

Septiembre 2003

### TÍTULO

**Rótulos e instalaciones de tubos luminosos de descarga que funcionan con tensiones asignadas de salida en vacío superiores a 1 kV pero sin exceder 10 kV**

#### Parte 1: Requisitos generales

*Signs and luminous-discharge-tube installations operating from a no-load rated output voltage exceeding 1 kV but not exceeding 10 kV. Part 1: General requirements.*

*Installations d'enseignes et de tubes lumineux à décharge fonctionnant à une tension de sortie à vide assignée supérieure à 1 kV mais ne dépassant pas 10 kV. Partie 1: Prescriptions générales.*

### CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 50107-1 de octubre de 2002.

### OBSERVACIONES

Esta norma anulará y sustituirá a la Norma UNE-EN 50107 de septiembre de 1999 antes de 2005-01-01.

### ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 205 *Lámparas y Equipos Asociados* cuya Secretaría desempeña ANFALUM.



Versión en español

**Rótulos e instalaciones de tubos luminosos de descarga que funcionan con tensiones asignadas de salida en vacío superiores a 1 kV pero sin exceder 10 kV**  
**Parte 1: Requisitos generales**

Signs and luminous-discharge-tube installations operating from a no-load rated output voltage exceeding 1 kV but not exceeding 10 kV. Part 1: General requirements.

Installations d'enseignes et de tubes lumineux à décharge fonctionnant à une tension de sortie à vide assignée supérieure à 1 kV mais ne dépassant pas 10 kV. Partie 1: Prescriptions générales.

Leuchtröhrengeräte und Leuchtröhrenanlagen mit einer Leerlaufspannung über 1 kV aber nicht über 10 kV. Teil 1: Allgemeine Anforderungen.

Esta norma europea ha sido aprobada por CENELEC el 2002-01-04. Los miembros de CENELEC están sometidos al Reglamento Interior de CEN/CENELEC que define las condiciones dentro de las cuales debe adoptarse, sin modificación, la norma europea como norma nacional.

Las correspondientes listas actualizadas y las referencias bibliográficas relativas a estas normas nacionales, pueden obtenerse en la Secretaría Central de CENELEC, o a través de sus miembros.

Esta norma europea existe en tres versiones oficiales (alemán, francés e inglés). Una versión en otra lengua realizada bajo la responsabilidad de un miembro de CENELEC en su idioma nacional, y notificada a la Secretaría Central, tiene el mismo rango que aquéllas.

Los miembros de CENELEC son los comités electrotécnicos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, Eslovaquia, España, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suecia y Suiza.

**CENELEC**  
COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN ELECTROTÉCNICA  
European Committee for Electrotechnical Standardization  
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique  
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung  
**SECRETARÍA CENTRAL: Rue de Stassart, 35 B-1050 Bruxelles**

### ANTECEDENTES

Esta norma europea fue preparada por el Comité Técnico BTTF 60-2, *Instalaciones eléctricas de lámparas de descarga con tensiones nominales por encima de 1 000 V*, de CENELEC.

El texto del proyecto fue sometido al Procedimiento de Aceptación Única (UAP) y fue aprobado por CENELEC como Norma Europea EN 50107-1 el 2002-01-04.

Esta norma sustituye a la Norma Europea EN 50107:1998.

Se fijaron las siguientes fechas:

- Fecha límite en la que la norma europea debe adoptarse a nivel nacional por publicación de una norma nacional idéntica o por ratificación (dop) 2003-05-01
- Fecha límite en la que deben retirarse las normas nacionales divergentes con esta norma (dow) 2005-01-01

Los anexos denominados “normativos” forman parte del cuerpo de la norma.

Los anexos denominados “informativos” se dan sólo para información.

En esta norma, el anexo B es normativo y los anexos A y C son informativos.

ÍNDICE

	<b>Página</b>
<b>1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>2 NORMAS PARA CONSULTA.....</b>	<b>6</b>
<b>3 DEFINICIONES .....</b>	<b>6</b>
<b>4 MEDIOS DE FIJACIÓN DE LOS RÓTULOS .....</b>	<b>8</b>
<b>5 AGUJEROS DE DRENAJE.....</b>	<b>8</b>
<b>6 INSTALACIÓN DE LA RED DE ALIMENTACIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>7 ENVOLVENTES Y PROTECCIÓN DE LAS PARTES ACTIVAS.....</b>	<b>9</b>
<b>8 PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS INDIRECTOS .....</b>	<b>12</b>
<b>9 TRANSFORMADORES .....</b>	<b>12</b>
<b>10 PROTECCIÓN CONTRA LAS FUGAS A TIERRA Y LA APERTURA DE CIRCUITOS .....</b>	<b>13</b>
<b>11 CONVERTIDORES E INVERSORES .....</b>	<b>13</b>
<b>12 ACCESORIOS .....</b>	<b>14</b>
<b>13 MANGUITOS AISLANTES .....</b>	<b>14</b>
<b>14 ESPECIFICACIÓN E INSTALACIÓN DE LOS CABLES DE ALTA TENSIÓN .....</b>	<b>14</b>
<b>15 CONEXIONES DE ALTA TENSIÓN .....</b>	<b>17</b>
<b>16 SOPORTES PARA TUBOS LUMINOSOS DE DESCARGA.....</b>	<b>17</b>
<b>17 COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA.....</b>	<b>17</b>
<b>18 INSPECCIÓN Y ENSAYO DE LAS INSTALACIONES .....</b>	<b>18</b>
<b>19 MARCADO .....</b>	<b>18</b>
<b>20 REGISTROS DE LA INSTALACIÓN .....</b>	<b>18</b>
<b>21 MANTENIMIENTO.....</b>	<b>19</b>
<b>ANEXO A (Informativo) LISTA DE CABLES DE ALTA TENSIÓN ESPECIFICADOS EN LA NORMA EN 50143 .....</b>	<b>25</b>
<b>ANEXO B (Normativo) CONDICIONES NACIONALES ESPECIALES.....</b>	<b>26</b>
<b>ANEXO C (Informativo) DESVIACIONES TIPO A.....</b>	<b>27</b>

## 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma europea especifica los requisitos y los métodos de instalación de los rótulos y los tubos luminosos de descarga que funcionan a una tensión asignada de salida en vacío superior a 1 000 V, pero sin exceder 10 000 V, incluyendo los componentes eléctricos y el cableado.

Esta norma se aplica a las instalaciones publicitarias, decorativas y de alumbrado general, tanto interiores como exteriores. Las instalaciones de rótulos y tubos luminosos de descarga pueden ser fijas o portátiles alimentadas por fuentes de alimentación en baja tensión (B.T.) o en muy baja tensión (M.B.T.), por medio de un transformador, inversor o convertidor.

## 2 NORMAS PARA CONSULTA

Esta norma europea incorpora disposiciones de otras normas por su referencia, con o sin fecha. Estas referencias normativas se citan en los lugares apropiados del texto de la norma y se relacionan a continuación. Las revisiones o modificaciones posteriores de cualquiera de las normas referenciadas con fecha, sólo se aplican a esta norma europea cuando se incorporan mediante revisión o modificación. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de esa norma (incluyendo sus modificaciones).

EN 50107-2<sup>1)</sup> – *Rótulos e instalaciones de tubos luminosos de descarga que funcionan con tensiones asignadas de salida en vacío superiores a 1 kV pero sin exceder 10 kV. Parte 2: Requisitos para los dispositivos de protección de circuito abierto y de corriente de fuga a tierra.*

EN 50143:1997 + A1:200X<sup>1)</sup> – *Cables para instalaciones de señales y tubos de descarga luminosa funcionando a una tensión en vacío superior a 1 kV sin exceder de 10 kV.*

EN 60529:1991 – *Grados de protección proporcionados por las envolventes (código IP) (CEI 60529:1989).*

EN 60598-1:2000 – *Luminarias. Parte 1: Requisitos generales y ensayos. (CEI 60598-1:2000, mod.).*

EN 61347-2-10 – *Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-10: Requisitos particulares para los inversores y convertidores electrónicos para funcionamiento en alta frecuencia de las lámparas tubulares de descarga con arranque en frío (tubos de neón) (CEI 61347-2-10).*

EN 61050 – *Transformadores para lámparas tubulares de descarga que tengan una tensión secundaria en vacío superior a 1 kV (normalmente llamados transformadores de neón). Requisitos generales y de seguridad (CEI 61050:1991 + corrigendum Marzo 1992, mod.).*

HD 384 (serie) – *Instalaciones eléctricas en edificios. (CEI 60364 serie, mod.).*

CEI 60050 – *Vocabulario Electrotécnico Internacional.*

ISO 3864:1984 – *Colores y señales de seguridad.*

## 3 DEFINICIONES

Para el propósito de esta norma europea, son aplicables las definiciones incluidas en la Norma CEI 60050 (VEI), junto con las siguientes.

NOTA 1 – Las secciones 602 – 605 de la Norma CEI 60050 incluyen las definiciones correspondientes a la generación, transmisión y distribución de electricidad.

