

Las recomendaciones que figuran en la presente obra se basan en las preparadas inicialmente por el Comité de Expertos de las Naciones Unidas en Transporte de Mercaderías Peligrosas (ST/ECA/43-E/CN.2/170), examinadas por el Consejo Económico y Social en su 23° período de sesiones (resolución 645 G (XXIII), de 26 de abril de 1957). Las recomendaciones han sido modificadas y actualizadas en sucesivos períodos de sesiones del Comité de Expertos y han sido publicadas en cumplimiento de resoluciones ulteriores del Consejo Económico y Social. En esta séptima edición revisada se incluyen las recomendaciones formuladas por el Comité en su 16° período de sesiones, celebrado en diciembre de 1990.

ST/SG/AC.10/1/Rev.7

PUBLICACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS

*Número de venta:* S.91.VIII.2

ISBN 92-1-339012-2  
ISSN 1014-5796

Indicaciones para la consulta de las recomendaciones

1. En el capítulo 1 se describen la naturaleza y la finalidad de las recomendaciones. En ese capítulo se definen también las diferentes clases y divisiones en que se han clasificado las mercancías peligrosas.
2. Para encontrar las recomendaciones relativas a una sustancia u objeto dado, búsquese su nombre en el índice alfabético para obtener el número de orden que le han asignado las Naciones Unidas. Si el nombre que se busca no se encuentra en el índice, consúltese el apéndice.
3. Búsquese ese número en el capítulo 2, en el que las sustancias u objetos figuran por orden numérico, con sus respectivos números en la columna al.
4. En la columna a2 se dan la denominación y la descripción de la sustancia u objeto, junto con las variantes admitidas.
5. En las tres columnas siguientes (b1, b2 y b3) se indican los correspondientes riesgos, tanto primarios como secundarios, y las disposiciones especiales aplicables.
6. En la columna b1 figuran las cifras correspondientes a la clase de riesgo y, si procede, a la división dentro de la clase. En el caso de la clase 1 se indica también la letra del grupo de compatibilidad (véase el capítulo 4, párrafos 4.2 a 4.4 inclusive).
7. En la columna b2 se señalan los riesgos secundarios, que se indican con las cifras correspondientes a la clase y a la división. Como todas las explosiones van acompañadas de llamas, las sustancias y objetos de la clase 1 presentan invariablemente el riesgo inherente a las sustancias y objetos de la clase 3 o de la división 4.1.
8. En la columna b3 se indican, mediante una cifra, las pertinentes disposiciones especiales aplicables al producto. El significado de esas cifras se hallará en el capítulo 3, donde se exponen esas disposiciones por su orden numérico.
9. En las columnas c1 y c2 se señalan las recomendaciones relativas al embalaje/envasado.
10. En la columna c1 se indica el grupo de embalaje/envasado, que se define en el capítulo 9, en el que también se hacen recomendaciones generales en materia de embalaje/envasado.
11. En la columna c2 se recomiendan métodos específicos de embalaje/envasado. Los precedidos del prefijo "E" son especiales para los explosivos y están detalladamente expuestas en el capítulo 10. Los que llevan el prefijo "OP" son especiales para los peróxidos orgánicos de la división 5.2 y para las sustancias de reacción espontánea de la división 4.1, y figuran en el capítulo 11. La letra "M" en esa columna significa que en el capítulo 12, o si se trata de un gas licuado refrigerado en el 17, se hacen recomendaciones especiales para el transporte multimodal del producto en contenedores cisterna.

determinados, se hacen algunas recomendaciones de carácter general. En los capítulos 4, 5, 14, 11, 6, 7 y 8 figuran recomendaciones especiales relativas a las clases 1, 3, 4, 5, 6, 7 y 8, respectivamente; en los capítulos 10, 14 y 11, recomendaciones especiales sobre el embalaje de los productos de la clase 1 y de las divisiones 4.1 y 5.2, respectivamente; en el 13, recomendaciones sobre los procedimientos de expedición y, en particular, sobre las marcas, las etiquetas y los rótulos indicadores; en el 15, recomendaciones especiales sobre el transporte de mercancías peligrosas en cantidades limitadas.

13. Las recomendaciones relativas a los recipientes intermedios para graneles (RIG) aparecen en el capítulo 16.

14. Las recomendaciones relativas a pruebas y criterios aparecen ahora recogidas en una publicación aparte (ST/SG/AC.10/11/Rev.1), cuyo contenido es el siguiente:

- Parte I - Pruebas y criterios para la clasificación de sustancias y artículos explosivos.
- Parte II - Métodos de ensayo para determinar la temperatura de descomposición autoacelerada (TDAA) de los peróxidos orgánicos y otras sustancias térmicamente inestables.
- Parte III - Pruebas y criterios para la clasificación de sustancias de reacción espontánea y de peróxidos orgánicos.
- Parte IV - Pruebas y criterios para la clasificación de mercancías peligrosas diversas.

1.	ALCANCE DE LAS RECOMENDACIONES .....	1
	Naturaleza, fines y significado de las recomendaciones .....	1
	Principios en que se funda la reglamentación del transporte de las mercancías peligrosas .....	2
	Necesidad de cierta uniformidad en el plano mundial para todas las formas de transporte .....	2
	Clasificación y definición de las distintas clases de mercancías peligrosas .....	2
	Lista de las mercancías peligrosas, con indicación de las clases correspondientes .....	11
	Cuadro 1.1: Orden de preponderancia de las características de riesgo .....	14
	Figura 1.1: Modelo de formulario recomendado para proponer a la ONU la clasificación o reclasificación de sustancias .....	17
2.	LISTA DE LAS MERCANCIAS PELIGROSAS MAS CORRIENTEMENTE TRANSPORTADAS .....	21
	(Número de la ONU; nombre y descripción; riesgos; embalaje/ envasado)	
3.	DISPOSICIONES ESPECIALES RELATIVAS A SUSTANCIAS U OBJETOS DETERMINADOS .....	136
4.	RECOMENDACIONES ESPECIALES RELATIVAS A LA CLASE 1 .....	149
	Generalidades .....	149
	Procedimiento de clasificación.....	150
	Figura 4.1: Esquema del procedimiento de clasificación de una sustancia u objeto .....	152
	Cuadro 4.1: Claves de clasificación .....	153
	Cuadro 4.2: Sinopsis de clasificación de las sustancias u objetos explosivos .....	155
	Procedimiento de aceptación .....	156
	Procedimiento de asignación a una división de riesgo y a un grupo de compatibilidad .....	156
	Pruebas destinadas a determinar las divisiones de riesgo ....	157
	Separación de las mercancías de la clase 1 pertenecientes a diferentes grupos de compatibilidad .....	158
	Transporte de explosivos en contenedores, vehículos de carretera y vagones de ferrocarril .....	159
	Glosario de términos relativos a algunas sustancias y objetos, y expresiones conexas .....	160
	Cuadro 4.3: Números de las Naciones Unidas correspondientes a los términos descritos en el párrafo 4.8 ....	173
5.	RECOMENDACIONES ESPECIALES RELATIVAS A LA CLASE 3 .....	176
	Generalidades .....	176
	Cuadro 5.1: Clasificación en grupos en función de la inflamabilidad.....	177

