

DIRECTIVAS

DIRECTIVA 2008/47/CE DE LA COMISIÓN

de 8 de abril de 2008

que modifica, para adaptarla al progreso técnico, la Directiva 75/324/CEE del Consejo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre los generadores aerosoles

(Texto pertinente a efectos del EEE)

LA COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

31 de mayo de 1999, sobre la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros relativas a la clasificación, el envasado y el etiquetado de preparados peligrosos ⁽²⁾.

Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Europea,

Vista la Directiva 75/324/CEE del Consejo, de 20 de mayo de 1975, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre los generadores aerosoles ⁽¹⁾, y, en particular, su artículo 5 y su artículo 10, apartado 3,

- (3) La cláusula de salvaguardia establecida en el artículo 10 de la Directiva 75/324/CEE ha sido aplicada por un Estado miembro. La medida de salvaguardia adoptada está justificada a la vista del riesgo de inflamabilidad que plantean las sustancias contenidas en el generador de aerosoles, en condiciones normales o razonablemente previsibles de uso.

Considerando lo siguiente:

- (1) El progreso técnico y la innovación han hecho posible la comercialización de un creciente número de generadores de aerosoles con un diseño técnico complejo y unas características diferentes de las tradicionales. Sin embargo, las disposiciones de la Directiva 75/324/CEE no bastan para garantizar la seguridad de esos generadores de aerosoles no tradicionales. El diseño individual de los generadores de aerosoles no tradicionales puede crear peligros de los que no se ocupan las disposiciones de seguridad de la Directiva, que están adaptadas al diseño conocido de los aerosoles tradicionales. Por tanto, el fabricante debe efectuar un análisis de peligros para tratar adecuadamente todos los aspectos relacionados con la seguridad.

- (4) La actual definición de contenidos inflamables no es suficiente para garantizar un nivel elevado de seguridad en todos los casos. Concretamente, aunque algunos de los contenidos dispersados por los generadores de aerosoles no se definen como «inflamables» de acuerdo con los criterios enumerados en el anexo VI de la Directiva 67/548/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1967, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas en materia de clasificación, embalaje y etiquetado de las sustancias peligrosas ⁽³⁾, sí pueden provocar una ignición en condiciones normales o razonablemente previsibles de uso del generador de aerosoles. Por otro lado, los actuales criterios de inflamabilidad únicamente atienden a las sustancias y los preparados químicos y no tienen debidamente en cuenta condiciones físicas especiales del aerosol de spray ni condiciones de uso específicas.

- (2) En su caso, el análisis de peligros debe examinar el riesgo resultante de la inhalación del spray expulsado por el generador de aerosoles en condiciones normales o razonablemente previsibles de uso, teniendo en cuenta el tamaño de las gotas y la distribución de tamaños en combinación con las propiedades físicas y químicas de los contenidos, pues la inhalación de pequeñas gotas de aerosol puede tener efectos perjudiciales para la salud del usuario en esas condiciones de uso, aun cuando el generador de aerosoles esté correctamente clasificado y etiquetado conforme a lo dispuesto en la Directiva 1999/45/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de

- (5) Para lograr el nivel óptimo de seguridad, y a la vista de las particularidades de los generadores de aerosoles, los nuevos criterios de clasificación de su inflamabilidad deben atender también a los peligros relacionados con la dispersión de sus contenidos y con sus condiciones específicas de uso, y no solo con las propiedades físicas y químicas de los contenidos en sí.

⁽¹⁾ DO L 147 de 9.6.1975, p. 40. Directiva modificada en último lugar por el Reglamento (CE) n° 807/2003 (DO L 122 de 16.5.2003, p. 36).

⁽²⁾ DO L 200 de 30.7.1999, p. 1. Directiva modificada en último lugar por el Reglamento (CE) n° 1907/2006 (DO L 396 de 30.12.2006, p. 1). Versión corregida en el DO L 136 de 29.5.2007, p. 3.

⁽³⁾ DO 196 de 16.8.1967, p. 1. Directiva modificada en último lugar por la Directiva 2006/121/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 396 de 30.12.2006, p. 853). Versión corregida en el DO L 136 de 29.5.2007, p. 281.

- (6) Las disposiciones vigentes de la Directiva 75/324/CEE exigen que cada generador de aerosoles acondicionado se sumerja en un baño de agua caliente para comprobar su hermeticidad y su resistencia a la rotura. Sin embargo, los generadores de aerosoles sensibles al calor no pueden resistir este ensayo. El progreso tecnológico ha permitido disponer de métodos de ensayo alternativos para la evaluación final de los generadores de aerosoles en cuanto a su resistencia a la rotura y su hermeticidad, métodos que garanticen un mismo nivel de seguridad.
- (7) Las disposiciones en vigor de la Directiva 75/324/CEE contemplan la posibilidad de emplear un sistema que permita alcanzar un resultado equivalente al del método del baño de agua, previo consentimiento del Comité mencionado en el artículo 6. No obstante, este procedimiento parece ser de una aplicación extremadamente laboriosa en la práctica, por lo cual nunca se ha utilizado. Así pues, para permitir que los agentes económicos se beneficien del progreso tecnológico sin comprometer el nivel actual de seguridad y garantizando la pericia técnica apropiada, es necesario que los métodos de ensayo alternativos sean aprobados, en lugar de por el Comité al que se refiere el artículo 6 de la Directiva, por las correspondientes autoridades competentes que designen los Estados miembros de conformidad con la Directiva 94/55/CE del Consejo, de 21 de noviembre de 1994, sobre la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros con respecto al transporte de mercancías peligrosas por carretera ⁽¹⁾.
- (8) Se ha manifestado una cierta preocupación por la seguridad como consecuencia de la rotura y la pérdida de hermeticidad de generadores de aerosoles metálicos calentados hasta alcanzar altas temperaturas, como ocurre en los coches expuestos a la radiación solar. Es, pues, necesario limitar el nivel máximo de llenado a un mismo valor para todos los tipos de generadores de aerosoles.
- (9) La mayoría de los propulsores respetuosos del medioambiente y no inflamables son gases comprimidos. Sin embargo, es característico de los generadores de aerosoles que utilizan propulsores de gas comprimido que se produzca una pérdida de presión al final de su vida útil que conduce a una expulsión menos eficaz de los contenidos. Por consiguiente, debe fomentarse el uso de gases comprimidos como propulsores aumentando la presión interna máxima de los generadores de aerosoles hasta un nivel que sea seguro para el consumidor.
- (10) Procede, por tanto, modificar en consecuencia la Directiva 75/324/CEE.

