

CAPITULO 13

RECOMENDACIONES RELATIVAS A LA EXPEDICION

13.1 Prólogo

13.1.1 Siempre que se presenten mercancías peligrosas para su transporte, se deben tomar ciertas medidas para señalar debidamente sus posibles riesgos a todos los que puedan estar en contacto con las mercancías durante el transporte. Tradicionalmente, esto se ha hecho poniendo en los bultos marcas y etiquetas especiales indicativas de sus riesgos, consignando la información pertinente en los documentos de transporte y colocando rótulos en las unidades de transporte.

13.1.2 En este capítulo se exponen las medidas recomendadas para las partidas de mercancías peligrosas en lo que respecta al marcado, el etiquetado, a la rotulación y a la documentación (mediante técnicas manuales, electrónicas u otro tipo de elaboración automática de datos).

13.2 Marcado de los bultos

13.2.1 A menos que se disponga otra cosa en las presentes recomendaciones, en cada bulto deben figurar la designación oficial de transporte de la mercancía peligrosa de que se trate, determinada de conformidad con el párrafo 13.8, y el correspondiente número de las Naciones Unidas. En el caso de las mercancías de la división 1.4, grupo de compatibilidad S, también se deben indicar la división y la letra del grupo de compatibilidad, a menos que vayan marcadas con la etiqueta "1.4S". Ejemplo de marcado:

Líquidos corrosivos n.e.p. (cloruro de caprillilo) N° ONU 1760

13.2.2 Las disposiciones relativas al marcado de los embalajes/envases en lo referente a sus características funcionales figuran en el párrafo 9.5.

13.3 Etiquetas indicativas de los riesgos

13.3.1 Las etiquetas cuya utilización se recomienda en el párrafo 13.4 están destinadas principalmente a ser colocadas sobre las mercancías o sobre los bultos que las contienen. El sistema de etiquetado se basa en la clasificación de las mercancías peligrosas y tiene las siguientes finalidades:

a) Hacer que las mercancías peligrosas sean fácilmente reconocibles a distancia por el aspecto general (símbolo, color y forma) de sus etiquetas;

b) Hacer que la naturaleza del riesgo sea fácilmente reconocible mediante unos símbolos. Los cinco símbolos principales, es decir, la bomba (peligro de explosión), la llama (peligro de incendio), la calavera y las tibias cruzadas (peligro de envenenamiento), el trébol esquematizado (peligro de radiactividad) y los líquidos goteando de dos tubos de ensayo sobre una mano y una plancha de metal (peligro de corrosión), han sido complementados con otros cinco que corresponden a los comburentes (una llama sobre un círculo), a los gases comprimidos no inflamables no tóxicos (una bombona), a las sustancias

infecciosas (tres medias lunas sobre un círculo), a las sustancias nocivas que deben colocarse a distancia de los productos alimenticios (un aspa sobre una espiga de trigo) y a sustancias peligrosas varias (siete franjas verticales), y

c) Dar, mediante los colores de las etiquetas, una primera orientación útil para la manipulación y la estiba.

13.3.2 En ciertos casos, cuando las mercancías se consideren poco peligrosas o los bultos sólo contengan una cantidad limitada de ellas, se pueden conceder exenciones de las disposiciones relativas al etiquetado. De todas formas, con arreglo a la disposición especial 29 se puede requerir que se marquen la clase o la división y el número del grupo de embalaje/envasado.

13.3.3 En general, cada bulto no debe llevar más que una etiqueta indicativa de riesgo. Sin embargo, cuando una sustancia, un material o un objeto presenten más de un riesgo importante (por ejemplo, riesgo de incendio y riesgo de intoxicación), el bulto debe llevar, además de la etiqueta correspondiente al riesgo principal, etiquetas suplementarias que indiquen los riesgos secundarios importantes. Cuando se trate de objetos o sustancias que figuran por su nombre en la lista del capítulo 2, debe adherírseles una etiqueta indicativa del riesgo a que se alude en la columna de "Clase o división", y una etiqueta de riesgo secundario con la que se indique el riesgo al que con un número de clase o división se hace referencia en la columna de "Riesgos secundarios", salvo que exista alguna disposición especial. En ciertos casos, la recomendación de que se utilice una etiqueta de riesgo secundario puede figurar también como disposición especial.

13.3.4 Si una sustancia que responde a la definición de más de una clase no está mencionada expresamente en la lista del capítulo 2, la clase del riesgo principal de las mercancías debe determinarse con arreglo al cuadro en que se presenta el orden de preponderancia de las características del riesgo, que figura en el párrafo 1.44 del capítulo 1. Además de la etiqueta requerida para esa clase de riesgo principal, el bulto debe llevar las etiquetas de riesgo secundario que correspondan de conformidad con el cuadro 13.1. Al incorporar al capítulo 2 una nueva sustancia que presente más de un riesgo, son también aplicables las disposiciones del cuadro 13.1.

Cuadro 13.1: ETIQUETAS DE RIESGO SECUNDARIO

Clase o división	Nivel de riesgo secundario						
	3	4.1	4.2	4.3	5.1	6.1	8
Grupo de embalaje/envasado I	X	***	***	X	X	X	X
II	X	X	X	X	X	X	X
III	*		X	X			**

- X Todos los modos de transporte;
- * Sólo transporte marítimo;
- ** Sólo transporte aéreo y marítimo.
- *** Inadmisibles como riesgo secundario.

13.3.4.1 Para las sustancias de la clase 8 no se exige etiqueta de riesgo secundario de la clase 6.1 si su toxicidad tiene su origen únicamente en su efecto destructivo sobre los tejidos vivos. Para las sustancias de la división 4.2 no se exige etiqueta de riesgo secundario de la división 4.1

13.3.5 Las etiquetas indicativas de riesgos principales deberán ajustarse a los modelos 1 a 9 que se reproducen en el párrafo 13.5.1. Las etiquetas indicativas de riesgos secundarios llevarán únicamente el símbolo correspondiente en cada caso y deberán ajustarse a los modelos 01 a 08 que se reproducen en el párrafo 13.5.2.

13.3.6 Para la clase 2 se han previsto tres etiquetas distintas: una para los gases inflamables de la división 2.1 (roja), otra para los gases no tóxicos ininflamables de la división 2.2 (verde), y otra para los gases tóxicos de la división 2.3 (blanca). Cuando en la lista de mercancías peligrosas se señale que un gas de la clase 2 ofrece uno o varios riesgos secundarios, se utilizarán las etiquetas que se indican en el cuadro 13.2. En todos los casos, la etiqueta de riesgo principal que se indica en la tercera columna de dicho cuadro deberá ajustarse a los modelos reproducidos en el párrafo 13.5.1 (modelos 2.1, 2.2 ó 2.3).

13.3.7 Estas recomendaciones se refieren, fundamentalmente, a las etiquetas indicativas de los riesgos. Sin embargo, los bultos pueden llevar, si procede, otras marcas o símbolos que indiquen las precauciones que se deben tomar al manipular o almacenar un bulto (por ejemplo, un símbolo que represente un paraguas para indicar que el bulto debe mantenerse seco).

Cuadro 13.2: ETIQUETAS PARA LOS GASES DE LA CLASE 2 QUE ENTRAÑEN RIESGOS SECUNDARIOS

División	Riesgos(s) secundario(s) indicados en el capítulo 2	Etiqueta de riesgo principal (con número de clase '2' en el ángulo inferior)	Etiqueta(s) de riesgo secundario
2.1	Ninguno	2.1	Ninguna
2.2	Ninguno	2.2	Ninguna
	5.1	2.2	5.1
2.3	Ninguno	2.3	Ninguna
	2.1	2.3	2.1
	5.1	2.3	5.1
	5.1, 8	2.3	5.1, 8
	8	2.3	8
	2.1, 8	2.3	2.1, 8

13.4 Características de las etiquetas

13.4.1 Todas las etiquetas recomendadas tienen la forma de un cuadrado, colocado con un vértice hacia arriba, de unas dimensiones mínimas de 100 mm x 100 mm, salvo en el caso de los bultos que por sus dimensiones sólo puedan llevar etiquetas más pequeñas. En todo su perímetro, tienen una línea del mismo color que el símbolo, trazada a 5 mm del borde.

13.4.2 Las etiquetas están divididas en dos mitades. Con excepción de las divisiones 1.4, 1.5 y 1.6, la mitad superior de la etiqueta se reserva para el símbolo y la inferior para el texto, para el número de la clase o de la división y, si procede, para la letra del grupo de compatibilidad.

13.4.3 Excepto en el caso de las divisiones 1.4, 1.5 y 1.6, las etiquetas de la clase 1 llevan en su mitad inferior el número de la división y la letra del grupo de compatibilidad de la sustancia u objeto. Las etiquetas de las divisiones 1.4, 1.5 y 1.6 llevan en su mitad superior el número de la división y en su mitad inferior la letra del grupo de compatibilidad. Para la división 1.4, grupo de compatibilidad 5, no se prescribe etiqueta alguna, pero si la exige algún órgano competente en materia de reglamentación debe ajustarse al modelo de la figura 13.1. Cuando un bulto deba llevar una etiqueta de riesgo secundario de "EXPLOSIVO", ésta deberá ajustarse al modelo No. 01 reproducido en el párrafo 13.5.2.

13.4.4 Por lo que se refiere a las etiquetas de riesgo principal de la clase 5, en su ángulo inferior deberá figurar el número de la división de la sustancia. En todas las demás etiquetas de riesgo principal, se indicará en el ángulo inferior el número de la clase de la sustancia o el objeto. En el párrafo 13.5.1 se reproducen los modelos (números 1 a 9) de las etiquetas de riesgo principal correspondientes a cada una de las clases.

13.4.5 Los espacios en blanco del texto que figura en la mitad inferior de las etiquetas de los materiales de la clase 7 deben llenarse con los datos pertinentes. En las etiquetas que no correspondan a materiales de la clase 7, el espacio situado debajo del símbolo no debe llevar, aparte del número de la clase o de la división, más texto que las indicaciones relativas a la naturaleza del riesgo y a las precauciones que hayan de tomarse para la manipulación.

13.4.6 Los símbolos, los textos y los números deben imprimirse en negro en todas las etiquetas, excepto:

a) las etiquetas de la clase 8, en las que el texto (si es que llevan alguno) y el número de la clase deben figurar en blanco, y

b) las etiquetas con fondo enteramente verde, rojo o azul, en las que pueden figurar en blanco.

13.4.7 Todas las etiquetas deben poder estar expuestas a la intemperie sin degradación notable.

13.4.8 Las etiquetas deben colocarse sobre una superficie de color que contraste con el de ellas.

13.4.9 Por lo que se refiere a las bombonas o botellas que contengan gases de la clase 2, y considerando su forma, así como su posición y sus elementos de sujeción durante el transporte, las etiquetas, sin dejar de responder a los modelos que se prescriben en este capítulo, podrán ser de tamaño reducido en la proporción que convenga, y se fijarán en la parte no cilíndrica (en la hombrera) de dichas botellas.

