

**Recomendaciones relativas al**

# **TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS**

**Reglamentación Modelo**

**Volumen II**

*Decimosexta edición revisada*



**NACIONES UNIDAS**



**Recomendaciones relativas al**

# **TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS**

**Reglamentación Modelo**

**Volumen II**

*Decimosexta edición revisada*



**NACIONES UNIDAS**  
**Nueva York y Ginebra, 2009**

## NOTA

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Secretaría de las Naciones Unidas, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

ST/SG/AC.10/1/Rev.16 (Vol.II)
-------------------------------

Copyright © Naciones Unidas, 2009

Quedan reservados todos los derechos

Prohibidos la reproducción, el almacenamiento en un sistema de recuperación de información o la transmisión de cualquier forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, electrostático, mecánico, de grabación magnética, de fotocopia o por otros métodos, de esta publicación o de alguna de sus partes, para la venta, sin el permiso previo y por escrito de las Naciones Unidas.

PUBLICACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
Número de venta: S.09.VIII.2
Edición completa de dos volúmenes
ISBN 978-92-1-339043-6
ISSN 1014-5796

*Los volúmenes I y II no pueden venderse por separado*

## Índice

### VOLUMEN II

Página

<b>ANEXO: REGLAMENTACIÓN MODELO PARA EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS</b> <i>(continuación)</i> .....	1
<b>Parte 4 DISPOSICIONES RELATIVAS AL EMBALAJE/ENVASADO Y A LAS CISTERNAS</b> .....	3
Capítulo 4.1    Uso de embalajes/envases, incluidos los recipientes intermedios para graneles (RIG) y los grandes embalajes/envases .....	5
4.1.1    Disposiciones generales relativas al embalaje/ensado de mercancías peligrosas en embalajes/envases, incluidos los RIG y los grandes embalajes/envases .....	5
4.1.2    Disposiciones generales adicionales relativas al uso de RIG .....	9
4.1.3    Disposiciones generales relativas a las instrucciones de embalaje/ensado .....	10
4.1.4    Lista de instrucciones de embalaje/ensado .....	15
4.1.5    Disposiciones especiales de embalaje/ensado de mercancías peligrosas de la clase 1 .....	92
4.1.6    Disposiciones especiales de embalaje/ensado de mercancías peligrosas de la clase 2 .....	94
4.1.7    Disposiciones especiales de embalaje/ensado para los peróxidos orgánicos (división 5.2) y las sustancias que reaccionan espontáneamente de la división 4.1 .....	96
4.1.8    Disposiciones especiales de embalaje/ensado de sustancias infecciosas de la categoría A (División 6.2, Nos. ONU 2814 y 2900) .....	98
4.1.9    Disposiciones especiales de embalaje/ensado para la clase 7 .....	99
Capítulo 4.2    Utilización de cisternas portátiles y contenedores de gas de elementos múltiples (CGEM).....	105
4.2.1    Disposiciones generales relativas a la utilización de cisternas portátiles para el transporte de sustancias de la clase 1 y de las clases 3 a 9 .....	105
4.2.2    Disposiciones generales relativas a la utilización de cisternas portátiles para el transporte de gases licuados no refrigerados .....	111
4.2.3    Disposiciones generales relativas a la utilización de cisternas portátiles para el transporte de gases licuados refrigerados .....	112
4.2.4    Disposiciones generales relativas a la utilización de contenedores de gas de elementos múltiples (CGEM) .....	114
4.2.5    Instrucciones y disposiciones especiales de transporte en cisternas portátiles .....	115
4.2.6    Medidas transitorias .....	129

## Índice

### VOLUMEN II (cont.)

	<b>Página</b>
Capítulo 4.3 Utilización de contenedores para graneles .....	131
4.3.1 Disposiciones generales.....	131
4.3.2 Disposiciones adicionales aplicables a las mercancías a granel de las divisiones 4.2, 4.3, 5.1, 6.2 y clases 7 y 8.....	133
<b>Parte 5 PROCEDIMIENTOS DE EXPEDICIÓN .....</b>	<b>137</b>
Capítulo 5.1 Disposiciones generales .....	139
5.1.1 Aplicación y disposiciones generales .....	139
5.1.2 Uso de sobreembalajes .....	139
5.1.3 Embalajes/envases vacíos .....	139
5.1.4 Embalaje en común .....	139
5.1.5 Disposiciones generales aplicables a la clase 7.....	140
Capítulo 5.2 Marcado y etiquetado .....	145
5.2.1 Marcado .....	145
5.2.2 Etiquetado .....	148
Capítulo 5.3 Rotulación y marcado de las unidades de transporte .....	157
5.3.1 Rotulación .....	157
5.3.2 Marcado .....	159
Capítulo 5.4 Documentación .....	161
5.4.1 Información relativa al transporte de mercancías peligrosas .....	161
5.4.2 Certificado de arrumazón del contenedor/vehículo .....	167
5.4.3 Información relativa a la adopción de medidas en caso de emergencia .....	168
5.4.4 Conservación de la información relativa al transporte de mercancías peligrosas .....	168
Capítulo 5.5 Disposiciones especiales .....	171
5.5.1 Suprimido .....	171
5.5.2 Disposiciones especiales aplicables a las unidades de transporte sometidas a fumigación (ONU 3359) .....	171
<b>Parte 6 PRESCRIPCIONES RELATIVAS A LA CONSTRUCCIÓN Y EL ENSAYO DE EMBALAJES/ENVASES, RECIPIENTES INTERMEDIOS PARA GRANELES (RIG), GRANDES EMBALAJES/ENVASES, CISTERNAS PORTÁTILES, CONTENEDORES DE GAS DE ELEMENTOS MÚLTIPLES (CGEM) Y CONTENEDORES PARA GRANELES.....</b>	<b>173</b>
Capítulo 6.1 Prescripciones relativas a la construcción y el ensayo de los embalajes/envases (distintos de los utilizados para las sustancias de la división 6.2) .....	175
6.1.1 Generalidades .....	175

## Índice

### VOLUMEN II (cont.)

	<b>Página</b>
6.1.2	Clave de designación de los tipos de embalaje/envase ..... 176
6.1.3	Marcado ..... 178
6.1.4	Prescripciones relativas a los embalajes/envases ..... 181
6.1.5	Prescripciones relativas a los ensayos de los embalajes/envases ..... 193
Capítulo 6.2	Prescripciones relativas a la construcción y el ensayo de recipientes a presión, generadores de aerosoles, recipientes de pequeña capacidad que contengan gas (cartuchos de gas) y cartuchos para pilas de combustible que contienen gas licuado inflamable... 201
6.2.1	Prescripciones generales ..... 201
6.2.2	Prescripciones aplicables a los recipientes a presión "UN" ..... 207
6.2.3	Prescripciones aplicables a los recipientes a presión no "UN" ..... 224
6.2.4	Prescripciones aplicables a los generadores de aerosoles, recipientes de pequeña capacidad que contienen gas (cartuchos de gas) y cartuchos para pilas de combustible que contienen gas licuado inflamable ..... 224
Capítulo 6.3	Prescripciones relativas a la construcción y el ensayo de embalajes/envases para las sustancias infecciosas de la división 6.2, categoría A ..... 227
6.3.1	Generalidades ..... 227
6.3.2	Prescripciones relativas a los embalajes/envases ..... 227
6.3.3	Clave de designación de los tipos de embalaje/envase ..... 227
6.3.4	Marcado ..... 227
6.3.5	Prescripciones relativas a los ensayos para los embalajes/envases... 229
Capítulo 6.4	Prescripciones relativas a la construcción, ensayo y aprobación de embalajes/envases y materiales de la clase 7 ..... 235
6.4.1	[reservado] ..... 235
6.4.2	Prescripciones generales ..... 235
6.4.3	Prescripciones complementarias relativas a bultos transportados por vía aérea ..... 236
6.4.4	Prescripciones relativas a los bultos exceptuados ..... 236
6.4.5	Prescripciones relativas a los bultos industriales ..... 236
6.4.6	Prescripciones relativas a los bultos que contengan hexafluoruro de uranio ..... 238
6.4.7	Prescripciones relativas a los bultos del Tipo A ..... 238
6.4.8	Prescripciones relativas a los bultos del Tipo B(U) ..... 240
6.4.9	Prescripciones relativas a los bultos del Tipo B(M) ..... 242
6.4.10	Prescripciones relativas a los bultos del Tipo C ..... 242
6.4.11	Prescripciones relativas a los bultos que contengan sustancias fisionables ..... 243
6.4.12	Métodos de ensayo y demostración de cumplimiento ..... 246