- (11) Las medidas previstas en la presente Directiva se ajustan al dictamen del Comité de adaptación al progreso técnico de la Directiva sobre generadores de aerosoles.

HA ADOPTADO LA PRESENTE DIRECTIVA:

Artículo 1

La Directiva 75/324/CE queda modificada como se establece en el anexo de la presente Directiva.

Artículo 2

1. Los Estados miembros adoptarán y publicarán, a más tardar el 29 de octubre de 2009 las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas necesarias para dar cumplimiento a lo establecido en la presente Directiva. Comunicarán inmediatamente a la Comisión el texto de dichas disposiciones, así como una tabla de correspondencias entre las mismas y la presente Directiva.

Aplicarán dichas disposiciones a partir del 29 de abril de 2010.

Cuando los Estados miembros adopten dichas disposiciones, estas harán referencia a la presente Directiva o irán acompañadas de dicha referencia en su publicación oficial. Los Estados miembros establecerán las modalidades de la mencionada referencia.

2. Los Estados miembros comunicarán a la Comisión el texto de las disposiciones básicas de Derecho interno que adopten en el ámbito regulado por la presente Directiva.

Artículo 3

La presente Directiva entrará en vigor el vigésimo día siguiente al de su publicación en el *Diario Oficial de la Unión Europea*.

Artículo 4

Los destinatarios de la presente Directiva serán los Estados miembros.

Hecho en Bruselas, el 8 de abril de 2008.

Por la Comisión
Günter VERHEUGEN
Vicepresidente

⁽¹⁾ DO L 319 de 12.12.1994, p. 7. Directiva modificada en último lugar por la Directiva 2006/89/CE de la Comisión (DO L 305 de 4.11.2006, p. 4).

ANEXO

La Directiva 75/324/CEE queda modificada como sigue:

1) En el artículo 8 se añade el apartado 1 *bis* siguiente:

«1 *bis*. Cuando un generador de aerosoles contenga componentes inflamables según se definen en el punto 1.8 del anexo, pero no se considere “inflamable” ni “extremadamente inflamable” conforme a los criterios expuestos en el punto 1.9 del anexo, la cantidad de material inflamable contenido en el generador de aerosoles deberá declararse claramente en la etiqueta incluyendo de forma legible e indeleble el siguiente texto: “un X % en masa de los contenidos son inflamables”.».

2) Queda derogado el artículo 9 *bis*.

3) El anexo queda modificado como sigue:

a) el punto 1.8 se sustituye por el siguiente:

«1.8. Contenidos inflamables

Los contenidos de los aerosoles se considerarán inflamables si contienen cualquier componente que esté clasificado como “inflamable”:

a) se entiende por “líquido inflamable” un líquido con un punto de encendido no superior a 93 °C;

b) se entiende por “sólido inflamable” una sustancia o una mezcla sólidas fácilmente combustibles, o que pueden causar o contribuir a un fuego por fricción; son sólidos fácilmente combustibles las sustancias o mezclas pulverulentas, granulares o pastosas que son peligrosas si pueden inflamarse fácilmente por breve contacto con una fuente de ignición, como puede ser una cerilla encendida, y si la llama se propaga rápidamente;

c) se entiende por “gas inflamable” un gas o una mezcla de gases con un rango de inflamabilidad con el aire a 20 °C y a una presión de referencia de 1,013 bares.

Esta definición no incluye las sustancias y mezclas pirofóricas, autocalentables o hidrorreactivas, que nunca deberán formar parte de los contenidos de aerosoles.».

b) se inserta el siguiente punto 1.9:

«1.9. Aerosoles inflamables

A los efectos de la presente Directiva, se considerará que un aerosol es “no inflamable”, “inflamable” o “extremadamente inflamable” en función de su calor químico de combustión y del contenido en masa de componentes inflamables, del siguiente modo:

a) el aerosol se clasificará como “extremadamente inflamable” si contiene un 85 % o más de componentes inflamables y el calor químico de combustión es superior o igual a 30 kJ/g;

b) el aerosol se clasificará como “no inflamable” si contiene un 1 % o menos de componentes inflamables y el calor químico de combustión es inferior a 20 kJ/g;

c) todos los demás aerosoles se presentarán a los procedimientos de clasificación de la inflamabilidad que se exponen a continuación o se clasificarán como “extremadamente inflamables”; el ensayo de la distancia de ignición, el ensayo de ignición en espacio cerrado y el ensayo de inflamabilidad de productos de espuma deberán cumplir lo dispuesto en el punto 6.3.