Métodos que se utilizan para determinar el punto de inflamación de las sustancias de la clase 3 .....	177	10.	RECOMENDACIONES ESPECIALES RELATIVAS AL EMBALAJE/ENVASADO DE LAS MERCANCIAS DE LA CLASE 1 .....	239
Determinación del grupo en que deben incluirse las sustancias viscosas inflamables de punto de inflamación inferior a 23°C .....	178		Requisitos suplementarios de embalaje/envasado .....	239
Criterios para la inclusión de los líquidos viscosos inflamables en el grupo III .....	178		Requisitos generales .....	239
6.	180		Requisitos especiales .....	239
RECOMENDACIONES ESPECIALES RELATIVAS A LA CLASE 6 .....	180		Cuadro 10.1: Métodos de embalaje/envasado de explosivos ....	240
División 6.1 - Sustancias tóxicas .....	180		Cuadro 10.2: Requisitos especiales de embalaje/envasado o excepciones .....	259
Criterios para la definición de la toxicidad .....	180	11.	RECOMENDACIONES ESPECIALES RELATIVAS A LA CLASE 5 .....	262
Figura 6.1: Toxicidad por inhalación: límites entre los grupos de embalaje/envasado .....	182		Observaciones generales .....	262
Definiciones .....	185		División 5.1 .....	262
Clasificación de los plaguicidas .....	186		División 5.2 .....	262
Separación de los productos alimenticios .....	186		Figura 11.1: Diagrama-cuestionario de clasificación de los peróxidos orgánicos .....	268
Descontaminación de las unidades de transporte .....	187		Cuadro 11.1: Cálculo de la temperatura de regulación y de emergencia .....	270
Cuadro 6.1: Clasificación de los plaguicidas según el porcentaje de sustancia activa .....	188		Cuadro 11.2(A): Lista de embalajes/envases para los peróxidos orgánicos líquidos y capacidad máxima o masa neta máxima por método de embalaje/envasado .....	273
División 6.2 - Sustancias infecciosas .....	193		Cuadro 11.2(B): Lista de embalajes/envases para los peróxidos orgánicos sólidos y capacidad máxima o masa neta máxima por método de embalaje/envasado .....	274
Definiciones .....	193		Cuadro 11.3: Lista de peróxidos orgánicos catalogados hasta el momento .....	275
Productos biológicos y muestras para diagnóstico .....	194		Cuadro 11.4: Peróxidos orgánicos catalogados hasta el momento que pueden transportarse en RIG .....	284
Responsabilidad del expedidor de sustancias infecciosas .....	195		Cuadro 11.5: Peróxidos orgánicos catalogados hasta el momento que pueden transportarse en contenedores cisterna .....	285
Disposiciones generales relativas al embalaje/envasado, e información sobre el contenido .....	196	12.	RECOMENDACIONES RELATIVAS AL TRANSPORTE MULTIMODAL DE CONTENEDORES CISTERNA .....	286
Embalaje/envasado .....	196		Preámbulo .....	286
Disposiciones relativas a las pruebas de los embalajes/envases .....	197		PARTE I .....	287
Cuadro 6.2: Pruebas prescritas .....	198		Definiciones para las clases 3 a 9 .....	287
Responsabilidad del transportista .....	200		Disposiciones generales relativas a la construcción y utilización de contenedores cisterna destinados al transporte multimodal de sustancias de las clases 3 a 9 .....	288
Responsabilidad del destinatario .....	200		Definiciones para la clase 2 .....	305
Medidas que deben tomarse en caso de daño del bulto o de fuga de la sustancia .....	200		Disposiciones generales relativas a la construcción y utilización de contenedores cisterna destinados al transporte multimodal de gases licuables a presión no refrigerados .....	306
Notificación internacional .....	201		Disposiciones especiales aplicables a los contenedores cisterna destinados al transporte de mercancías peligrosas de cada clase .....	320
7.	202		PARTE II - Cuadros .....	323
RECOMENDACIONES ESPECIALES RELATIVAS A LA CLASE 7 .....	202		Cuadro 12.1: Lista de sustancias de la clase 2 (gases licuables a presión no refrigerados) transportadas en contenedores cisterna .....	323
8.	203		Cuadro 12.2: Lista de sustancias de las clases 3 a 9 transportadas en contenedores cisterna .....	330
RECOMENDACIONES ESPECIALES RELATIVAS A LA CLASE 8 .....	203			
9.	204			
RECOMENDACIONES GENERALES RELATIVAS AL EMBALAJE/ENVASADO ....	204			
Observaciones generales .....	204			
Términos y definiciones .....	205			
Disposiciones generales relativas al embalaje/envasado de las mercancías peligrosas de todas las clases, excepto las clases 2 y 7 .....	207			
Clave de designación de los tipos de embalaje/envase .....	210			
Marcas .....	214			
Disposiciones relativas a los embalajes/envases .....	217			
Disposiciones relativas a las pruebas de los embalajes/envases .....	229			
Prueba de estanquidad para los aerosoles y recipientes pequeños de gas .....	238			

	<u>Página</u>		<u>Página</u>	
13.	RECOMENDACIONES RELATIVAS A LA EXPEDICION .....	374		
	Preámbulo .....	374		
	Marcado de los bultos .....	374		
	Etiquetas indicativas de los riesgos .....	374		
	Cuadro 13.1: Etiquetas de riesgo secundario .....	375		
	Cuadro 13.2: Etiquetas para los gases de la clase 2 que entrañen riesgos secundarios .....	376		
	Características de las etiquetas .....	377		
	Figura 13.4: Documento de transporte de mercancías peligrosas .....	379		
	Modelos de etiquetas .....	380		
	Documentación para el transporte de mercancías peligrosas ...	380		
	Rotulación .....	382		
	Designación oficial de transporte .....	383		
14.	RECOMENDACIONES ESPECIALES RELATIVAS A LA CLASE 4 .....	386		
	Observaciones generales .....	386		
	División 4.1 - Sólidos inflamables, sustancias de reacción espontánea y afines, y explosivos insensibilizados .....	386		
	Figura 14.1: Diagrama del procedimiento de clasificación en la división 4.1 de los sólidos que entran fácilmente en combustión, excepto los polvos metálicos .....	387		
	Figura 14.2: Diagrama del procedimiento de clasificación en la división 4.1 de las sustancias de reacción espontánea catalogadas hasta el momento .....	396		
	Cuadro 14.1: Lista de sustancias de reacción espontánea catalogadas hasta el momento .....	397		
	División 4.2 - Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea .....	402		
	División 4.3 - Sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables .....	403		
	Métodos de prueba y criterios de clasificación de sustancias en la clase 4 .....	404		
	Figura 14.3: Molde y accesorios con que se preparará la muestra para la prueba de velocidad de la combustión .....	407		
15.	RECOMENDACIONES ESPECIALES RELATIVAS AL TRANSPORTE DE MERCANCIAS PELIGROSAS EN CANTIDADES LIMITADAS .....	411		
	Cuadro 15.1: Limitaciones cuantitativas relativas a las clases 2, 3, 4, 5, 6 y 8 .....	412		
	Cuadro 15.2: Limitaciones cuantitativas relativas a la clase 9 .....	413		
16.	RECOMENDACIONES RELATIVAS A LOS RECIPIENTES INTERMEDIOS PARA GRANELES (RIG) .....	414		
	Disposiciones generales aplicables a todos los tipos de RIG .	414		
	Disposiciones especiales relativas a los RIG metálicos .....	420		
	Disposiciones especiales relativas a los RIG flexibles .....	428		
	Disposiciones especiales relativas a los RIG de plástico rígido .....	434		
			Disposiciones especiales relativas a los RIG compuestos, con recipiente interior de plástico .....	442
			Disposiciones especiales relativas a los RIG de cartón .....	453
			Disposiciones especiales relativas a los RIG de madera .....	458
		17.	CONTENEDORES CISTERNA PARA EL TRANSPORTE MULTIMODAL DE GASES LICUADOS REFRIGERADOS .....	463
			Preámbulo .....	463
			Definiciones .....	463
			Cuadro 17.1: Lista de gases licuados refrigerados de la clase 2 que pueden transportarse en contenedores cisterna .....	464
			Disposiciones generales relativas al proyecto, construcción y utilización de contenedores cisterna destinados al transporte de gases licuados refrigerados .....	467
			Apéndice: Lista de designaciones oficiales de transporte genéricas o correspondientes a grupos de sustancias u objetos N.E.P. ....	479
			NOTAS AL INDICE ALFABETICO .....	493
			INDICE ALFABETICO .....	494