Figura 13.4

DOCUMENTO DE TRANSPORTE DE MERCANCIAS PELIGROSAS
 Formato: "A-4" (210 x 297 mm = 8,27 x 11,69 pulgadas)

Expedidor (nombre y dirección)		Número(s) de referencia
(Espacio reservado para texto, instrucciones u otra información)		Nombre del transportista (o de su agente)
Nombre/medio de transporte	Puerto/lugar de salida	(Espacio reservado para texto, instrucciones u otra información)
Puerto/lugar de destino		
Marcas y números; número y tipo de bultos; descripción de las mercancías*		Masa bruta (kg)
INDIQUESE: <u>CLASE/DIVISION DE RIESGO; NUMERO DE LA ONU;</u> <u>GRUPO DE EMBALAJE/ENVASE;</u> <u>PUNTO DE INFLAMACION (en °C, en vaso cerrado)</u> (si procede)		Cantidad neta (si es necesario)
*DESIGNACION OFICIAL DE TRANSPORTE (no basta con los nombres comerciales)		
----- Información complementaria Se necesita información especial en el caso de: a) las mercancías peligrosas en cantidades limitadas, y b) los materiales radiactivos (clase 7). En algunos casos se necesita: c) un certificado de resistencia a la intemperie o d) un certificado de estiba de la carga en el contenedor/remolque.		
DECLARACION		Nombre y cargo del firmante
		Lugar y fecha
		Firma en nombre del expedidor

13.5 Modelos de etiquetas

(véanse las páginas en color al final de la publicación)

13.6 Documentación para el transporte de mercancías peligrosas

13.6.1 Uno de los principales requisitos que ha de cumplir el documento de transporte de mercancías peligrosas consiste en dar la información fundamental relativa a los riesgos de las mercancías que se presenten para su transporte. Para ello se considera necesario incluir cierta información básica en el documento de transporte de las mercancías peligrosas de una remesa, salvo en los casos en que las presentes recomendaciones autoricen una exención. Evidentemente, las autoridades nacionales o las organizaciones internacionales pueden considerar necesario exigir información adicional, pero la información básica que se considera indispensable acerca de toda sustancia, material u objeto peligrosos que se presenten para su transporte por cualquier modo es la siguiente:

a) La designación oficial de transporte, determinada de conformidad con el párrafo 13.9.

b) La clase o, cuando proceda, la división de las mercancías. Si se trata de sustancias u objetos de la clase 1 se indicará, inmediatamente después de la división, la letra del grupo de compatibilidad.

c) El número de las Naciones Unidas y, si le hubiere sido asignado, el grupo de embalaje/envasado de la sustancia o el objeto.

d) La cantidad total de las mercancías peligrosas a la que se aplican las indicaciones (volumen, masa o contenido explosivo neto, según proceda).

13.6.1.1 Además, se pueden incluir otros elementos de información (por ejemplo, el punto de inflamación, o la gama de puntos de inflamación, en °C, en vaso cerrado) que las autoridades nacionales o las organizaciones internacionales consideren necesarios.

13.6.1.2 Si se transportan desechos peligrosos (no radiactivos) para su eliminación o para su tratamiento con el fin de eliminarlos, la designación oficial de transporte debe ir precedida de la palabra "DESECHOS".

13.6.1.3 Con respecto a las sustancias de reacción espontánea de la división 4.1 y a los peróxidos orgánicos para los que se prescribe regulación de la temperatura durante el transporte, la temperatura de regulación y la de emergencia deben hacerse constar en el documento de transporte.

13.6.1.4 Por lo que se refiere a ciertas sustancias de reacción espontánea y afines de la división 4.1 y a peróxidos orgánicos de la división 5.2, en el documento de transporte de un determinado bulto respecto del cual hayan permitido las autoridades competentes prescindir de la etiqueta de riesgo secundario de "EXPLOSIVO" debe hacerse constar tal circunstancia.

13.6.1.5 Cuando se transporten peróxidos orgánicos o sustancias de reacción espontánea en condiciones que deban ser objeto de notificación (con respecto a los primeros, véanse los párrafos 11.3.2.5, 11.3.12.2, 12.551 y 12.553, y con respecto a las segundas véanse los párrafos 14.2.2.3.3 y 14.2.2.9.1), se incluirá en el documento de transporte una copia de la declaración por la que se aprueba la clasificación de peróxidos orgánicos y sustancias de reacción espontánea no catalogados.

13.6.1.6 Cuando se transporte una muestra de un peróxido orgánicos (véase el párrafo 11.3.2.6) o de una sustancia de reacción espontánea (véase el párrafo 14.2.3.5), se incluirá en el documento de transporte una declaración en tal sentido.

13.6.2 El lugar y el orden en que estos elementos de información aparecen en el documento de transporte son facultativos, excepto la designación oficial de transporte, la clase y el número de las Naciones Unidas, que deben figurar en este orden; por ejemplo:

ALCOHOL ALILICO 6.1 N° ONU 1098

13.6.3 Las presentes recomendaciones no pretenden exigir un documento de transporte diferente para las mercancías peligrosas cuando una remesa contenga tanto mercancías peligrosas como mercancías no peligrosas, ni limitar el número de mercancías peligrosas diferentes que pueden figurar en un mismo documento. Con todo, si se enumeran en un mismo documento mercancías peligrosas y mercancías no peligrosas, las mercancías peligrosas deben figurar primero o ser puestas de relieve de otra manera.

13.6.4 Además, el documento de transporte de mercancías peligrosas que ha de presentar el expedidor deberá incluir o llevar adjunto un certificado o una declaración en que se manifieste que la remesa en cuestión puede ser aceptada para su transporte y que las mercancías están debidamente embaladas/envasadas, marcadas y etiquetadas, y en condiciones adecuadas para su transporte de conformidad con la reglamentación aplicable. El texto de esta declaración debe ser adaptable a todos los modos de transporte, de manera que un documento de mercancías peligrosas hecho para el modo de transporte inicial sea válido para los modos subsiguientes en el caso del transporte multimodal y combinado. La declaración podría redactarse como sigue:

"Por la presente declaro que el contenido de esta remesa está descrito más arriba de forma completa y exacta, con la designación oficial de transporte, y está correctamente clasificado, embalado/envasado, marcado y etiquetado, y en todos los aspectos en condiciones adecuadas para su transporte por (indíquese el modo o los modos de transporte) de conformidad con los reglamentos internacionales y nacionales aplicables."

13.6.5 El texto de esta declaración y la información especial relativa a los riesgos que presenten las mercancías que se han de transportar (como se indica en el párrafo 13.6.1) deben incluirse en un documento existente de transporte o de manipulación de la carga o combinarse con él. La presentación de la información en el documento (o el orden de transmisión de los datos correspondientes por medios electrónicos u otras técnicas de elaboración automática de datos) debe ser conforme a lo dispuesto en el párrafo 13.6.1.

13.6.6 Cuando un determinado documento, de transporte o relativo a la manipulación de la carga, no pueda utilizarse para acompañar mercancías peligrosas conforme a los requisitos del transporte internacional, se recomienda extender un documento que se ajuste al modelo reproducido en la figura 13.4 #/.

#/ Si se utiliza un documento de este tipo, se debe consultar, para ver más detalles, la recomendación 11 del Grupo de Trabajo de la CEPE sobre facilitación de los procedimientos del comercio internacional.

13.7 Rotulación

13.7.1 Se deben poner rótulos en las paredes externas de las unidades de transporte para advertir que las mercancías transportadas son peligrosas y presentan riesgos.

13.7.1.1 Sin embargo, las recomendaciones del párrafo 13.7.1 no se aplican a las unidades de transporte que lleven explosivos de la división 1.4, grupo de compatibilidad S, o bultos exceptuados de materiales radiactivos (clase 7), independientemente de la cantidad en ambos casos.

13.7.1.2 Para todas las clases, excepto la clase 7, los rótulos son etiquetas de las Naciones Unidas ampliadas. El rótulo correspondiente a la clase 7, reproducido en la figura 13.3, tiene unas dimensiones exteriores de 250 por 250 mm, y lleva una línea negra paralela al borde en todo su perímetro. No obstante, cuando un organismo competente en materia de reglamentación determine que en las unidades de transporte se fijan etiquetas y rótulos, aquéllas podrán llevar únicamente etiquetas ampliadas.

13.7.2 Las unidades de transporte comprenden los vehículos cisterna y los vehículos de transporte de mercancías por carretera, los vagones cisterna y los vagones de mercancías, así como los contenedores cisterna y los contenedores de mercancías destinados al transporte multimodal.

13.7.3 Las unidades que transporten mercancías peligrosas o residuos de mercancías peligrosas en cisternas que no hayan sido limpiadas deben llevar rótulos claramente visibles en al menos dos lados opuestos de la unidad y, en todo caso, en lugares en que puedan ser vistos por todos los que intervengan en la carga o en la descarga. Cuando la unidad de transporte tenga una cisterna con varios compartimentos y transporte más de una mercancía peligrosa y/o residuos de mercancías peligrosas, debe llevar los rótulos correspondientes en cada lado del compartimento de que se trate.

13.7.4 Los rótulos deben:

a) tener unas dimensiones mínimas de 250 mm por 250 mm, con una línea del mismo color que el símbolo, trazada a 12,5 mm del borde d/en todo el perímetro;

b) corresponder a la etiqueta de la clase de las mercancías peligrosas de que se trate en lo que se refiere al color y al símbolo, y

c) llevar el número de la clase o de la división (así como, en el caso de las mercancías de la clase 1, la letra del grupo de compatibilidad) de las mercancías peligrosas de que se trate, de la manera prescrita en el párrafo 13.4 para la etiqueta correspondiente, en cifras de una altura mínima de 25 mm.

13.7.5 Con excepción de las mercancías de la clase 1, las remesas de:

- sólidos, líquidos o gases transportados en vehículos cisterna, o
- una sola mercancía peligrosa embalada/envasada que constituye una carga completa de la unidad de transporte,

deben llevar el número de las Naciones Unidas correspondiente a las mercancías, en cifras negras de una altura mínima de 65 mm,

- bien sobre fondo blanco en la mitad inferior del rótulo (véanse las figuras 13.1 y 13.3),

- bien en una placa rectangular de color anaranjado de 120 mm de altura y 300 mm de anchura como mínimo, con un borde negro de 10 mm, que se debe colocar inmediatamente al lado del rótulo (véase la figura 13.2).

13.7.6 Los rótulos de riesgo secundario no son necesarios, a menos que así se indique en la lista del capítulo 2.

13.8 Designación oficial de transporte

13.8.1 La indicación, en el documento de transporte que acompaña a una remesa y en el bulto que contiene las mercancías, de la designación oficial de transporte de la sustancia, material u objeto transportados tiene por finalidad permitir la fácil identificación de la sustancia, material u objeto durante el transporte. Esta pronta identificación es particularmente importante en caso de derrame o de escape de las mercancías peligrosas, a fin de determinar qué medidas hay que tomar, qué material de emergencia hay que utilizar o, si se trata de venenos, qué antidotos se necesitan para hacer frente debidamente a la situación.

13.8.2 La designación oficial de transporte se considera como la parte de la denominación que describe más exactamente las mercancías, y que aparece en letras mayúsculas en la lista del capítulo 2 y en el índice de mercancías peligrosas, en algunos casos con cifras, letras griegas o los prefijos "sec", "terc", m, n, N, o, p, que son parte integrante de la designación. Para las mercancías de la clase 1 se pueden utilizar los nombres comerciales o militares que contengan la designación oficial de transporte completada con un texto descriptivo.

13.8.3 Se debe proceder con gran cuidado al elegir la parte de la denominación que figura en la lista o en el índice que haya de constituir la "designación oficial de transporte" de una mercancía peligrosa. Las partes de esa denominación que aparecen en letras minúsculas no deben considerarse como elementos de la designación oficial de transporte. Si hay conjunciones como "y" u "o" en minúsculas o si algunos elementos de la designación oficial de transporte están separados por comas, no es necesario indicar esa designación oficial íntegramente en el documento de transporte o en las marcas de los bultos. Este es el caso, particularmente, cuando una combinación de varias denominaciones diferentes figura con un solo número de las Naciones Unidas.