NOTA 2 – Cuando se usan los términos “tensión” y “corriente”, se entiende que son, salvo especificación en contra, valores eficaces.

---

1) Pendiente de publicación.

**3.1 tubo luminoso de descarga:** Tubo, depósito o dispositivo que está construido de material transparente, herméticamente cerrado y concebido para la emisión de luz provocada por el paso de corriente eléctrica a través de un gas o vapor contenido en su interior.

NOTA – El tubo considerado puede tener o no un recubrimiento fluorescente.

**3.2 tensión asignada de salida en vacío:** Tensión máxima asignada entre los bornes del devanado de salida del transformador, inversor o convertidor conectado a la tensión de alimentación asignada, a la frecuencia asignada, sin carga en el circuito de salida.

NOTA 1 – Para circuitos de salida alimentados por un transformador, es el valor de cresta dividido por la raíz cuadrada de 2 (véase la Norma EN 61050).

NOTA 2 – Para circuitos de salida alimentados por inversores o convertidores, es el mayor valor entre el valor eficaz y el valor de cresta dividido por 2 (véase la Norma EN 61347-2-10).

**3.3 línea de fuga:** Camino más corto, medido a través de la superficie de un material aislante, entre dos partes conductoras o entre una parte activa y una superficie accesible de una envolvente, una parte metálica puesta a tierra o un material inflamable.

**3.4 distancia en el aire:** Distancia más corta, medida a través del aire, entre dos partes conductoras o entre una parte activa y una superficie accesible de una envolvente, una parte metálica puesta a tierra o un material inflamable.

**3.5 transformador:** Un aparato estático con dos arrollamientos o más que, por inducción electromagnética, transforma un sistema de tensión y corriente alterna en otro sistema de tensión y corriente, de la misma frecuencia, pero generalmente de valores diferentes, con el fin de transmitir potencia eléctrica. [VEI 421-01-01].

NOTA – La elevada impedancia del secundario de la mayoría de los transformadores diseñados para la alimentación de tubos de descarga con cátodos fríos, permiten combinar en una sola unidad las características de un transformador y de un componente limitador de corriente.

**3.6 inversor:** Transductor que convierte la corriente continua en corriente alterna.

**3.7 convertidor:** Unidad para la conversión electrónica de una alimentación en corriente alterna a una frecuencia dada, en una alimentación en corriente alterna a otra frecuencia.

NOTA – Durante la conversión, la tensión puede modificarse o no.

**3.8 manguito aislante:** Aislamiento concebido para colocarse sobre las conexiones accesibles de alta tensión en los electrodos de los tubos o sobre los aislamientos de las extremidades de los cables.

**3.9 instalador:** Persona, cualificada para la instalación de rótulos, que asume la responsabilidad de la instalación y su ensayo de acuerdo con esta norma.

**3.10 dispositivo de protección contra fugas a tierra:** Dispositivo que suprime la potencia de salida de uno o más transformadores, inversores o convertidores, en el caso de un cortocircuito entre cualquier parte del circuito de salida y tierra.

**3.11 dispositivo de protección contra la apertura del circuito:** Dispositivo que suprime la potencia de salida de uno o más transformadores, inversores o convertidores en el caso de una interrupción del circuito secundario de alta tensión.

**3.12 parte activa:** Conductor o parte conductora prevista para estar bajo tensión en uso normal, incluyendo el conductor del neutro, pero sin incluir, por convenio, el conductor PEN, el conductor PEM ni el conductor PEL.

NOTA – Este concepto no implica necesariamente la existencia de un riesgo de choque eléctrico.

**3.13 circuito de entrada:** Es la parte del dispositivo o de la instalación situada entre el punto de alimentación de energía eléctrica a la instalación y los bornes de entrada del transformador, inversor o convertidor.

NOTA – También se denomina “circuito de alimentación”.

**3.14 circuito de salida:** Es la parte del dispositivo o de la instalación situada entre los bornes de salida del transformador, inversor o convertidor y los tubos de descarga incluidos.

NOTA – También se denomina “circuito de lámpara”.

**3.15 zona de accesibilidad:** La zona comprendida entre cualquier punto de la superficie donde las personas puedan estar o circular normalmente y la superficie que una persona pueda alcanzar con la mano, en cualquier dirección y sin medios auxiliares.

NOTA – Esta zona de accesibilidad se muestra en la figura 1, en la cual los valores se refieren a manos desnudas sin la ayuda de un medio auxiliar, por ejemplo una herramienta o una escalera.

**3.16 localizaciones exteriores:** Localizaciones en las que todo o parte del rótulo o instalación de tubos luminosos de descarga o de sus componentes están situados en el exterior y por lo tanto sometidos a las condiciones de intemperie.

**3.17 lugares secos:** Lugares en los que la condensación no aparece habitualmente o el aire no está saturado de humedad.

**3.18 lugares húmedos o mojados:** Lugares en los que la seguridad de los rótulos o instalación de tubos luminosos de descarga puede verse afectada por la humedad, la condensación, los productos químicos o influencias similares.

**3.19 rótulos portátiles de pequeñas dimensiones:** Rótulos pequeños que pueden desplazarse fácilmente de un sitio a otro, alimentados por transformadores, convertidores o inversores integrados con un cable flexible de alimentación y una clavija de toma de corriente y previstos para instalarse y conectarse, por el usuario, a una base de toma de corriente.

**3.20 intermitente:** Dispositivo que enciende y apaga uno o más circuitos de salida de forma continua y automática.

NOTA – La secuencia de conmutación de los diferentes circuitos de salida puede preverse para provocar la impresión de movimiento y otros efectos de animación.

## 4 MEDIOS DE FIJACIÓN DE LOS RÓTULOS

Los conductores eléctricos no deben usarse como medios de suspensión o fijación de los rótulos.

## 5 AGUJEROS DE DRENAJE

En las envolventes de los rótulos destinados a instalarse en el exterior, deben emplearse los medios adecuados para que la humedad pueda drenarse al exterior. Los agujeros de drenaje o aperturas similares que sirvan para este fin deben ser lo suficientemente grandes para asegurar que no se bloquean con suciedad o partículas entre las visitas de mantenimiento.

## 6 INSTALACIÓN DE LA RED DE ALIMENTACIÓN

La instalación de la red de alimentación para rótulos e instalaciones de tubos luminosos de descarga debe hacerse de acuerdo con lo establecido en el Documento de Armonización HD 384.

NOTA – Se llama la atención sobre el hecho de que las reglas de instalación no están totalmente armonizadas dentro de los países de CENELEC y por esta razón, se pueden aplicar las normas nacionales.

## **7 ENVOLVENTES Y PROTECCIÓN DE LAS PARTES ACTIVAS**

**7.1** Todas las conexiones de alta tensión a los tubos de descarga deben estar protegidas por medio de manguitos aislantes conforme al capítulo 13.

**7.2** Las conexiones de alta tensión situadas en la zona de accesibilidad (véase el apartado 3.15), deben tener una protección adicional conforme a los apartados 7.4 y 7.5.

**7.3** Las conexiones de alta tensión situadas fuera de la zona de accesibilidad, deben tener una protección adicional conforme a los apartados 7.4 ó 7.6.

**7.4** La protección adicional debe consistir en una envolvente u otros medios de protección, conforme a lo siguiente:

a) Debe proporcionar un grado de protección mínimo IP 2X, según la tabla 1 de la Norma EN 60529.

NOTA 1 – No son aplicables los requisitos de protección contra la penetración de cuerpos sólidos incluidos en la tabla 2 de la Norma EN 60529.

NOTA 2 – Véase el anexo C, desviaciones tipo A.

b) Si está construida en metal, debe estar puesta a tierra según se indica en el capítulo 8.

c) Si está construida en otros materiales, éstos deben estar certificados por el suministrador como adecuados para usar en el ambiente que hay en la proximidad del electrodo del tubo. El instalador debe obtener del suministrador una garantía de los materiales que cubra la duración prevista de la instalación.

NOTA 3 – Los suministradores de estos materiales deberían tener en cuenta la temperatura, la radiación ultravioleta (UV) el ozono y otras condiciones que existan en la proximidad del electrodo de los tubos luminosos. También deberían tener en cuenta el hecho de que estos materiales pueden usarse en el exterior.

d) El acceso al interior de la envolvente no debe ser posible más que con la ayuda de una herramienta, por ejemplo, un destornillador.

NOTA 4 – Otros medios de protección adicionales pueden ser permanentes, por ejemplo, que no pueda retirarse más que cortándola con un cuchillo.

NOTA 5 – Una letra, rótulo o caja totalmente cerrada se considera como una envolvente adecuada a los efectos de esta prescripción.

**7.5** Una protección adicional debe consistir en:

a) una envolvente como la especificada en el apartado 7.4, en la que el grado de protección (IP 2X) se mantiene incluso si una parte externa del tubo se rompe, o

b) una envolvente como la especificada en el apartado 7.4 y además una protección contra la apertura del circuito que sea conforme a los requisitos de la Norma EN 50107-2.

NOTA – Los requisitos del apartado 7.5 a) significan que no será posible introducir el dedo de ensayo apropiado en el tubo roto y tocar el electrodo activo.