## CAPITULO 1

### ALCANCE DE LAS RECOMENDACIONES

#### NATURALEZA, FINES Y SIGNIFICADO DE LAS RECOMENDACIONES

1.1 Las presentes recomendaciones son resultado de la labor del Comité de Expertos de las Naciones Unidas en Transporte de Mercaderías Peligrosas y de sus órganos auxiliares, y en su elaboración se han tenido en cuenta los progresos habidos en el campo de la técnica, la aparición de sustancias y materiales nuevos, las exigencias que plantean los modernos sistemas de transporte y, sobre todo, la necesidad de velar por la seguridad de las personas, los bienes y el medio ambiente. Van dirigidas a los gobiernos y a los organismos internacionales interesados en la reglamentación del transporte de mercancías peligrosas, y en ellas se tratan, entre otros, los aspectos siguientes: clasificación de las mercancías peligrosas y definición de las distintas clases, enumeración de las principales mercancías peligrosas, disposiciones generales sobre embalaje/envasado, métodos de ensayo, marcado, etiquetado o rotulación, y documentos de expedición. Se formulan, además, recomendaciones especiales sobre determinadas clases de mercancías. Por otra parte, las recomendaciones no son aplicables al transporte de mercancías a granel, que, en la mayoría de los países, está regulado por disposiciones especiales.

1.2 El propósito de estas recomendaciones es ofrecer un cuadro de normas fundamentales con arreglo a las cuales puedan ir configurándose de manera uniforme las reglamentaciones nacionales e internacionales por las que se rigen las distintas formas de transporte, pero que, a la vez, constituyen un marco suficientemente adaptable como para dar cabida en él a las exigencias que hayan de satisfacerse en circunstancias particulares. A la hora de revisar o elaborar los reglamentos que caen bajo su competencia, se espera que los gobiernos, las organizaciones intergubernamentales y demás organismos internacionales los adapten a los principios enunciados en estas recomendaciones, contribuyendo así al logro de la uniformidad, en este orden de cosas, en todo el mundo.

1.3 Dado el alcance de su contenido, cabe esperar que las recomendaciones sean de utilidad para todos los interesados, directa o indirectamente, en el transporte de mercancías peligrosas. De generalizarse la aplicación de este sistema -que comprende normas sobre clasificación, catalogación, embalaje/envasado, marcado, etiquetado, rotulación y documentación- los transportistas, expedidores y autoridades encargadas de la inspección resultarán favorecidos con la simplificación del transporte, de las operaciones de manipulación y de las funciones de control, y con la supresión de formalidades que ocasionan pérdidas de tiempo. En general, su trabajo será más sencillo, lo que se traducirá en la desaparición de algunos de los obstáculos que dificultan el transporte internacional de las mercancías clasificadas como "peligrosas". Al mismo tiempo, con el aumento constante del tráfico de éstas, las ventajas del sistema propuesto serán cada vez más patentes.

## PRINCIPIOS EN QUE SE FUNDA LA REGLAMENTACION DEL TRANSPORTE DE LAS MERCANCIAS PELIGROSAS

1.4.1 El transporte de las mercancías peligrosas está reglamentado a fin de evitar, en todo lo posible, que esas mercancías ocasionen accidentes que produzcan víctimas o daños en los medios de transporte utilizados o en otros bienes. Por otra parte, los reglamentos deben estar redactados de manera que no dificulten el tráfico de esas mercancías, o por lo menos de las que no son demasiado peligrosas para que se prohíba su transporte. Con esta excepción, el objeto de los reglamentos debe consistir en posibilitar el transporte de las mercancías peligrosas eliminando los riesgos o reduciéndolos al mínimo. Así pues, se trata de un doble problema: de seguridad y de facilitación del transporte.

1.4.2 Estas recomendaciones atañen a todos los modos de transporte, y de ellas no cabe colegir, salvo expresa indicación, la posibilidad de aplicar prescripciones menos rigurosas a alguno de aquéllos en particular. Por lo que se refiere al transporte aéreo, puede suceder que, en algunos casos, las prescripciones resulten ser más rigurosas.

### NECESIDAD DE CIERTA UNIFORMIDAD EN EL PLANO MUNDIAL PARA TODAS LAS FORMAS DE TRANSPORTE

1.5 Los principales sistemas de reglamentación difieren por su estructura, es decir, por el criterio empleado para la clasificación (y, en consecuencia, para el etiquetado) de las mercancías y para su catalogación. Incluso hay diferencias de terminología. Todas esas discrepancias crean dificultades para los exportadores, cuyas remesas han de ajustarse a los distintos reglamentos vigentes en los países de destino y de tránsito, o a las diversas formas de transporte. Asimismo, plantean problemas a las autoridades encargadas de la inspección. Por el contrario, con la armonización de los diversos reglamentos, utilizando como guía estas recomendaciones, se salvarían dichas dificultades y se le evitarían complicaciones al usuario, en vez de creárselas.

1.6 Desde el momento en que no se vea constreñido a cumplir con las múltiples reglamentaciones vigentes en materia de embalaje y de estiba, sobre todo por lo que se refiere al transporte internacional, el expedidor estará en condiciones de prestar un servicio mejor y más económico.

1.7 Por último, en los casos en que, entre el punto de origen y el de destino, se utilicen diferentes formas de transporte, la uniformidad de las reglamentaciones aplicables a todas éstas serviría para agilizar el transporte y, sin duda, para incrementar su seguridad.

### CLASIFICACION Y DEFINICION DE LAS DISTINTAS CLASES DE MERCANCIAS PELIGROSAS

1.8 La clasificación de las mercancías peligrosas con arreglo al riesgo que presentan se ha hecho teniendo en cuenta las consideraciones técnicas aplicables al caso y tratando de reducir al mínimo las discrepancias con las reglamentaciones vigentes. El orden de enumeración de las clases no guarda relación con la magnitud del peligro.

1.9.1 La finalidad práctica de las definiciones que se recomiendan es dar unas indicaciones generales que permitan determinar cuáles son las mercancías peligrosas y en qué clases se las debe incluir, según sus características. Se han redactado de manera que constituyan un modelo común que pueda servir de base para formular las definiciones que se incluyan en los distintos reglamentos nacionales e internacionales. De esta manera, contribuirán a dar uniformidad a la clasificación de las diferentes categorías de mercancías peligrosas. Es de esperar que las definiciones recomendadas, en unión de las listas de mercancías peligrosas, sirvan para dar a todos los interesados las indicaciones necesarias; por otra parte, su flexibilidad permite adaptarlas a las diferentes situaciones. La clasificación de las mercancías enumeradas en el capítulo 2 se ha hecho en función del examen de los datos presentados al Comité por los gobiernos, organizaciones intergubernamentales y otros organismos internacionales en el modelo de formulario recomendado, que se reproduce en la figura 1.1. No obstante, el Comité no sanciona oficialmente la validez de esos datos, como tales.

1.9.2 Los desechos se transportarán de conformidad con las prescripciones relativas a la clase en que se los deba incluir según los riesgos que entrañen y de conformidad con los criterios expuestos en las presentes Recomendaciones. Los desechos a los que, por el contrario, no sean pertinentes éstas pero que estén regulados por el Convenio de Basilea <sup>\*</sup>/ podrán transportarse como pertenecientes a la clase 9.

1.10 A menos que, explícita o implícitamente, se indique lo contrario en las Recomendaciones, se considerarán sustancias líquidas las mercancías peligrosas cuyo punto de fusión sea igual o inferior a 20°C a una presión de 101,3 kPa. Las sustancias viscosas se someterán a la prueba ASTM D 4354-04, o bien a la de verificación de la fluidez (prueba del penetrómetro) que se prescribe en el apéndice A.3 de la publicación de las Naciones Unidas ECE/TRANS/80 (vol. 1) (ADR), modificada en el sentido de que el penetrómetro deberá ajustarse a la norma 2137-1985 de la ISO y de que la prueba deberá aplicarse a sustancias viscosas de cualquier clase.