1.9.1. Aerosoles de spray inflamables

En el caso de los aerosoles de spray, la clasificación se efectuará atendiendo al calor químico de combustión y en función de los resultados del ensayo de la distancia de ignición, del siguiente modo:

- a) si el calor químico de combustión es inferior a 20 kJ/g:
 - i) el aerosol se clasificará como "inflamable" si la ignición se produce a una distancia igual o superior a 15 cm pero inferior a 75 cm,
 - ii) el aerosol se clasificará como "extremadamente inflamable" si la ignición se produce a una distancia igual o superior a 75 cm,
 - iii) si en el ensayo de la distancia de ignición esta no se produce, se efectuará el ensayo de ignición en espacio cerrado y, en este caso, el aerosol se clasificará como "inflamable" si el equivalente de tiempo es inferior o igual a 300 s/m³ o si la densidad de deflagración es inferior o igual a 300 g/m³; de lo contrario, el aerosol se clasificará como "no inflamable";
- b) si el calor químico de combustión es igual o superior a 20 kJ/g, el aerosol se clasificará como "extremadamente inflamable" si la ignición se produce a una distancia igual o superior a 75 cm; de lo contrario, el aerosol se clasificará como "inflamable".

1.9.2. Aerosoles de espuma inflamables

En el caso de los aerosoles de espuma, la clasificación se efectuará sobre la base de los resultados del ensayo de inflamabilidad de productos de espuma.

- a) El aerosol se clasificará como "extremadamente inflamable":
 - i) si la altura de la llama es igual o superior a 20 cm y la llama perdura 2 s o más,
 - o
 - ii) si la altura de la llama es igual o superior a 4 cm y la llama perdura 7 s o más.
- b) El aerosol que no cumpla los criterios expuestos en la letra a) se clasificará como "inflamable" si la altura de la llama es igual o superior a 4 cm y la llama perdura 2 s o más.;

c) se inserta el siguiente punto 1.10:

«1.10. Calor químico de combustión

El calor químico de combustión, ΔH_c , se determinará:

- a) por medio de reglas tecnológicas reconocidas, descritas por ejemplo en normas como ASTM D 240, ISO 13943 86.1 a 86.3 y NFPA 30B, o que se encuentran en la literatura científicamente establecida,
- o
- b) aplicando el siguiente método de cálculo:

El calor químico de combustión (ΔH_c), en kilojulios por gramo (kJ/g), puede calcularse como el producto del calor teórico de la combustión (ΔH_{comb}) y la eficiencia de la combustión, por lo general inferior a 1,0 (una eficiencia de la combustión típica es 0,95 o 95 %).

Para un preparado de aerosol compuesto, el calor químico de combustión es la suma de los calores de combustión ponderados de cada uno de sus componentes, conforme a la siguiente fórmula:

$$\Delta H_c = \sum_i^n \left[w_i \% \times \Delta H_{c(i)} \right]$$

donde:

ΔH_c = calor químico de combustión (kJ/g) del producto;

$w_i\%$ = fracción en masa del componente i en el producto;

$\Delta H_{c(i)}$ = calor específico de combustión (kJ/g) del componente i en el producto.

La persona responsable de la comercialización del generador de aerosoles debe describir el método empleado para determinar el calor químico de combustión en un documento redactado en una lengua oficial de la Comunidad al que debe poder accederse fácilmente en la dirección indicada en la etiqueta de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 8, apartado 1, letra a), en caso de que el calor químico de combustión se utilice como parámetro para evaluar la inflamabilidad de los aerosoles conforme a las disposiciones de la presente Directiva.»;

d) entre el punto 2, «Disposiciones generales», y el punto 2.1 se inserta la siguiente disposición:

«Sin perjuicio de disposiciones específicas del anexo relativas a requisitos sobre el peligro de inflamabilidad y presión, la persona responsable de la comercialización de generadores de aerosoles estará obligada a analizar los peligros para identificar aquellos que se apliquen a sus productos. Cuando proceda, este análisis incluirá un examen de los riesgos resultantes de la inhalación del spray expulsado por el generador de aerosoles en condiciones normales o razonablemente previsibles de uso, teniendo en cuenta la distribución de tamaños de las gotas en combinación con las propiedades físicas y químicas de los contenidos. Deberá entonces diseñarlo, fabricarlo y someterlo a ensayo y, en su caso, redactar declaraciones especiales relativas a su uso, teniendo en cuenta el análisis que haya realizado.»;

e) en el punto 2.2, la letra b) se sustituye por el texto siguiente:

«b) cuando el aerosol esté clasificado como “inflamable” o “extremadamente inflamable” de acuerdo con los criterios del punto 1.9:

- el símbolo de la llama, de conformidad con el modelo del anexo II de la Directiva 67/548/CEE,
- la indicación “inflamable” o “extremadamente inflamable”, según la clasificación del aerosol.»;

f) en el punto 2.3, las letras a) y b) se sustituyen por el texto siguiente:

- «a) cualquiera que sea su contenido, todas las precauciones adicionales de manejo que adviertan a los consumidores de los peligros específicos del producto; si el generador de aerosoles lleva unas instrucciones de empleo aparte, en ellas deberán constar también dichas precauciones de manejo;
- b) cuando el aerosol esté clasificado como “inflamable” o “extremadamente inflamable” de acuerdo con los criterios del punto 1.9, las siguientes advertencias:
 - las frases de seguridad S2 y S16 establecidas en el anexo IV de la Directiva 67/548/CEE,
 - “no pulverizar sobre una llama desnuda o un cuerpo incandescente.”;

g) se inserta el siguiente punto 2.4:

«2.4. Volumen de la fase líquida

El volumen de la fase líquida a 50 °C no deberá superar el 90 % de la capacidad neta.»;

h) el punto 3.1.2 se sustituye por el texto siguiente:

«3.1.2. Acondicionamiento

A 50 °C, la presión del generador de aerosoles no deberá superar los 12 bares.