13.8.3.1 Los ejemplos siguientes muestran cómo se debe elegir la designación oficial de transporte en tales casos:

a) N° ONU 1011 BUTANO o MEZCLAS DE BUTANO - Se elegirá como designación oficial de transporte la más apropiada de las dos siguientes:

BUTANO
MEZCLAS DE BUTANO

b) N° ONU 2583 ACIDOS ALQUISULFONICO, ARILSULFONICO o TOLUENSULFONICO SOLIDOS, con más del 5% de ácido sulfúrico libre - Se elegirá como designación oficial de transporte la más apropiada de las siguientes:

ACIDO ALQUISULFONICO SOLIDO
ACIDO ARILSULFONICO SOLIDO
ACIDO TOLUENSULFONICO SOLIDO

13.8.3.2 La designación oficial de transporte puede figurar en singular o en plural, según sea el caso. Por otra parte, si forman parte de ella términos que delimitan su sentido, el orden de éstos en la documentación o en las marcas que van sobre los bultos es facultativo, por ejemplo: "Fenilmercúricos, compuestos" puede figurar también como "Compuestos fenilmercúricos".

13.8.4 Por razones de carácter práctico, es imposible incluir en las presentes recomendaciones una lista de todas las mercancías peligrosas con su nombre. Por lo tanto, muchas mercancías peligrosas deben ser transportadas con una de las designaciones oficiales de transporte enumeradas en la lista del capítulo 2 y del índice que son genéricas o llevan la indicación "N.E.P." (no especificado en otra parte). Dado el carácter sumamente genérico de algunas de esas designaciones oficiales de transporte, ni la denominación misma ni el número de la ONU correspondiente dan información suficiente sobre las mercancías peligrosas para poder tomar las medidas adecuadas en caso de incidentes. Por esta razón, se considera necesario que en los documentos y en las marcas de los bultos se agregue a las descripciones "genéricas" o a la indicación "N.E.P." el nombre técnico de la mercancía y el grupo de embalaje/envasado aplicable. El nombre técnico debe figurar entre paréntesis, inmediatamente después de la designación oficial de transporte, salvo que una ley nacional o un convenio internacional prohíban divulgarlo cuando se trate de una sustancia sujeta a un régimen de distribución. Las denominaciones "N.E.P." o "genéricas" a cuyo respecto se considera necesario añadir ese dato se indican en la columna (a2) de la lista del capítulo 2, mediante un asterisco que figura a continuación de la designación oficial de transporte.

13.8.5 El nombre técnico debe ser un nombre químico admitido u otro nombre que sea de uso corriente en manuales, publicaciones periódicas y textos científicos y técnicos. No se deben utilizar con este fin nombres comerciales. En el caso de los plaguicidas, se debe utilizar un nombre común aprobado por la ISO. Cuando una mezcla de mercancías peligrosas se describe con una de las "denominaciones genéricas" o "N.E.P." señaladas con un asterisco en el capítulo 2, puede ser imposible indicar entre paréntesis el nombre técnico de cada uno de los componentes que contribuyen a los riesgos que presente la mezcla, ya que la descripción completa ocuparía demasiado sitio para poder inscribirla en el bulto. En general, sólo se necesitará indicar los dos componentes que más contribuyen a crear el riesgo o los riesgos de la mezcla, disposición que no se aplica a las sustancias sujetas a un régimen de distribución si una ley nacional o un convenio internacional prohíben divulgarlos. Si un bulto que contiene una mezcla lleva una etiqueta de riesgo secundario, uno de los dos nombres técnicos que figuren entre paréntesis debe ser el del componente que obliga a utilizar la etiqueta de riesgo secundario.

13.8.5.1 Los ejemplos siguientes muestran cómo se debe elegir la designación oficial de transporte, junto con el nombre técnico, en el caso de las mercancías que lleven la indicación "N.E.P.":

N° ONU 2003 ALQUILOS DE METALES N.E.P. (trimetilgalio)
N° ONU 2902 PLAGUICIDAS LIQUIDOS, TOXICOS, N.E.P. (drazoxolón)

13.8.6 Para las soluciones y mezclas que se clasifiquen con arreglo a las disposiciones relativas a la sustancia peligrosa de que se trate (véanse los párrafos 1.40 y 1.41), debe añadirse a la designación oficial de transporte, según sea el caso, la palabra "SOLUCION" o la palabra "MEZCLA", por ejemplo: "ACETONA EN SOLUCION".

13.8.7 A las designaciones oficiales de transporte enumeradas en la lista del capítulo 2 deberán añadirse los calificativos "LIQUIDO" o "SOLIDO", según sea el caso, cuando la sustancia en cuestión figure en esa lista con su nombre expreso y a causa del distinto estado físico de sus diversos isómeros pueda ser un líquido o un sólido (por ejemplo: DINITROTOLUENOS LIQUIDOS; DINITROTOLUENOS SOLIDOS).

RECOMENDACIONES ESPECIALES RELATIVAS A LA CLASE 4

14.1 Observaciones generales

14.1.1 En el párrafo 1.21 del capítulo 1 se describen las tres divisiones de que consta la clase 4.

14.1.1.1 La división 4.1 comprende los siguientes tipos de sustancias:

- a) los sólidos inflamables (véase 14.2.1);
- b) las sustancias de reacción espontánea y afines (véase 14.2.2); y
- c) los explosivos insensibilizados (véase 14.2.3).

14.1.1.2 La división 4.2 comprende:

- a) las sustancias pirofóricas (véase 14.2.1.1 a)); y
- b) las sustancias que se calientan espontáneamente (véase 14.3.1.1 b)).

14.1.1.3 La división 4.3 comprende las sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables (véase 14.4).

14.1.2 Dado que las mercancías peligrosas agrupadas en las divisiones 4.1 y 4.2 tienen propiedades diversas, no es posible fijar un criterio único para su clasificación en una u otra de esas divisiones. La adscripción de mercancías a las tres divisiones de la clase 4 se funda en las pruebas y criterios que se exponen bajo el título 14.5.

14.1.3 La reclasificación de rubros ya catalogados no debe hacerse sino cuando se trate de sustancias individualmente consideradas, y únicamente cuando sea necesario por razones de seguridad.

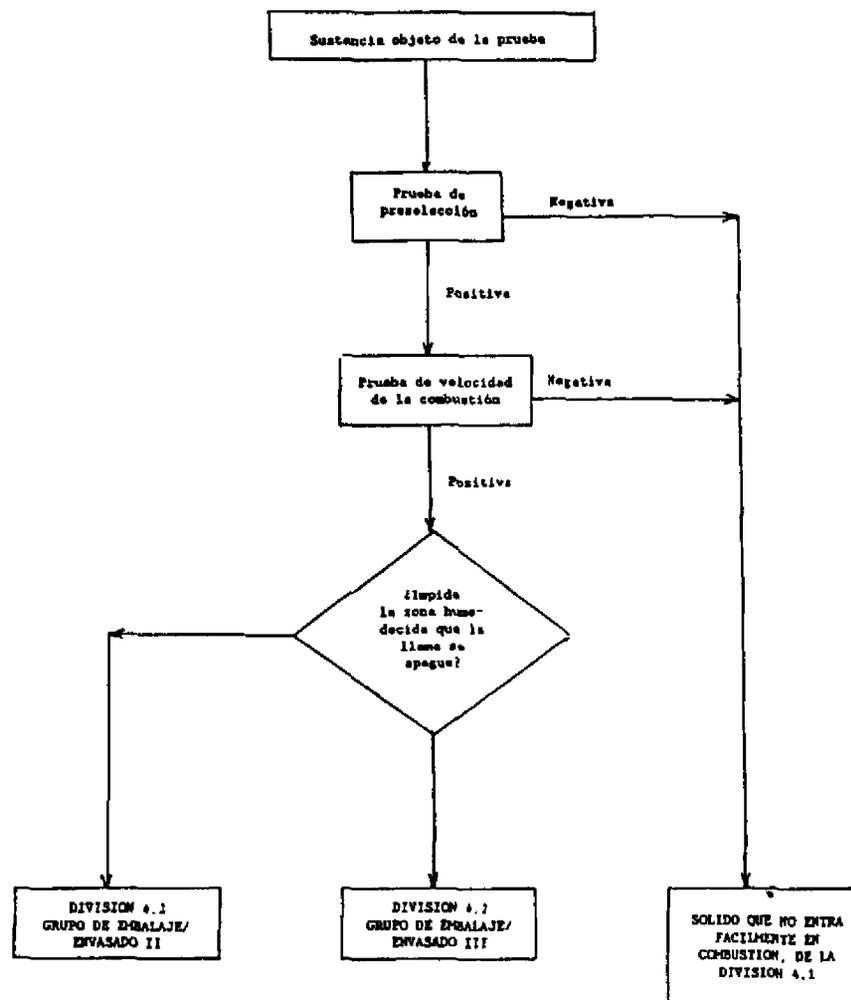
14.2 División 4.1 - Sólidos inflamables, sustancias de reacción espontánea y afines, y explosivos insensibilizados

14.2.1 División 4.1: a) Sólidos inflamables

14.2.1.1 Propiedades

14.2.1.1.1 Son sólidos inflamables los que entran fácilmente en combustión y los que pueden producir fuego por rozamiento. Los sólidos que entran fácilmente en combustión son sustancias en polvo, granulares o pastosas que entrañan peligro en situaciones en las que sea fácil que se inflamen en breve contacto con un cuerpo en ignición, como puede ser un fósforo encendido, y si la llama se propaga rápidamente. Cabe la posibilidad de que el peligro no provenga solamente del fuego, sino también de los productos tóxicos resultantes de la combustión. Los polvos metálicos son singularmente peligrosos por lo difícil que es sofocar el fuego producido por ellos, dado que los agentes de extinción normales, como el dióxido de carbono o el agua, pueden agravar el riesgo.

Figura 14.1: DIAGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE CLASIFICACION EN LA DIVISION 4.1 DE LOS SOLIDOS QUE ENTRAN FACILMENTE EN COMBUSTION, EXCEPTO LOS POLVOS METALICOS



14.2.1.2 Clasificación de los sólidos inflamables

14.2.1.2.1 Los sólidos inflamables deben clasificarse en la división 4.1, en función de los métodos de prueba y criterios descritos en 14.5.2, y según el procedimiento que se indica en el diagrama de clasificación reproducido en la figura 14.1.

14.2.1.2.2 Los sólidos que pueden producir fuego por rozamiento deben ser clasificados en la división 4.1 por analogía con partidas ya catalogadas (por ejemplo, los fósforos) mientras no se fijen criterios definitivos.

14.2.1.3 Adscripción de sólidos inflamables nuevos a grupos de embalaje/envasado

14.2.1.3.1 A los sólidos que entran fácilmente en combustión (exceptuados los polvos metálicos) que sean sometidos a prueba conforme a los métodos y criterios expuestos en 14.5.2 se les asignará el grupo de embalaje/envasado II si el tiempo de combustión es inferior a 45 segundos y la llama traspasa la zona humedecida. A los polvos de metal y a las aleaciones de metales se les asignará el grupo de embalaje/envasado II si la reacción se propaga en toda la longitud de la muestra en cinco minutos o menos.

14.2.1.3.2 A los sólidos que entran fácilmente en combustión (exceptuados los polvos metálicos) se les asignará el grupo de embalaje/envasado III si el tiempo de combustión es inferior a 45 segundos y la zona humedecida detiene la propagación de la llama durante cuatro minutos por lo menos. Los polvos metálicos se adscribirán al grupo de embalaje/envasado III si la reacción se propaga en toda la longitud de la muestra en más de cinco minutos pero no más de diez.