#### Clase 1: Sustancias y objetos explosivos

1.11 La clase 1 comprende:

- a) Las sustancias explosivas (no se incluyen en la clase 1 las sustancias que no son explosivas en sí mismas, pero que pueden formar mezclas explosivas de gases, vapores o polvo), excepto las que son demasiado peligrosas para ser transportadas y aquellas cuyo principal riesgo corresponde a otra clase;
- b) Los objetos explosivos, excepto los artefactos que contengan sustancias explosivas en cantidad o de naturaleza tales que su ignición o cebado por inadvertencia o por accidente durante el transporte no daría por resultado ninguna manifestación exterior al artefacto que pudiera traducirse en una proyección, en un incendio, en un desprendimiento de humo o de calor o en un ruido fuerte;
- c) Las sustancias y objetos no mencionados en los apartados a) y b) que se fabriquen para producir un efecto práctico, explosivo o pirotécnico.

<sup>\*</sup>/ Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.

1.11.1 Está prohibido el transporte de sustancias explosivas de sensibilidad excesiva o de una reactividad tal que puedan reaccionar espontáneamente.

1.11.2 A los efectos de las presentes recomendaciones, se adoptan las definiciones siguientes:

a) Sustancia explosiva es una sustancia (o mezcla de sustancias) sólida o líquida que de manera espontánea, por reacción química, puede desprender gases a una temperatura, una presión y una velocidad tales que causen daños en los alrededores. En esta definición entran las sustancias pirotécnicas aun cuando no desprendan gases.

b) Sustancia pirotécnica es una sustancia (o mezcla de sustancias) destinada a producir un efecto calorífico, luminoso, sonoro, gaseoso o fumígeno, o una combinación de tales efectos, como consecuencia de reacciones químicas exotérmicas autosostenidas no detonantes.

c) Objeto explosivo es un objeto que contiene una o varias sustancias explosivas.

1.12 Se distinguen en esta clase seis divisiones:

División 1.1: Sustancias y objetos que presentan un riesgo de explosión de la totalidad de la masa (Se entiende por explosión de la totalidad de la masa la que se extiende de manera prácticamente instantánea a casi toda la carga)

División 1.2: Sustancias y objetos que presentan un riesgo de proyección, pero no un riesgo de explosión de la totalidad de la masa

División 1.3: Sustancias y objetos que presentan un riesgo de incendio y un riesgo de que se produzcan pequeños efectos de onda expansiva o de proyección, o ambos efectos, pero no un riesgo de explosión de la totalidad de la masa

Se incluyen en esta división las sustancias y objetos siguientes:

- a) Aquellos cuya combustión da lugar a una radiación térmica considerable;
- b) Los que arden sucesivamente, con pequeños efectos de onda expansiva o de proyección, o ambos efectos.

División 1.4: Sustancias y objetos que no presentan ningún riesgo considerable

Se incluyen en esta división las sustancias y objetos que sólo presentan un pequeño riesgo en caso de ignición o de cebado durante el transporte. Los efectos se limitan en su mayor parte al embalaje/envase, y normalmente no se proyectan a distancia fragmentos de tamaño apreciable. Los incendios exteriores no deben causar la explosión prácticamente instantánea de casi la totalidad del contenido del bulto.

Nota. Se incluyen en el grupo de compatibilidad S las sustancias y objetos de esta división cuyo embalaje/envase o características sean tales que limiten al interior del bulto cualquier efecto peligroso debido a un funcionamiento accidental, a menos que un incendio haya deteriorado el embalaje/envase, en cuyo caso todos los efectos de onda expansiva y de proyección deberán ser suficientemente pequeños para no entorpecer sensiblemente la lucha contra el incendio ni la adopción de otras medidas de urgencia en las inmediaciones del bulto.

División 1.5: Sustancias muy poco sensibles que presentan un riesgo de explosión de la totalidad de la masa

Se incluyen en esta división las sustancias que presentan un riesgo de explosión de la totalidad de la masa, pero que son tan insensibles que, en condiciones normales se transporte, ofrecen muy pocas probabilidades de que puedan cebarse o de que su combustión origine una detonación.

Nota. La probabilidad de que su combustión origine una detonación es mayor cuando se transportan grandes cantidades en un buque.

División 1.6: Objetos extremadamente insensibles que no presentan un riesgo de explosión de toda la masa

Se incluyen en esta división los objetos que contienen solamente sustancias detonantes sumamente insensibles y que ofrecen escasísima probabilidad de cebado accidental o de propagación.

Nota. El riesgo propio de los objetos de la división 1.6 se limita a la explosión de uno solo de ellos.

1.13 La clase 1 es especial por cuanto el tipo de embalaje/envase determina frecuentemente el riesgo y, por consiguiente, la inclusión en una división determinada. La división apropiada se determina aplicando el método descrito en el capítulo 4.

#### Clase 2 - Gases

1.14 Se entiende por gas toda sustancia que:

- a) a 50°C tenga una presión de vapor superior a 300 kPa. o que
- b) sea totalmente gaseosa a 20°C, a una presión de referencia de 101,3 kPa.

1.15 Desde el punto de vista del transporte, los gases se tipifican según su estado físico como

- a) gas comprimido: cualquier gas (salvo los que vayan en solución) que, envasado a presión para el transporte, es completamente gaseoso a 20°C;
- b) gas licuado: el que, envasado para el transporte, es parcialmente líquido a 20°C;



- c) gas licuado refrigerado: el que, envasado para el transporte, es parcialmente líquido a causa de su baja temperatura;
- d) gas en solución: gas comprimido que, envasado para el transporte, está disuelto en un disolvente.

1.16 Se incluyen en esta clase los gases comprimidos, licuados, en solución, y licuados refrigerados; las mezclas de gases; las mezclas de uno o más gases con uno o más vapores de sustancias pertenecientes a otras clases; los objetos que contienen un gas; el hexafluoruro de telurio, y los aerosoles.

1.17.1 Las sustancias de la clase 2 se distribuyen en tres divisiones en función del riesgo principal que entraña el gas durante su transporte.

**División 2.1: Gases inflamables**

Gases que, a 20°C y a una presión de referencia de 101.3 kPa:

- a) son inflamables en mezcla de proporción igual o inferior al 13%, en volumen, con el aire; o que
- b) tienen una gama de inflamabilidad con el aire de al menos el 12%, independientemente del límite inferior de inflamabilidad. Esta se determinará por vía de ensayo o de cálculo, de conformidad con los métodos adoptados por la ISO (véase la norma 10156/1990 de esa organización). Cuando no se disponga de datos suficientes para aplicar dichos métodos, podrá emplearse un método de ensayo equiparable reconocido por algún organismo nacional competente.

**Nota:** Los "aerosoles" (núm 1950 de la ONU) y los "recipientes pequeños que contienen gas" (núm. 2037 de la ONU) se considerarán pertenecientes a la división 2.1 cuando se satisfagan los criterios de la disposición especial 53.

**División 2.2: Gases tóxicos**

Gases respecto de los cuales:

- a) existe constancia de que son tóxicos o corrosivos para el hombre, hasta el punto de que su transporte entraña un riesgo para la salud; o
- b) se supone que son tóxicos o corrosivos para el hombre por que, sometidos a la prueba descrita en el párrafo 6.5 c), presentan una CL<sub>50</sub> igual o inferior a 5.000 ml/m<sup>3</sup> (partes por millón).

**Nota:** Los gases que respondan a estos criterios en razón de su corrosividad han de clasificarse como tóxicos, con riesgo secundario de corrosividad.