## Índice

### VOLUMEN II (cont.)

	<b>Página</b>
6.4.13 Ensayo de la integridad del sistema de contención y del blindaje y evaluación de la seguridad con respecto a la criticidad .....	247
6.4.14 Blanco para los ensayos de caída .....	247
6.4.15 Ensayos encaminados a demostrar la capacidad de soportar las condiciones de transporte normales.....	247
6.4.16 Ensayos complementarios para los bultos del tipo A diseñados para contener líquidos y gases .....	248
6.4.17 Ensayos encaminados a demostrar la capacidad de soportar las condiciones de accidente durante el transporte .....	248
6.4.18 Ensayo reforzado de inmersión en agua aplicable a los bultos del Tipo B(U) y del Tipo B(M) que contengan más de 10 <sup>5</sup> A <sub>2</sub> y a los bultos del Tipo C .....	250
6.4.19 Ensayo de infiltración de agua aplicable a los bultos con contenido de sustancias fisionables .....	250
6.4.20 Ensayos aplicables a los bultos del Tipo C .....	250
6.4.21 Ensayo de embalajes diseñados para contener hexafluoruro de uranio .....	251
6.4.22 Aprobación de los diseños y materiales de los bultos .....	251
6.4.23 Solicitudes y autorizaciones para el transporte de materiales radiactivos .....	252
6.4.24 Disposiciones transitorias para la clase 7 .....	261
 Capítulo 6.5 Prescripciones relativas a la construcción y el ensayo de recipientes intermedios para graneles .....	 263
6.5.1 Prescripciones generales.....	263
6.5.2 Marcado .....	266
6.5.3 Prescripciones relativas a la construcción .....	269
6.5.4 Ensayos, certificación e inspección .....	270
6.5.5 Prescripciones específicas relativas a los RIG .....	271
6.5.6 Prescripciones relativas a los ensayos de los RIG .....	279
 Capítulo 6.6 Prescripciones relativas a la construcción y el ensayo de grandes embalajes/envases .....	 291
6.6.1 Generalidades .....	291
6.6.2 Clave para designar los distintos tipos de embalajes/envases .....	291
6.6.3 Marcado .....	292
6.6.4 Prescripciones específicas para los grandes embalajes/envases .....	293
6.6.5 Prescripciones relativas a los ensayos de los grandes embalajes/envases .....	296
 Capítulo 6.7 Prescripciones relativas al diseño, la construcción, la inspección y el ensayo de las cisternas portátiles y los contenedores de gas de elementos múltiples (CGEM) .....	 301
6.7.1 Aplicación y prescripciones generales .....	301
6.7.2 Prescripciones relativas al diseño, la construcción, la inspección y el ensayo de cisternas portátiles destinadas al transporte de las sustancias de las clase 1 y de las clases 3 a 9 .....	301



## Índice

### VOLUMEN II (cont.)

**Página**

	6.7.3 Prescripciones relativas al diseño, la construcción, la inspección y el ensayo de cisternas portátiles destinadas al transporte de gases licuados no refrigerados .....	322
	6.7.4 Prescripciones relativas al diseño, la construcción, la inspección y el ensayo de cisternas portátiles destinadas al transporte de gases licuados refrigerados .....	339
	6.7.5 Prescripciones relativas al diseño, la construcción, la inspección y el ensayo de contenedores de gas de elementos múltiples (CGEM) destinados al transporte de gases no refrigerados .....	354
Capítulo 6.8	Prescripciones relativas al diseño, la construcción, la inspección y el ensayo de los contenedores para graneles .....	363
	6.8.1 Definiciones .....	363
	6.8.2 Aplicación y prescripciones generales.....	363
	6.8.3 Prescripciones relativas al diseño, la construcción, la inspección y el ensayo de los contenedores para mercancías en general utilizados como contenedores para graneles .....	363
	6.8.4 Prescripciones relativas al diseño, la construcción y la aprobación de contenedores para graneles distintos de los contenedores para mercancías en general.....	365
<b>Parte 7</b>	<b>DISPOSICIONES RELATIVAS A LAS OPERACIONES DE TRANSPORTE</b> .....	<b>367</b>
Capítulo 7.1	Disposiciones relativas a las operaciones efectuadas por todos los modos de transporte .....	369
	7.1.1 Aplicación, disposiciones generales y normas para la carga .....	369
	7.1.2 Segregación de las mercancías peligrosas .....	370
	7.1.3 Disposiciones especiales aplicables al transporte de explosivos .....	371
	7.1.4 Disposiciones especiales aplicables al transporte de gases .....	373
	7.1.5 Disposiciones especiales aplicables al transporte de sustancias que reaccionan espontáneamente de la división 4.1 y de peróxidos orgánicos de la división 5.2 .....	373
	7.1.6 Disposiciones especiales aplicables al transporte de sustancias estabilizadas mediante regulación de la temperatura (excepto sustancias que reaccionan espontáneamente y peróxidos orgánicos).....	376
	7.1.7 Disposiciones especiales aplicables al transporte de sustancias de la división 6.1 (tóxicas) y de la división 6.2 (infecciosas) .....	377
	7.1.8 Disposiciones especiales aplicables al transporte de material radiactivo .....	378
	7.1.9 Declaración de accidentes o incidentes relacionados con el transporte de mercancías peligrosas.....	381
	7.1.10 Conservación de la información relativa al transporte de mercancías peligrosas .....	382

**Índice**  
**VOLUMEN II (cont.)**

**Página**

Capítulo 7.2	Disposiciones modales .....	383
7.2.1	Aplicación y disposiciones generales .....	383
7.2.2	Disposiciones especiales aplicables al transporte de cisternas portátiles en vehículos .....	383
7.2.3	Requisitos especiales aplicables al transporte de materiales radiactivos .....	383
7.2.4	Disposiciones sobre protección para el transporte por carretera, ferrocarril y vía navegable .....	385

<b>CORRESPONDENCIA entre los números de los párrafos del Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos del OIEA, edición de 2009 y la decimosexta edición revisada de las Recomendaciones relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas (incluida la Reglamentación Modelo) .....</b>	<b>387</b>
---	------------

## **Anexo**

# **Reglamentación Modelo para el TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS**

*(continuación)*



## **PARTE 4**

# **DISPOSICIONES RELATIVAS AL EMBALAJE/ENVASADO Y A LAS CISTERNAS**



## CAPÍTULO 4.1

### USO DE EMBALAJES/ENVASES, INCLUIDOS LOS RECIPIENTES INTERMEDIOS PARA GRANELES (RIG) Y LOS GRANDES EMBALAJES/ENVASES

#### 4.1.1 Disposiciones generales relativas al embalaje/ensado de mercancías peligrosas en embalajes/envases, incluidos los RIG y los grandes embalajes/envases

**NOTA:** Para el embalaje/ensado de las mercancías de la clase 2, de la división 6.2, y de la clase 7 sólo las disposiciones generales de esta sección se aplican únicamente en las condiciones descritas en 4.1.8.2 (división 6.2), 4.1.9.1.5 (clase 7) y en las instrucciones pertinentes de embalaje/ensado de 4.1.4 (P201 y LP02 para la clase 2 y P620, P621, P650, IBC620 y LP621 para la división 6.2).