14.2.1.3.3 A los sólidos que pueden producir fuego por rozamiento, el grupo de embalaje/envasado se les asignará por analogía con las partidas ya catalogadas o de conformidad con alguna disposición especial precedente.

14.2.1.4 Adscripción de partidas ya catalogadas a grupos de embalaje/envasado

14.2.1.4.1 Los sólidos que entran fácilmente en combustión, y los que pueden producir fuego por rozamiento son sustancias inflamables de propiedades muy diversas. A algunas de estas sustancias se les ha asignado el grupo de embalaje/envasado II en función de la experiencia y de una apreciación de sus características. Tales sustancias aparecen representadas en el capítulo 2 por los rubros siguientes:

a) Sustancias pirofóricas en polvo, humedecidas:

1326 HAFNIO EN POLVO, HUMEDECIDO, etc.
1352 TITANIO EN POLVO, HUMEDECIDO, etc.
1358 CIRCONIO EN POLVO, HUMEDECIDO, etc.

Estas sustancias en polvo de la división 4.1 se humedecen con agua en cantidad suficiente como para neutralizar sus propiedades como pirofóros.

b) Otras sustancias u objetos:

1309 ALUMINIO EN POLVO, RECUBIERTO: elemento inflamable (véase también el apartado d) del párrafo 14.2.1.4.2;

1323 FERROCERIO: piedras para encendedores, que producen chispas por rozamiento;
1333 CERIO, en placas, lingotes o barras: en estas tres formas tiene tendencia a inflamarse;
1339 HEPTASULFURO DE FOSFORO, que no contenga fósforo blanco o amarillo;
1341 SESQUISULFURO DE FOSFORO, etc.;
1343 TRISULFURO DE FOSFORO, etc.: estos sulfuros pueden inflamarse por rozamiento, y su combustión produce humos inflamables y tóxicos;
1437 HIDRURO DE CIRCONIO: estable en el aire y en el agua; contenido de hidrógeno, 1,7 a 2,1%. Cuando se inflama, arde con incandescencia y ligeras explosiones;
1868 DECARBORANO: indefinidamente estable a la temperatura ambiente, pero se descompone lentamente a 300°C, con desprendimiento de hidrógeno;
1871 HIDRURO DE TITANIO: se disocia por encima de los 288°C, con desprendimiento de hidrógeno;
2623 YESCAS SOLIDAS con un líquido inflamable: el punto de inflamación del líquido de impregnación es inferior a 23°C. Véase también el apartado f) del párrafo 14.2.1.4.2;
2989 FOSFITO DIBASICO DE PLOMO: se inflama fácilmente, con persistencia de la combustión. No obstante, véase la disposición especial No. 184.

c) Rubros colectivos:

1325 SOLIDO INFLAMABLE ORGANICO N.E.P.;
2925 SOLIDO INFLAMABLE ORGANICO, CORROSIVO, N.E.P.;
2926 SOLIDO INFLAMABLE ORGANICO, TOXICO, N.E.P.;
3089 POLVOS METALICOS INFLAMABLES N.E.P.;
3097 SOLIDO INFLAMABLE, COMBURENTE N.E.P.;
3175 SOLIDO QUE CONTIENE LIQUIDO INFLAMABLE N.E.P.;
3176 SOLIDO INFLAMABLE ORGANICO, FUNDIDO, N.E.P.;
3178 SOLIDO INFLAMABLE INORGANICO N.E.P.;
3179 SOLIDO INFLAMABLE INORGANICO, TOXICO, N.E.P.;
3180 SOLIDO INFLAMABLE INORGANICO, CORROSIVO, N.E.P.;
3181 SALES METALICAS DE COMPUESTOS ORGANICOS, INFLAMABLES, N.E.P.;
3182 HIDRUROS METALICOS INFLAMABLES N.E.P.

Estos rubros deben utilizarse de conformidad con las disposiciones del párrafo 1.39.1. No obstante, véanse también las disposiciones especiales 184 y 192, según corresponda, y el apartado g) del párrafo 14.2.1.4.2.

14.2.1.4.2 Algunos de los sólidos que entran fácilmente en combustión y de los sólidos que pueden producir fuego por rozamiento se les ha asignado el grupo de embalaje/envasado III en función de la experiencia y de una apreciación de sus características. En el capítulo 2 figuran representados por los rubros siguientes:

a) Sólidos inflamables:

Números de la ONU: 1313, 1314, 1318, 1324, 1328, 1330, 1353, 2000, 2001, 2538, 2687, 2714 y 2715.

Sometidas a una prueba de velocidad de la combustión, estas sustancias han dado reacción positiva.

b) Sólidos orgánicos que experimentan sublimación:

1312 BORNEOL;
1334 NAFTALENO CRUDO o NAFTALENO REFINADO;
2304 NAFTALENO FUNDIDO;
2717 ALCANFOR sintético;

Sometidas a una prueba de velocidad de la combustión, estas sustancias dan resultados variables, ya que la velocidad de sublimación depende de la temperatura ambiente y el flujo de aire iniciales.

c) Polímeros orgánicos que se despolimerizan a temperaturas bajas:

1332 METALDEHIDO;
2213 PARAFORMALDEHIDO.

Estas sustancias pueden dar también resultados variables en la prueba de velocidad de la combustión.

d) Elementos inflamables:

Números de la ONU: 1338, 1346, 1350, 1869, 2448, 2858, 2878.

De estas sustancias se sabe por experiencia que se inflaman fácilmente, y/o que es difícil detener su combustión, pero en la prueba de velocidad de ésta dan resultados variables. Los resultados atípicos obtenidos en los ensayos con polvos metálicos se explican por el método de fabricación, que da lugar a una oxidación superficial la cual, a su vez, dificulta la inflamación. Véase también el apartado b) del párrafo 14.2.1.4.1.

e) Fósforos:

1331 FOSFOROS DISTINTOS DE LOS DE SEGURIDAD;
1944 FOSFOROS DE SEGURIDAD, etc.;
1945 FOSFOROS DE CERA "VESTA";
2254 FOSFOROS RESISTENTES AL VIENTO.

Estos artículos se inflaman por frotamiento, pero para algunos tipos se necesita una superficie de características especiales.)

f) Yescas:

2623 YESCAS SOLIDAS con un líquido inflamable.

El punto de inflamación del líquido de impregnación es igual o superior a 23°C e igual o inferior a 60,5°C. Véase también el apartado b) del párrafo 14.2.1.4.1.

g) Rubros colectivos:

1325 SOLIDO INFLAMABLE ORGANICO N.E.P.;
2925 SOLIDO INFLAMABLE ORGANICO, CORROSIVO, N.E.P.;
2926 SOLIDO INFLAMABLE ORGANICO, TOXICO, N.E.P.;
3089 POLVOS METALICOS INFLAMABLES N.E.P.;
3097 SOLIDO INFLAMABLE, COMBURENTE N.E.P.;
3176 SOLIDO INFLAMABLE ORGANICO, FUNDIDO, N.E.P.;

3178 SOLIDO INFLAMABLE INORGANICO N.E.P.;
3179 SOLIDO INFLAMABLE INORGANICO, TOXICO, N.E.P.;
3180 SOLIDO INFLAMABLE INORGANICO, CORROSIVO, N.E.P.;
3181 SALES METALICAS DE COMPUESTOS ORGANICOS, INFLAMABLES, N.E.P.;
3182 HIDRUROS METALICOS INFLAMABLES N.E.P.

Estos rubros deben utilizarse de conformidad con las disposiciones del párrafo 1.39.1. No obstante, véanse también las disposiciones especiales 184 y 192, según corresponda, y el apartado c) del párrafo 14.2.1.4.2.

14.2.2 División 4.1: b) Sustancias de reacción espontánea y afines

14.2.2.1 Definición

14.2.2.1.1 Son sustancias de reacción espontánea las que (a temperaturas normales o elevadas) pueden experimentar una descomposición exotérmica intensa causada por temperaturas excesivamente altas durante el transporte. No se considerarán sustancias de reacción espontánea de la división 4.1 las siguientes:

las que sean explosivas conforme a los criterios relativos a la clase 1;

las que sean comburentes conforme al procedimiento de clasificación relativo a la división 5.1 (véase 11.2.1);

las que sean peróxidos orgánicos conforme a los criterios relativos a la división 5.2;

aquellas cuyo calor de descomposición sea inferior a 300 J/g; o

aquellas cuya temperatura de descomposición autoacelerada sea superior a 75°C (véase el párrafo 11.3.5.3).

Nota: Para determinar el calor de descomposición puede emplearse cualquier método reconocido internacionalmente, por ejemplo: la calorimetría de exploración diferencial y la calorimetría adiabática.

14.2.2.2 Propiedades

14.2.2.2.1 La descomposición de las sustancias de reacción espontánea puede iniciarse por efecto del calor, del contacto con impurezas catalíticas (por ejemplo, ácidos, compuestos de metales pesados, bases, etc.) de rozamientos o de choques. La velocidad de descomposición aumenta con la temperatura y varía según la sustancia. La descomposición de ésta, sobre todo si no se produce inflamación, puede dar lugar a un desprendimiento de gases o vapores tóxicos. Por lo que se refiere a ciertas sustancias de reacción espontánea, la temperatura debe ser objeto de regulación. Algunas de ellas pueden experimentar una descomposición acompañada de explosión, sobre todo si van encerradas en un espacio limitado. Es posible modificar tal característica, agregándoles diluyentes o empleando embalajes/envases apropiados. Otras arden con gran intensidad. Son sustancias de reacción espontánea, por ejemplo, algunos compuestos de los tipos que se indican a continuación:

compuestos azoicos alifáticos (-C-N=N-C-);

azidas orgánicas (-C-N₃);

DETERMINACION DE GASES O VAPORES INFLAMABLES

El desarrollo industrial ha traído grandes beneficios a la humanidad, provocando la aplicación de nuevas tecnologías y mejoramiento de las ya existentes; sin embargo ha dado lugar a la aparición de nuevos tipos de riesgo, por lo tanto se requiere de sistemas más elevados de prevención y control que minimicen la probabilidad de accidentes.

Con este desarrollo se ha generado la necesidad de realizar un adecuado monitoreo en la industria y área urbana. Para ello, entre otros aspectos, es necesario determinar los elementos teóricos-prácticos que permitan operar y monitorear la presencia de atmósferas inflamables.

La determinación de estos elementos, implica el conocimiento de conceptos sobre el uso y operación de equipos que detecten en la atmósfera las concentraciones de gases o vapores inflamables. Con ese propósito a continuación se dan a conocer las definiciones básicas para apoyar a los responsables de Protección Civil en sus funciones preventivas, y en la toma de decisiones.

DEFINICIONES

Áreas Peligrosas. Son los lugares donde existan o puedan existir vapores o gases inflamables que mezclados con el aire produzcan mezclas inflamables.

Fuente de Peligro. Es la parte o partes de un equipo y sus instalaciones por donde escapen sustancias inflamables al medio ambiente.

Fuego. Es la rápida oxidación de los materiales combustibles con fuerte desprendimiento de energía en forma de luz y calor.

Densidad del vapor. Es el peso de los vapores de una sustancia comparado con otra de referencia (aire -1) a la misma presión y temperatura.

Gravedad Específica. Es el peso de una sustancia comparado con otra de referencia (agua -1).

Solubilidad. Es el grado en que una sustancia puede mezclarse con el agua.

Temperatura de Ignición (autoignición). Es la temperatura mínima requerida para que una sustancia inicie su combustión sin que exista una fuente de calor.