No obstante, si el aerosol no contiene un gas o una mezcla de gases con un rango de inflamabilidad con el aire a 20 °C y a una presión de referencia de 1,013 bares, la presión máxima permisible a 50 °C será de 13,2 bares.»;

i) se suprimen los puntos 3.1.3, 4.1.5 y 4.2.4;

j) el punto 6.1.4 se sustituye por el texto siguiente:

«6.1.4. Inspección final de generadores de aerosoles acondicionados

6.1.4.1. Los generadores de aerosoles se someterán a uno de los siguientes métodos de ensayo final:

a) Ensayo de baño en agua caliente

Cada generador de aerosoles acondicionado se sumergirá en un baño de agua caliente.

i) La temperatura del baño de agua y la duración del ensayo serán tales que la presión interna alcance el valor que ejercerían sus contenidos a una temperatura uniforme de 50 °C.

ii) Deberá rechazarse todo generador de aerosoles que presente una deformación visible permanente o una fuga.

b) Métodos de ensayo final en caliente

Podrán emplearse otros métodos para calentar los contenidos de los generadores de aerosoles si garantizan que la presión y la temperatura de cada generador de aerosoles alcanzan los valores exigidos en el ensayo de baño de agua caliente y si las deformaciones y fugas se detectan con la misma precisión que en dicho ensayo.

c) Métodos de ensayo final en frío

Podrá emplearse un método alternativo de ensayo final en frío si es conforme con las disposiciones relativas al método alternativo al ensayo de baño de agua caliente para generadores de aerosoles especificado en el anexo A, punto 6.2.4.3.2.2, de la Directiva 94/55/CE.

6.1.4.2. En el caso de los generadores de aerosoles cuyos contenidos sufren una transformación física o química que modifica sus características de presión tras el acondicionamiento y antes de su primer uso, deberán aplicarse métodos de ensayo final en frío de acuerdo con el punto 6.1.4.1, letra c).

6.1.4.3. Cuando se trate de métodos de ensayo conforme al punto 6.1.4.1, letras b) y c):

a) el método de ensayo deberá ser autorizado por una autoridad competente;

b) la persona responsable de la comercialización de generadores de aerosoles deberá presentar una solicitud de autorización a la autoridad competente. La solicitud deberá ir acompañada del expediente técnico que describa el método;

c) a efectos de vigilancia, la persona responsable de la comercialización de generadores de aerosoles deberá conservar de forma fácilmente accesible en la dirección indicada en la etiqueta conforme al artículo 8, apartado 1, letra a), la autorización de la autoridad competente, el expediente técnico que describa el método y, en su caso, los informes de control;

d) el expediente técnico deberá estar redactado en una lengua oficial de la Comunidad, o deberá estar disponible una copia certificada del mismo;

e) se entenderá por "autoridad competente" la designada en cada Estado miembro conforme a la Directiva 94/55/CE.;

k) se inserta el siguiente punto 6.3:

«6.3. Ensayos de inflamabilidad de aerosoles

6.3.1. Ensayo de la distancia de ignición para aerosoles de spray

6.3.1.1. Introducción

6.3.1.1.1. Esta norma de ensayo describe el método para determinar la distancia de ignición de un spray en aerosol a fin de evaluar el riesgo de llama asociado. El aerosol se pulveriza en la dirección de una fuente de ignición a intervalos de 15 cm para observar si se produce la ignición y la combustión sostenida del spray. Se produce ignición y combustión sostenida cuando una llama estable se mantiene durante al menos 5 s. La fuente de ignición se define como un quemador de gas con una llama azul no luminosa de 4-5 cm de altura.

6.3.1.1.2. Este ensayo es aplicable a aerosoles con una distancia de pulverización igual o superior a 15 cm. Están excluidos de este ensayo los aerosoles con una distancia de pulverización inferior a 15 cm, como son espumas, mousses, geles y pastas, o dotados de válvula dosificadora. Los aerosoles que dispensan espumas, mousses, geles o pastas deben someterse al ensayo de inflamabilidad de productos de espuma en aerosol.

6.3.1.2. Instrumental y material

6.3.1.2.1. Se requiere el siguiente instrumental:

Baño de agua mantenido a 20 °C	precisión de ± 1 °C
Escalas de laboratorio calibradas (balanza)	precisión de $\pm 0,1$ g
Cronómetro	precisión de $\pm 0,2$ s
Escala graduada, soporte y pinza	graduación en cm
Quemador de gas con soporte y pinza	
Termómetro	precisión de ± 1 °C
Higrómetro	precisión de ± 5 %
Manómetro	precisión de $\pm 0,1$ bares

6.3.1.3. Procedimiento

6.3.1.3.1. Requisitos generales

6.3.1.3.1.1. Antes de proceder al ensayo, el generador de aerosoles se acondicionará y preparará descargándolo durante 1 s aproximadamente. El propósito de esta acción es eliminar el material no homogéneo del tubo sumergido.

6.3.1.3.1.2. Se seguirán estrictamente las instrucciones de empleo, en especial la instrucción de si el generador de aerosoles debe utilizarse en posición vertical o en posición invertida. Cuando sea necesario agitarlo, deberá hacerse inmediatamente antes del ensayo.

6.3.1.3.1.3. El ensayo se realizará en un entorno de aire en calma que pueda ventilarse, con la temperatura controlada a $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ y una humedad relativa del 30-80 %.

6.3.1.3.1.4. Todo generador de aerosoles deberá someterse a ensayo:

a) cuando esté lleno, siguiendo el procedimiento completo, con el quemador de gas a 15-90 cm de distancia del accionador del bote aerosol;

b) cuando esté al 10-12 % de su capacidad nominal (porcentaje en masa), una sola vez, bien con el accionador a 15 cm de distancia, si no se produjo la ignición del spray con el bote lleno, o a la distancia de ignición del spray con el bote lleno más 15 cm.

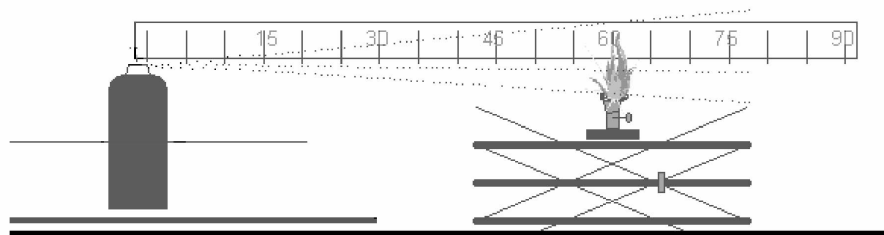
6.3.1.3.1.5. Durante el ensayo, el bote se colocará siguiendo las instrucciones que figuren en la etiqueta. La fuente de ignición se colocará en consonancia.