4.1.1.1 Las mercancías peligrosas se embalarán/ensarán en embalajes/envases, incluidos RIG y grandes embalajes/envases, de buena calidad. Estos embalajes/envases deberán ser suficientemente sólidos como para resistir los choques y cargas que se producen normalmente durante el transporte, en particular durante el transbordo entre distintas unidades de transporte y entre las unidades de transporte y los depósitos de almacenamiento, así como el izado del palet o sobreembalaje/sobreenvase para su ulterior manipulación manual o mecánica. Los embalajes/envases, incluidos los RIG y los grandes embalajes/envases, deberán estar fabricados y cerrados de forma que, una vez preparados para el transporte, no se produzcan pérdidas del contenido debido a vibraciones o cambios de temperatura, de humedad o de presión (debido, por ejemplo, a la altitud) en las condiciones normales de transporte. Los embalajes/envases, incluidos los RIG y los grandes embalajes/envases, estarán cerrados conforme a la información facilitada por el fabricante. Durante el transporte no debe adherirse al exterior de los embalajes/envases, RIG y grandes embalajes/envases ningún residuo peligroso. Estas disposiciones se aplican, según el caso, tanto a los embalajes/envases nuevos, reutilizados, reacondicionados o reconstruidos, como a los RIG nuevos, reutilizados, reparados o reconstruidos y a los grandes embalajes/envases nuevos, reutilizados o reconstruidos.

4.1.1.2 Las partes de los embalajes/envases, incluidos los RIG y los grandes embalajes/envases, que estén directamente en contacto con sustancias peligrosas:

- a) no habrán de ser afectadas o debilitadas en medida significativa por esas sustancias peligrosas;
- b) no causarán efectos peligrosos, por ejemplo catalizando una reacción o reaccionando con las mercancías peligrosas; y
- c) no permitirán infiltraciones de las mercancías peligrosas que pueden constituir un peligro en condiciones normales de transporte.

Cuando sea necesario, estarán provistas de un revestimiento interior apropiado o estarán sometidas a un tratamiento interior apropiado.

4.1.1.3 Salvo que se disponga expresamente lo contrario en otra parte de la presente Reglamentación, todos los embalajes/envases, incluidos los RIG y los grandes embalajes/envases, a excepción de los embalajes interiores, serán conformes a un modelo tipo que haya superado los ensayos conforme a las disposiciones de las secciones 6.1.5, 6.3.2, 6.5.6 o 6.6.5, según corresponda.

No obstante, se podrán seguir utilizando los RIG fabricados antes del 1 de enero de 2011 conforme a un modelo tipo que no haya superado el ensayo de vibración descrito en 6.5.6.13, o que no deba satisfacer los criterios de 6.5.6.9.5 d) en el momento en el que fue sometido al ensayo de caída.

4.1.1.4 Cuando los embalajes/envases, incluidos los RIG y los grandes embalajes/envases, se llenen con líquidos, se dejará un espacio vacío suficiente para evitar cualquier fuga del contenido y cualquier deformación permanente del embalaje/envase debidos a la dilatación del líquido por efecto de las temperaturas que se puedan alcanzar durante el transporte. Salvo requisitos particulares, los líquidos no habrán de llenar completamente un embalaje/envase a la temperatura de 55 °C. Sin embargo en los RIG deberá dejarse un espacio vacío suficiente para asegurar que a una temperatura media de 50 °C no se haya llenado más del 98 % de su capacidad en agua.

4.1.1.4.1 Los embalajes/envases destinados a contener líquidos que hayan de transportarse por vía aérea también habrán de poder superar sin fugas un ensayo de presión diferencial, conforme a las disposiciones de los reglamentos internacionales para el transporte aéreo.

4.1.1.5 Los embalajes/envases interiores se colocarán en un embalaje/envase exterior de forma tal que, en las condiciones normales de transporte, no puedan romperse, perforarse ni derramar su contenido al envase exterior. Los embalajes/envases interiores que contengan líquidos deberán embalsarse/envasarse con su cierre hacia arriba y colocarse en embalajes/envases exteriores de conformidad con las marcas de orientación prescritas en 5.2.1.7 de la presente Reglamentación. Los embalajes/envases interiores que puedan romperse o perforarse fácilmente, tales como los hechos de vidrio, de porcelana o de gres, o de ciertas materias plásticas, irán sujetos dentro de los embalajes/envases exteriores con un material de relleno apropiado. Una fuga del contenido no deberá entrañar ninguna alteración apreciable de las propiedades protectoras del material de relleno o las del embalaje/envase exterior.

4.1.1.5.1 Si el embalaje/envase exterior de un embalaje combinado o el gran embalaje/envase ha superado con éxito los ensayos con diferentes tipos de embalajes/envases interiores, se pueden también montar dentro de ese embalaje/envase exterior diversas combinaciones de tales embalajes/envases interiores o grandes embalajes/envases. Además, por lo que se refiere a éstos, y a condición de que se mantenga un nivel de rendimiento equivalente, se admiten las siguientes variaciones sin necesidad de someter el bulto a nuevos ensayos:

- a) Podrán utilizarse embalajes/envases interiores de tamaño equivalente o menor si:
  - i) son de diseño similar al de los embalajes/envases interiores sometidos a los ensayos (por ejemplo, en la forma: redonda, rectangular, etc.);
  - ii) el material de que están contruidos (vidrio, plástico, metal, etc.) ofrece una resistencia a los choques y al apilamiento igual o superior a la de los embalajes/envases interiores sometidos originalmente a los ensayos;
  - iii) tienen orificios de iguales o menores dimensiones, y el cierre es de características similares (por ejemplo, tapa roscada, de tapa encajada, etc.);
  - iv) se añade material amortiguador en cantidad suficiente para ocupar los espacios vacíos e impedir cualquier desplazamiento apreciable de los embalajes/envases interiores;
  - v) su posición en el interior del embalaje/envase exterior es la misma que en el bulto sometido a los ensayos;
- b) Podrá utilizarse un número menor de embalajes/envases interiores sometidos a los ensayos, o un menor número de los tipos opcionales definidos en el apartado a) de este párrafo, a condición de que se añada material amortiguador en cantidad suficiente para llenar el espacio o los espacios vacíos e impedir cualquier desplazamiento apreciable de los embalajes/envases interiores.



4.1.1.6 Las mercancías peligrosas no se embalarán/envasarán juntas en el mismo embalaje/envase exterior o en el mismo gran embalaje/envase, con otras mercancías peligrosas o no, si pueden reaccionar peligrosamente entre sí provocando:

- a) una combustión y/o un fuerte desprendimiento de calor;
- b) un desprendimiento de gases inflamables, tóxicos o asfixiantes;
- c) la formación de sustancias corrosivas; o
- d) la formación de sustancias inestables.

4.1.1.7 Los cierres de los embalajes/envases que contengan sustancias humidificadas o diluidas serán tales que el porcentaje de líquido (agua, disolvente o flemador) no descienda, durante el transporte, por debajo de los límites prescritos.

4.1.1.7.1 Cuando en un RIG se monten en serie dos o más sistemas de cierre, se cerrará primero el más próximo a la sustancia que se esté transportando.

4.1.1.8 Cuando en un bulto pueda producirse un aumento de presión como consecuencia de la emanación de gases del contenido (debido a un incremento de la temperatura o por otras causas), el embalaje/envase o el RIG se podrá dotar de un orificio de ventilación, siempre que el gas emitido no resulte peligroso, por ejemplo, por su toxicidad, su inflamabilidad o la cantidad emitida.

Deberá haber un orificio de ventilación cuando exista el riesgo de sobrepresión peligrosa debida a la descomposición normal de las sustancias. El orificio estará diseñado de tal forma que cuando el embalaje/envase o el RIG se encuentren en la posición prevista para el transporte, se eviten los escapes de líquido y la penetración de sustancias extrañas en condiciones normales de transporte.

4.1.1.8.1 Los líquidos sólo podrán llenarse en embalajes/envases interiores que posean la resistencia adecuada para resistir a las presiones internas que puedan producirse en condiciones normales de transporte.