Límites de Inflamabilidad o Explosividad. Cuando los gases o vapores inflamables se mezclan con el aire, hay un mínimo de concentración del gas o vapor abajo del cual la propagación de la flama no ocurre

cuando entra en contacto con una fuente de calor. También hay un máximo de concentración sobre el que la propagación no ocurre. Estos son conocidos como Límite Inferior de Explosividad (L.E.L.) y Límite Superior de Explosividad (U.E.L.), y se expresan en términos de porcentaje.

Rango de Inflamabilidad o Explosividad Es el rango en que los vapores o gases mezclados con el aire entre el Límite Inferior y Límite Superior de Explosividad, al entrar en contacto con un fuente de calor la flama se propagará.

Líquidos Inflamables. Son aquellos cuyo punto de inflamación sea menor de 37.8 grados centígrados y tengan una presión de vapor que no exceda 2.8 kg/cm² (abs) a 37.8 grados centígrados.

Líquidos Combustibles. Son aquellos cuyo punto de inflamación sea mayor de 37.8 grados centígrados.

Riesgo. Es la probabilidad o posibilidad de ocurrencia de un evento no deseado.

Punto de Inflamación o Evaporación (Flash Point). Es la temperatura mínima en la que un líquido genera suficiente vapor para formar una mezcla inflamable con el aire.

Punto de Ebullición. Es la temperatura mínima a la cual una sustancia cambia su estado líquido a gaseoso.

Presión de Vapor. Es la presión ejercida por un líquido volátil contenido en un recipiente cerrado al evaporarse parte del líquido y establecerse el equilibrio de las fases líquido-vapor. Se mide en lbs/pulg²(abs) o en mmHg (abs)

Mezcla Explosiva Es la concentración de aire y vapores o gases en tales proporciones, que al contacto con una fuente de calor, ocasiona un fuego o explosión.

Explosión. Es el efecto producido por la expansión súbita y violenta de los gases con evolución de luz y calor. La explosión produce presión, el incendio no; en el incendio la velocidad de reacción es menor pero no hay línea divisoria entre ellos.

Hay cierto tiempo para que la explosión alcance la presión máxima, al nivel del mar la velocidad en una mezcla gas-aire tiene una velocidad de propagación de 3 a 10 metros por segundo.

Detonación. Reacción exotérmica soportada por una onda de choque la cual establece y mantiene la reacción. Se propaga a velocidad mayor que la del sonido (300 m/s); el principal mecanismo de calentamiento es el choque por compresión.

Deflagración. Reacción exotérmica, se propaga a velocidad menor que la del sonido desde los gases incendiados al material no reaccionado mediante conducción, convección y radiación.

**Propiedades de Riesgo de Incendios de Algunos Líquidos Inflamables
(Líquidos, Gases y Sólidos)**

Substancia	Punto de Inflamación en °C	Temperatura de Ignición en °C	Límites de Inflamabilidad Porcentaje por Volumen		Gravedad Específica Agua = 1	Densidad del Vapor Aire = 1	Punto de Ebullición en °C	Solubilidad	
			Inferior	Superior					
Acetileno	Gas	305	2.5	100	0.7@-33°C	0.9	-83	NO	
Amoníaco	Gas	651	15	28		0.6	-33	SI	
Butano	Gas	287	1.6	8.4		2	-1	NO	
Dicel	38							NO	
Kerosena	43-72	210	0.7	5		<1	151-301	NO	
Gas Natural	Gas	482-632	3.8-6.5	13-17					
Gasolina	-43	280	1.4	7.6		0.8	3.0-4.0	38-204	NO
Heptano	-4	204	1.05	6.7		0.7	3.5	98	NO
Hexano	-22	223	1.1	7.5		0.7	3	69	NO
Sulfúrico	Gas	260	4	44			1.2	-60	SI
Metano	Gas	537	5	15		0.6	-162	NO	
Metanol	11	383	6	36	0.8	1.1	64	SI	
Petróleo	-7 a 32				<1			NO	
Propano	Gas	450	2.1	9.5		1.6	-42	NO	

Fuente: N.F.P.A. 325M 1984 Fire Hazard Properties of Flammable Liquids, Gases and Volatile Solids

EXPLOSIMETROS

Explosímetro. Es un instrumento por medio del cual es posible probar rápida y convenientemente en una determinada atmósfera, concentraciones de gases o vapores inflamables. Funciona sobre la base del calor producido por la combustión efectiva de los gases o vapores contenidos en la atmósfera sometida a prueba.

Las marcas más usadas son:

- Explosímetro (modelo 2)*
- Gascope (modelo 53)*
- Explosialarma (modelo 100)*

USO Y OPERACION DEL EXPLOSIMETRO

A. Revisión previa del instrumento

Es de vital importancia verificar físicamente los elementos del instrumento antes de iniciar las pruebas en atmósferas peligrosas.

Partes a verificar:

- Pilas
- Filtro
- Lámpara de compensación
- Filamento detector
- Arrestador de flama
- Conexiones
- Bulbo aspirador
- Mangueras
- Reóstato
- Medidor

Prueba de funcionamiento en área libre de vapores inflamables.

B. Pruebas en atmósferas peligrosas

Como iniciar:

Hoja de Reporte:

croquis del área, dirección y velocidad del viento, hora de la prueba, localización del punto(s) de medición, temperatura ambiente, etc.

Recomendaciones:

Usar ropa de algodón.

En el área peligrosa sólo estará el personal indispensable encargado de realizar las pruebas.

Las mediciones se iniciarán en la fuente de emisión en tres niveles para cada posición de prueba (inferior, medio y superior) y se anotará el valor más alto encontrado para ese punto.

En dirección de los vientos predominantes se realizará la segunda etapa de medición a una distancia de un metro de la anterior. Así sucesivamente hasta delimitar al área de riesgo.

INTERPRETACION DE LECTURAS

La escala del medidor esta graduada desde 0 a 100% del límite de explosividad que responda al volumen de concentración admitida en el explosímetro.

Explosividad abajo del 60% (riesgo indica presencia de producto inflamable).

Explosividad en el 100% (Alto Riesgo)
Explosividad en 100% y la aguja se regresa al 0% (riesgo mezcla arriba del límite superior de explosividad volver a medir a una distancia de un metro del punto).

Explosividad en 0% atmósfera libre de gases o vapores inflamables (sin riesgo).

EVALUACION DE LAS CONDICIONES DE RIESGO

Identificación del Contaminante/Laboratorio/Sensorial

Localización de la Fuente Emisión/Confinamiento

Condiciones Climatológicas (Viento, Temperatura, Humedad)

Fuentes de Ignición/Identificación/Control

Prevención/Evacuación

Eliminación del Riesgo.

Ing. Héctor Rafael Rivera Becerra, Coordinador del Comité Ejecutivo de PEMEX de Apoyo al Sistema Nacional de Protección Civil

sales de diazonio (-CN₂ +Z⁻);

compuestos que contienen el grupo N- nitroso (-N-N=O); y

sulfhidrazidas aromáticas (-SO₂-NH-NH₂).

Esta lista no es exhaustiva, y puede haber sustancias con otros grupos reactivos y algunas mezclas de sustancias que tengan propiedades similares.

14.2.2.3 Clasificación

14.2.2.3.1 Las sustancias de reacción espontánea se clasifican en siete tipos, del A al G, según el grado de peligrosidad que entrañan. Los principios a que ha de obedecer la clasificación se formulan bajo el título 14.2.2.2.4. Las sustancias del tipo A no deberán ser aceptadas para el transporte en el embalaje/envase con el que se haya efectuado el ensayo; las del tipo G están exentas de las disposiciones relativas a las sustancias de reacción espontánea de la división 4.1. La clasificación en los tipos B a F depende directamente de la cantidad máxima que se autoriza a transportar en un embalaje/envase.

Las sustancias afines se han adscrito a los grupos de embalaje/envasado II o III. El número 2956 de la ONU es una de tales sustancias.

14.2.2.3.2 Las sustancias de reacción espontánea que figuran en el cuadro 14.1 están adscritas a rubros genéricos catalogados en la lista del capítulo 2 con los números de la ONU 3221 a 3240. En dichos rubros se especifica:

el tipo de sustancia de reacción espontánea (B a F) (véase 14.2.2.4.2);

el estado físico (líquido o sólido) (véase 14.2.2.7.4);

regulación de la temperatura (cuando se prescriba) (véase 14.2.2.5).

14.2.2.3.3 La clasificación de sustancias de reacción espontánea no incluidas en el cuadro 14.1 y su adscripción a una denominación genérica será de la incumbencia de la autoridad competente del país de origen. Esta o el expedidor deberán enviar notificación en tal sentido a la autoridad competente del país de destino, en el supuesto de que la exija. Dicha notificación deberá incluir:

una declaración conforme a la cual la autoridad competente del país de origen aprueba la clasificación y las condiciones de transporte; y

un informe de los resultados de las pruebas (véase 14.2.2.4.3).

14.2.2.3.4 A algunas sustancias de reacción espontánea podrán agregárseles activadores, tales como compuestos de zinc, para modificar su reactividad. Según sean el tipo y la concentración del activador, puede ocurrir que disminuya la estabilidad térmica de la sustancia y que se alteren sus características de explosividad. Si se modifica alguna de tales propiedades deberá evaluarse el nuevo preparado conforme al procedimiento de clasificación.

14.2.2.3.5 Las muestras de sustancias de reacción espontánea o de preparados de sustancias de reacción espontánea no incluidos en el cuadro 14.1 respecto de los cuales no se disponga de todos los resultados de las pruebas y que hayan de

transportarse para efectuar nuevos ensayos o evaluaciones, se adscribirán a una de las partidas apropiadas correspondientes a las sustancias de reacción espontánea tipo C, si se satisfacen las condiciones siguientes:

que la muestra no sea, según los datos de que se dispone, más peligrosa que las sustancias de reacción espontánea tipo B;

que la muestra se embale/envase de conformidad con los métodos de embalaje/envasado OP2A u OP2B (véase 11.3.9) y que la cantidad por unidad de transporte se limita a 10 kg; y

que, según los datos de que se dispone, la temperatura de regulación, cuando se exija, sea suficientemente baja como para evitar toda descomposición peligrosa y suficientemente alta como para evitar toda separación peligrosa de fases.

En tales casos no se prescribe el trámite de notificación a que se refiere el párrafo 14.2.2.3.3 (véase 13.6.1.6).

14.2.2.4 Principios de clasificación de las sustancias de reacción espontánea

14.2.2.4.1 Se considerará que una sustancia de reacción espontánea tiene características propias de los explosivos si, en los ensayos de laboratorio, puede detonar, deflagrar rápidamente o experimentar alguna reacción violenta cuando se la calienta en un espacio limitado.