6.3.1.3.1.6. El siguiente procedimiento requiere que se someta a ensayo el spray a intervalos de 15 cm entre la llama del quemador y el accionador del aerosol, en una gama de 15-90 cm. Resulta eficaz comenzar con una distancia de 60 cm entre la llama del quemador y el accionador del aerosol. Si se produce la ignición del spray a 60 cm, la distancia entre la llama del quemador y el accionador del aerosol se aumentará en 15 cm. Si no se produce la ignición del spray a 60 cm, la distancia entre la llama del quemador y el accionador del aerosol se reducirá en 15 cm. El objetivo de este procedimiento es determinar la distancia máxima entre el accionador del aerosol y la llama del quemador a la que se produce una combustión sostenida del spray, o determinar que con el accionador del aerosol a 15 cm de la llama del quemador no se consigue la ignición.

6.3.1.3.2. Procedimiento de ensayo

- a) Se acondicionarán un mínimo de tres generadores de aerosoles llenos por producto a $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ con al menos el 95 % del generador inmerso en el agua durante, como mínimo, 30 minutos antes de cada ensayo (si el aerosol se sumerge por completo, 30 minutos de acondicionamiento serán suficientes).
- b) Ajustarse a los requisitos generales. Anotar la temperatura y la humedad relativa del entorno.
- c) Pesar el generador de aerosoles y anotar su masa.
- d) Determinar la presión interna y el índice de descarga inicial a $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (para eliminar los generadores de aerosoles defectuosos o cargados parcialmente).
- e) Apoyar el quemador de gas sobre una superficie plana horizontal o fijarlo a un soporte por medio de una pinza.
- f) Encender el quemador de gas; la llama deberá ser no luminosa y tener aproximadamente 4-5 cm de altura.
- g) Colocar el orificio de salida del accionador a la distancia exigida de la llama. El aerosol se someterá a ensayo en la posición de uso indicada, por ejemplo en posición vertical o invertida.
- h) Nivelar el orificio del accionador y la llama del quemador, asegurándose de que el orificio está correctamente dirigido hacia la llama y alineado con ella (véase la figura 6.3.1.1). El spray se expulsará a través de la mitad superior de la llama.

Figura 6.3.1.1



- i) Agitar el generador de aerosoles conforme a los requisitos generales.
- j) Accionar la válvula del generador de aerosoles para descargar su contenido durante 5 s, salvo que se produzca la ignición. Si se produce la ignición, seguir descargando y cronometrar la duración de la llama durante 5 s, desde el momento en que se inicie la ignición.
- k) Anotar en el cuadro previsto los resultados de ignición correspondientes a la distancia entre el quemador de gas y el generador de aerosoles.
- l) Si no se produce la ignición en el paso j), el aerosol se someterá a ensayo orientándolo alternativamente, por ejemplo, en posición invertida cuando se trate de productos que han de utilizarse en posición vertical, para comprobar si así se consigue la ignición.
- m) Repetir los pasos g) a l) dos veces más (un total de tres) con el mismo bote y a la misma distancia entre el quemador de gas y el accionador del aerosol.
- n) Repetir el procedimiento de ensayo con otros dos botes de aerosol del mismo producto a la misma distancia entre el quemador de gas y el accionador del aerosol.
- o) Repetir los pasos g) a n) del procedimiento de ensayo a una distancia de entre 15 y 90 cm entre el accionador del bote aerosol y la llama del quemador, dependiendo del resultado de cada ensayo (véanse también los puntos 6.3.1.3.1.4 y 6.3.1.3.1.5).
- p) Si no se produce la ignición a 15 cm, el procedimiento se da por terminado para los botes inicialmente llenos. También se da por terminado cuando se producen la ignición y la combustión sostenida a una distancia de 90 cm. Si no se consiguió la ignición a 15 cm de distancia, anotar como resultado que no hubo ignición. En todas las demás circunstancias, la distancia máxima entre la llama del quemador y el accionador del aerosol a la que se observaron la ignición y la combustión sostenida se anota como "distancia de ignición".

- q) Deberá realizarse otro ensayo con tres botes cargados al 10-12 % de su capacidad nominal. Estos botes se someterán a ensayo a una distancia entre el accionador del aerosol y la llama del quemador equivalente a la “distancia de ignición de los botes llenos más 15 cm”.
 - r) Descargar el bote aerosol hasta el 10-12 % de su capacidad nominal (en masa) con pulverizaciones de 30 s como máximo. Entre una pulverización y otra debe observarse un período mínimo de 300 s. Durante este período intermedio, los generadores de aerosoles se acondicionarán colocándolos en el baño de agua.
 - s) Repetir los pasos g) a n) con los botes de aerosol cargados al 10-12 % de su capacidad nominal, omitiendo los pasos l) y m). Este ensayo se realizará con el aerosol en una sola posición, por ejemplo en posición vertical o invertida, correspondiente a la que produjo la ignición (si se produjo) con botes llenos.
 - t) Anotar todos los resultados en el cuadro 6.3.1.1.
- 6.3.1.3.2.1. Todos los experimentos deberán realizarse en campana extractora de humos dentro de una sala que pueda ser bien ventilada. La campana extractora y la sala podrán ventilarse durante al menos 3 minutos después de cada ensayo. Deberán tomarse todas las precauciones de seguridad necesarias para evitar la inhalación de productos de la combustión.
- 6.3.1.3.2.2. Los botes cargados al 10-12 % de su capacidad nominal se someterán a ensayo una sola vez. En los cuadros de resultados solo será necesario indicar un resultado por bote.
- 6.3.1.3.2.3. Cuando el ensayo con el generador de aerosoles en la posición de uso para la que está diseñado dé un resultado negativo, se repetirá el ensayo en la posición con la que sea más probable obtener un resultado positivo.
- 6.3.1.4. Método de evaluación de los resultados
- 6.3.1.4.1. Deberán anotarse todos los resultados. El cuadro 6.3.1.1 presenta el modelo de “cuadro de resultados” que debe utilizarse.