4.1.1.8.2 Los orificios de ventilación de los bultos no están permitidos en el transporte aéreo.

4.1.1.9 Los embalajes/envases nuevos, reconstruidos o reutilizados, incluidos los RIG y los grandes embalajes/envases, o los embalajes/envases reacondicionados y los RIG reparados o que son objeto de un mantenimiento rutinario, habrán de poder superar los ensayos prescritos en las secciones 6.1.5, 6.3.2, 6.5.6 y 6.6.5, según corresponda. Todo embalaje/envase, incluidos los RIG y los grandes embalajes/envases, antes de ser llenados y entregados para su transporte, serán inspeccionados para verificar que no presentan corrosión, contaminación u otros defectos y todos los RIG deberán ser inspeccionados para comprobar el buen funcionamiento de todos sus equipos de servicio. Todo embalaje/envase que presente indicios de haber perdido resistencia, en comparación con el modelo tipo aprobado, dejará de utilizarse o será reacondicionado de forma que pueda superar los ensayos correspondientes al modelo tipo de que se trate. Todo RIG que presente indicios de haber perdido resistencia, en comparación con el modelo tipo aprobado, dejará de utilizarse o será reacondicionado u objeto de un mantenimiento rutinario, de forma que pueda superar los ensayos correspondientes al modelo tipo de que se trate.

4.1.1.10 Los líquidos sólo podrán llenarse en embalajes/envases, incluidos los RIG, que tengan una resistencia suficiente para soportar la presión interna que pueda originarse en las condiciones normales de transporte. Los embalajes/envases y los RIG en los que se haya marcado la presión hidráulica de ensayo prevista en 6.1.3.1 d) y 6.5.2.2.1, respectivamente, se llenarán sólo con un líquido que tenga una presión de vapor tal que:

- a) la presión manométrica total dentro del embalaje/envase o del RIG (es decir, la suma de la presión de vapor de la sustancia contenida y de la presión parcial del aire o de otros gases inertes, menos 100 kPa) a 55 °C, determinada con arreglo a la razón

máxima de llenado conforme al 4.1.1.4, a una temperatura de llenado de 15 °C, no exceda de dos tercios de la presión de ensayo marcada; o

- b) a 50 °C sea inferior a los cuatro séptimos de la suma de la presión de ensayo marcada más 100 kPa; o
- c) a 55 °C, sea inferior a los dos tercios de la suma de la presión de ensayo marcada más 100 kPa.

Los RIG destinados al transporte de líquidos no se utilizarán con líquidos que tengan una presión de vapor superior a 110 kPa (1,1 bar) a 50 °C o 130 kPa (1,3 bar) a 55 °C.

**Ejemplos de presiones de ensayo prescritas para el mercado de embalajes/envases, incluidos los RIG, calculadas según 4.1.1.10 c)**

N° ONU	Nombre	Clase	Grupo de embalaje/envase	$V_{p55}$ (kPa)	$(V_{p55} \times 1,5)$ (kPa)	$(V_{p55} \times 1,5)$ menos 100 (kPa)	Presión mínima de ensayo requerida (manométrica) según 6.1.5.5.4 c) (kPa)	Presión mínima de ensayo (manométrica) que debe indicarse en el embalaje/envase (kPa)
2056	Tetrahidrofurano	3	II	70	105	5	100	100
2247	n-Decano	3	III	1,4	2,1	- 97,9	100	100
1593	Diclorometano	6.1	III	164	246	146	146	150
1155	Éter dietílico	3	I	199	299	199	199	250

**NOTA 1:** Para los líquidos puros, la presión de vapor a 55 °C ( $V_{p55}$ ) podrá obtenerse en muchos casos a partir de cuadros científicos existentes.

**NOTA 2:** El cuadro se refiere únicamente a lo indicado en 4.1.1.10 c), lo que significa que la presión de ensayo marcada debe ser una vez y media superior a la presión de vapor a 55 °C, menos 100 kPa. Por ejemplo, cuando la presión de ensayo para el n-decano se determine con arreglo a lo indicado en 6.1.5.5.4 a), la presión mínima de ensayo marcada puede ser inferior.

**NOTA 3:** Para el éter dietílico, la presión mínima de ensayo requerida en 6.1.5.5.5 es de 250 kPa.

4.1.1.11 Todo embalaje/envase vacío, incluidos los RIG y los grandes embalajes/envases, que haya contenido una mercancía peligrosa, estará sometido a las mismas disposiciones del presente Reglamento aplicables a los embalajes/envases llenos, a no ser que se hayan adoptado medidas adecuadas para neutralizar todo posible riesgo.

4.1.1.12 Todo embalaje/envase especificado en el capítulo 6.1 destinado a contener líquidos, habrá de superar un ensayo de estanqueidad apropiado y poder satisfacer las disposiciones pertinentes respecto de los ensayos enunciados en 6.1.5.4.3:

- a) antes de ser utilizado por primera vez para el transporte;
- b) después de la reconstrucción o el reacondicionamiento de cualquier embalaje/envase, antes de ser reutilizado para el transporte.

Para este ensayo no es preciso que el embalaje/envase tenga instalado sus propios dispositivos de cierre. El recipiente interior de los embalajes/envases compuestos podrá someterse al ensayo sin el embalaje/envase exterior, a condición de que los resultados del ensayo no resulten afectados. No es necesario someter a este ensayo los embalajes/envases interiores de embalajes/envases combinados.

4.1.1.13 Los embalajes/envases, incluidos los RIG, que se utilicen para sustancias sólidas que puedan licuarse a las temperaturas a que probablemente estarán expuestos durante el transporte, también habrán de poder contener la sustancia en estado líquido.

4.1.1.14 Los embalajes/envases, incluidos los RIG, que se utilicen para sustancias pulverulentas o granuladas deberán ser estancos a los pulverulentos o estar dotados de un forro.

4.1.1.15 Salvo derogación acordada por la autoridad competente, el tiempo de utilización admitido para el transporte de mercancías peligrosas es de cinco años, a contar desde la fecha de fabricación para los bidones y jerricanes de plástico, RIG de plástico rígido y RIG compuestos con recipiente interior de plástico, a menos que sea prescrita una duración más corta teniendo en cuenta la sustancia que se haya de transportar.

#### **4.1.1.16 *Explosivos, sustancias que reaccionan espontáneamente y peróxidos orgánicos***

Salvo disposición contraria expresamente formulada en la presente Reglamentación, los embalajes/envases, incluidos los RIG y los grandes embalajes/envases, utilizados para las mercancías de la clase 1, las sustancias que reaccionan espontáneamente de la división 4.1 y los peróxidos orgánicos de la división 5.2, deberán satisfacer las disposiciones aplicables a las sustancias que presentan un peligro intermedio (grupo de embalaje/envase II).

#### **4.1.1.17 *Uso de embalajes/envases de socorro***

4.1.1.17.1 Los embalajes/envases dañados, defectuosos, con derrames o no conformes, o las mercancías peligrosas que se han vertido o derramado pueden transportarse en los embalajes/envases de socorro especiales mencionados en 6.1.5.1.11. Esto no obvia la utilización de embalajes/envases de mayores dimensiones de un tipo y de un nivel de prestaciones conforme a las condiciones expuestas en 4.1.1.17.2.

4.1.1.17.2 Se adoptarán medidas adecuadas para impedir los desplazamientos excesivos de los bultos que hayan quedado dañados o sufrido derrames, en el interior del embalaje/envase de socorro. Cuando el embalaje/envase de socorro contenga líquidos, se añadirá una cantidad suficiente de materiales absorbentes inertes para eliminar la presencia de cualquier líquido libre.

4.1.1.17.3 Se adoptarán medidas apropiadas para impedir cualquier incremento peligroso de la presión.

#### **4.1.2 Disposiciones generales adicionales relativas al uso de RIG**

4.1.2.1 Cuando los RIG se utilicen para transportar líquidos cuyo punto de inflamación sea igual o inferior a 60 °C (en vaso cerrado) o sustancias en polvo que puedan provocar nubes de polvo explosivo, se adoptarán medidas para evitar una descarga electrostática peligrosa.