**7.6** La protección adicional debe consistir en un dispositivo de protección contra la apertura del circuito, que sea conforme a los requisitos de la Norma EN 50107-2.

**7.7** Los símbolos de "Atención, riesgo de choque eléctrico" según el apartado B.3.6 de la Norma ISO 3864:1984, deben fijarse en los puntos de acceso a los rótulos, instalaciones de tubos luminosos de descarga o envolventes que contengan transformadores, inversores o convertidores de alta tensión.

NOTA – En instalaciones pequeñas de tamaño limitado, normalmente es suficiente con un sólo símbolo. Para instalaciones más grandes serán necesarios más símbolos y se colocarán de forma que al menos uno sea visible desde cualquier lado probable de acceso a la misma.

**7.8** Un conductor que está en contacto metálico con un tubo de descarga que funcione a alta tensión, no debe estar conectado (excepto en lo relativo a su conexión a tierra) con ningún otro conductor de la red de alimentación ni con el devanado primario del transformador.

**7.9** Las líneas de fuga y distancias en el aire, en milímetros, entre las siguientes partes, deben ser las indicadas en las tablas 1, 2, 3 ó 4, según proceda:

- a) entre partes activas que conduzcan tensiones diferentes;
- b) entre partes activas y partes metálicas puestas a tierra;
- c) entre partes activas y partes que sean inflamables; o
- d) entre partes activas y partes que puedan tocarse con la sonda de ensayo normalizada.

NOTA 1 – Las tensiones especificadas en las tablas 1 a 4 se refieren a la tensión asignada de salida en vacío entre bornes o a la tensión asignada de salida en vacío entre bornes y tierra, según proceda, del transformador, inversor o convertidor que alimenta el circuito.

NOTA 2 – Cuando se están considerando las líneas de fuga y distancias en el aire entre la conexión de un electrodo respecto a, por ejemplo, una parte metálica puesta a tierra, la distancia suplementaria tomada por la descarga eléctrica alrededor del manguito del electrodo puede tomarse en consideración (véase el apartado 7.10) con la condición de que se cumpla el apartado 7.11.

NOTA 3 – En la mayoría de las ocasiones, el instalador debe considerar las líneas de fuga y distancias en el aire entre partes activas y tierra de forma que la tensión de las tablas 1 a 4 es la tensión asignada de salida en vacío respecto de tierra. La tensión asignada de salida en vacío total solamente necesita utilizarse en raras ocasiones cuando hay que considerar las líneas de fuga y distancias en el aire entre bornes activos. Por ejemplo, para un transformador de tensión nominal 5 kV -tierra- 5 kV, se elegirán las líneas de fuga y distancias en el aire de las tablas 1 a 4, según sean aplicables, para tensiones de 5 kV (y no para 10 kV).

NOTA 4 – Las figuras 5 y 6 proporcionan una ilustración de las líneas de fuga y distancias en el aire. En la figura 6 se muestra cómo se aumentan las distancias por el uso de un manguito en el electrodo.

**Tabla 1**  
**Líneas de fuga y distancias en el aire para equipos que funcionan a la frecuencia normal de la red y que están instalados en lugares secos y en situaciones protegidas similares**

Tensión asignada de salida en vacío (véase la nota 3 anterior)	Línea de fuga mínima	Distancia en el aire mínima
kV	mm	mm
Mayor que 1,0 hasta 1,75	11	8
Mayor que 1,75 hasta 2,25	13	9
Mayor que 2,25 hasta 3,0	16	11
Mayor que 3,0 hasta 4,0	19	13
Mayor que 4,0 hasta 5,0	23	15
Mayor que 5,0 hasta 6,0	27	17
Mayor que 6,0 hasta 8,0	32	20
Mayor que 8,0 hasta 10,0	40	25

**Tabla 2**  
**Líneas de fuga y distancias en el aire para equipos que funcionan a frecuencias superiores a 1 kHz y que están instalados en lugares secos y en situaciones protegidas similares**

<b>Tensión asignada de salida en vacío</b> (véase la nota 3 anterior) kV	<b>Línea de fuga mínima</b> mm	<b>Distancia en el aire mínima</b> mm
Mayor que 1,0 hasta 1,75	13	10
Mayor que 1,75 hasta 2,25	16	11
Mayor que 2,25 hasta 3,0	19	13
Mayor que 3,0 hasta 4,0	23	16
Mayor que 4,0 hasta 5,0	28	18
Mayor que 5,0 hasta 6,0	32	20
Mayor que 6,0 hasta 8,0	38	24
Mayor que 8,0 hasta 10,0	48	30

**Tabla 3**  
**Líneas de fuga y distancias en el aire para equipos que funcionan a la frecuencia normal de la red y que están instalados en exterior o en locales húmedos o mojados**

<b>Tensión asignada de salida en vacío</b> (véase la nota 3 anterior) kV	<b>Línea de fuga mínima</b> mm	<b>Distancia en el aire mínima</b> mm
Mayor que 1,0 hasta 1,75	17	11
Mayor que 1,75 hasta 2,25	21	13
Mayor que 2,25 hasta 3,0	25	15
Mayor que 3,0 hasta 4,0	31	18
Mayor que 4,0 hasta 5,0	37	21
Mayor que 5,0 hasta 6,0	44	24
Mayor que 6,0 hasta 8,0	53	28
Mayor que 8,0 hasta 10,0	65	34

**Tabla 4**  
**Líneas de fuga y distancias en el aire para equipos que funcionan a frecuencias superiores a 1 kHz y que están instalados en exterior o en locales húmedos o mojados**

<b>Tensión asignada de salida en vacío</b> (véase la nota 3 anterior) kV	<b>Línea de fuga mínima</b> mm	<b>Distancia en el aire mínima</b> mm
Mayor que 1,0 hasta 1,75	20	13
Mayor que 1,75 hasta 2,25	25	16
Mayor que 2,25 hasta 3,0	30	18
Mayor que 3,0 hasta 4,0	37	22
Mayor que 4,0 hasta 5,0	44	25
Mayor que 5,0 hasta 6,0	53	29
Mayor que 6,0 hasta 8,0	64	34
Mayor que 8,0 hasta 10,0	78	41

**7.10** Si un eventual camino de descarga comprende tanto líneas de fuga como distancias en el aire (véase el ejemplo de la figura 6), la longitud total no debe ser inferior a la distancia en el aire mínima dada en las tablas 1 a 4, según sea aplicable.

NOTA – Se puede considerar como ejemplo un rótulo que funciona en el exterior (tabla 3) y que se alimenta de un transformador con una tensión asignada de salida en vacío de 10 kV (5 kV respecto a tierra). Sumando todas las líneas de fuga y distancias en el aire con respecto a tierra, la distancia total entre el electrodo de conexión y tierra, como se muestra por ejemplo en la figura 6, debe ser como mínimo de 21 mm.

**7.11** La distancia mínima entre la superficie exterior de un manguito de electrodo y tierra o materiales inflamables no debe ser inferior a la mitad de la correspondiente distancia en el aire tomada de las tablas 1 a 4, según sea aplicable (véase el ejemplo en la figura 6).

## 8 PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS INDIRECTOS

**8.1** La protección contra los contactos indirectos se debe realizar mediante unión equipotencial entre todas las partes metálicas, que se conectará a tierra.

**8.2** Todas las partes metálicas accesibles, a excepción de las grapas y pinzas que fijan los cables y tubos, deben estar unidas entre sí por medio de un conductor de protección que debe estar provisto de un borne de tierra, salvo si las partes metálicas están puestas a tierra por otro medio.

**8.3** El conductor de protección debe ser uno de los siguientes:

- a) un cable separado, que tenga aislamiento de color verde/amarillo y con una sección de:
  - i) 4 mm<sup>2</sup>, si puede estar sometido a esfuerzos mecánicos;
  - ii) 2,5 mm<sup>2</sup>, en otras situaciones; o
- b) un conductor de cobre rígido o cableado que tenga una sección mínima no inferior a 1,5 mm<sup>2</sup>, fabricado como parte de un cable blindado de alta tensión y protegido por la envolvente exterior de dicho cable; o
- c) una pantalla metálica trenzada de un cable de alta tensión, con la condición que la sección total de cada una de los cables individuales que componen esa pantalla no sea inferior a 1,5 mm<sup>2</sup>. Las conexiones a la pantalla se deben realizar deshaciendo las trenzas de la pantalla y retorciéndolas todas juntas la longitud adecuada, de forma que se fijen al borne de tierra. No se permite la conexión mediante una pinza o abrazadera metálica alrededor de la pantalla.

**8.4** Donde las partes metálicas estén unidas entre sí, deben utilizarse medios para asegurar una adecuada continuidad de la tierra en la unión.

NOTA – Esto es particularmente importante cuando las partes metálicas estén pintadas o estén unidas por medio de un adhesivo.

**8.5** Los conductores de la unión equipotencial no se deben conectar al borne de neutro de la alimentación del rótulo o instalación de tubo luminoso de descarga, excepto para el procedimiento de protección por puesta a tierra múltiple en los sistemas TN-C, como se indica en el Documento de Armonización HD 384.