Cuadro 6.3.1.1

Fecha		Temperatura ... °C Humedad relativa ... %								
Nombre del producto										
Volumen neto		Bote 1			Bote 2			Bote 3		
Nivel de carga inicial		%			%			%		
Distancia del generador de aerosoles	Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3
15 cm	¿Ignición? S o N									
30 cm	¿Ignición? S o N									
45 cm	¿Ignición? S o N									
60 cm	¿Ignición? S o N									
75 cm	¿Ignición? S o N									
90 cm	¿Ignición? S o N									
Observaciones; indicar, en especial, la posición del bote										

6.3.2. Ensayo de ignición en espacio cerrado

6.3.2.1. Introducción

Esta norma de ensayo describe el método para evaluar la inflamabilidad de los productos que salen de los generadores de aerosoles debida a su tendencia a la ignición en un espacio cerrado o limitado. Los contenidos del generador de aerosoles se pulverizan en un recipiente de ensayo cilíndrico que contiene una vela encendida. Si se produce una ignición apreciable, se anotan el tiempo transcurrido y la cantidad descargada.

6.3.2.2. Instrumental y material

6.3.2.2.1. Se requiere el siguiente instrumental:

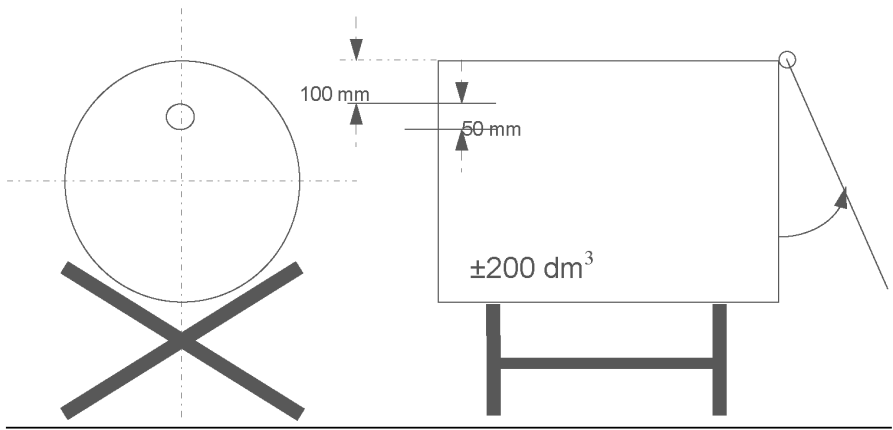
Cronómetro	precisión de ± 0,2 s
Baño de agua mantenido a 20 °C	precisión de ± 1 °C
Escalas de laboratorio calibradas (balanza)	precisión de ± 0,1 g
Termómetro	precisión de ± 1 °C
Higrómetro	precisión de ± 5 %
Manómetro	precisión de ± 0,1 bar
Recipiente de ensayo cilíndrico	según se detalla más adelante

6.3.2.2.2. Preparación del instrumental de ensayo

6.3.2.2.2.1. El recipiente cilíndrico de 200 dm³ de volumen, 600 mm de diámetro y 720 mm de largo, aproximadamente, abierto por un extremo, se modificará como sigue:

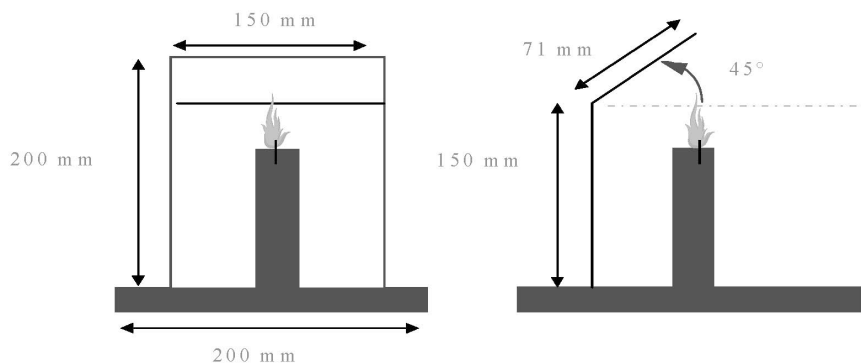
- a) en el extremo abierto del receptáculo se ajustará un sistema de cierre consistente en una tapa con bisagra, o
- b) también podrá utilizarse como sistema de cierre una lámina de plástico de 0,01 a 0,02 mm de grosor; si el ensayo se realiza con una lámina de plástico, esta deberá utilizarse como se describe a continuación: estirar la lámina sobre el extremo abierto del tambor y fijarla en su sitio por medio de una banda elástica; la resistencia de la banda deberá ser tal que, puesta alrededor del tambor apoyado sobre un lado, solo se estire 25 mm cuando se coloque una masa de 0,45 kg en su punto más bajo; hacer un corte de 25 mm en la lámina, comenzando a 50 mm del borde del tambor; asegurarse de que la lámina está tensa;
- c) en el otro extremo del tambor, perforar un orificio de 50 mm de diámetro a 100 mm del borde, de manera que dicho orificio se sitúe en la parte superior cuando el receptáculo se tumbé y esté listo para el ensayo (figura 6.3.2.1);