**1.17.2 Mezclas de gases**

Para clasificar las mezclas de gases en una de las tres divisiones (incluidos los vapores de sustancias pertenecientes a otras clases) pueden emplearse los procedimientos siguientes:

a) La inflamabilidad se determinará por vía de ensayo o de cálculo, de conformidad con los métodos adoptados por la ISO (véase la norma 10156/1990 de esa organización). Cuando no se disponga de datos suficientes para aplicar dichos métodos, podrá emplearse un método de ensayo equiparable reconocido por algún organismo nacional competente.

b) El grado de toxicidad se determina mediante la prueba descrita en el párrafo 6.5 c) o aplicando un método de cálculo conforme a la fórmula siguiente:

$$CL_{50} \text{ tóxica (mezcla)} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{f_i}{T_i}}$$

siendo  $f_i$  = fracción molar de la  $i$ ésima sustancia componente de la mezcla

$T_i$  = índice de toxicidad de la  $i$ ésima sustancia componente de la mezcla ( $T_i$  ha de ser igual al valor, si se conoce, de la CL<sub>50</sub>).

Cuando se desconozcan los valores de la CL<sub>50</sub>, el índice de toxicidad se determina utilizando el más bajo de los valores de la CL<sub>50</sub> de sustancias que produzcan efectos fisiológicos y químicos semejantes, o bien, si es ésta la única posibilidad práctica, efectuando ensayos.

- c) A una mezcla de gases se le atribuye riesgo secundario de corrosividad si se sabe por experiencia que produce efectos destructivos en la piel, los ojos o las mucosas, o cuando el valor de la CL<sub>50</sub> de las sustancias corrosivas de que se compone la mezcla sea igual o inferior a 5.000 ml/m<sup>3</sup> (ppm), calculándose dicho valor mediante la fórmula:

$$CL_{50} \text{ corrosiva (mezcla)} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{f_{ci}}{T_{ci}}}$$

siendo  $f_{ci}$  = fracción molar de la  $i$ ésima sustancia corrosiva componente de la mezcla.

$T_{ci}$  = índice de toxicidad de la  $i$ ésima sustancia corrosiva componente de la mezcla ( $T_{ci}$  ha de ser igual al valor, si se conoce, de la CL<sub>50</sub>).

- d) La capacidad comburente se determina por vía de ensayo o mediante métodos de cálculo adoptados por la Organización Internacional de Normalización.

1.18 Orden de preponderancia de las características de riesgo

Respecto de los gases y las mezclas de gases que presenten riesgos relacionados con más de una división, el orden de preponderancia es el siguiente:

- a) La división 2.3 prevalece sobre todas las demás;
- b) La división 2.1 prevalece sobre la división 2.2.

Clase 3 - Líquidos inflamables

1.19 Son líquidos inflamables los líquidos, mezclas de líquidos o líquidos que contienen sustancias sólidas en solución o suspensión (pinturas, barnices, lacas, etc., por ejemplo, siempre que no se trate de sustancias incluidas en otras clases por sus características peligrosas) que despiden vapores inflamables a una temperatura no superior a 60,5°C en los ensayos en vaso cerrado o no superior a 65,6°C en vaso abierto.

1.20 Como los resultados de los ensayos en vaso abierto y de los ensayos en vaso cerrado no son estrictamente comparables, e incluso los resultados obtenidos en ensayos sucesivos con el mismo método a menudo difieren, todo reglamento que se aparte de las cifras mencionadas más arriba para tener en cuenta tales discrepancias respondería en esencia a esta definición. En el capítulo 5 se indican los criterios para la agrupación de las sustancias de esta clase y algunos de los métodos seguidos para determinar su punto de inflamación.

Clase 4 - Sólidos inflamables; sustancias que presentan riesgo de combustión espontánea; sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables

1.21 Esta clase abarca:

División 4.1: Sólidos inflamables

Sustancias sólidas que, en las condiciones que se dan durante el transporte, se inflaman con facilidad o pueden provocar o activar incendios por fricción; sustancias de reacción espontánea y afines que pueden experimentar una reacción exotérmica intensa; explosivos insensibilizados que pueden hacer explosión si no están suficientemente diluidos.

División 4.2: Sustancias que presentan riesgo de combustión espontánea

Sustancias que pueden calentarse espontáneamente en las condiciones normales de transporte o al entrar en contacto con el aire y que entonces pueden inflamarse.

División 4.3: Sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables

Sustancias que por reacción con el agua pueden hacerse espontáneamente inflamables o desprender gases inflamables en cantidades peligrosas.

Nota: Cuando en las presentes Recomendaciones se hable de sustancias que reaccionan con el agua se entenderá que son sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.

Clase 5 - Sustancias comburentes; peróxidos orgánicos

1.22 Esta clase comprende:

División 5.1: Sustancias comburentes

Sustancias que, sin ser necesariamente combustibles, pueden, generalmente liberando oxígeno, causar o facilitar la combustión de otras.

División 5.2: Peróxidos orgánicos

Sustancias orgánicas que contienen la estructura bivalente -O-O- y pueden considerarse derivados del peróxido de hidrógeno, en el que uno de los átomos de hidrógeno, o ambos, han sido sustituidos por radicales orgánicos. Los peróxidos orgánicos son sustancias térmicamente inestables que pueden sufrir una descomposición exotérmica autoacelerada. Además, pueden tener una o varias de las propiedades siguientes:

- ser susceptibles de una descomposición explosiva;
- arder rápidamente;
- ser sensibles a los choques o a la fricción;
- reaccionar peligrosamente al entrar en contacto con otras sustancias;
- causar daños a la vista.

Clase 6 - Sustancias venenosas (tóxicas) y sustancias infecciosas

1.23 Esta clase comprende:

División 6.1: Sustancias venenosas (tóxicas) (La palabra "tóxico" es sinónimo de "venenoso")

Sustancias que pueden causar la muerte o lesiones graves o que pueden ser nocivas para la salud humana si se ingieren o inhalan o si entran en contacto con la piel.

División 6.2: Sustancias infecciosas

Sustancias que contienen microorganismos viables, como bacterias vivas, rickettsias, parásitos y hongos, o un recombinante, híbrido o mutante, respecto de los cuales se sabe o se cree fundadamente que causan enfermedades en los animales o en el hombre.

Nota 1: Por lo que se refiere a las toxinas de origen vegetal, animal o bacteriano que no contengan ninguna sustancia ni organismo infecciosos o que no estén contenidas en tales sustancias u organismos, se considerará la posibilidad de transportarlas con el núm. 3172 de la ONU.

Nota 2: A efectos de estas Recomendaciones, las sustancias modificadas genéticamente se dividen en distintos grupos, como sigue:

- a) los microorganismos modificados genéticamente que respondan a la precedente definición de sustancias infecciosas se clasificarán en la división 6.2, y se les asignará el núm. 2814 ó 2900 de la ONU;
- b) los animales portadores de sustancias modificadas genéticamente que respondan a la definición de sustancias infecciosas, o que estén contaminados por esas mismas sustancias, se transportarán de conformidad con las disposiciones del capítulo 6, y se les asignará el núm. 2814 ó 1900 de la ONU;
- c) salvo que autoricen incondicionalmente su utilización las autoridades de los países de origen, tránsito y destino, a los microorganismos modificados genéticamente que no respondan a la definición de sustancias infecciosas y que tengan la capacidad de provocar en animales, vegetales o sustancias microbiológicas alteraciones que, normalmente, no se deben a la reproducción natural, se les asignará el núm. 3245 de la ONU;
- d) los organismos modificados genéticamente respecto de los cuales se sepa o suponga que son peligrosos para el hombre, los animales o el medio ambiente se transportarán de conformidad con los reglamentos nacionales pertinentes.

#### Clase 7 - Materiales radiactivos

1.24 Se entiende por material radiactivo todo aquel cuya actividad específica sea superior a 70 kBq/kg (0,002 uCi/g). Por actividad específica se entiende aquí la actividad por unidad de masa de un radionúclido o, respecto de un material en el que el radionúclido tenga una distribución prácticamente uniforme, la actividad por unidad de masa de dicho material.

1.25 El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), en consulta con las Naciones Unidas, los organismos especializados competentes y los Estados miembros del OIEA, ha preparado un reglamento relativo al transporte de materiales radiactivos. En los capítulos 1, 2, 7, 9, 12, 13 y 15 se ha tenido en cuenta la edición más reciente: Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos (Colección Seguridad, N° 6, edición de 1985), y su Suplemento de 1986.

