

Capítulo 2.3

Clase 3 - Líquidos inflamables

2.3.0 Nota de introducción

Nota: Debido a la presencia de impurezas, el punto de inflamación de un líquido inflamable podrá variar. Las sustancias de la Clase 3 enumeradas en la Lista de mercancías peligrosas que figura en el capítulo 3.2 se deberán considerarse químicamente puras. Dado que los productos comerciales pueden tener añadidos o impurezas, su punto de inflamación puede variar, lo que puede afectar a su clasificación y a la determinación del grupo de embalaje/envase del producto. En caso de duda con respecto a la clasificación y a la determinación del grupo de embalaje/envase de una sustancia, habría que determinar empíricamente su punto de inflamación.

2.3.1 Definiciones y disposiciones generales

2.3.1.1 La Clase 3 comprende las siguientes sustancias:

- .1 líquidos inflamables (véanse 2.3.1.2 y 2.3.1.3);
- .2 explosivos líquidos insensibilizados (véase 2.3.1.4).

2.3.1.2 Los *líquidos inflamables* son líquidos, o mezclas de líquidos, o líquidos que contienen materias sólidas en solución o en suspensión (por ejemplo, pinturas, barnices, lacas, etc., pero no así sustancias que, debido a otras características peligrosas que también poseen, han sido incluidas en alguna otra clase) que desprenden vapores inflamables a 61°C o a temperaturas inferiores en ensayos efectuados en vaso cerrado (temperatura equivalente en ensayos en vaso abierto: 65,6°C), valores a los que, normalmente, se hace corresponder con el punto de inflamación. Ello incluye asimismo:

- .1 los líquidos inflamables que se presenten para el transporte a una temperatura igual o superior a su punto de inflamación; y
- .2 sustancias que se transportan o presentan para el transporte a temperaturas elevadas en estado líquido, y que desprenden vapores inflamables a una temperatura igual o inferior a la temperatura máxima de transporte.

2.3.1.3 No obstante, las disposiciones del presente Código no son aplicables a los líquidos que, siendo su punto de inflamación superior a 35°C, no experimentan combustión. Se considera que no pueden experimentar combustión los líquidos que, a efectos del presente Código:

- .1 hayan superado la correspondiente prueba de combustibilidad (véase la prueba de combustibilidad sostenida que se prescribe en la subsección 32.5.2 de la parte III del *Manual de Pruebas y Criterios*, de las Naciones Unidas); o
- .2 tenga un punto de inflamación, según el método ISO 2592:1973, superior a 100°C; o que
- .3 sean soluciones miscibles en las que la proporción de agua, en masa, excede del 90%.

2.3.1.4 Los *explosivos líquidos insensibilizados* son sustancias explosivas que se han disuelto en agua o en otros líquidos con los que forma una mezcla líquida homogénea, con el fin de suprimir sus propiedades explosivas. Las denominaciones de la Lista de mercancías peligrosas correspondientes a los explosivos líquidos insensibilizados son: N^{os} ONU 1204, 2059, 3064 3343, 3357 y 3379.

2.3.2 Asignación del grupo de embalaje/envase

2.3.2.1 Los criterios establecidos en 2.3.2.6 se utilizan para determinar el grupo de riesgo de un líquido que presenta riesgo por su inflamabilidad.

2.3.2.1.1 En el caso de los líquidos que entrañen únicamente riesgo de inflamabilidad, el Grupo de embalaje/envase de esa sustancia corresponde al grupo de riesgo que figura en 2.3.2.6.

2.3.2.1.2 En el caso de los líquidos que presenten uno o varios riesgos adicionales, se deberá considerar tanto el grupo de riesgo determinado mediante 2.3.2.6 como el grupo de riesgo determinado en función de la gravedad del riesgo o de los riesgos adicionales, y la clasificación y el Grupo de embalaje/envase al que ha de adscribirse deberá determinarse de conformidad con lo dispuesto en el capítulo 2.0.