Figura 6.3.2.1



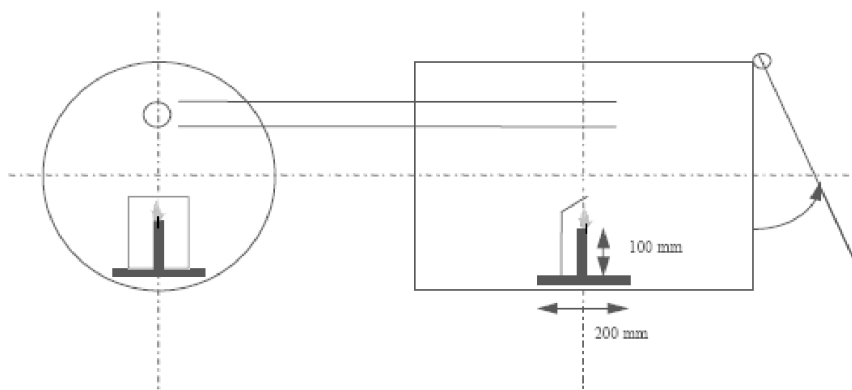
- d) colocar sobre un soporte metálico de 200 × 200 mm una vela de cera de parafina de 20 a 40 mm de diámetro y 100 mm de altura; deberá sustituirse la vela cuando su altura se reduzca a menos de 80 mm; la llama de la vela se protege de la acción del espray mediante un deflector de 150 mm de ancho y 200 mm de alto; se incluye el plano inclinado a 45° que se produce a 150 mm de la base del deflector (figura 6.3.2.2);

Figura 6.3.2.2



- e) la vela colocada sobre el soporte metálico deberá ponerse a medio camino entre los dos extremos del tambor (figura 6.3.2.3);

Figura 6.3.2.3



- f) tumbar el tambor en el suelo o sobre un soporte, en un lugar donde la temperatura esté entre 15 °C y 25 °C; el producto objeto de ensayo se pulverizará dentro del tambor de unos 200 dm³, en el que habrá una fuente de ignición.

6.3.2.2.2. Normalmente, el producto abandona el bote aerosol a un ángulo de 90° con respecto a su eje vertical. La configuración y el procedimiento descritos se refieren a este tipo de aerosol. En el caso de aerosoles de funcionamiento poco habitual (por ejemplo, generadores de aerosoles de pulverización vertical), será necesario anotar los cambios introducidos en el equipo y los procedimientos de acuerdo con unas buenas prácticas de laboratorio, como las de la norma ISO/IEC 17025:1999 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración.

6.3.2.3. Procedimiento

6.3.2.3.1. Requisitos generales

6.3.2.3.1.1. Antes de proceder al ensayo, cada generador de aerosoles se acondicionará y preparará descargándolo durante 1 s aproximadamente. El propósito de esta acción es eliminar el material no homogéneo del tubo sumergido.

6.3.2.3.1.2. Se seguirán estrictamente las instrucciones de empleo, en especial la instrucción de si el generador de aerosoles debe utilizarse en posición vertical o en posición invertida. Cuando sea necesario agitarlo, deberá hacerse inmediatamente antes del ensayo.

6.3.2.3.1.3. El ensayo se realizará en un entorno de aire en calma que pueda ventilarse, con la temperatura controlada a $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ y una humedad relativa del 30-80 %.

6.3.2.3.2. Procedimiento de ensayo

- a) Se acondicionarán un mínimo de tres generadores de aerosoles llenos por producto a $20\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ en un baño de agua con al menos el 95 % del generador inmerso en el agua durante, como mínimo, 30 minutos (si el aerosol se sumerge por completo, 30 minutos de acondicionamiento serán suficientes).
- b) Medir o calcular el volumen real del tambor en dm^3 .
- c) Ajustarse a los requisitos generales. Anotar la temperatura y la humedad relativa del entorno.
- d) Determinar la presión interna y el índice de descarga inicial a $20\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ (para eliminar los generadores de aerosoles defectuosos o cargados parcialmente).
- e) Pesar uno de los generadores de aerosoles y anotar su masa.
- f) Encender la vela y aplicar el sistema de cierre (tapa o lámina de plástico).
- g) Colocar el orificio del accionador del generador de aerosoles a 35 mm del centro del orificio de entrada del tambor, o más cerca si se trata de un producto de pulverización amplia. Poner en marcha el cronómetro y, siguiendo las instrucciones de uso del producto, dirigir la pulverización hacia el centro del extremo opuesto (tapa o lámina de plástico). El aerosol se someterá a ensayo en la posición de uso indicada, por ejemplo en posición vertical o invertida.
- h) Pulverizar hasta que se produzca la ignición. Parar el cronómetro y anotar el tiempo transcurrido. Volver a pesar el generador de aerosoles y anotar su masa.
- i) Ventilar y limpiar el tambor, eliminando todo residuo que pueda influir en ensayos posteriores. Si es necesario, dejar que se enfríe.
- j) Repetir los pasos d) a i) del procedimiento de ensayo con otros dos generadores de aerosoles del mismo producto (tres en total; cada generador se somete a ensayo una sola vez).

6.3.2.4. Método de evaluación de los resultados

6.3.2.4.1. Se redactará un informe de ensayo que contenga la siguiente información:

- a) el producto objeto de ensayo y sus referencias;
- b) la presión interna y el índice de descarga del generador de aerosoles;
- c) la temperatura y la humedad relativa de la sala;
- d) en cada ensayo, el tiempo de descarga (en s) necesario para conseguir la ignición (si esta no se produce, indicarlo);
- e) la masa de producto pulverizada en cada ensayo (en g);
- f) el volumen real del tambor (en dm^3).