14.2.2.4.2 La clasificación de las sustancias de reacción espontánea que no figuren en el cuadro 14.1 obedecerá a los principios siguientes:

a) Toda sustancia que en su embalaje/envase de transporte pueda detonar o deflagrar rápidamente será inaceptable a efectos de transporte en dicho embalaje/envase en virtud de las disposiciones relativas a las sustancias de reacción espontánea de la división 4.1 (y se la calificará como sustancia de reacción espontánea tipo A: casilla terminal A de la figura 14.2).

b) Toda sustancia que tenga características propias de los explosivos y que en su embalaje/envase de transporte no detone ni deflagre rápidamente, pero que pueda experimentar una explosión térmica en dicho embalaje/envase, llevará también una etiqueta de riesgo secundario de "EXPLOSIVO". Tal sustancia podrá transportarse embalada/envasada en cantidades no superiores a 25 kg, salvo que, para evitar la detonación o la deflagración rápida en el bulto, haya que reducir la cantidad máxima autorizada (y se la calificará como sustancia de reacción espontánea tipo B/ casilla terminal B de la figura 14.2).

c) Toda sustancia que tenga características propias de los explosivos podrá ser transportada sin etiqueta de riesgo secundario de "EXPLOSIVO" si en su embalaje/envase de transporte (50 kg como máximo) no puede detonar, deflagrar rápidamente o experimentar una explosión térmica (y se la clasificará como sustancia de reacción espontánea tipo C: casilla terminal C de la figura 14.2).

d) Toda sustancia que en los ensayos de laboratorio:

detone parcialmente, no deflagre rápidamente y no reaccione violentamente al calentamiento en un espacio limitado. o

no detone en absoluto, deflagre lentamente y no reacciones violentamente al calentamiento en un espacio limitado. o

no detone ni deflagre en absoluto y reaccione moderadamente al calentamiento en un espacio limitado.

podrá ser aceptada para el transporte en bultos cuya masa neta no exceda de 50 kg (y se la calificará como sustancia de reacción espontánea tipo D: casilla terminal D de la figura 14.2).

e) Toda sustancia que en los ensayos de laboratorio no detone ni deflagre en absoluto y reaccione débilmente, o no reacciones, al calentamiento en un espacio limitado, podrá ser aceptada para el transporte en bultos que no excedan de 400 kg/450 l (y se la calificará como sustancia de reacción espontánea tipo E: casilla terminal E de la figura 14.2).

f) Toda sustancia que en los ensayos de laboratorio no detone en estado de cavitación ni deflagre en absoluto y reaccione débilmente, o no reaccione, al calentamiento en un espacio limitado, y cuya potencia de explosión sea baja o nula, podrá ser considerada para su transporte en recipientes intermedios para graneles (y se la calificará como sustancia de reacción espontánea tipo F: casilla terminal F de la figura 14.2). Véanse, además, las disposiciones que figuran bajo el título 14.2.2.9.

g) Toda sustancia que en los ensayos de laboratorio no detone en estado de cavitación ni deflagre en absoluto y no reaccione al calentamiento en un espacio limitado, y cuya potencia de explosión sea nula, quedará exenta de la clasificación como sustancia de reacción espontánea de la división 4.1, a condición de que el preparado de que se trate sea térmicamente estable (con temperatura de descomposición autoacelerada de 60 a 75°C en un bulto de 50 kg) y de que el diluyente que se utilice satisfaga lo prescrito en 14.2.2.6 (y se la calificará como sustancia de reacción espontánea tipo G: casilla terminal G de la figura 14.2). Si no es térmicamente estable, o si se emplea como medio de insensibilización un diluyente que no sea del tipo A, se calificará al preparado como LIQUIDO/SOLIDO DE REACCION ESPONTANEA TIPO F.

14.2.2.4.3 En el párrafo 14.2.2.4.2 sólo se hace referencia a las propiedades de las sustancias de reacción espontánea en las que se fundamenta su clasificación. En la figura 14.2 aparecen presentados los principios de clasificación en forma de cuestionario gráfico, en el que, con las respuestas posibles, se formulan determinadas preguntas acerca de dichas propiedades. Estas se determinarán experimentalmente mediante los métodos de prueba y criterios de evaluación correspondientes a los peróxidos orgánicos, que figuran en la última edición de las Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas, Pruebas y criterios, de las Naciones Unidas.

14.2.2.5 Regulación de la temperatura

La temperatura de las sustancias de reacción espontánea deberá regularse si su temperatura de descomposición autoacelerada es igual o inferior a 55°C. En la última edición de las Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas, Pruebas y criterios se exponen diversos métodos de prueba que son apropiados para la determinación de esa temperatura. La prueba elegida deberá efectuarse en condiciones tales que, tanto por lo que se refiere a las dimensiones como a los materiales, sean representativas del bulto que se haya de transportar. Por lo que se refiere a la regulación de la temperatura y al cálculo de la temperatura de regulación y de la de emergencia, a las sustancias de reacción espontánea se les aplicarán de igual manera las recomendaciones relativas a los peróxidos orgánicos, que figuran en los párrafos 11.3.5.1 a 11.3.5.3.

SUSTANCIA DE REACCION ESPONTANEA	Concen- tración (%)	Método de embalaje/ envasado	Tempera- tura de regula- ción (°C)	Tempera- tura de emergen- cia (°C)	Partida genérica de la ONU	Observa- ciones
CLORURO DE 4-(BENCIL(METIL)-AMINO)-3-ETOXIBENCENODIAZONIO Y DE ZINC	100	OP7B	+40	+45	3236	
CLORURO DE 3-CLORO-4-DIETIL-AMINOBENCENODIAZONIO Y DE ZINC	100	OP7B			3226	
CLORURO DE 2-DIAZO-1-NAFTOL-4-SULFONILO	100	OP5B			3222	2)
CLORURO DE 2-DIAZO-1-NAFTOL-5-SULFONILO	100	OP5B			3222	2)
CLORURO DE 2,5-DIETOXI-4-MORFOLINOBENCENODIAZONIO Y DE ZINC	67-100	OP7B	+35	+40	3236	
CLORURO DE 2,5-DIETOXI-4-MORFOLINOBENCENODIAZONIO Y DE ZINC	66	OP7B	+40	+45	3236	
TETRAFLUOROBORATO DE 2,5-DIETOXI-4-MORFOLINOBENCENODIAZONIO	100	OP7B	+30	+35	3236	
CLORURO DE 2,5-DIETOXI-4-(FENILSULFONIL)BENCENODIAZONIO Y DE ZINC	67	OP7B	+40	+45	3236	
CLORURO DE 2,5-DIETOXI-4-(4-METILFENILSULFONIL)-BENCENODIAZONIO Y DE ZINC	79	OP7B	+40	+45	3236	
CLORURO DE 4-DIMETILAMINO-6-(2-DIMETILAMINOETOXI)-TOLUEN-2-DIAZONIO Y DE ZINC	100	OP7B	+40	+45	3236	
N,N'-DINITROSO-N,N'-DIMETIL-TEREFTALAMIDA, en forma de pasta	72	OP6B			3224	
N,N'-DINITROSOPENTAMETILEN-TETRAMINA, con diluyente del tipo A	82	OP7B			3224	

14.2.2.6.3 El diluyente deberá ser compatible con la sustancia de reacción espontánea que se trate. Por lo que a esto respecta, se consideran diluyentes compatibles los sólidos o líquidos que no influyen negativamente ni en la estabilidad térmica ni en el tipo de riesgo de la sustancia.

14.2.2.6.4 Los diluyentes líquidos que se empleen con preparados líquidos cuya temperatura haya de regularse deberán tener un punto de ebullición de por lo menos 60°C y un punto de inflamación no inferior a 5°C. El punto de ebullición del diluyente excederá por lo menos en 50°C a la temperatura de regulación de la sustancia de reacción espontánea.

14.2.2.7 Embalaje/envasado de las sustancias de reacción espontánea

14.2.2.7.1 Los embalajes/envases deben satisfacer las disposiciones del capítulo 9 y estarán contruidos de manera que ninguno de los materiales que estén en contacto con el contenido pueda actuar como catalizados o afectar peligrosamente en modo alguno a las propiedades del contenido. Cuando se trate de embalajes/envases combinados, el material amortiguador deberá ser un material que no pueda arder fácilmente ni provocar, en caso de que se produzca un derrame, la descomposición de la sustancia de reacción espontánea.

14.2.2.7.2 Para evitar que los productos vayan excesivamente encerrados, no se utilizarán embalajes/envases metálicos que satisfagan los criterios de prueba correspondientes al grupo de embalaje/envasado I. Las sustancias de reacción espontánea se adscribirán al grupo de embalaje/envasado I. Las sustancias de reacción espontánea adscribirán al grupo de embalaje/envasado II (peligrosidad media).

14.2.2.7.3 El embalaje/envase de una sustancia de reacción espontánea respecto de la cual se prescriba que lleve etiqueta de riesgo secundario de "EXPLOSIVO" deberá ajustarse a las disposiciones de los párrafos 10.1.1 y 10.1.3.

14.2.2.7.4 Con las sustancias de reacción espontánea se emplearán los métodos de embalaje/envasado que se prescriben en 11.3.9 para los peróxidos orgánicos. Respecto de los líquidos viscosos, y si se satisface el criterio que recoge el párrafo 1.10, se procederá como si fueran sólidos. En el cuadro 14.1 se indican los métodos de embalaje/envasado respectivos de las sustancias de reacción espontánea catalogadas hasta el momento. Se podrá utilizar un método de embalaje/envasado que corresponda a un tamaño menor del bulto (es decir, de número OP inferior), pero no un método que corresponda a un tamaño mayor de bulto (es decir, de número OP superior).

14.2.2.7.5 Tratándose de sustancias de reacción espontánea nuevas o de preparados nuevos de sustancias de reacción espontánea ya catalogadas, se determinará el método de embalaje/envasado de los de los tipos B a F por el procedimiento prescrito en el párrafo 11.3.9.3 para los peróxidos orgánicos de los tipos B a F.

14.2.2.8 Regulación de la temperatura durante el transporte

14.2.2.8.1 Las recomendaciones que se formulan en 11.3.10 en cuanto a la regulación de la temperatura de los peróxidos orgánicos durante el transporte se aplicarán de igual manera a las sustancias de reacción espontánea.

14.2.2.9 Transporte de sustancias de reacción espontánea en recipientes intermedios para graneles (RIG)

14.2.2.9.1 Las sustancias de reacción espontánea tipo F podrán ser transportadas en RIG en las condiciones que determinen las autoridades competentes del país de origen cuando, fundándose en los resultados de las adecuadas pruebas, tengan por cierto dichas autoridades que tal forma de transporte no entraña peligro. Las pruebas serán tales que permitan:

comprobar que la sustancia de reacción espontánea se ajusta a los principios de clasificación enunciados en el apartado f) del párrafo 14.2.2.4.2;

verificar la compatibilidad de todos los materiales que normalmente estén en contacto con la sustancia durante el transporte;

determinar la temperatura de regulación y la de emergencia, si se exigen, para el transporte de la sustancia en el RIG de que se trate, en función de la temperatura de descomposición autoacelerada;

proyectar, cuando proceda, los dispositivos reductores de presión de urgencia; y

determinar si se necesitan requisitos especiales.

La autoridad competente del país de origen o el expedidor deberán enviar a la autoridad competente del país de destino una notificación en la que se hagan constar los resultados de las pruebas y las condiciones en que se autoriza el transporte. Dicha notificación incluirá:

una declaración conforme a la cual la autoridad competente del país de origen aprueba la clasificación y las condiciones de transporte, y

un informe de los resultados de las pruebas.

14.2.2.9.2 Para evitar la reventazón de los RIG de metal o de los RIG compuestos provistos de una envoltura metálica completa, los dispositivos reductores de presión de urgencia estarán concebidos de manera que den salida a todos los productos de descomposición y a todos los vapores que se desprendan durante un período de una hora, como mínimo, de envolvimiento en llamas (carga térmica: 110 kW/m²) o de descomposición autoacelerada.

14.2.2.10 Transporte de bultos en unidades de transporte

14.2.2.10.1 Si se agrupan varios bultos en una unidad de transporte, ni la cantidad total de sustancias de reacción espontánea, ni el tipo o número de bultos ni la forma de apilarlos deben crear un riesgo de explosión.