#### Clase 8 - Sustancias corrosivas

1.26 Son sustancias que, por su acción química, causan lesiones graves a los tejidos vivos con que entran en contacto o que, si se produce un escape, pueden causar daños de consideración a otras mercancías o a los medios de transporte, o incluso destruirlos, y pueden asimismo provocar otros riesgos.

#### Clase 9 - Sustancias peligrosas varias

1.27 Son sustancias y objetos que, durante el transporte, presentan un riesgo distinto de los correspondientes a las demás clases.

#### LISTA DE LAS MERCANCIAS PELIGROSAS, CON INDICACION DE LAS CLASES CORRESPONDIENTES

1.28 En la lista del capítulo 2, que no es exhaustiva, se enumeran las mercancías peligrosas transportadas más frecuentemente. Se proyecta completar la lista para que abarque, en la medida de lo posible, todas las sustancias peligrosas de importancia comercial. Se invita a los gobiernos y a las organizaciones intergubernamentales a que presenten propuestas en relación con la clasificación de nuevas sustancias, así como en relación con su embalaje/envase y su carga conjunta, cuando proceda. Las mercancías incluidas en la lista pueden servir de orientación para clasificar provisionalmente, por analogía, las que no figuran en ella. De todas formas, hay que proceder con gran prudencia al incluir por analogía sustancias u objetos explosivos en la división o grupo de compatibilidad pertinentes de la clase 1. El tipo de embalaje/envase puede influir decisivamente en el riesgo que se corre durante el transporte y determinar así la clasificación.

1.29 Todas las sustancias y objetos que figuran en la lista han sido incluidas en la clase o, en su caso, división pertinentes. Además, cuando procede, se indica la clase o división correspondientes a un riesgo secundario o la clase, etc., en que está clasificada la sustancia en ciertas reglamentaciones.

1.30 No figuran en la lista las mercancías que son tan peligrosas que su transporte debería estar prohibido, salvo con autorización especial, en todas las reglamentaciones.

1.31 Por otra parte, la naturaleza y la magnitud del riesgo pueden apreciarse de distinta manera según la forma de transporte empleada, el embalaje/envase, la cantidad de mercancías transportadas e incluso las condiciones climáticas previsibles durante el transporte, por lo que algunas de las mercancías incluidas en la lista pueden no figurar en ciertas reglamentaciones o estar comprendidas en clases distintas de las indicadas.

1.32 En atención al alcance práctico limitado de la lista (véase el párrafo 1.28), no se hace ninguna distinción entre las mercancías que deben llevar etiquetas y las que no necesitan llevarlas, aparte de la indicada en el capítulo 13.

#### Carácter provisional de ciertos datos

1.33 Dadas las diferencias que existen entre los diversos reglamentos nacionales o internacionales, y mientras no se hayan aceptado internacionalmente unos métodos normalizados para someter a ensayos las sustancias a fin de determinar sus características, se deben considerar como datos provisionales los porcentajes en que se expresa en la lista el contenido de ciertas sustancias, de fléadores o de diluyentes.

#### Mercancías demasiado peligrosas para ser transportadas sin restricciones especiales

1.34 En todos los reglamentos y códigos se mencionan mercancías que, generalmente por su inestabilidad propia, son demasiado peligrosas para ser transportadas en condiciones normales. En las presentes recomendaciones no se enumeran tales mercancías, en parte porque el transporte de algunas de ellas puede estar prohibido en ciertas formas de transporte y autorizado en otras, y

en parte porque sería imposible preparar una lista exhaustiva de esas mercancías. Además, cualquier lista de este género, suponiendo que fuera posible prepararla, dejaría muy pronto de ser completa a causa de la frecuente introducción de sustancias nuevas, y el hecho de que una sustancia no figurase en la lista podría dar la impresión errónea de que es posible transportarla sin restricciones especiales. La inestabilidad propia de ciertas mercancías puede entrañar diversos riesgos, por ejemplo, de explosión, de polimerización con fuerte desprendimiento de calor o de liberación de gases tóxicos. En la mayoría de los casos se pueden evitar estos riesgos mediante un embalaje/envase apropiado o mediante la dilución, la estabilización, la adición de un inhibidor, la refrigeración u otras medidas de precaución.

1.35 Cuando, teniendo en cuenta la manera en que generalmente se embalan/ envasan tales mercancías, en la lista se prescriben medidas de precaución para una sustancia o un objeto determinados (por ejemplo, que esa sustancia o ese objeto deben estar "estabilizados" o "inhibidos" o deben "contener x% de agua o de flemador"), esa sustancia o ese objeto no deben normalmente ser transportados si no se han tomado tales medidas, a menos que la mercancía de que se trate aparezca en otra parte (por ejemplo, en la clase 1) sin ninguna indicación relativa a medidas de precaución o con la indicación de medidas diferentes.

1.36 También se pueden evitar a veces consecuencias peligrosas utilizando, por ejemplo, recipientes que impidan el escape de gases nocivos. Por otra parte, si se producen gases en cantidades no perjudiciales, a veces puede ser necesario permitir que escapen para que no se acumulen presiones peligrosas.

1.37 En las disposiciones relativas al embalaje/envase y la carga que figuran en los capítulos 9, 10, 11, 12, 14, 16 y 17 de las presentes recomendaciones se dan más detalles sobre las precauciones que deben adoptarse.

1.38 Hay un pequeño número de sustancias, no incluidas en la lista, para las cuales no son ni apropiadas ni factibles las medidas de precaución mencionadas. El transporte de esas mercancías debería estar prohibido, salvo con autorización especial de las autoridades competentes.

#### Rubros colectivos

1.39.1 En los reglamentos nacionales o internacionales pueden aparecer, individual o colectivamente, sustancias u objetos que no figuren en las presentes recomendaciones. Para autorizar el transporte de sustancias u objetos que no están expresamente mencionados en la lista de mercancías peligrosas puede utilizarse el rubro "genérico" o "no especificados en otra parte". La sustancia u objeto de que se trate sólo podrá transportarse cuando se hayan determinado sus propiedades peligrosas, después de lo cual debería clasificarse conforme a las definiciones de las clases y a los criterios de prueba, utilizando, entre los nombres que figuran en la lista del capítulo 2, el que más adecuadamente describa la sustancia o el objeto de que se trate (véase asimismo la Lista de designaciones oficiales de transporte genéricas o N.E.P. que se da en el Apéndice). La clasificación debería hacerla la autoridad competente, si es necesario, o en otro caso el expedidor. Una vez determinada la clase a que pertenece la sustancia u objeto, habría que cumplir todos los requisitos que para la expedición y el transporte se establecen en las recomendaciones. Debe considerarse primeramente la inclusión en la clase 1 de toda sustancia u objeto que tenga o se sospeche que tiene características propias de los explosivos. Algunos rubros colectivos pueden ser del tipo "genérico" o "no especificados en

otra parte", siempre que los reglamentos contengan disposiciones que garanticen la seguridad, tanto excluyendo del transporte en condiciones normales a las mercancías sumamente peligrosas como teniendo en cuenta todos los riesgos secundarios que pueden presentar ciertas mercancías (véase también el párrafo 4.2).

1.39.2 Todos los peróxidos orgánicos cuyo transporte se acepte conforme a los requisitos correspondientes a la división 5.2 se adscriben a uno de los veinte rubros "genéricos", con arreglo a los principios de clasificación enunciados en el párrafo 11.3.3 y representados en la fig. 11.1.

1.39.3 Todas las sustancias de reacción espontánea cuyo transporte se acepte conforme a las disposiciones correspondientes a la división 4.1 se adscriben a uno de los 20 rubros genéricos, con arreglo a los principios de clasificación descritos bajo el título 14.2.2.4 y al diagrama de la figura 14.2.

