de iluminación y aplicaciones análogas ni tampoco a los interruptores automáticos cuya corriente nominal no es mayor que 16 A y el poder de corte nominal en cortocircuito no es mayor que 3 000 A, en caso de que sean utilizados en un emplazamiento donde está presente un riesgo particular de incendio.
IT	422.3.4	En Italia, los siguientes requerimientos complementarios se aplican al apartado 422.3.4: Las precauciones que hay que tomar pueden ser una de las siguientes: a) canalizaciones con cable dentro una tubería metálica u otras envolventes metálicas, teniendo un grado mínimo de protección IP4X; o canalizaciones con cables con aislamiento mineral sin armadura externa no metálica; b) canalizaciones en cables multipolares con armadura metálica concéntrica o pantalla metálica o con conductores aislados con armadura metálica, pudiendo asegurar la función de conductor de protección, o la canalización en cables con aislamiento mineral con armadura externa no metálica; c) canalizaciones con cables multipolares que incluyen a un conductor de protección; o canalizaciones con cables en una tubería metálica u otras envolventes metálicas, sin un grado particular de protección; o

País	Capítulo o Apartado	Texto
		canalizaciones con cables con envolventes aislantes que tiene un grado mínimo de protección IP4X.
IT	422.3.4	En Italia, los siguientes requerimientos complementarios se aplican al apartado 422.3.4: Trasladar el contenido del apartado dentro del apartado 422.1, suprimiendo la Nota 1 e insertar, después del primer guion, el texto siguiente: "En particular, para las canalizaciones descritas en b) y c), los cables deben satisfacer los ensayos bajo las condiciones especificadas en la norma IEC 60332-1 cuando están instalados por separado o a una distancia adecuada entre ellos. Alternativamente, los cables deben cumplir las características de no propagación de la llama definidas por la norma IEC 60332-3, a condición de que la cantidad de materiales no metálicos sea superior a la especificada en la norma mencionada antes: de lo contrario, barreras corta fuego adecuadas deben estar provistas. En caso de que las precauciones antes citadas no sean puestas en ejecución, se deben utilizar barreras cortafuego.
IT	422.3.5	En Italia, el requerimiento complementario siguiente se aplica al apartado 422.3.5: Trasladar el contenido del apartado a un apartado dentro del apartado 422.1.
IT	422.3.10	En Italia, los siguientes requerimientos complementarios se aplican al apartado 422.3.10: Trasladar a un apartado dentro del apartado 422.1 el contenido del apartado, con la modificación siguiente: "Los circuitos que alimentan o atraviesan emplazamientos que contienen un riesgo de incendio particular deben ser protegidos contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos por dispositivos de protección contra las sobrecorrientes colocados por fuera y en el lado de la alimentación de estos emplazamientos. Los circuitos que se originan en estos emplazamientos deben ser protegidos contra las sobrecorrientes por dispositivos de protección colocados en su origen".
IT	422.3.12	En Italia, trasladar el contenido de este apartado a un apartado dentro del apartado 422.1.
Dinamarca	422.2.2	En Dinamarca, el siguiente requerimiento complementario se aplica al apartado 422.2.2: En las rutas de escape de las propiedades residenciales clasificadas como condiciones BD2, BD3 o BD4, las luminarias instaladas dentro del alcance de los brazos (a una altura debajo de los 2,5 m) deben ser construidas de material no combustible o difícilmente combustible. Esto significa que las partes externas del material de aislamiento deben por lo menos cumplir el ensayo con llama de aguja de acuerdo con el apartado 13.3.1 de la norma IEC 60598-1:2008, aplicando la llama de ensayo sobre la muestra por 30 s.

<b>País</b>	<b>Capítulo o Apartado</b>	<b>Texto</b>
Francia	424	En Francia, hay requerimientos especiales para las instalaciones de carga de baterías.
Noruega	422.3.9	En Noruega, los interruptores diferenciales (IDs) con una corriente de operación residual nominal no mayor de 30 mA deben ser utilizados en instalaciones IT conectadas a la red de distribución de baja tensión pública.
NO	422.4	En Noruega, los circuitos derivados de las instalaciones IT conectadas a la red de distribución pública de baja tensión para la protección contra el fuego, deben ser protegidos de acuerdo con los requerimientos de la protección contra el choque eléctrico como se especifica en el apartado 411.6.1 de la norma IEC 60364-4-41:2005.
NO	424.1	En Noruega, el requerimiento suplementario siguiente se aplica al apartado 424.2: En Noruega, se requiere que uno de los dispositivos limitadores de temperatura sea un seccionador térmico. El seccionador térmico debe desconectar todos los conductores activos y debe tener recierre manual.
España	421.1	En España, la norma UNE 201006 “Envolventes para accesorios eléctricos para instalaciones fijas domésticas y similares. Requerimientos dimensionales” y sus hojas de características requieren el uso de tornillos como el único medio de fijación del accesorio con su envoltente.
EEUU	422.3.1	En los EEUU, las modificaciones a las luminarias son permitidas cuando el fabricante proporciona instrucciones y la luminaria continúa cumpliendo con los requerimientos apropiados después de la modificación.