4.1.2.2 Todo RIG metálico, de plástico rígido o compuesto, deberá ser inspeccionado y sometido a los controles apropiados de conformidad con 6.5.4.4 o 6.5.4.5:

- antes de su entrada en servicio;
- seguidamente, a intervalos no superiores a dos años y medio y cinco años según convenga;
- después de una reparación o reconstrucción, y antes de ser utilizado de nuevo para el transporte.

Ningún RIG será llenado ni presentado para el transporte después de la fecha de vencimiento del último ensayo o inspección periódicos. Sin embargo, un RIG que se haya llenado antes de la fecha de vencimiento del último ensayo o inspección periódicos se podrá transportar durante un período que no pase de tres meses contado desde la fecha de vencimiento del último ensayo o inspección periódicos.

Además, un RIG podrá ser transportado después de la fecha de vencimiento del último ensayo o inspección periódicos:

- a) después de vaciarlo pero antes de limpiarlo, a los efectos de realizar el ensayo o inspección requeridos antes de volverlo a llenar; y
- b) salvo derogación acordada por la autoridad competente, durante un período no superior a seis meses a partir de la fecha de vencimiento del último ensayo o inspección periódicos a fin de permitir la devolución de las mercancías peligrosas para su adecuada eliminación o reciclado. La referencia a esta exención constará en el documento de transporte.

4.1.2.3 Los RIG del tipo 31HZ2 se llenarán al 80%, por lo menos, de la capacidad del receptáculo exterior y se transportarán siempre en unidades de transporte cerradas.

4.1.2.4 Salvo en el caso en que el mantenimiento rutinario de los RIG metálicos, de los RIG de plástico rígido, y de los RIG compuestos o flexibles sea realizado por el propietario del RIG, en cuyo caso el nombre del Estado al que pertenece y su nombre o símbolo autorizado están marcados de forma durable sobre el RIG, la parte que realice el mantenimiento rutinario deberá marcar el RIG de forma durable y cerca de la marca "UN" del modelo tipo del fabricante para mostrar:

- a) el Estado en el que se ha realizado el mantenimiento rutinario; y
- b) el nombre o símbolo autorizado de la parte que haya realizado el mantenimiento rutinario.

### **4.1.3 Disposiciones generales relativas a las instrucciones de embalaje/ensado**

4.1.3.1 Las instrucciones de embalaje/ensado aplicables a las mercancías peligrosas de las clases 1 a 9 se especifican en la sección 4.1.4. Se desglosan en tres subsecciones según el tipo de embalaje/envase a que se apliquen:

- 4.1.4.1 para los embalajes/envases distintos de los RIG y de los grandes embalajes/envases; estas instrucciones de embalaje/ensado se designan con un código alfanumérico que contiene la letra "P";
- 4.1.4.2 para los RIG; estas instrucciones de embalaje/ensado se designan con un código alfanumérico que contiene las letras "IBC";
- 4.1.4.3 para los grandes embalajes/envases; estas instrucciones de embalaje/ensado se designan con un código alfanumérico que contiene las letras "LP".

En general, las instrucciones de embalaje/ensado especifican que las disposiciones generales del 4.1.1, 4.1.2 y/o 4.1.3, según corresponda, son aplicables. También pueden requerir, en su caso, el cumplimiento de las disposiciones especiales de las secciones 4.1.5, 4.1.6, 4.1.7, 4.1.8 o 4.1.9, según corresponda. En la instrucción de embalaje/ensado correspondiente a ciertas sustancias u objetos también pueden especificarse disposiciones especiales de embalaje/ensado. Éstas se designan también con un código alfanumérico que contiene las letras:

- "PP" para los embalajes/envases distintos de los RIG y de los grandes embalajes/envases;
- "B" para los RIG;
- "L" para los grandes embalajes/envases.

Si no se especifica otra cosa, cada embalaje/envase se ajustará a los requisitos pertinentes de la Parte 6 En general, las instrucciones de embalaje/ensado no dan orientación en materia de

compatibilidad y el usuario no debe seleccionar un embalaje/envase sin comprobar que la sustancia es compatible con el material de embalaje seleccionado (por ejemplo, los recipientes de vidrio no son apropiados para la mayoría de los fluoruros). Cuando las instrucciones de embalaje/envasado permiten recipientes de vidrio, también se permiten los embalajes de porcelana, loza o gres.

4.1.3.2 La columna 8 de la lista de mercancías peligrosas indica las instrucciones de embalaje/envasado que deberán utilizarse para cada objeto o sustancia. La columna 9 indica las prescripciones especiales de embalaje/envasado aplicables a sustancias u objetos específicos.

4.1.3.3 Cada instrucción de embalaje/envasado indica, cuando procede, el embalaje/envase simple o los embalajes/envases combinados aceptables. En el caso de los embalajes/envases combinados, se indican los embalajes/envases exteriores e interiores aceptables y, cuando corresponde, la cantidad máxima permitida en cada embalaje/envase interior o exterior. La masa neta máxima y la capacidad máxima son las definidas en 1.2.1.

4.1.3.4 Los siguientes embalajes/envases no se utilizarán cuando las sustancias transportadas sean susceptibles de licuarse durante el transporte:

#### **Embalajes/envases**

Bidones:	1D y 1G;
Cajas:	4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G y 4H1;
Sacos:	5L1, 5L2, 5L3, 5H1, 5H2, 5H3, 5H4, 5M1 y 5M2;
Embalajes/envases compuestos:	6HC, 6HD2, 6HG1, 6HG2, 6HD1, 6PC, 6PD1, 6PD2, 6PG1, 6PG2 y 6PH1;

#### **Grandes embalajes/envases**

De plástico flexible: 51H (embalaje/envase exterior)

#### **RIG**

Para sustancias del grupo de embalaje/envase I: Todos los tipos de RIG

Para sustancias de los grupos de embalaje/ envase II y III:

De madera:	11C, 11D y 11F
De cartón:	11G
Flexibles:	13H1, 13H2, 13H3, 13H4, 13H5, 13L1, 13L2, 13L3, 13L4, 13M1 y 13M2
Compuestos:	11HZ2 y 21HZ2.

4.1.3.5 Cuando las instrucciones de embalaje/envasado de este capítulo autorizan el uso de un tipo particular de embalaje/envasado (por ejemplo: 4G; 1A2), los embalajes/envases que lleven el mismo código de identificación del embalaje/envase, seguido de las letras "V", "U" o "W" marcadas conforme a los requisitos de la Parte 6 (por ejemplo: 4GV, 4GU, 4GW, 1A2V, 1A2U o 1A2W) también pueden utilizarse, con las mismas condiciones y limitaciones aplicables al uso de ese tipo de embalaje/envase, según las instrucciones de embalaje/envasado pertinentes. Por ejemplo, un embalaje/envase combinado marcado con el código de embalaje/envase "4GV" puede utilizarse siempre que esté autorizado el embalaje/envase combinado marcado "4G", a condición de que se respeten los requisitos fijados en la instrucción de embalaje/envasado pertinente con respecto a los tipos de embalaje/envase interior y las limitaciones de cantidad.

#### **4.1.3.6 Recipientes a presión para líquidos y sólidos**

4.1.3.6.1 A menos que se indique lo contrario en la presente Reglamentación, los recipientes a presión que cumplan:

- a) las prescripciones aplicables del capítulo 6.2; o
- b) las normas nacionales e internacionales sobre diseño, construcción, ensayo, fabricación e inspección aplicadas por el país de fabricación, con la condición de que se respeten las disposiciones de 4.1.3.6 y 6.2.3.3,

podrán transportar cualquier sustancia líquida o sólida, excepto explosivos, sustancias térmicamente inestables, peróxidos orgánicos, sustancias que reaccionan espontáneamente, sustancias que pueden causar, por reacción química, un incremento sensible de la presión en el interior del embalaje/envase y sustancias radiactivas distintas de las autorizadas en 4.1.9.