6.3.2.4.2. El equivalente de tiempo (t_{eq}) necesario para conseguir la ignición en 1 metro cúbico puede calcularse como sigue:

$$t_{eq} = \frac{1\,000 \times \text{tiempo de descarga (s)}}{\text{volumen real del tambor (dm}^3\text{)}}$$

- 6.3.2.4.3. La densidad de deflagración (D_{def}) necesaria para conseguir la ignición durante el ensayo puede calcularse como sigue:

$$D_{\text{def}} = \frac{1\,000 \times \text{cantidad de producto dispensada (g)}}{\text{volumen real del tambor (dm}^3\text{)}}$$

- 6.3.3. Ensayo de inflamabilidad de productos de espuma en aerosol

- 6.3.3.1. Introducción

- 6.3.3.1.1. Esta norma de ensayo describe el método para determinar la inflamabilidad de un espray en aerosol que se expulsa en forma de espuma, mousse, gel o pasta. La espuma, la mousse, el gel o la pasta del aerosol se pulverizan (unos 5 g) sobre un vidrio de reloj, en cuya base se coloca una fuente de ignición (vela, vela delgada de cera, cerilla o mechero) para observar si se produce su ignición y combustión sostenida. La ignición viene definida por una llama estable que se mantiene al menos 2 s con una altura mínima de 4 cm.

- 6.3.3.2. Instrumental y material

- 6.3.3.2.1. Se requiere el siguiente instrumental:

Escala graduada, soporte y pinza	graduación en cm
Vidrio de reloj resistente al fuego de unos 150 mm de diámetro	
Cronómetro	precisión de $\pm 0,2$ s
Vela, vela delgada de cera, cerilla o mechero	
Escalas de laboratorio calibradas (balanza)	precisión de $\pm 0,1$ g
Baño de agua mantenido a 20 °C	precisión de ± 1 °C
Termómetro	precisión de ± 1 °C
Higrómetro	precisión de ± 5 %
Manómetro	precisión de $\pm 0,1$ bar

- 6.3.3.2.2. El vidrio de reloj se coloca sobre una superficie resistente al fuego en una zona de aire en calma que pueda ventilarse después de cada ensayo. La escala graduada se coloca exactamente detrás del vidrio de reloj y se mantiene vertical por medio de un soporte y una pinza.

- 6.3.3.2.3. La escala se coloca de manera que su primer trazo esté nivelado con la base del vidrio de reloj en un plano horizontal.

- 6.3.3.3. Procedimiento

- 6.3.3.3.1. Requisitos generales

- 6.3.3.3.1.1. Antes de proceder al ensayo, el generador de aerosoles se acondicionará y preparará descargándolo durante 1 s aproximadamente. El propósito de esta acción es eliminar el material no homogéneo del tubo sumergido.

- 6.3.3.3.1.2. Se seguirán estrictamente las instrucciones de empleo, en especial la instrucción de si el generador de aerosoles debe utilizarse en posición vertical o en posición invertida. Cuando sea necesario agitarlo, deberá hacerse inmediatamente antes del ensayo.

- 6.3.3.3.1.3. El ensayo se realizará en un entorno de aire en calma que pueda ventilarse, con la temperatura controlada a 20 °C $\pm$ 5 °C y una humedad relativa del 30-80 %.

- 6.3.3.3.2. Procedimiento de ensayo

- a) Se acondicionarán un mínimo de cuatro generadores de aerosoles llenos por producto a 20 °C $\pm$ 1 °C con al menos el 95 % del generador inmerso en agua durante, como mínimo, 30 minutos antes de cada ensayo (si el aerosol se sumerge por completo, 30 minutos de acondicionamiento serán suficientes).

- b) Ajustarse a los requisitos generales. Anotar la temperatura y la humedad relativa del entorno.
- c) Determinar la presión interna a $20\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ (para eliminar los generadores de aerosoles defectuosos o cargados parcialmente).
- d) Medir el índice de descarga o de flujo del aerosol que vaya a examinarse, de modo que pueda calibrarse mejor la cantidad de producto de ensayo dispensado.
- e) Pesar uno de los generadores de aerosoles y anotar su masa.
- f) Sobre la base del índice de descarga o de flujo medido y siguiendo las instrucciones del fabricante, liberar unos 5 g de producto en el centro del vidrio de reloj limpio para producir un montículo de 25 mm de altura como máximo.
- g) En los 5 s posteriores a la descarga, aplicar la fuente de ignición al borde de la muestra por su base y poner simultáneamente en marcha el cronómetro. Si es necesario, se retirará la fuente de ignición del borde de la muestra transcurridos aproximadamente 2 s, a fin de observar con claridad si se ha producido la ignición. Si no se aprecia ignición alguna de la muestra, se volverá a aplicar la fuente de ignición al borde de la misma.
- h) Si se produce la ignición, proceder como sigue:
 - i) anotar la altura máxima de la llama por encima de la base del vidrio de reloj, en cm,
 - ii) anotar la duración de la llama, en s,
 - iii) secar y volver a pesar el generador de aerosoles, y calcular la masa de producto liberada.
- i) Ventilar la zona de ensayo inmediatamente después de cada ensayo.
- j) Si no se consigue la ignición y el producto liberado conserva la forma de espuma o pasta durante todo el período de uso, deberán repetirse los pasos e) a i). Esperar 30 s, 1 minuto, 2 minutos o 4 minutos antes de aplicar la fuente de ignición al producto.
- k) Repetir dos veces más (un total de tres) los pasos e) a j) del procedimiento de ensayo con el mismo bote.
- l) Repetir los pasos e) a k) del procedimiento de ensayo con otros dos botes de aerosol (tres botes en total) del mismo producto.

6.3.3.4. Método de evaluación de los resultados

6.3.3.4.1. Se redactará un informe de ensayo que contenga la siguiente información:

- a) si se ha producido la ignición del producto;
 - b) la altura máxima de la llama, en cm;
 - c) la duración de la llama, en s;
 - d) la masa del producto sometido a ensayo.».
-