14.3 División 4.2 - Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea

14.3.1 Propiedades

14.3.1.1 El calentamiento espontáneo que experimentan algunas sustancias y que da lugar a que entren en combustión se debe a que reaccionan con el oxígeno del aire y a que el calor generado no se dispersa en el ambiente con suficiente

rapidez. La combustión espontánea se experimenta cuando la producción de calor es más rápida que su pérdida y se alcanza la temperatura de inflamación espontánea. Cabe distinguir dos tipos de sustancias que pueden experimentar combustión espontánea:

a) Sustancias, comprendidas las mezclas y soluciones (líquidas o sólidas) que aun en pequeñas cantidades se inflaman en el espacio de cinco minutos tras entrar en contacto con el aire. Son éstas las sustancias con mayor tendencia a la combustión espontánea, y se las denomina "sustancias pirofóricas".

b) Sustancias que pueden calentarse espontáneamente en contacto con el aire, sin aporte de energía. Estas sustancias no se inflaman sino cuando están en cantidades grandes (kilogramos) y al cabo de cierto tiempo (horas o días), y se las denomina "sustancias que experimentan calentamiento espontáneo".

14.3.2 Clasificación en la división 4.2

14.3.2.1 La clasificación de las sustancias pirofóricas sólidas en la división 4.2 se decidirá con arreglo al método de prueba y al criterio expuestos en 14.5.3 y la de las líquidas con arreglo a los métodos de prueba y los criterios expuestos en 14.5.4.

14.3.2.2 Se asignará el grupo de embalaje/envasado II a las sustancias que experimentan calentamiento espontáneo que den resultado positivo en la prueba efectuada con la muestra cúbica de 25 mm.

14.3.2.3 Se asignará el grupo de embalaje/envasado III a las sustancias que experimentan calentamiento espontáneo que den resultado positivo en la prueba efectuada con la muestra cúbica de 100 mm pero que den resultado negativo con una muestra cúbica de 25 mm.

14.4 División 4.3: Sustancia que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables

14.4.1 Propiedades

14.4.1.1 Ciertas sustancias, en contacto con el agua, tienden a desprender gases inflamables que pueden formar mezclas explosivas con el aire. Tales mezclas son fácilmente inflamadas por cualquier fuente ordinaria de ignición, como las llamas desnudas, las chispas desprendidas de las herramientas o las bombillas sin protección. La onda de choque y las llamas resultantes suponen un peligro para las personas y para el medio ambiente. Para determinar si al reaccionar una sustancia con el agua se producen cantidades peligrosas de gases que puedan llegar a inflamarse, se empleará el método de prueba descrito en 14.5.6. Ese método no debe ser utilizado para con las sustancias pirofóricas.

14.4.2 Clasificación en la división 4.3

14.4.2.1 La clasificación en la división 4.3 de las sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables se decidirá con arreglo al método de prueba y a los criterios expuestos a continuación del título 14.5.6.

14.4.3 Asignación del grupo de embalaje/envasado

14.4.3.1 Se asignará el grupo de embalaje/envasado I a las sustancias que a la temperatura ambiente reaccionen con gran intensidad en contacto con el agua y desprendan gases que, por lo general, tiendan a inflamarse espontáneamente, o que a la temperatura ambiente reaccionen rápidamente en contacto con el agua de tal forma que el régimen de emanación de gas inflamable sea igual o superior a 10 litros por kilogramo de sustancia en el espacio de un minuto.

14.4.3.2 Se asignará el grupo de embalaje/envasado II a las sustancias que a la temperatura ambiente reaccionen rápidamente en contacto con el agua de tal forma que el régimen máximo de emanación de gas inflamable sea igual o superior a 20 litros por kilogramo de sustancia y por hora, y que no respondan a los criterios para la asignación del grupo de embalaje/envasado I.

14.4.3.3 Se asignará el grupo de embalaje/envasado III a las sustancias que a la temperatura ambiente reaccionen lentamente en contacto con el agua de tal forma que el régimen máximo de emanación de gas inflamable sea igual o superior a 1 litro por kilogramo de sustancia y por hora, y que no respondan a los criterios para la asignación de los grupos de embalaje/envasado.

14.5 Métodos de prueba y criterios de clasificación para sustancias de la clase 4

14.5.1 Observaciones generales

14.5.1.1 En los párrafos siguientes se exponen los métodos de prueba y criterios de clasificación para los siguientes tipos de sustancias de la clase 4:

sólidos inflamables (división 4.1);

sólidos pirofóricos (división 4.2);

líquidos pirofóricos (división 4.2);

sustancia que experimentan calentamiento espontáneo (división 4.2); y

sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables (división 4.3).

14.5.1.2 A las sustancias de reacción espontánea de la división 4.1 se les aplicarán los métodos de prueba y criterios correspondientes a los peróxidos orgánicos (véanse las Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas, Pruebas y criterios).

14.5.2 Métodos de prueba para los sólidos inflamables

14.5.2.1 Prueba de preselección

a) Se emplea, a manera de soporte, una placa fría, impenetrable y de baja conductibilidad térmica, sobre la que, en forma de tira continua o de reguero continuo polvo de aproximadamente 250 mm de longitud, 20 mm de ancho y 10 mm de altura, se dispone la muestra de la sustancia de que se trate, en su forma comercial.

b) Mediante un quemador de gas (diámetro mínimo, 5 mm) se aplica una llama de elevada temperatura (como mínimo, 1.000°C) a uno de los extremos del reguero de polvo, hasta que éste se inflame o durante un tiempo máximo de 2 minutos (5 minutos en el caso de los polvos metálicos y de las aleaciones de metales. Se trata de comprobar si la combustión se propaga a lo largo de 200 mm del reguero durante los 2 minutos (o 20 minutos en el caso de los polvos metálicos) prescritos para la prueba.

c) Si la muestra no se inflama o si no se propaga la combustión, con llama o sin ella, a lo largo de 200 mm del reguero de polvo en los 2 (o los 20) minutos prescritos para la prueba, la sustancia no será clasificada como sólido inflamable, y puede darse por concluida la prueba.

d) Si la sustancia propaga la combustión a lo largo de 200 mm del reguero de polvo en menos de 2 minutos (o en menos de 20 minutos en el caso de los polvos metálicos), se pasa a efectuar la prueba descrita en 14.5.2.2.

14.5.2.2 Prueba de velocidad de la combustión

14.5.2.2.1 Sinopsis del método

Para hacer distinción entre las sustancias que pueden experimentar inflamación, en general, y las que arden rápidamente o que por sus características de combustión son singularmente peligrosas, sólo se deben clasificar en la división 4.1 las sustancias cuya velocidad de combustión sobrepasa determinado valor límite. Se decidirá tal clasificación si se registra un tiempo de combustión de menos de 45 segundos en un trecho de 100 mm, siguiendo el procedimiento que se indica en 14.5.2.2.2. Se debe tratar de inflamar la sustancia en las condiciones que se describen en 14.5.2.2.2, y de medir la duración de la combustión. Se humedece la muestra desde donde termina la zona de medición de la velocidad de la combustión, y se observa el efecto de esa humectación en cuanto a la propagación de la llama.

14.5.2.2.2 Procedimiento

a) La sustancia, en polvo o en gránulos, se somete a ensayo en su forma comercial. Se comienza por alojar la muestra, sin atacarla, en un molde de 250 mm de longitud y de sección transversal triangular, cuyas dimensiones interiores deben ser de 10 mm de altura y 20 mm de ancho. A ambos lados del molde, longitudinalmente, se fijan sendas láminas de metal, a manera de adrales y como elementos de estabilización, que sobresalgan 2 mm por encima del borde superior de la sección transversal triangular (figura 14.3). Seguidamente, se deja caer el molde 3 veces, desde una altura de 20 mm, sobre una superficie sólida. Se quitan las láminas laterales y se coloca sobre el molde una placa impenetrable, incombustible y de baja conductibilidad térmica, hecho lo cual se invierte la posición del conjunto y se retira el molde. Cuando se trate de una sustancia pastosa, se extiende la muestra sobre una superficie incombustible, de manera que adopte la forma de un cordón de 250 mm de longitud y aproximadamente 100 mm² de sección transversal. Se enciende la muestra por uno de sus extremos, para lo cual puede utilizarse cualquier medio adecuado, como puede ser una llama pequeña o un hilo metálico muy caliente, a 1.000°C de temperatura como mínimo. Si la sustancia objeto de ensayo es sensible a la humedad debe efectuarse la prueba lo antes posible una vez sacada de su recipiente.

b) Se coloca el soporte, con la muestra, frente al tiro de una campana de humos. La velocidad del aire, que debe ser constante durante la prueba, ha de ser suficiente para que no se expandan humos por el laboratorio. Puede rodearse el soporte de ensayo con una pantalla.

c) Debe añadirse a la muestra, en un punto situado entre 30 y 40 mm de distancia de la zona de 100 mm de medición de la duración de la combustión, 1 ml de una solución humectante. Esa solución debe ser aplicada gota a gota en la cresta de la muestra, de manera que la sección transversal de ésta se humedezca en su totalidad sin pérdidas de líquidas por los lados \pm /. La solución debe depositarse sobre un trecho de muestra lo más corto posible, pero evitando que el líquido se pierda por los lados. Esta parte de la prueba no es aplicable a los polvos metálicos.

d) La muestra debe ser encendida por uno de sus extremos. Después de que haya ardiendo hasta una distancia de 80 mm se mide la velocidad de la combustión a lo largo de los 100 mm siguientes. Se comprueba si la zona humedecida detiene o no detiene la propagación de la llama. Deberían efectuarse seis ensayos de éstos, con una placa fría y limpia cada uno de ellos de no observarse antes un resultado positivo.

14.5.2.3 Criterios de clasificación

Las sustancias en polvo, granulares o pastosas deben ser clasificadas en la división 4.1 si en uno o más ensayos efectuados conforme al método descrito en 14.5.2.2 el tiempo de combustión es inferior a 45 segundos, o bien si la velocidad de la combustión es superior a 2.2 mm/s. Los polvos metálicos y las aleaciones de metales se clasificarán en dicha división si se los puede inflamar y la reacción se propaga en 10 minutos o menos en toda la longitud de la muestra.