#### Clasificación de soluciones y mezclas

1.40 Toda mezcla o solución que contenga una sustancia peligrosa expresamente mencionada en las presentes recomendaciones y una o varias sustancias no peligrosas debe clasificarse con arreglo a las disposiciones formuladas respecto de la sustancia peligrosa de que se trate, a condición de que el embalaje/envase sea apropiado al estado físico de la mezcla o de la solución, salvo en los casos siguientes:

- a) la mezcla o solución aparece expresamente mencionada en estas recomendaciones;
- b) en el rubro consignado en estas recomendaciones se señala de manera explícita que la denominación se refiere únicamente a la sustancia pura;
- c) la clase de riesgo, el estado físico o el grupo de embalaje/envasado de la solución o de la mezcla son distintos de los de la sustancia peligrosa;
- d) las medidas que hayan de adoptarse en las situaciones de urgencia son considerablemente diferentes.

1.41 Cuando se trate de una solución o una mezcla cuya clase de riesgo, estado físico o grupo de embalaje/envasado sean diferentes de los de la sustancia incluida en la lista, debe utilizarse el rubro "N.E.P." correspondiente, con las disposiciones relativas al embalaje/envasado y al etiquetado.

#### Punto de inflamación

1.42 En el capítulo 5 se indican los métodos utilizados para determinar el punto de inflamación de las sustancias de la clase 3.

#### Riesgos secundarios

1.43 Las cifras de la columna "Riesgo secundario" indican las clases, divisiones, etc., correspondientes al riesgo o los riesgos secundarios de la mercancía de que se trate o las clases, etc., en que está incluida esa mercancía en determinados reglamentos.

Cuadro 1.1: ORDEN DE PREPONDERANCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE RIESGO

	4.2	4.3	5.1 I*	5.1 II*	6.1.1 Piel	6.1.1 Ingestión	6.1.1,II	6.1.1,III	8.1 Líquidos	8.1 Sólidos	8.1,II Líquidos	8.1,II Sólidos	8.1,III Líquidos	8.1,III Sólidos
3 I					3	3	3	3	3	-	3	-	3	-
3 II					3	3	3	3	8	-	3	-	3	-
3 III					6.1	6.1	3***	3***	8	-	8	-	3	-
4.1 II**	4.2	4.3	5.1	4.1	6.1	6.1	4.1	4.1	6.1	8	4.1	-	4.1	-
4.1 III*	4.2	4.3	5.1	4.1	6.1	6.1	6.1	4.1	8	8	8	-	8	4.1
4.2 II	4.3	5.1	4.2	6.1	6.1	6.1	4.2	4.2	8	8	-	4.2	-	4.2
4.2 III	4.3	5.1	5.1	4.2	6.1	6.1	6.1	4.2	8	8	-	8	-	4.2
4.3 I			5.1	4.3	6.1	6.1	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
4.3 II			5.1	4.3	6.1	6.1	4.3	4.3	8	8	4.3	4.3	4.3	4.3
4.3 III			5.1	5.1	6.1	6.1	6.1	4.3	8	8	8	8	4.3	4.3
5.1 I*				4.3	6.1	6.1	6.1	6.1	8	8	8	8	8	8
5.1 II*					5.1	5.1	5.1	5.1	8	8	5.1	5.1	5.1	5.1
5.1 III*					6.1	6.1	5.1	5.1	8	8	5.1	5.1	5.1	5.1
6.1 I (contacto con la piel)					6.1	6.1	6.1	6.1	8	8	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1 I (ingestión)					6.1	6.1	6.1	6.1	8	8	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1 II (inhalación)					6.1	6.1	6.1	6.1	8	8	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1 II (contacto con la piel)					6.1	6.1	6.1	6.1	8	8	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1 II (ingestión)					6.1	6.1	6.1	6.1	8	8	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1 III					6.1	6.1	6.1	6.1	8	8	8	8	8	8

\*\*/ Actualmente no hay criterios establecidos para determinar los grupos de embalaje/envasado de los líquidos de la división 5.1. De momento, el grado de riesgo deberá evaluarse por analogía con las sustancias catalogadas, que han sido clasificadas en los grupos I, II o III según el riesgo, grave, medio o leve, que respectivamente presentan.

\*/ Sustancias de la división 4.1, excepto las de reacción espontánea y afines y los explosivos insensibilizados.

\*\*\*/ División 6.1 para los plásticos.

- Indica una combinación imposible.

Por lo que se refiere a los riesgos no indicados en el cuadro, véase el párrafo 1.44.

#### Orden de preponderancia de las características del riesgo

1.44 El cuadro 1.1 que va a continuación puede utilizarse para determinar la clase en que se debe incluir una sustancia, una mezcla o una solución que presente más de un riesgo, cuando tal sustancia, mezcla o solución no esté enumerada en la lista de mercancías peligrosas del capítulo 2. En el caso de las mercancías que presenten más de un riesgo y que no estén expresamente enumeradas en el capítulo 2, se aplicarán las normas correspondientes al grupo de embalaje/envasado más riguroso indicado para un determinado riesgo, en vez de las correspondientes a los demás grupos de embalaje/envasado, independientemente del orden de preponderancia del riesgo que se indica en este capítulo. En el cuadro citado no se indica el orden de preponderancia de las características de riesgo de las sustancias y objetos que se relacionan a continuación, ya que prevalecen siempre sus características primarias:

sustancias y objetos de la clase 1,  
gases de la clase 2,  
sustancias de reacción espontánea y afines y explosivos insensibilizados de la división 4.1,  
sustancias pirofóricas de la división 4.2,  
sustancias de la división 5.2,  
sustancias de la división 6.1 a las que en función de su toxicidad por inhalación corresponde el grupo de embalaje/envasado I,  
sustancias de la división 6.2,  
materiales de la clase 7.

#### Formación de los trabajadores del transporte de mercancías peligrosas

1.45 Las personas que intervienen en el transporte de mercancías peligrosas deberán recibir, cada una según sus funciones, instrucción en las prescripciones relativas a aquéllas.

Cada una de las personas que clasifican mercancías peligrosas o que las embalan/envasan o las marcan o etiquetan, o preparan la documentación para su transporte o las presentan o las aceptan para transporte o las mueven y manipulan durante su transporte, o marcan o rotulan bultos de mercancías peligrosas o efectúan operaciones de carga de bultos de mercancías peligrosas en vehículos de transporte o para graneles o en contenedores, o que de algún otro modo intervienen directamente en el transporte de mercancías calificadas como peligrosas por la autoridad competente, deberán recibir la formación siguiente:

##### a) Conocimientos generales:

Todas las personas anteriormente indicadas deben recibir la formación adecuada para adquirir un buen conocimiento de las disposiciones generales relativas al transporte de mercancías peligrosas.

En esa formación se les debe dar a conocer, entre otras cosas, en qué consisten las diversas clases de mercancías peligrosas, cuáles son las prescripciones sobre etiquetas, marcas, rótulos, embalaje/envasado y separación y compatibilidad, así como el objeto y el contenido del documento de transporte de mercancías peligrosas y el contenido general de los documentos disponibles relativos a las medidas de actuación urgente en situaciones de peligro.

b) Instrucción especial según las funciones desempeñadas:

Cada persona deberá recibir instrucción detallada respecto de las disposiciones particulares del transporte de mercancías peligrosas que se apliquen a las funciones que la persona tenga a su cargo.

c) Instrucción en materia de seguridad:

Según la medida de los peligros a que esté expuesta en caso de producirse una fuga y según las funciones que tenga a su cargo, cada persona deberá recibir instrucción sobre lo siguiente:

- i) métodos y procedimientos para evitar accidentes, como el empleo adecuado de los equipos de manipulación de bultos y los métodos adecuados de estiba de las mercancías peligrosas;
- ii) las informaciones disponibles sobre la actuación en los casos de emergencia y la forma de utilizarlas;
- iii) los peligros generales que presentan las diversas clases de mercancías peligrosas y la forma de evitar la exposición a esos riesgos, incluyendo, en cuanto corresponda, la utilización de ropas y equipos de protección personal; y
- iv) los procedimientos inmediatos que deben seguirse en caso de una liberación involuntaria de mercancías peligrosas, incluyendo los procedimientos de emergencia de los que sea responsable la persona y los procedimientos de protección personal que daban aplicarse.