## 9 TRANSFORMADORES

Los transformadores deben ser conformes a la Norma EN 61050.

## **10 PROTECCIÓN CONTRA LAS FUGAS A TIERRA Y LA APERTURA DE CIRCUITOS**

**10.1** Los requisitos de seguridad y de funcionamiento para los dispositivos de protección contra las fugas a tierra y la apertura de circuitos se incluyen en la Norma EN 50107-2.

**10.2** Todos los circuitos de alta tensión alimentados por transformadores, inversores o convertidores, con excepción de los convertidores del tipo A, tal como se especifica en la Norma EN 61347-2-10, deben protegerse con un dispositivo de protección contra las fugas a tierra conforme al apartado 10.3. El instalador debe asegurar que las características del dispositivo de protección contra las fugas a tierra están certificadas por el fabricante del dispositivo como conformes a la Norma EN 50107-2.

**10.3** En el caso de un contacto accidental entre el circuito de alta tensión y la tierra, el dispositivo de protección contra fugas a tierra debe, o bien desconectar la alimentación al circuito de entrada, o bien, por cualquier otro medio, suprimir la corriente de defecto.

NOTA – Un interruptor automático de corriente residual convencional no es un dispositivo de protección adecuado para esta aplicación, ya que cuando se conecta al lado del primario del transformador, convertidor o inversor, no protege contra fallos de aislamiento en el lado del secundario.

**10.4** En los casos indicados en los apartados 7.4 y 7.6, los circuitos de alta tensión alimentados por transformadores, inversores o convertidores, con la excepción de los convertidores del tipo A, tal como se especifica en la Norma EN 61347-2-10, deben protegerse por un dispositivo de protección contra apertura de circuitos conforme al apartado 10.5. El instalador debe asegurar que las características del dispositivo de protección contra la apertura de circuitos están certificadas por el fabricante del dispositivo como conformes a la Norma EN 50107-2.

**10.5** En el caso que ocurra una apertura del circuito de alta tensión, el dispositivo de protección contra la apertura de circuitos, debe o bien interrumpir la alimentación del circuito primario o bien, por cualquier otro medio, suprimir la tensión de salida.

**10.6** Si el circuito comprende un dispositivo de intermitencia, cualquier dispositivo de protección y su sistema de rearme debe instalarse en el lado de la alimentación del dispositivo de intermitencia.

NOTA – Si el dispositivo está colocado detrás del dispositivo de intermitencia, éste se rearmará y reactivará durante las condiciones de defecto.

**10.7** Si el circuito incluye un dispositivo de intermitencia y el dispositivo(s) para eliminar la potencia de salida está incorporado en la caja del transformador(es), convertidor(es) o inversor(es), o bien el interruptor de protección debe conectarse en el lado de la red del dispositivo de intermitencia y el circuito del sensor incorporado ser capaz de accionar este segundo interruptor, o bien se deben disponer otros medios para prevenir el rearmado del dispositivo de protección cada vez que el dispositivo de intermitencia conecte y desconecte la alimentación.

## **11 CONVERTIDORES E INVERSORES**

**11.1** Los inversores y convertidores deben ser conformes a la Norma EN 61347-2-10.

**11.2** El instalador debe asegurar que los convertidores e inversores son adecuados a la aplicación prevista en lo relativo a:

- a) la tensión o rango de tensiones de alimentación;
- b) la corriente o potencia de entrada;
- c) las frecuencias de entrada y salida;

- d) la tensión asignada de salida en vacío, incluyendo sus tolerancias;
- e) la corriente o rango de corrientes secundarias asignadas;
- f) las conexiones a tierra del circuito de salida.

NOTA – Los convertidores e inversores producen una corriente de salida de alta frecuencia y a alta tensión. Los efectos de la alimentación a alta frecuencia sobre los aislamientos y los circuitos deberán tomarse en consideración cuidadosamente.

**11.3** Los convertidores e inversores se deben instalar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

**11.4** La longitud y el tipo de cable que conecta el borne de alta tensión de un convertidor o inversor a un tubo de descarga no debe exceder los valores especificados por el fabricante.

## 12 ACCESORIOS

Los accesorios independientes para las instalaciones de rótulos y tubos luminosos de descarga que funcionan a alta tensión, tales como inductancias, condensadores y resistencias, deben protegerse mediante su inclusión en una envolvente conforme al capítulo 7.

## 13 MANGUITOS AISLANTES

Los manguitos aislantes usados para la protección de los electrodos y de las conexiones deben estar hechos de alguno de los materiales siguientes:

- a) cristal con un espesor mínimo de 1 mm; o
- b) goma de silicona que tenga una tensión de perforación certificada por el fabricante, no inferior al doble de la tensión asignada de salida en vacío respecto de tierra del transformador, convertidor o inversor que alimenta el circuito, un espesor mínimo de 1 mm y una temperatura mínima de funcionamiento de 180 °C; o
- c) material con unas características de aislamiento, resistencia a la radiación UV, al ozono y al calor, al menos equivalentes a las indicadas en el apartado b) anterior.

NOTA – El valor de 180 °C dado en el apartado 13 b), está en estudio.

## 14 ESPECIFICACIÓN E INSTALACIÓN DE LOS CABLES DE ALTA TENSIÓN

**14.1** Los cables de alta tensión utilizados se deben elegir de la lista de cables incluida en el anexo A, y deben ser conformes a la Norma EN 50143:1997 + A1:2003.

**14.2** Todos los cables deben ser adecuados para las condiciones ambientales previstas en la instalación de los rótulos o de tubos luminosos de descarga.

**14.3** El cable tipo “K” se debe utilizar únicamente para funcionamiento continuo con tensiones máximas de 2,5 kV respecto a tierra.

NOTA – Los cables del tipo “A” al “H” pueden utilizarse para funcionamiento continuo con tensiones máximas de 5 kV respecto a tierra.

**14.4** Los cables deben instalarse sin protección mecánica suplementaria siempre que no sean susceptibles de sufrir daños mecánicos, siguiendo los requisitos de la tabla 5.

**Tabla 5**  
**Requisitos de instalación de cables conforme a la Norma EN 50143**

Tipo de cable	Tipos de instalación		
	En el interior de envoltentes de protección	En las demás situaciones, excepto las empotradas	Empotradas bajo superficies
A	X	X	X
B	X		
C	X	X	
D	X	X	X
E	X	X	X
F	X	X	
G	X		
H	X	X	
K	X	X	

NOTA 1 – El aislamiento de los cables puede estar en contacto con una parte metálica puesta a tierra u otros materiales en el interior de una envoltente.

NOTA 2 – Algunos ejemplos de envoltentes de protección son las cajas de los rótulos, las letras cerradas, conductos de cables, tubos de acero y los tubos flexibles blindados.

NOTA 3 – Véase el anexo B; Condiciones nacionales especiales.

**14.5** Los cables susceptibles de sufrir algún daño mecánico deben protegerse por enfundado o medios similares, contruidos de metal puesto a tierra o de un material de baja inflamabilidad que tenga unas características de autoextinción conformes al apartado 13.3 de la Norma EN 60598-1:2000.

**14.6** Los cables tipo “A” no deben meterse en conductos o envoltentes estrechas salvo si son de corta longitud, tales como las que puedan existir a través de paredes o muros. Si esos tramos cortos de conducto están hechos de metal, deben ponerse a tierra.

**14.7** Los cables de alta tensión deben ser continuos y sin empalmes, salvo en el caso en el que se realizan conexiones temporales para completar el circuito de alta tensión cuando se ha quitado un tubo para su reparación.

**14.8** La longitud de los cables de alta tensión debe ser lo más corta posible.

NOTA 1 – Este requisito es especialmente crítico para cables que tengan una pantalla metálica puesta a tierra. La autocapacidad entre el conductor y su pantalla metálica puede provocar crestas de corriente de corta duración y gran amplitud a través del tubo. Estas crestas son particularmente problemáticas en los tubos de descarga rellenos de neón y pueden provocar problemas de radio interferencias, flicker y disminución de la vida de los tubos. La tabla 6 muestra las longitudes máximas recomendadas para tubos de neón o mercurio conectados por cables apantallados o sin apantallar a transformadores que operan a una frecuencia de 50 Hz. Las longitudes máximas están relacionadas con la tensión en circuito abierto del transformador respecto de tierra.

**ADVERTENCIA:** La tabla 6 se da únicamente como guía. No es una garantía de funcionamiento correcto para todas las corrientes de funcionamiento ni para todos los diámetros de los tubos.

NOTA 2 – Las longitudes de los cables sugeridas en la tabla 6 son longitudes totales de los cables de alta tensión. Se debería hacer referencia a la figura 7 que es la que define esas longitudes.