14.5.3 Método de prueba de los sólidos pirofóricos

14.5.3.1 Sinopsis del método y procedimiento

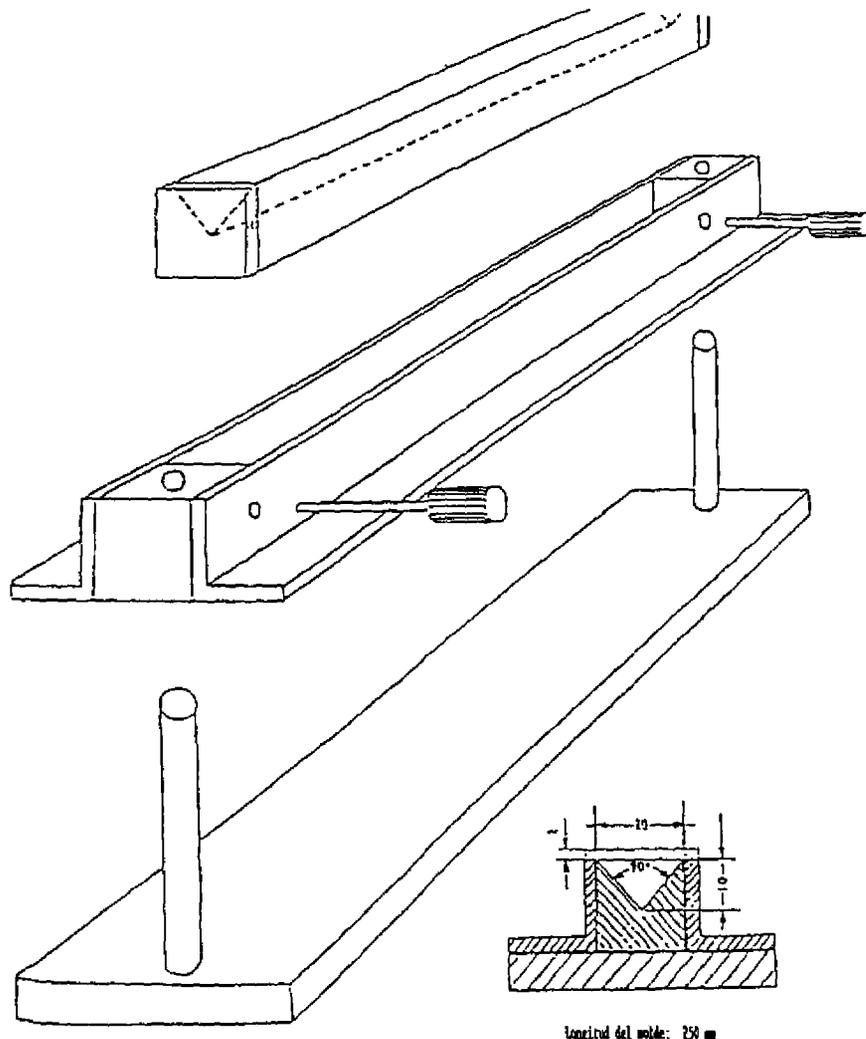
Desde aproximadamente 1 m de altura se derrama sobre una superficie incombustible una muestra de entre 1 y 2 ml de la sustancia en polvo, y se observa si ésta se inflama durante el descenso o en el espacio de 5 minutos a partir de que se haya posado. Esta operación se deberá efectuar seis veces, de no observarse antes un resultado positivo.

14.5.3.2 Criterio de clasificación

Si la muestra se inflama en una de las pruebas, se considerará que la sustancia es pirofórica y se la clasificará en la división 4.2.

*/ Con muchas sustancias, el agua discurre por los lados de la muestra, por lo que puede ser necesario agregar agentes humectantes. Los que se utilizen no deben contener ningún diluyente combustible, y la sustancia activa presente en la solución humectante no debe exceder del 1%. Para añadir ese líquido a la muestra, puede abrirse en su parte superior un hoyo de hasta 3 mm de profundidad y 5 mm de diámetro.

Figura 14.3: MOLDE Y ACCESORIOS CON QUE SE PREPARA LA MUESTRA PARA LA PRUEBA DE VELOCIDAD DE LA COMBUSTION



RECOMENDACIONES ESPECIALES RELATIVAS AL TRANSPORTE DE
MERCANCIAS PELIGROSAS EN CANTIDADES LIMITADAS

14.5.6.2.2 Se pone una pequeña cantidad de la sustancia objeto de la prueba (equivalente a unos 2 mm de diámetro) en el centro de un papel de filtro, que se extiende flotando sobre la superficie de un agua destilada, a 20°C, en un recipiente adecuado, como puede ser una cápsula de evaporación de 100 mm de diámetro. El objeto del papel de filtro es hacer que la sustancia permanezca fija en determinado punto, con lo que es máxima la probabilidad de inflamación espontánea del gas que pueda desprenderse. Se observa i) si se produce algún desprendimiento de gas, y ii) si éste se inflama espontáneamente.

14.5.6.2.3 Se forma con la sustancia un montoncillo de aproximadamente 20 mm de altura y 30 mm de diámetro, en cuya parte superior se abre un hoyo. Se vierten en éste unas cuantas gotas de agua. Se observa i) si se produce algún desprendimiento de gas, y ii) si éste se inflama espontáneamente.

14.5.6.2.4 Si se trata de una sustancia sólida, debe examinarse la totalidad de la partida de la que vaya a extraerse la muestra de ensayo, para verificar que proporción contiene de partículas de menos de 500 µm de diámetro. Si dicha proporción excede del 1% (en masa) del total, o si la sustancia es friable, se pulveriza la muestra en su totalidad antes de la prueba, habida cuenta de que puede producirse una disminución del tamaño de las partículas de resultas de la manipulación y el transporte del producto. En caso contrario, la sustancia se someterá a la prueba en su forma comercial, como se hace con los líquidos. Esta prueba se debería efectuar tres veces, a la temperatura ambiente (20°C) y a la presión atmosférica.

14.5.6.2.5 Se echa agua en un embudo de grifo, y se pesa y pone en un frasco cónico una muestra de la sustancia, en cantidad suficiente (hasta una masa máxima de 25 g) como para que se produzcan emanaciones de gas de entre 100 y 250 ml. Se abre el grifo del embudo para que el agua pase al interior del frasco y se pone en marcha un cronómetro. El volumen del gas desprendido se mide por cualquier medio adecuado. Se anota el tiempo que transcurre hasta que dejan de desprenderse gases, y también, de ser posible, se hacen varias mediciones intermedias. El régimen de emanación se determina con respecto a un período de 7 horas y a intervalos de 1 hora. Si dicho régimen es irregular o aumenta después de transcurridas las 7 horas, se amplía el período de medición hasta un máximo de 5 días. Esta prueba de 5 días podrá interrumpirse si el régimen de emanación se estabiliza o disminuye de manera constante y se han obtenido datos suficientes como para asignarle a la sustancia un grupo de embalaje/envasado o para determinar que no debe ser clasificada como sustancia de la división 4.3. Si no se conoce la naturaleza química del gas desprendido, se la someterá a una prueba de inflamabilidad.

14.5.6.3 Criterios de clasificación

Se clasificará en la división 4.3 toda sustancia que:

- a) se inflame espontáneamente en alguna de las fases de la prueba, o
- b) desprenda un gas inflamable a un régimen superior a 1 litro por kilogramo de sustancia y hora.

15.1 Las recomendaciones que figuran en este capítulo se refieren al transporte de mercancías peligrosas de ciertas clases en cantidades limitadas. Esos límites cuantitativos se especifican en los cuadros 15.1 y 15.2, pero están sujetos a las excepciones señaladas en el párrafo 15.2. Todas las recomendaciones de las Naciones Unidas son aplicables, por igual, a las cantidades limitadas, con las excepciones previstas en este capítulo.

15.2 Las recomendaciones de este capítulo no se aplican a:

- a) Las sustancias y objetos explosivos (clase 1);
- b) Los gases de la clase 2 (excepto en aerosol) que presentan riesgos secundarios por ser inflamables, corrosivos, comburentes o tóxicos;
- c) Las sustancias de reacción espontánea de la división 4.1;
- d) Las sustancias que puedan experimentar combustión espontánea, de la división 4.2;
- e) Los peróxidos orgánicos, de la división 5.2 1/;
- f) Las sustancias infecciosas, de la división 6.2;
- g) El material radiactivo, de la clase 7, y
- h) Las mercancías peligrosas del grupo de embalaje/envasado I.

15.3.1 El transporte de mercancías peligrosas de conformidad con estas recomendaciones especiales debe hacerse solamente en embalajes/envases interiores colocados en embalajes/envases exteriores adecuados. No obstante, no se considera necesario el empleo de embalajes/envases interiores para el transporte de objetos tales como los aerosoles o los recipientes pequeños que contienen gas. Los embalajes/envases deberán ajustarse a las disposiciones de los párrafos 9.3.1, 9.3.2 y 9.3.4 a 9.3.8, y se proyectarán de manera que satisfagan las normas de construcción indicadas bajo el título 9.6. La masa bruta total de un bulto no debe exceder de 30 kg.

15.3.2 Las bandejas provistas de ligaduras contráctiles o elásticas y que se ajusten a lo previsto en los párrafos 9.3.1, 9.3.2 y 9.3.4 a 9.3.8 son aceptables como embalajes exteriores de objetos o como embalajes/envases interiores que contengan mercancías peligrosas cuyo transporte se efectúe de conformidad con estas recomendaciones especiales. La masa bruta total del bulto no deberá exceder de 20 kg.

1/ Esta exclusión no se aplica al material de ensayo, a las cajas de reparación ni a los bultos mixtos análogos que puedan contener cantidades pequeñas de estas sustancias.

15.4 Se pueden colocar mercancías peligrosas distintas en cantidades limitadas en un mismo embalaje/envase exterior, siempre que no se produzca entre ellas una interacción peligrosa en caso de derrame.

Cuadro 15.1: LIMITACIONES CUANTITATIVAS RESPECTO DE LAS CLASES 2, 3, 4, 5, 6, Y 8

Clase	Grupo de embalaje/envasado	Estado físico	Cantidad máxima por embalaje/envase interior
2	-	Gaseoso	120 ml g/ (volumen interno máximo en embalaje/envase de metal o de plástico)
2	-	Gaseoso	120 ml (volumen interno máximo en embalaje/envase de vidrio)
3	II	Líquido	1 l (metal) 500 ml (vidrio o plástico)
3	III	Líquido	5 l
4.1	II	Sólido	500 g
4.1	III	Sólido	3 kg
4.3	II	Líquido o sólido	500 g
4.3	III	Líquido o sólido	1 kg
5.1	II	Líquido o sólido	500 g
5.1	III	Líquido o sólido	1 kg
5.2 b/	II	Sólido	100 g
5.2 b/	II	Líquido	25 ml
5.2 g/	II	Sólido	500 g
5.2 g/	II	Líquido	125 ml
6.1	II	Sólido	500 g
6.1	II	Líquido	100 ml
6.1	III	Sólido	3 kg
6.1	III	Líquido	1 l
8	II	Sólido	1 kg
8	II	Líquido	500 ml g/
8	III	Sólido	2 kg
8	III	Líquido	1 l

g/ Se puede aumentar este límite a 1.000 ml en el caso de los aerosoles que no contengan ninguna sustancia tóxica.

b/ El peróxido orgánico deberá ser del tipo B o del C y no necesitar regulación de la temperatura. Véanse las disposiciones pertinentes bajo los títulos 11.3.3 y 11.3.5, así como la nota del apartado e) del párrafo 15.2.

g/ El peróxido orgánico deberá ser del tipo D o bien del tipo E o del tipo F y no necesitar regulación de la temperatura. Véanse las disposiciones pertinentes bajo los títulos 11.3.3 y 11.3.5, así como la nota al apartado e) del párrafo 15.2.

d/ Los embalajes/envases interiores de vidrio, porcelana o gres deben ser colocados en un embalaje/envase intermedio compatible y rígido.

15.5 Los bultos de mercancías peligrosas que se transporten de conformidad con estas recomendaciones especiales no requieren etiquetado. No es necesario aplicar los requisitos de separación de las mercancías peligrosas en un vehículo o contenedor.

15.6 Además de los requisitos de documentación especificados bajo el título 13.6 del capítulo 13, se deben incluir en la descripción del envío las palabras "cantidad limitada " o bien por la abreviatura "CANT LTDA".

15.7 A las cantidades limitadas de mercancías peligrosas que se embalen/envasen y se distribuyan de una forma que esté destinada a la venta por minoristas para el consumo por particulares para el cuidado personal o el uso doméstico, o de una forma que sea adecuada para ello, puede asimismo eximirse de la obligación de llevar marcados la designación oficial de transporte y el número de las Naciones Unidas en el embalaje/envase, así como de los requisitos relativos a la documentación para el transporte de mercancías peligrosas.

Cuadro 15.2: LIMITACIONES CUANTITATIVAS RESPECTO DE LA CLASE 9

Núm. de la ONU	Designación oficial de transporte	Cantidad máxima por embalaje/envase interior
1941	DIBROMODIFLUOMETANO	5 l
2071	ABONOS A BASE DE NITRATO AMONICO	5 kg