## BIBLIOGRAFÍA

- [1] IEC 60050-442:1998, Vocabulario electrotécnico Internacional – Parte 442: Accesorios eléctricos
- [2] IEC 60079-14:1996, Aparatos eléctricos para atmosferas gaseosas explosivas – Parte 14: Instalaciones eléctricas en áreas (zonas) peligrosas (diferentes que las minas).
- [3] IEC 60331-1, Ensayos para cables eléctricos bajo condiciones de fuego – Integridad del circuito – Parte 1: Método de ensayo para fuego con choque a una temperatura de al menos 830 °C para cables con tensión nominal de hasta e incluyendo 0,6/1,0 kV y con un diámetro total mayor de 20 mm.
- [4] IEC 60331-21, Ensayos para cables eléctricos bajo condiciones de fuego – Integridad del circuito – Parte 21: Procedimientos y requerimientos - Cables con tensión nominal de hasta e incluyendo 0,6/1,0 kV
- [5] IEC 60332-1-2:2004, Ensayos para cables eléctricos y cables de fibra óptica bajo condiciones de fuego – Parte 1-2: Ensayo de propagación de llama vertical para un solo alambre o cable aislado – Procedimiento para una llama pre-mezclada de 1 kW.
- [6] IEC 60332-3-21:2000, Ensayos para cables eléctricos y cables de fibra óptica bajo condiciones de fuego – Parte 3-21: Ensayo de propagación de llama vertical para alambres o cables aislados agrupados – Categoría A F/R.
- [7] IEC 60332-3-22:2000, Ensayos para cables eléctricos y cables de fibra óptica bajo condiciones de fuego – Parte 3-22: Ensayo de propagación de llama vertical para alambres o cables aislados – Categoría A.
- [8] IEC 60332-3-23:2000, Ensayos para cables eléctricos y cables de fibra óptica bajo condiciones de fuego – Parte 3-23: Ensayo de propagación de llama vertical para alambres o cables aislados – Categoría B.

[9] IEC 60332-3-24:2000, Ensayos para cables eléctricos y cables de fibra óptica bajo condiciones de fuego – Parte 3-24: Ensayo de propagación de llama vertical para alambres o cables aislados – Categoría C.

[10] IEC 60332-3-25:2000, Ensayos para cables eléctricos y cables de fibra óptica bajo condiciones de fuego – Parte 3-25: Ensayo de propagación de llama vertical para alambres o cables aislados – Categoría D.

[11] IEC 60364-4-43, Instalaciones de baja tensión – Parte 4-43: Protección para la seguridad – Protección contra la sobrecorriente.

[12] IEC 60364-4-44, Instalaciones de baja tensión – Parte 4-43: Protección para la seguridad – Protección contra las perturbaciones de la tensión y perturbaciones electromagnéticas.

[13] IEC 60364-5-52, Instalaciones de baja tensión – Parte 5-52: Selección y montaje de equipo eléctrico – Sistemas de alambrado.

[14] IEC 60364-5-55:2001, Instalaciones eléctricas en edificios – Parte 5-55: Selección y montaje de equipo eléctrico – Otros equipos.

[15] IEC 60364-7-753, Instalaciones eléctricas de baja tensión – Parte 7-753: Requerimientos para instalaciones o localizaciones especiales – Sistemas de calentamiento de piso y techo.

[16] IEC 60598 (Todas sus partes), Luminarias.

[17] IEC 60598-1:2003, Luminarias – Parte 1: Requerimientos generales y ensayos. <sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> La sexta edición de la IEC 60598:2003, ha sido reemplazada por la séptima edición (2008).

- [18] IEC 60598-1:2008, Luminarias – Parte 1: Requerimientos generales y ensayos.
- [19] IEC 60670-1, Cajas y envolventes para accesorios eléctricos para usos domésticos e instalaciones eléctricas fijas similares.
- [20] IEC 60695-4, Ensayo de riesgo eléctrico – Parte 4: Terminología concerniente los ensayos de fuego para productos electrotécnicos.
- [21] IEC 60702-1, Cables con aislamiento mineral y sus terminaciones con una tensión nominal no mayor de 750 V – Parte 1: Cables.
- [22] IEC 60947-2, Dispositivos de maniobra y control – Parte 2: Interruptores automáticos.
- [23] IEC 61034-2, Medición de la densidad del humo de cables quemándose bajo condiciones definidas – Parte 2: Procedimiento de ensayo y requerimientos.
- [24] IEC 61084-1, Sistemas de canalizaciones y ductos para cables para instalaciones eléctricas – Parte 1: Requerimientos generales.
- [25] IEC 61386-1, Sistemas de tuberías para gestión de los cables – Parte 1: Requerimientos generales.
- [26] IEC 61439-1, Conjuntos de dispositivos de maniobra y control – Parte 1: Reglas generales.
- [27] IEC 62020, Accesorios eléctricos – Monitores de corriente residual para usos domésticos y similares (RCMs).
- [28] IEC 62305 (Todas sus partes), Protección contra el rayo.

[29] EN 50272-2, Requerimientos de seguridad para baterías secundarias e instalaciones de baterías – Parte 2: Baterías estacionarias.