**Tabla 6**  
**Valores límites recomendados de longitud de cable del tubo al transformador**

<b>Tensión respecto a tierra</b>	<b>1 kV</b>		<b>2 kV</b>		<b>3 kV</b>		<b>4 kV</b>		<b>5 kV</b>	
Tipo de gas en el tubo	Hg	Ne	Hg	Ne	Hg	Ne	Hg	Ne	Hg	Ne
Cables tipo B, C, F, G, H (longitud en metros)	40	20	30	15	20	10	15	7	10	5
Cable tipo K (longitud en metros)	40	20	30	15	véase nota					
Cables tipo A, D, E (longitud en metros)	24	12	16	8	12	6	9	4	6	3
NOTA – El cable tipo K no debe usarse en tensiones superiores a 2,5 kV respecto a tierra (véase el apartado 14.3).										

**14.9** El cable entre los bornes de salida de un convertidor o inversor y el tubo de descarga debe ser del tipo especificado por el fabricante y además debe:

- ser adecuado para funcionar a alta frecuencia; y
- ser adecuado para el funcionamiento a la tensión de salida del convertidor o inversor.

**14.10** Cuando los transformadores, convertidores o inversores tienen únicamente un borne de alta tensión, el cable entre el tubo de descarga y el borne de tierra o de retorno al transformador, inversor o convertidor, debe ser conforme a los apartados 14.1 a 14.9.

**14.11** Los cables deben sujetarse mecánicamente de acuerdo con los apartados 14.12 a 14.14.

**14.12** Los soportes de los cables deben ser metálicos o de materiales no higroscópicos, teniendo unas características de auto extinción conformes al apartado 13.3 de la Norma EN 60598-1:2000.

**14.13** La distancia entre los soportes de los cables y conductores no debe ser superior al valor apropiado dado en la tabla 7.

**Tabla 7**  
**Distancia entre los soportes de los cables y conductores**

<b>Tipo de cable o conductor</b>	<b>Distancia entre soportes de cables con un ángulo respecto a la horizontal de</b>	
	<b>hasta 45°</b>	<b>más de 45°</b>
Cables con conductor flexible	500 mm	800 mm
Cables con conductor rígido	800 mm	1 250 mm

**14.14** El primer soporte del cable debe estar a una distancia máxima de 150 mm del borne del electrodo al que se conecta.

**14.15** El radio de curvatura mínimo de los cables con pantalla metálica debe ser de 8 veces su diámetro.

**14.16** Los cables deben estar situados o protegidos de forma que no puedan dañarse por bordes cortantes, arandelas, tornillos y componentes similares o por partes móviles.

## 15 CONEXIONES DE ALTA TENSIÓN

**15.1** Las conexiones a los tubos deben realizarse por medio de bornes u otro medio adecuado conforme a los apartados 15.2 y 15.3.

NOTA – Véase el anexo B; Condiciones nacionales especiales.

**15.2** Las conexiones deben protegerse contra los efectos de la oxidación y otros tipos de corrosión.

**15.3** La resistencia mecánica de las conexiones de alta tensión debe ser adecuada para todas las condiciones de servicio normal.

**15.4** El aislamiento de un cable o la pantalla metálica que queda expuesta al retirar el revestimiento plástico debe protegerse, en caso necesario, contra los efectos de la intemperie, la radiación UV o el ozono.

NOTA – En las figuras 2, 3 y 4 se incluyen, a título indicativo, ejemplos de disposiciones típicas para las conexiones de alta tensión.

## 16 SOPORTES PARA TUBOS LUMINOSOS DE DESCARGA

**16.1** Los soportes de los tubos luminosos de descarga deben aislarse de tierra para soportar la tensión asignada de salida en vacío del transformador, convertidor o inversor que alimenta dichos tubos.

NOTA – Pueden estar fabricados de metal que se monta sobre un aislante o bien fabricados totalmente de material aislante.

**16.2** Las líneas de fuga y las distancias en el aire, en mm, entre la pared de cristal del tubo o cualquier soporte fijado a dicho tubo y una masa metálica puesta a tierra, no deben ser inferiores a:

Línea de fuga  $D = U$

Distancia en el aire  $C = 0,75 \times U$

donde

$U$  es la tensión asignada de salida en vacío del transformador, convertidor o inversor que alimenta al tubo, en kV.

**16.3** El material aislante no debe deteriorarse cuando se somete a la radiación UV y al ozono presente en las proximidades de los tubos. Debe tener unas características de autoextinción conformes al apartado 13.3 de la Norma EN 60598-1:2000.

NOTA – Algunos ejemplos de materiales adecuados son cristal, cerámica vitrificada y policarbonatos.

**16.4** Los soportes deben estar instalados de forma que, en condiciones normales de funcionamiento, sujeten los tubos de una manera segura, sin dañar ni forzar el tubo.

NOTA – Conviene dotar a los soportes de medios de ajuste de forma que se permita cubrir las tolerancias entre el tubo de descarga y su montaje.

## 17 COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

**17.1** Los componentes incluidos en las instalaciones de los rótulos o tubos luminosos de descarga utilizados para el cumplimiento de la Directiva de Compatibilidad Electromagnética deben tener tensiones y frecuencias asignadas correspondientes a aquellas a las que estarán sometidos.

## 18 INSPECCIÓN Y ENSAYO DE LAS INSTALACIONES

**18.1** Con excepción de los pequeños rótulos portátiles que van acompañados de un certificado del fabricante indicando la conformidad con esta norma, las instalaciones de rótulos o de tubos luminosos de descarga deben inspeccionarse según el apartado 18.2 y ensayarse según el apartado 18.3.

**18.2** Cuando se haya completado la instalación, el instalador debe comprobar que la instalación del rótulo o de los tubos luminosos de descarga son conformes a esta norma.

NOTA – Conviene tener un especial cuidado con la verificación de la conformidad de los siguientes aspectos:

- a) los tipos de cables de alta tensión utilizados y su instalación;
- b) las conexiones de alta tensión;
- c) las líneas de fuga y las distancias en el aire;
- d) las conexiones de puesta a tierra;
- e) los detalles mecánicos de la instalación del rótulo o de los tubos luminosos de descarga, necesarios para asegurar la conformidad con esta norma.

**18.3** Se deben realizar los siguientes ensayos eléctricos en el rótulo completo. El ensayo descrito en el apartado 18.3 a) se debe realizar en el lugar de la instalación después de la inspección según el apartado 18.2. El ensayo descrito en el apartado 18.3 b) se puede realizar en el lugar de la instalación o en las instalaciones del fabricante, según sea lo más conveniente.

a) Se deben ensayar, según las instrucciones del suministrador de los mismos, los dispositivos de protección contra fugas a tierra y contra la apertura de circuitos. Estos ensayos se deben utilizar para determinar si los dispositivos están instalados y funcionan correctamente.

NOTA 1 – El requisito para el fabricante del dispositivo de proporcionar esta información está indicado en el apartado 7.3 de la Norma EN 50107-2 y el apartado 10.2 de esta norma.

NOTA 2 – Estos ensayos no están destinados a verificar el funcionamiento de los dispositivos. El instalador deberá conseguir la correspondiente certificación (véase el apartado 10.2).

b) Excepto si el transformador, convertidor o inversor es de “corriente constante”, se debe medir la corriente de tubo en cada uno de los circuitos con el fin de asegurar que está comprendida entre las tolerancias especificadas por el fabricante del transformador, convertidor o inversor.

## 19 MARCADO

**19.1** Los siguientes detalles se deben marcar de una manera legible y permanente sobre una placa o etiqueta adecuada, fijada o colocada en un lugar fácilmente visible cerca de la instalación del rótulo o de los tubos luminosos de descarga:

- a) el nombre y dirección del fabricante del rótulo o empresa responsable de la instalación;
- b) el año de la instalación.

## 20 REGISTROS DE LA INSTALACIÓN

**20.1** Para facilitar el mantenimiento de la instalación del rótulo o de los tubos luminosos de descarga, el instalador debe suministrar al propietario del rótulo un diagrama simplificado del circuito, una hoja de características u otros medios para poder identificar qué transformador(es), convertidor(es) o inversor(es) alimenta a cada tubo.

**20.2** El instalador del rótulo debe indicar al propietario o al operador del rótulo que la información suministrada según el capítulo 19 se tiene que revisar después de toda operación de mantenimiento que haya modificado los circuitos de la instalación del rótulo o de los tubos luminosos de descarga.

## 21 MANTENIMIENTO

El instalador del rótulo debe indicar al propietario o al operador de la instalación la necesidad de un mantenimiento regular y de verificaciones de seguridad informándole de los intervalos máximos recomendados entre las visitas de mantenimiento.

NOTA 1 – La integridad y seguridad a largo plazo de las instalaciones de rótulos y de tubos luminosos de descarga de alto voltaje depende de si han sido mantenidos e inspeccionados regularmente por personal competente. Es recomendable que el propietario del rótulo realice un mantenimiento del mismo a los intervalos recomendados por el instalador del rótulo.

NOTA 2 – Cualquier contrato de mantenimiento debería especificar el trabajo a realizar en cada visita. Además de la limpieza normal, el repintado y el replazamiento de los componentes estropeados, los trabajos deberían incluir las inspecciones y ensayos del capítulo 18.