Esta subsección no se aplica a las sustancias indicadas en 4.1.4.1, en el cuadro 3 de la instrucción de embalaje/envasado P200.

4.1.3.6.2 Todo modelo tipo de recipiente a presión deberá ser aprobado por la autoridad competente del país de fabricación o como se indica en el capítulo 6.2.

4.1.3.6.3 A menos que se indique lo contrario, deberán utilizarse recipientes a presión con una presión mínima de ensayo de 0,6 MPa.

4.1.3.6.4 A menos que se indique lo contrario, los recipientes a presión deberán estar dotados de un dispositivo de descompresión de emergencia para evitar que exploten en caso de rebose o incendio.

Las válvulas de los recipientes a presión deberán estar diseñadas y fabricadas para que puedan resistir daños sin que se produzcan fugas o estar protegidas contra cualquier avería que pueda provocar una fuga accidental del contenido del recipiente a presión, según uno de los métodos descritos en 4.1.6.1.8 a) a e).

4.1.3.6.5 El recipiente a presión no deberá llenarse más del 95 % de su capacidad a 50 °C. Deberá dejarse un margen de llenado suficiente (en vacío) para garantizar que a una temperatura de 55 °C el recipiente a presión no se llene de líquido.

4.1.3.6.6 A menos que se indique lo contrario, los recipientes a presión deberán someterse a inspección y ensayo periódicos cada cinco años. La inspección periódica deberá comprender un examen exterior, un examen interior o método alternativo con el acuerdo de la autoridad competente, un ensayo de presión o cualquier método de ensayo no destructivo equivalente que cuente con el acuerdo de la autoridad competente, incluida la inspección de todos los accesorios (por ejemplo, estanqueidad de las válvulas, dispositivos de descompresión de emergencia o elementos fusibles). Los recipientes a presión no deberán llenarse en fecha ulterior a la señalada para la inspección y ensayos periódicos, pero podrán transportarse tras la fecha límite de expiración. Las reparaciones de los recipientes a presión deberán satisfacer los requisitos especificados en 4.1.6.1.11.

4.1.3.6.7 Antes del llenado, el encargado de la operación deberá inspeccionar el recipiente a presión y asegurarse de que está autorizado para las sustancias que se vayan a transportar y de que se cumple lo dispuesto en la presente Reglamentación. Una vez relleno el recipiente, los obturadores deberán cerrarse y permanecer cerrados durante el transporte. El expedidor comprobará que no se producen escapes ni por los cierres ni en el equipo.

4.1.3.6.8 Los recipientes a presión recargables no deberán llenarse con una sustancia diferente de la que hayan contenido anteriormente salvo si se han efectuado las operaciones necesarias de cambio de servicio.

4.1.3.6.9 El marcado de los recipientes a presión para líquidos y sustancias sólidas de conformidad con 4.1.3.6 (no conformes con las prescripciones del capítulo 6.2) deberá ajustarse a las prescripciones de la autoridad competente del país de fabricación.

4.1.3.7 Los embalajes/envases o los RIG no autorizados específicamente por la instrucción de embalaje/envasado pertinente no se utilizarán para el transporte de una sustancia u objeto a menos que los apruebe específicamente la autoridad competente y siempre que:

- a) El embalaje/envase alternativo cumpla los requisitos generales de esta Parte;
- b) El embalaje/envase alternativo cumpla los requisitos de la Parte 6 cuando la instrucción de embalaje/envasado indicada en la lista de mercancías peligrosas lo especifique;
- c) La autoridad competente determine que el embalaje/envase alternativo proporciona por lo menos el mismo nivel de seguridad que si la sustancia se embalará/envasara según un método especificado en la instrucción de embalaje/envasado indicada en la lista de mercancías peligrosas; y
- d) Una copia de la aprobación de la autoridad competente acompañe a cada envío o que el documento de transporte contenga una indicación de que el embalaje/envase alternativo ha sido aprobado por la autoridad competente.

**NOTA:** *Las autoridades competentes que concedan esas aprobaciones deberán tomar medidas para enmendar la Reglamentación Modelo a fin de incluir las disposiciones a que se refiera la aprobación, según corresponda.*

#### **4.1.3.8 Artículos no embalados/envasados distintos de los de la clase 1**

4.1.3.8.1 Cuando los objetos de gran tamaño y resistencia no se puedan embalar/envasar de conformidad con las disposiciones de los capítulos 6.1 o 6.6 y se tengan que transportar vacíos, sin limpiar y sin embalar/envasar, la autoridad competente podrá aprobar ese transporte. Para ello, la autoridad competente tendrá en cuenta que:

- a) Los objetos de gran tamaño y resistencia deberán ser suficientemente fuertes como para resistir los choques y las cargas que se producen normalmente durante el transporte, incluidos los trasbordos entre distintas unidades de transporte y entre unidades de transporte y depósitos de almacenamiento, así como el izado de un palet para su ulterior manipulación manual o mecánica;
- b) Todos los cierres y aperturas estarán sellados de manera que en condiciones normales de transporte no pueda producirse ninguna pérdida de contenido causada por vibraciones o por cambios de temperatura, humedad o presión (debido, por ejemplo, a la altitud). No se adherirá ningún residuo peligroso al exterior de los objetos de gran tamaño y resistencia;
- c) Las partes de los objetos de gran tamaño y resistencia que estén en contacto directo con mercancías peligrosas:
  - i) no deberán verse afectadas o debilitadas de forma significativa por dichas mercancías peligrosas; y
  - ii) no provocarán ningún efecto peligroso, por ejemplo catalizando una reacción o reaccionando con las mercancías peligrosas;

- d) Los objetos de gran tamaño y resistencia que contengan líquidos se apilarán y fijarán para asegurar que durante el transporte no sufran pérdidas o deformaciones permanentes;
- e) Se fijarán en jaulas o cajones o cualquier otro dispositivo que permita su manipulación, de manera que no se muevan en las condiciones normales de transporte.

4.1.3.8.2 Los objetos no embalados/envasados aprobados por la autoridad competente de acuerdo con las disposiciones de 4.1.3.8.1 se someterán a los procedimientos de expedición de la parte 5. Además, el expedidor de esos objetos deberá asegurarse de que una copia de la aprobación acompañe a los objetos de gran tamaño y resistencia.

**NOTA:** *Un objeto de gran tamaño y resistencia puede ser un depósito flexible de carburante, un equipo militar, una máquina o un equipo que contenga mercancías peligrosas en cantidades superiores al umbral fijado por las cantidades limitadas.*



#### 4.1.4 Lista de instrucciones de embalaje/ensado

##### 4.1.4.1 Instrucciones de embalaje/ensado relativas al uso de embalajes/envases (excepto los RIG y los grandes embalajes/envases)