2.3.2.2 Las sustancias viscosas tales como las pinturas, los esmaltes, las lacas, los barnices, los adhesivos y los productos abrillantadores cuyo punto de inflamación sea inferior a 23°C pueden ser asignadas al Grupo de embalaje/envase III de conformidad con los procedimientos prescritos en el capítulo 32.3, parte III, del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas, tomando como base:

- .1 la viscosidad expresada como tiempo de salida en segundos;
- .2 el punto de inflamación en vaso cerrado;
- .3 una prueba de separación del disolvente.

2.3.2.3 Los líquidos inflamables viscosos tales como pinturas, esmaltes, barnices, adhesivos y productos abrillantadores cuyo punto de inflamación sea inferior a 23°C se incluirán en el Grupo de embalaje/envase III a condición de que:

- .1 la altura de la capa separada del disolvente sea inferior al 3% de la altura total de la muestra en la prueba de separación del disolvente;
- .2 la mezcla o cualquier disolvente separado no satisfaga los criterios de la Clase 6.1 o de la Clase 8.
- .3 la viscosidad y el punto de inflamación estén en consonancia con lo que se indica en la tabla siguiente:

Tiempo de salida (t) en segundos	Diámetro de la boquilla en mm	Punto de inflamación en °C v.c.
$20 < t \leq 60$	4	superior a 17
$60 < t \leq 100$	4	superior a 10
$20 < t \leq 32$	6	superior a 5
$32 < t \leq 44$	6	superior a -1
$44 < t \leq 100$	6	superior a -5
$100 < t$	6	-5 e inferior

.4 la capacidad del recipiente utilizado no sea superior a 30 l.

2.3.2.4 Las sustancias clasificadas como líquidos inflamables por transportarse o presentarse para el transporte a temperaturas elevadas se adscriben al Grupo de embalaje/envase III.

2.3.2.5 Las sustancias viscosas que:

- tengan un punto de inflamación igual o superior a 23°C e igual o inferior a 61°C;
- no sean tóxicas ni corrosivas;
- no contengan más de un 20% de nitrocelulosa a condición de que ésta no contenga más de un 12,6%, en masa seca, de nitrógeno; y
- estén embaladas/envasadas en recipientes cuya capacidad no exceda de 30 l;

no se registrarán por las disposiciones relativas al marcado, etiquetado y ensayo de bultos de los capítulos 4.1, 5.2 y 6.1, en caso de que:

.1 en la prueba de separación del disolvente (véase 32.5.1 de la parte III del *Manual de Pruebas y Criterios*, de las Naciones Unidas) la altura de la capa separada de disolvente sea inferior a un 3% de la altura total; y

.2 el tiempo de salida en la prueba de viscosidad (véase 32.4.3 de la parte III del *Manual de Pruebas y Criterios*, de las Naciones Unidas) con un diámetro de la boquilla de 6 mm sea igual o superior a:

- .1 60 s; o
- .2 40 s si la sustancia viscosa contiene no más del 60% de sustancias de la Clase 3.

En el documento de transporte habrá de incluirse la siguiente declaración: "Se transportará de conformidad con lo dispuesto en 2.3.2.5 del Código IMDG." (véase 5.4.1.5.10).

2.3.2.6 Grupo de riesgo, conforme al grado de inflamabilidad

A efectos de embalaje y envasado, los líquidos inflamables están clasificados con arreglo al punto de inflamación, al punto de ebullición y a la viscosidad. El presente cuadro muestra la relación que existe entre dos de estas características.

Grupo de embalaje/envase	Punto de inflamación en °C en vaso cerrado (v.c.)	Punto inicial de ebullición en °C
I	-	≤ 35
II	< 23	> 35
III	≥ 23 a ≤ 61	> 35

2.3.3 Determinación del punto de inflamación

Nota: Las disposiciones de esta sección no son de obligado cumplimiento.

2.3.3.1 El punto de inflamación de un líquido inflamable es la temperatura más baja de ese líquido a la que sus vapores forman con el aire una mezcla inflamable. El punto de inflamación da una medida del riesgo de formación en mezclas explosivas o inflamables que se crea al escapar un líquido de su embalaje/envase. Un líquido inflamable no se puede inflamar mientras su temperatura permanezca por debajo de su punto de inflamación.