Dimensiones en metros

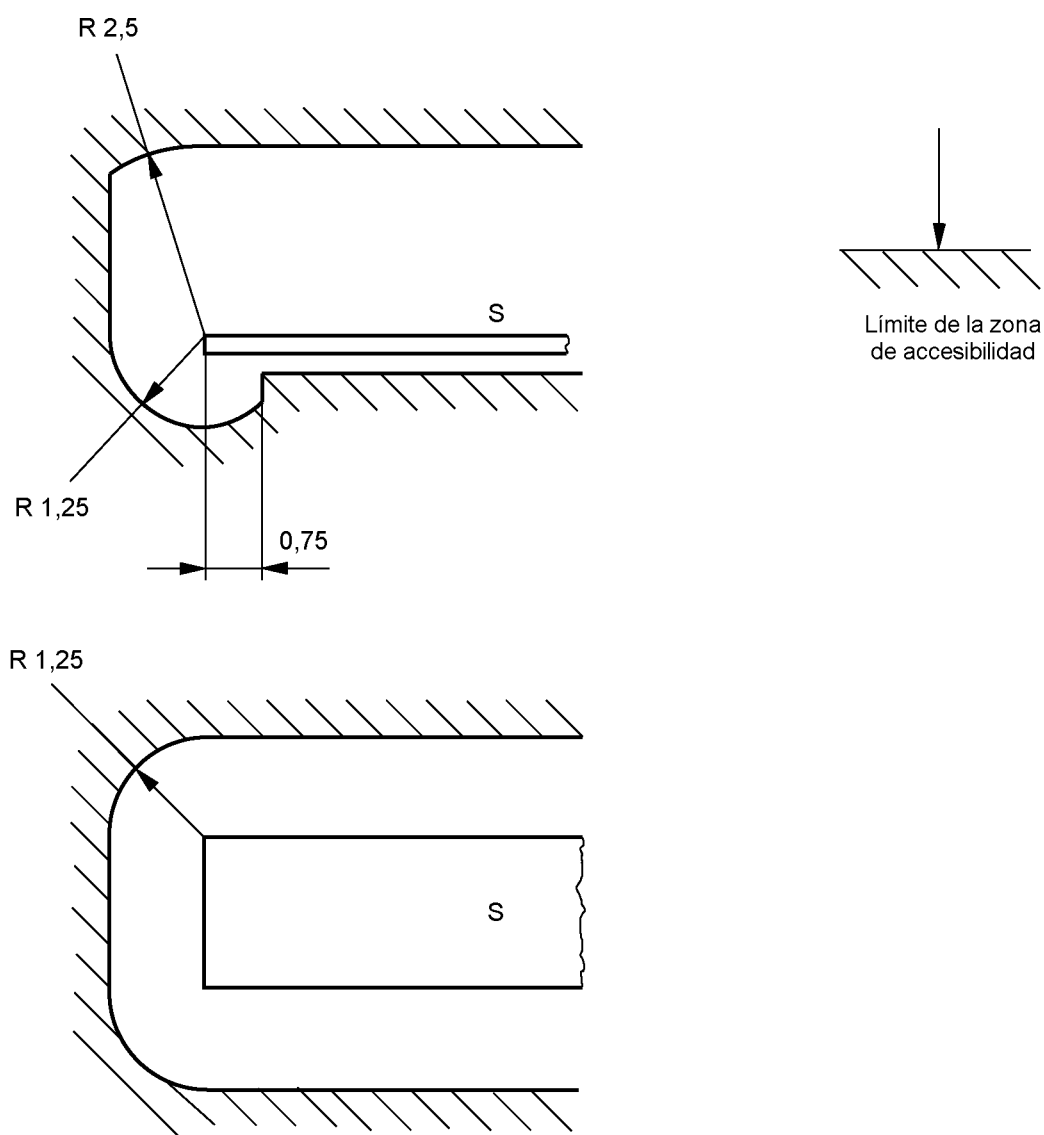
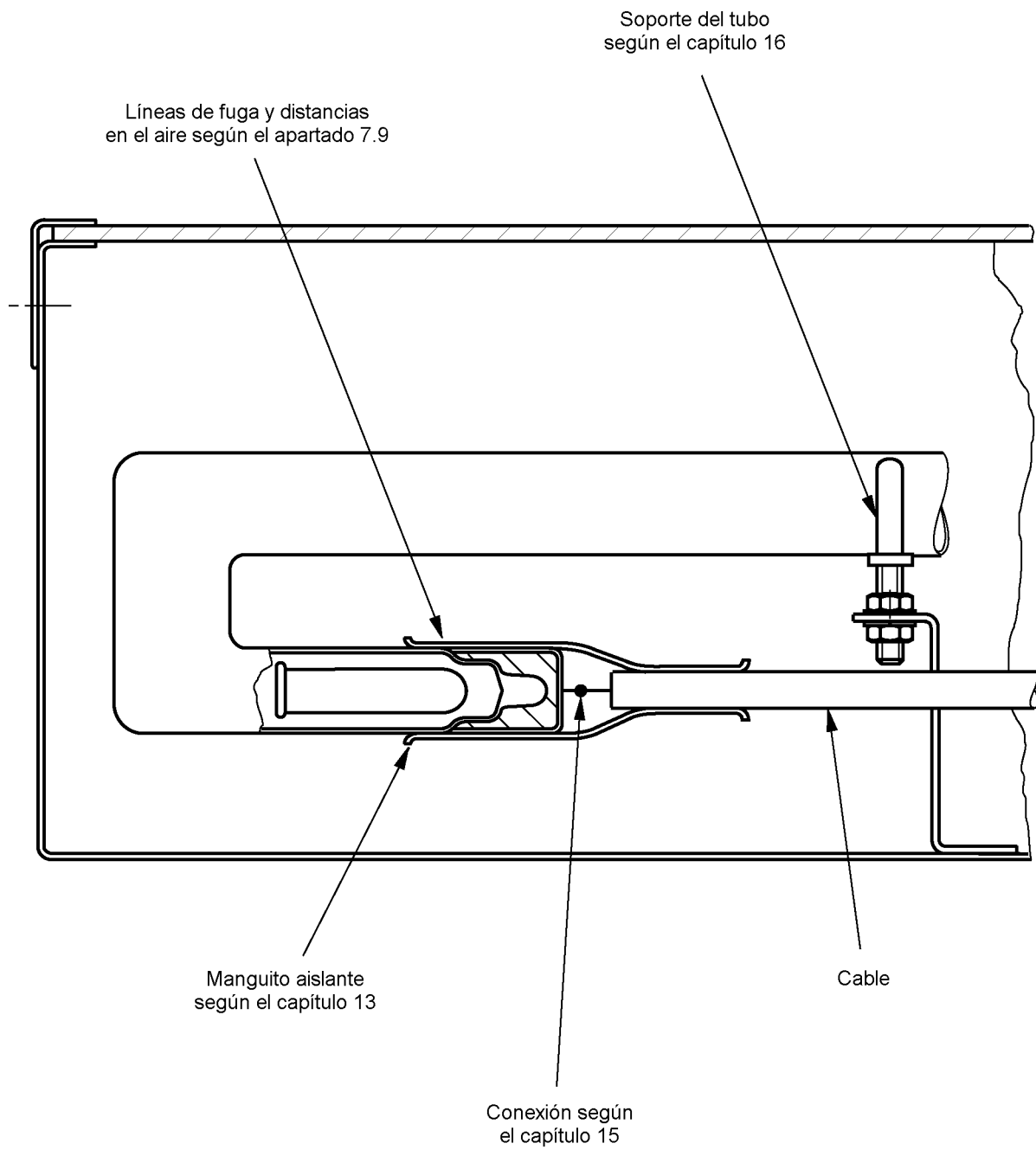