P001 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (LÍQUIDOS) P001				
Se autorizan los siguientes embalajes/envases siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:				
Embalajes/envases combinados		Capacidad máxima/Masa neta (véase 4.1.3.3)		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase exterior	Grupo de embalaje/envase I	Grupo de embalaje/envase II	Grupo de embalaje/envase III
Vidrio 10 l Plástico 30 l Metal 40 l	<b>Bidones</b>			
	de acero (A2)	250 kg	400 kg	400 kg
	de aluminio (1B2)	250 kg	400 kg	400 kg
	de otro metal distinto del acero o del aluminio (1N2)	250 kg	400 kg	400 kg
	de plástico (1H2)	250 kg	400 kg	400 kg
	de madera contrachapada (1D)	150 kg	400 kg	400 kg
	de cartón (1G)	75 kg	400 kg	400 kg
	<b>Cajas</b>			
	de acero (4A)	250 kg	400 kg	400 kg
	de aluminio (4B)	250 kg	400 kg	400 kg
	de madera natural (4C1, 4C2)	150 kg	400 kg	400 kg
	de madera contrachapada (4D)	150 kg	400 kg	400 kg
	de aglomerado de madera (4F)	75 kg	400 kg	400 kg
	de cartón (4G)	75 kg	400 kg	400 kg
	de plástico expandido (4H1)	60 kg	60 kg	60 kg
	de plástico rígido (4H2)	150 kg	400 kg	400 kg
	<b>Jerricanes</b>			
	de acero (3A2)	120 kg	120 kg	120 kg
de aluminio (3B2)	120 kg	120 kg	120 kg	
de plástico (3H2)	120 kg	120 kg	120 kg	
<b>Embalajes/envases simples</b>				
<b>Bidones</b>				
de acero, de tapa no desmontable (1A1)		250 l	450 l	450 l
de acero, de tapa desmontable (1A2)		250 l <sup>a</sup>	450 l	450 l
de aluminio, de tapa no desmontable (1B1)		250 l	450 l	450 l
de aluminio, de tapa desmontable (1B2)		250 l <sup>a</sup>	450 l	450 l
de otro metal, distinto del acero o del aluminio, de tapa no desmontable (1N1)		250 l	450 l	450 l
de otro metal, distinto del acero o del aluminio, de tapa desmontable (1N2)		250 l <sup>a</sup>	450 l	450 l
de plástico, de tapa no desmontable (1H1)		250 l	450 l	450 l
de plástico, de tapa desmontable (1H2)		250 l <sup>a</sup>	450 l	450 l
<b>Jerricanes</b>				
de acero, de tapa no desmontable (3A1)		60 l	60 l	60 l
de acero, de tapa desmontable (3A2)		60 l <sup>a</sup>	60 l	60 l
de aluminio, de tapa no desmontable (3B1)		60 l	60 l	60 l
de aluminio, de tapa desmontable (3B2)		60 l <sup>a</sup>	60 l	60 l
de plástico, de tapa no desmontable (3H1)		60 l	60 l	60 l
de plástico, de tapa desmontable (3H2)		60 l <sup>a</sup>	60 l	60 l

<sup>a</sup> Sólo se permiten las sustancias con una viscosidad superior a 200 mm<sup>2</sup>/s.

P001	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (LÍQUIDOS) (cont.)			P001
Embalajes/envases compuestos	Capacidad máxima/Masa neta (véase 4.1.3.3)			
	Grupo de embalaje/envase I	Grupo de embalaje/envase II	Grupo de embalaje/envase III	
Recipiente de plástico con bidón exterior de acero o de aluminio (6HA1, 6HB1)	250 l	250 l	250 l	
Recipiente de plástico con bidón exterior de cartón, de plástico o de madera contrachapada (6HG1, 6HH1, 6HD1)	120 l	250 l	250 l	
Recipiente de plástico con jaula o caja exterior de acero o de aluminio, o con caja exterior de madera natural, de madera contrachapada, de cartón o de plástico rígido (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 o 6HH2)	60 l	60 l	60 l	
Recipiente de vidrio con bidón exterior de acero, de aluminio, de cartón, de madera contrachapada, de plástico rígido o plástico expandido (6PA1, 6PB1, 6PG1, 6PD1, 6PH1 o 6PH2) o en caja o jaula exterior de acero, de aluminio, de madera, de cartón o con un cesto exterior de mimbre (6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 o 6PD2)	60 l	60 l	60 l	
<b>Recipientes a presión</b> , siempre que se respeten las disposiciones generales de 4.1.3.6.				
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/ensado:</b>				
<p><b>PP1</b> En el caso de los Nos. ONU 1133, 1210, 1263 y 1866, y de los adhesivos, tintas de imprenta, materiales relacionados con las tintas de imprenta, pinturas, materiales relacionados con las pinturas y soluciones de resinas asignadas al N° ONU 3082, no es necesario que los embalajes/envases metálicos o de plástico para las sustancias de los grupos de embalaje/envase II y III en cantidades de 5 l o menos por embalaje/envase superen los ensayos previstos en el capítulo 6.1 cuando sean transportados:</p> <p>a) En cargas paletizadas, en bultos paletizados o en cualquier carga unitaria, por ejemplo, embalajes/envases individuales colocados o apilados sobre un palet y sujetos por correas, fundas retráctiles o estirables u otro medio adecuado. En cuanto al transporte marítimo, las cargas paletizadas, los bultos paletizados o las cargas unitarias serán sólidamente embalados y amarrados en unidades de transporte cerradas; o</p> <p>b) Como embalaje/envase interior de un embalaje combinado con una masa neta máxima de 40 kg.</p>				
<b>PP2</b> En el caso del N° ONU 3065, pueden utilizarse toneles de madera con una capacidad máxima de 250 l que no satisfagan las disposiciones del capítulo 6.1.				
<b>PP4</b> En el caso del N°. ONU 1774, los embalajes/envases deberán cumplir el nivel de prestaciones previsto para el grupo de embalaje/envase II.				
<b>PP5</b> En el caso del N° ONU 1204, los embalajes/envases se construirán de forma que no puedan explotar a causa del aumento de la presión interna. Para estas sustancias no se utilizarán las botellas de gas ni los recipientes de gas.				
<b>PP10</b> En el caso del N° ONU 1791, grupo de embalaje/envase II, el embalaje/envase será ventilado.				
<b>PP31</b> En el caso del N° ONU 1131, los embalajes/envases estarán herméticamente sellados.				
<b>PP33</b> En el caso del N° ONU 1308, grupos de embalaje/envase I y II, sólo se permiten los embalajes/envases combinados con una masa bruta máxima de 75 kg.				
<b>PP81</b> En el caso del N° ONU 1790, con más del 60% pero no más del 85% de fluoruro de hidrógeno y en el del N° ONU 2031 con más del 55% de ácido nítrico, el periodo autorizado de utilización de bidones y jerricanes de plástico como embalajes simples será de dos años a partir de la fecha de fabricación.				

P002		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (SÓLIDOS)			P002
Se autorizan los siguientes embalajes/envases siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:					
<b>Embalajes/envases combinados</b>					
		<b>Masa neta máxima (véase 4.1.3.3)</b>			
<b>Embalaje/envase interior</b>	<b>Embalaje/envase exterior</b>	<b>Grupo de embalaje/envase I</b>	<b>Grupo de embalaje/envase II</b>	<b>Grupo de embalaje/envase III</b>	
De vidrio 10 kg	<b>Bidones</b>				
De plástico <sup>a</sup> 50 kg	de acero (1A2)	400 kg	400 kg	400 kg	
De metal 50 kg	de aluminio (1B2)	400 kg	400 kg	400 kg	
De papel <sup>a, b, c</sup> 50 kg	de otro metal distinto del acero o del aluminio (1N2)	400 kg	400 kg	400 kg	
De cartón <sup>a, b, c</sup> 50 kg	de plástico (1H2)	400 kg	400 kg	400 kg	
	de madera contrachapada (1D)	400 kg	400 kg	400 kg	
	de cartón (1G)	400 kg	400 kg	400 kg	
	<b>Cajas</b>				
	de acero (4A)	400 kg	400 kg	400 kg	
	de aluminio (4B)	400 kg	400 kg	400 kg	
	de madera natural (4C1)	250 kg	400 kg	400 kg	
	de madera natural, con paredes estancas a los pulverulentos (4C2)	250 kg	400 kg	400 kg	
	de madera contrachapada (4D)	250 kg	400 kg	400 kg	
	de aglomerado de madera (4F)	125 kg	400 kg	400 kg	
	de cartón (4G)	125 kg	400 kg	400 kg	
	de plástico expandido (4H1)	60 kg	60 kg	60 kg	
	de plástico rígido (4H2)	250 kg	400 kg	400 kg	
	<b>Jerricanes</b>				
	de acero (3A2)	120 kg	120 kg	120 kg	
	de aluminio (3B2)	120 kg	120 kg	120 kg	
	de plástico (3H2)	120 kg	120 kg	120 kg	
<b>Embalajes/envases simples</b>					
<b>Bidones</b>					
de acero (1A1 o 1A2 <sup>d</sup> )		400 kg	400 kg	400 kg	
de aluminio (1B1 o 1B2 <sup>d</sup> )		400 kg	400 kg	400 kg	
de metal distinto del acero o del aluminio (1N1 o 1N2 <sup>d</sup> )		400 kg	400 kg	400 kg	
de plástico (1H1 o 1H2 <sup>d</sup> )		400 kg	400 kg	400 kg	
de cartón (1G <sup>e</sup> )		400 kg	400 kg	400 kg	
de madera contrachapada (1D <sup>e</sup> )		400 kg	400 kg	400 kg	
<b>Jerricanes</b>					
de acero (3A1 o 3A2 <sup>d</sup> )		120 kg	120 kg	120 kg	
de aluminio (3B1 o 3B2 <sup>d</sup> )		120 kg	120 kg	120 kg	
de plástico (3H1 o 3H2 <sup>d</sup> )		120 kg	120 kg	120 kg	

<sup>a</sup> Estos embalajes/envases interiores serán estancos a los pulverulentos.