Nota: No hay que confundir el punto de inflamación con la temperatura de ignición, que es la temperatura a la que hay que llevar la mezcla aire-vapores para provocar realmente una explosión. No hay correlación entre el punto de inflamación y la temperatura de ignición.

2.3.3.2 El punto de inflamación de determinado líquido no es una constante física exacta. Depende en cierto modo de cómo haya sido construido el aparato en que se lo somete a prueba y del método de prueba utilizado. Por consiguiente, en los datos relativos al punto de inflamación deberá darse el nombre del aparato en que se hizo la prueba.

2.3.3.3 Hay varios tipos de aparatos de uso corriente. El principio sobre cuya base funcionan todos ellos es el mismo: se introduce en un recipiente una cantidad determinada del líquido de que se trate a una temperatura bastante inferior al punto de inflamación previsto, se la va calentando poco a poco y, a intervalos regulares, se acerca una pequeña llama a la superficie de ese líquido. El punto de inflamación es la temperatura más baja a la cual se observa un "destello".

2.3.3.4 Los métodos de prueba se pueden dividir en dos grupos principales: aquellos en que en el aparato de ensayo se utiliza un recipiente abierto (métodos de prueba en vaso abierto) y aquellos en que se utiliza un recipiente cerrado que sólo se abre para acercar la llama al líquido (métodos de prueba en vaso cerrado). Por regla general, los puntos de inflamación obtenidos por un método de prueba en vaso abierto son de unos cuantos grados más que aquellos que se obtienen por un método de prueba en vaso cerrado.

2.3.3.5 Por regla general, con los métodos de prueba en vaso cerrado la reproductibilidad es más satisfactoria que con los métodos de prueba en vaso abierto.

2.3.3.5.1 Se recomienda, por lo tanto, que los puntos de inflamación, particularmente los que oscilen alrededor de 23°C se determinen por métodos de prueba en vaso cerrado.

2.3.3.5.2 Los puntos de inflamación indicados en el presente Código han sido, en general, determinados por métodos de prueba en vaso cerrado. En los países en que los puntos de inflamación se suelen determinar por métodos de prueba en vaso abierto habrá que reducir las temperaturas que por tales métodos se obtengan para que correspondan a las indicadas en el presente Código.

2.3.3.6 En los documentos que se enumeran a continuación se describen los métodos empleados en algunos países para determinar el punto de inflamación de sustancias de la Clase 3:

Francia (*Association française de normalisation (AFNOR), Tour Europe, Cedex 7, 92049 Paris La Défense*):

Norma francesa NF M 07-019

Normas francesas NF M 07-011/NF T 30-050/NF T 66-009

Norma francesa NF M 07-036

Alemania (*Deutsches Institut für Normung, Burggrafenstr. 6, D - 10787 Berlin*):

Norma DIN 51755 (para puntos de inflamación inferiores a 65°C)

Norma DIN EN 22719 (para puntos de inflamación superior a 5°C)

Norma DIN 53213 (para barnices, lacas y líquidos viscosos análogos con puntos de inflamación inferiores a 65°C)

Países Bajos

ASTM D93-96

ASTM D3278-96

ISO 1516

ISO 1523

ISO 3679

ISO 3680

Federación de Rusia (*State Committee of the Council of Ministers for Standardization, 113813, GSP, Moscú M-49, Leninsky Prospect, 9*);

GOST 12.1.044-84

Reino Unido (*British Standards Institution*, Linford Wood, Milton Keynes, MK14 6LE):

British Standard BS EN 22719

British Standard BS 2000, parte 170

Estados Unidos de América (*American Society for Testing and Materials*, 1916 Race Street, Filadelfia, PA 19103):

ASTM D 3828-93, Standard Test Methods for Flash Point by Small Scale Closed Tester

ASTM D 56-93, Standard Test Method for Flash Point by Tag Closed Tester

ASTM D 3278-96, Standard Test Methods for Flash Point of Liquids by Setaflash Closed Cup Apparatus

ASTM D 0093-96, Standard Test Methods for Flash Point by Pensky-Martens Closed Cup Tester