Fig. 1 – Zona de accesibilidad



**Fig. 2 – Ejemplo de disposición en el interior de una letra iluminada**

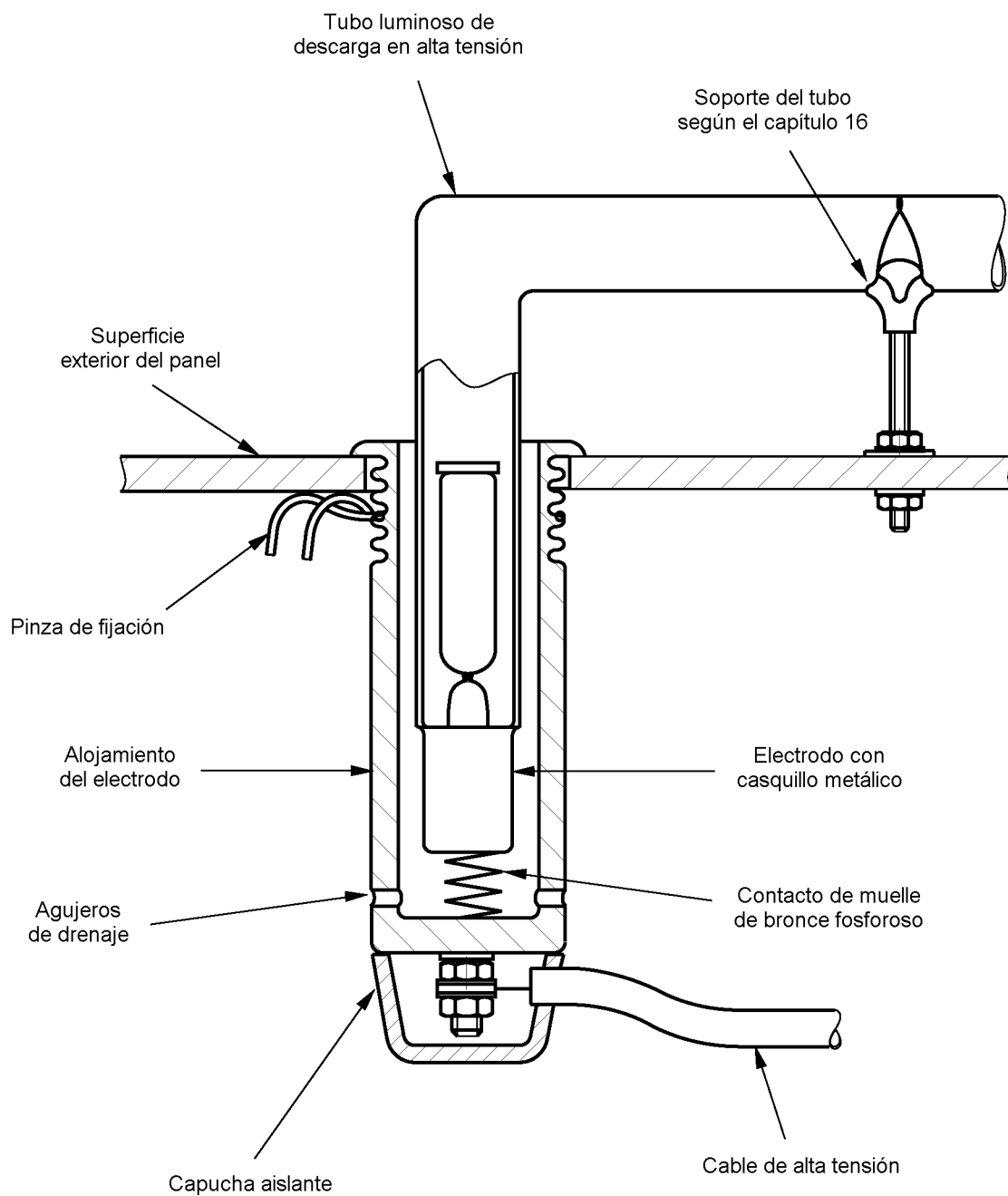
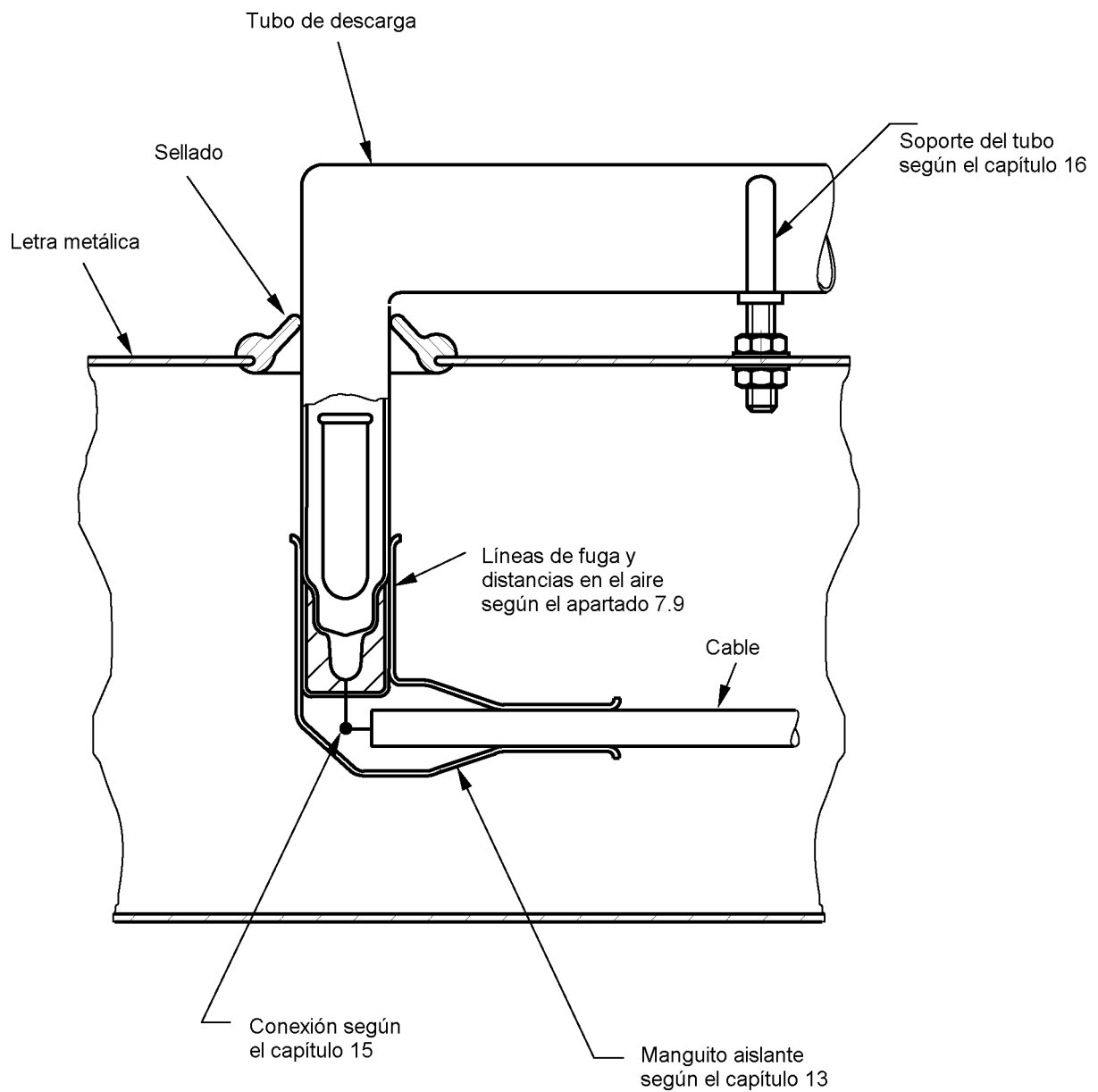
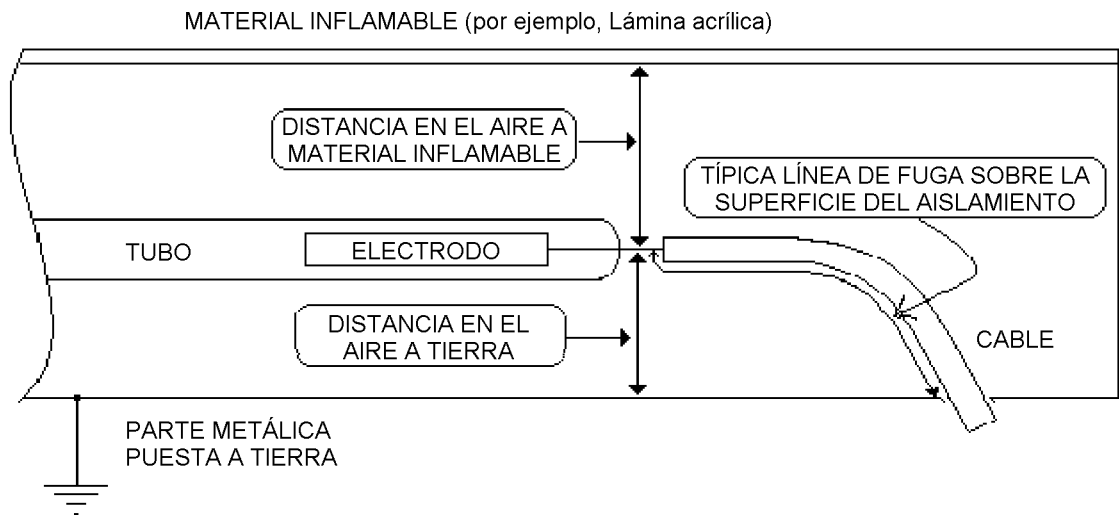