Esta información se impartirá inmediatamente después de la admisión en un empleo relacionado con el transporte de mercancías peligrosas, de no verificarse en tal momento que ya se la posee, y se complementará periódicamente en la forma que estime adecuada la autoridad competente.

Flouira 1.1

MODELO DE FORMULARIO RECOMENDADO PARA PROPONER A LA ONU  
LA CLASIFICACION O RECLASIFICACION DE SUSTANCIAS

Propuesta de .....

Fecha .....

Facilítense toda la información pertinente, sin omitir las fuentes de los datos fundamentales en que se base la clasificación o reclasificación propuesta. Los datos deben referirse a la forma que adopte el producto en cuanto que objeto de transporte.

Indíquense los métodos de ensayo. Contéstense todas las preguntas (en caso necesario, indíquese "no se conoce" o "no pertinente").

Si no se conoce un dato en la forma en que se pide, facilítense la información de que se disponga, pormenorizadamente.

Táchense las palabras que no interesen.

SECCION 1. FICHA DE CATALOGACION DE LA SUSTANCIA

1.1 Nombre químico

1.2 Fórmula química

1.3 Otras denominaciones/sinónimos

1.4.1 Número de la ONU ..... 1.4.2 Número CAS .....

1.5 Clasificación o reclasificación que se propone para las Recomendaciones

1.5.1 Designación oficial de transporte (13.8 #/)

1.5.2 Clase/división ..... riesgo(s) secundario (s) .....  
grupo de embalaje/envasado .....

1.5.3 Disposiciones especiales que se proponen, en su caso

1.5.4 Método de embalaje/envasado que se propone

SECCION 2. PROPIEDADES FISICAS

2.1 Punto o escala de fusión ..... °C

2.2 Punto o escala de ebullición ..... °C

2.3 Densidad relativa a:

2.3.1 15°C .....

2.3.2 20°C .....

2.3.3 50°C .....

\*/ Esta y otras referencias semejantes remiten a los capítulos y párrafos de las Recomendaciones del Comité de Expertos de las Naciones Unidas en Transporte de Mercaderías Peligrosas.

- 2.4 Tensión de vapor a:
- 2.4.1 50°C ..... kPa
- 2.4.2 65°C ..... kPa
- 2.5 Viscosidad a 20°C (1.10 ±/ ) ..... m<sup>2</sup>/s
- 2.6 Solubilidad en el agua a 20°C ..... g/100 ml
- 2.7 Estado físico a 20°C (1.10 a 1.15 ±/ ) sólido/líquido/gas
- 2.8 Aspecto -en particular, el color- y olor a las temperaturas normales en condiciones de transporte .....
- 2.9 Otras propiedades físicas pertinentes .....

SECCION 3. INFLAMABILIDAD

- 3.1 Punto de inflamación ..... °C en vaso abierto/  
en vaso cerrado (5.4 ±/)
- 3.2 Temperatura de autoignición ..... °C
- 3.3 Escala de inflamabilidad ..... %  
(límite inferior y superior de explosividad)
- 3.4 ¿Es la sustancia un sólido inflamable? sí/no
- 3.4.1 En caso afirmativo, facilítense detalles (indíquense también, si procede, los datos que se piden en 4.5.1 y 4.5.2) (1.21 ±/)

SECCION 4. PROPIEDADES QUIMICAS

- 4.1 ¿Es necesario inhibir/estabilizar la sustancia o someterla a otro tipo de tratamiento, por ejemplo aplicándole una capa de nitrógeno, para evitar una reactividad peligrosa?  
sí/no
- En caso afirmativo, indíquese: .....
- 4.1.1 Inhibidor/estabilizador utilizado .....
- 4.1.2 Otro método .....
- 4.1.3 Duración de su efecto a 55°C .....
- 4.1.4 Condiciones en que no surte efecto .....

- 4.2 ¿Reacciona la sustancia en contacto con el agua? sí/no
- 4.2.1 En caso afirmativo, indíquense los efectos .....
- 4.3 ¿Tiene la sustancia características propias de los explosivos? (4 ±/)  
sí/no
- 4.3.1 En caso afirmativo, describanse .....
- 4.4 ¿Tiene la sustancia características propias de los comburentes? (1.22 ±/)  
sí/no
- 4.4.1 En caso afirmativo, describanse .....
- 4.5 ¿Es una sustancia que presenta un riesgo de reacción espontánea (1.21 ±/)  
o un peróxido orgánico? (1.22 ±/)  
sí/no
- En caso afirmativo, ¿es necesario regular la temperatura (11.3.5/  
14.2.2.5 ±/)?  
sí/no
- En caso afirmativo, indíquese:
- 4.5.1 Temperatura de regulación que se propone (11.3.5.3 ±/ ) ..... °C
- 4.5.2 Temperatura de emergencia que se propone (11.3.5.3 ±/ ) ..... °C
- 4.6 Corrosividad (8 ±/ ) frente:
- 4.6.1 al acero dulce ..... mm/año a °C
- 4.6.2 al aluminio ..... mm/año a °C
- 4.6.3 a otros materiales de embalaje/envasado  
(indíquense) ..... mm/año a °C
- 4.7 Otras propiedades químicas pertinentes .....

SECCION 5. EFECTOS BIOLÓGICOS NOCIVOS

- 5.1 DL 50, ingestión (6.3-6.5 ±/ ) ..... mg/kg Especie animal: .....
- 5.2 DL 50, absorción cutánea (6.3-6.5 ±/ ) ..... mg/kg Especie animal: .....
- 5.3 CL 50, inhalación (6.3-6.5 ±/ ) ..... mg/litro Exposición: ... horas  
o ..... ml/m<sup>3</sup> Especie animal: .....
- 5.4 Concentración de vapor saturada a 20°C (6.4.3 ±/ ) ..... ml/m<sup>3</sup>

- 5.5 Efectos en la piel (8  $\pm$ /) ..... Duración del contacto .... horas/minutos  
..... Especie animal: .....
- 5.6 Otros datos .....
- 5.7 Efectos observados en el hombre .....

SECCION 6. INFORMACION COMPLEMENTARIA

- 6.1 Medidas que se recomiendan para las situaciones de urgencia
  - 6.1.1 Incendio (indíquense también los agentes de extinción apropiados y los que no lo sean) .....
  - 6.1.2 Derrame .....
- 6.2 ¿Se propone el transporte de la sustancia en:
  - 6.2.1 Recipientes intermedios para graneles (16  $\pm$ /)                      sí/no
  - 6.2.2 Contenedores cisterna de transporte multimodal (12  $\pm$ /)            sí/no

En caso afirmativo, véanse las secciones 7 y/u 8.

SECCION 7. RECIPIENTES INTERMEDIOS PARA GRANELES (RIG) (rellénesse esta sección si se ha respondido afirmativamente en 6.2.1)

- 7.1 Tipo(s) que se propone(n) .....

SECCION 8. TRANSPORTE MULTIMODAL DE CONTENEDORES CISTERNA (rellénesse esta sección si se ha respondido afirmativamente en 6.2.2)

- 8.1 Descripción del contenedor cisterna que se propone (con indicación del tipo de "cisterna" a que corresponde según la OMI, si se conoce) .....
- 8.2 Presión mínima de prueba .....
- 8.3 Espesor mínimo de la chapa del depósito .....
- 8.4 Descripción de las bocas de vaciado por el fondo, de haberlas .....
- 8.5 Dispositivos de reducción de la presión .....
- 8.6 Tasa de llenado .....
- 8.7 Materiales inapropiados para la construcción de la cisterna .....