Fig. 3 – Ejemplo de alojamiento de un electrodo pasante a través de un panel

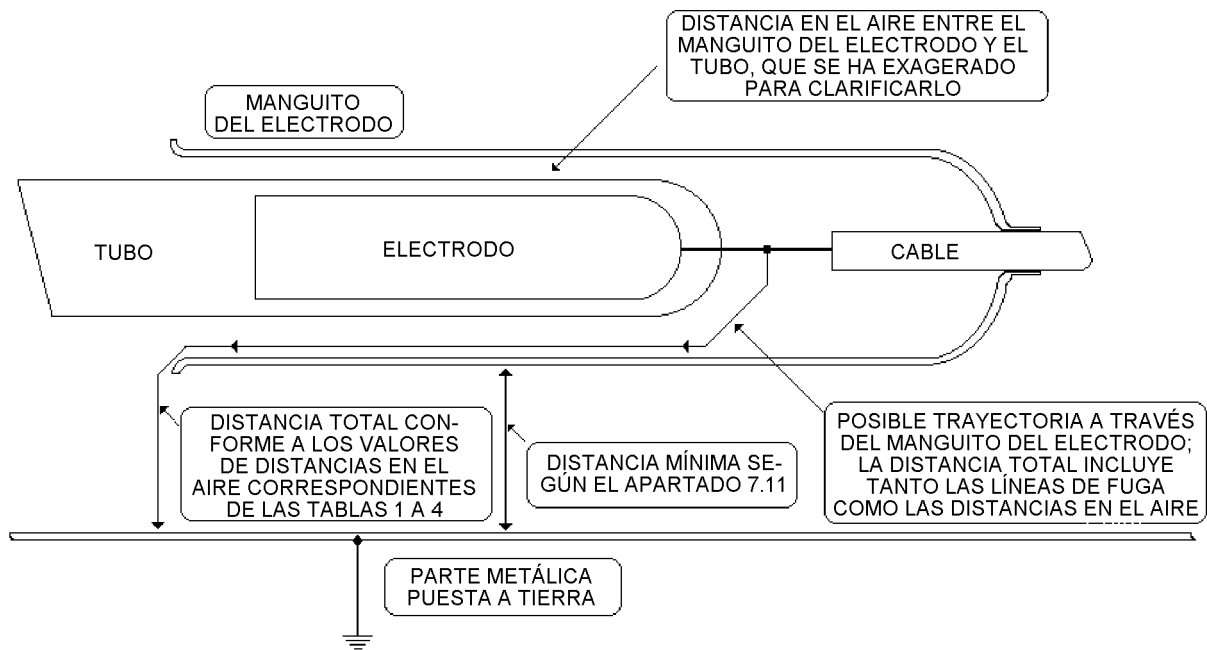


**Fig. 4 – Ejemplo de alojamiento de un tubo montado en una superficie con un electrodo pasante a través de un panel metálico**



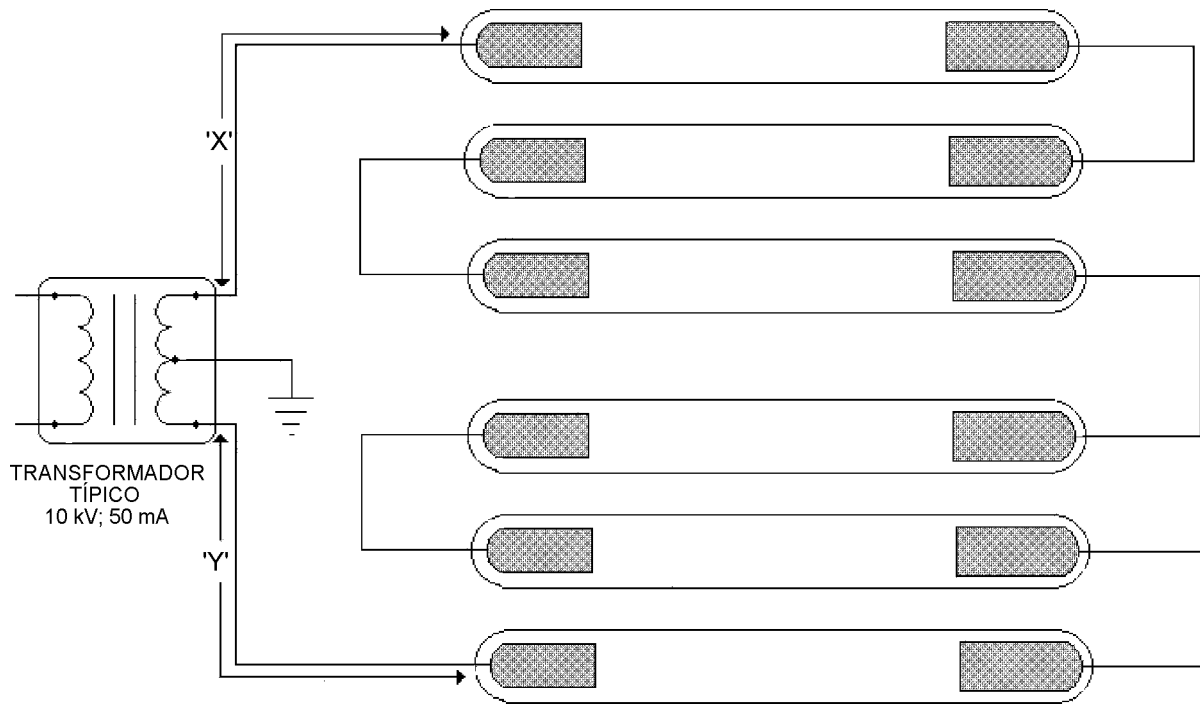
NOTA – El manguito del electrodo se ha retirado para que resulte más claro. La figura es una ilustración de las líneas de fuga y distancias en el aire y no pretende representar una instalación conforme.

**Fig. 5 – Ejemplo de un rótulo en el que se muestran las líneas de fuga y distancias en el aire**



NOTA – Por ejemplo, cuando un rótulo se instala en el exterior (véase el apartado 7.9 y la tabla 3) y se alimenta desde un transformador que tenga una tensión asignada de salida en vacío de 10 kV (5 kV respecto a tierra), la trayectoria total mostrada en la figura debe ser como mínimo de 21 mm.

**Fig. 6 – Efecto de un manguito aislante sobre las líneas de fuga y distancias en el aire**



Si las longitudes de los cables de alta tensión desde los bornes del transformador a los correspondientes electrodos de los tubos son “X” e “Y” metros, la longitud total de los cables en lo relativo a la tabla 6 es de (X+Y) m.

**Fig. 7 – Longitudes de los cables de alta tensión**

**ANEXO A (Informativo)**

**LISTA DE CABLES DE ALTA TENSIÓN ESPECIFICADOS EN LA NORMA EN 50143**

Cable tipo "A": Un cable rígido, de un solo conductor, aislado con elastómero 85 °C, con una pantalla de aleación de plomo y sin cubierta exterior.

Cable tipo "B": Un cable flexible, de un solo conductor, aislado con elastómero de silicona 150 °C.

Cable tipo "C": Un cable flexible, de un solo conductor, aislado con elastómero de silicona 150 °C y protegido por una cubierta de PVC o de otro compuesto polimérico que tenga una baja emisión de humos y gases tóxicos en caso de incendio.

Cable tipo "D": Un cable flexible, de un solo conductor, aislado con elastómero de silicona 150 °C, recubierto con una trenza y protegido por una cubierta de PVC o de otro compuesto polimérico que tenga una baja emisión de humos y gases tóxicos en caso de incendio.

Cable tipo "E": Un cable flexible, de un solo conductor, aislado con PVC, recubierto con una pantalla de cinta de cinc con un conductor flexible de protección. El conjunto tiene una cubierta de PVC.

Cable tipo "F": Un cable flexible, de un solo conductor, aislado con PVC, con un conductor flexible de protección y una cubierta exterior de PVC.

Cable tipo "G": Un cable flexible, de un solo conductor, aislado con PVC.

Cable tipo "H": Un cable flexible, de un solo conductor, aislado con polietileno con una cubierta de PVC. El espesor nominal del aislamiento de polietileno es de 3 mm.

Cable tipo "K": Un cable flexible, de un solo conductor, aislado con polietileno con una cubierta de PVC. El espesor nominal del aislamiento de polietileno es de 1,5 mm.

**ANEXO B** (Normativo)**CONDICIONALES NACIONALES ESPECIALES**

**Condición nacional especial:** Característica práctica nacional que no se puede cambiar ni siquiera durante un largo período de tiempo, por ejemplo condiciones climáticas y condiciones de puesta a tierra. Si afecta a la armonización, forma parte de la norma europea o del documento de armonización. Para los países en los cuales se aplica la condición nacional especial, estas disposiciones son normativas, y para otros países son informativas.

<u>Capítulo/Apartado</u>	<u>Condición nacional especial</u>
14.4	<b>Francia</b> Para las instalaciones sobre o en el interior de una superficie, se exige una protección suplementaria, como se indica en la columna 4 de la tabla 5.
15.1	<b>Francia</b> Las conexiones a los tubos deben realizarse por medio de bornes conformes a la Norma EN 60999-1.

**ANEXO C** (Informativo)

**DESVIACIONES TIPO A**

**Desviación tipo A:** Desviación nacional debida a reglamentos, cuya alteración está por el momento fuera de la competencia del miembro de CEN/CENELEC.

Esta norma europea no cae bajo ninguna directiva de la CE.

En los países apropiados de CENELEC, estas desviaciones tipo A se aplican en lugar de las disposiciones de la norma europea hasta que se hayan retirado.

Capítulo/Apartado

Desviación

7.4

**Francia**

(Decreto del 8 de diciembre de 1988):

El grado de protección debe ser, al menos, IP 3X o XXC.

---

**AENOR** Asociación Española de  
Normalización y Certificación

Dirección C Génova, 6  
28004 MADRID-España

Teléfono 91 432 60 00

Fax 91 310 40 32