<sup>b</sup> No se utilizarán estos embalajes/envases interiores cuando las sustancias transportadas puedan licuarse durante el transporte.

<sup>c</sup> No se utilizarán estos embalajes/envases interiores para las sustancias del grupo de embalaje/envase I.

<sup>d</sup> Estos embalajes/envases no se utilizarán para sustancias del grupo de embalaje/envase I que puedan licuarse durante el transporte (véase 4.1.3.4).

<sup>e</sup> Estos embalajes/envases no se utilizarán cuando las sustancias transportadas puedan licuarse durante el transporte (véase 4.1.3.4).

*Continúa en la página siguiente*

P002	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (SÓLIDOS) (cont.)			P002
Embalajes/envases simples (cont.)	Masa neta máxima (véase 4.1.3.3)			
	Grupo de embalaje/envase I	Grupo de embalaje/envase II	Grupo de embalaje/envase III	
<b>Cajas</b>				
de acero (4A) <sup>e</sup>	No permitido	400 kg	400 kg	
de aluminio (4B) <sup>e</sup>	No permitido	400 kg	400 kg	
de madera natural (4C1) <sup>e</sup>	No permitido	400 kg	400 kg	
de madera contrachapada (4D) <sup>e</sup>	No permitido	400 kg	400 kg	
de aglomerado de madera (4F) <sup>e</sup>	No permitido	400 kg	400 kg	
de madera natural con paredes estancas a los pulverulentos (4C2) <sup>e</sup>	No permitido	400 kg	400 kg	
de cartón (4G) <sup>e</sup>	No permitido	400 kg	400 kg	
de plástico rígido (4H2)	No permitido	400 kg	400 kg	
<b>Sacos</b>				
Sacos (5H3, 5H4, 5L3, 5M2) <sup>e</sup>	No permitido	50 kg	50 kg	
<b>Embalajes/envases compuestos:</b>				
recipiente de plástico con bidón exterior de acero, de aluminio, de madera contrachapada, de cartón o de plástico (6HA1, 6HB1, 6HG1 <sup>e</sup> , 6HD1 <sup>e</sup> , o 6HH1)	400 kg	400 kg	400 kg	
recipiente de plástico con jaula o caja exterior de acero o de aluminio, o con caja exterior de madera natural, de madera contrachapada, de cartón o de plástico rígido (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2 <sup>e</sup> , 6HG2 <sup>e</sup> , o 6HH2)	75 kg	75 kg	75 kg	
recipiente de vidrio con bidón exterior de acero, de aluminio, de madera contrachapada o de cartón (6PA1, 6PB1, 6PD1 <sup>e</sup> o 6PG1 <sup>e</sup> ) o con caja o jaula exterior de acero, de aluminio, de madera, de cartón o con un cesto exterior de mimbre (6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 <sup>e</sup> o 6PD2 <sup>e</sup> ), o con embalaje/envase de plástico rígido o expandido (6PH2 o 6PH1 <sup>e</sup> )	75 kg	75 kg	75 kg	
<b>Recipientes a presión</b> , siempre que se respeten las disposiciones generales de 4.1.3.6.				
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b>				
<b>PP7</b>	En el caso del N° ONU 2000, el celuloide podrá transportarse no embalado en embalajes paletizados, envuelto en una funda de plástico y fijados por medios apropiados, tales como bandas de acero, como plena carga en unidades de transporte cerradas. Cada palet no rebasará los 1.000 kg.			
<b>PP9</b>	En el caso de los Nos. ONU 3175, 3243 y 3244, los embalajes/envases se ajustarán a un tipo de diseño que haya superado el ensayo de estanqueidad exigido para el nivel de prestaciones correspondiente al grupo de embalaje/envase II. En el caso del N° ONU 3175, no se exigirá el ensayo de estanqueidad cuando los líquidos estén completamente absorbidos en material sólido contenido en sacos sellados.			
<b>PP11</b>	En el caso del N° ONU 1309, grupo de embalaje/envase III, y en el caso del N° ONU 1362, se permiten los sacos 5H1, 5L1 y 5M1 si están contenidos en sacos de plástico y paletizados debajo de una funda retráctil o estirable.			
<b>PP12</b>	En el caso de los Nos. ONU 1361, 2213 y 3077, se permiten los sacos 5H1, 5L1 y 5M1 cuando son transportados en unidades de transporte cerradas.			
<b>PP13</b>	En el caso de los objetos clasificados dentro del N° ONU 2870, sólo se autorizan los embalajes/envases combinados que superen los ensayos exigidos para el nivel de prestaciones correspondiente al grupo de embalaje/envase I.			
<b>PP14</b>	En el caso de los Nos. ONU 2211, 2698 y 3314, no se exige que los embalajes/envases superen los ensayos previstos en el capítulo 6.1.			
<b>PP15</b>	En el caso de los Nos. ONU 1324 y 2623, los embalajes/envases deberán superar los ensayos exigidos para el nivel de prestaciones correspondiente al grupo de embalaje/envase III.			
<b>PP20</b>	En el caso del N° ONU 2217, podrá utilizarse cualquier recipiente estanco a los pulverulentos y no desgarrable.			

<sup>e</sup> Estos embalajes/envases no se utilizarán cuando las sustancias transportadas puedan licuarse durante el transporte (véase 4.1.3.4).

*Continúa en la página siguiente*

P002	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (SÓLIDOS) (cont.)	P002
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado (cont.):</b>		
<b>PP30</b>	En el caso del N° ONU 2471, no se permiten los embalajes/envases interiores de papel o de cartón.	
<b>PP34</b>	En el caso del N° ONU 2969 (como granos enteros), se permiten los sacos 5H1, 5L1 y 5M1.	
<b>PP37</b>	En el caso de los Nos. ONU 2590 y 2212, se permiten los sacos 5M1. Todos los sacos del tipo que sean deberán transportarse en unidades de transporte cerradas o colocarse en sobreembalajes/sobreenvases rígidos cerrados.	
<b>PP38</b>	En el caso del N° ONU 1309, grupo de embalaje/envase II, los sacos sólo se permiten en unidades de transporte cerradas.	
<b>PP84</b>	En el caso del N° ONU 1057, deberán usarse embalajes/envases exteriores rígidos que superen los ensayos exigidos para el nivel de prestaciones correspondiente al grupo de embalaje/envase II. Los embalajes/envases se diseñarán, construirán y dispondrán para impedir que se mueva el contenido, se enciendan por inadvertencia los dispositivos o se desprenda accidentalmente gas o líquido inflamable.	
<b>PP85</b>	En los Nos. ONU 1748, 2208, 2880, 3485, 3486 y 3487 si se usan sacos como embalajes/envases simples deberán estar adecuadamente separados para permitir que se disipe el calor.	

P003	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P003
Las mercancías peligrosas se pondrán en embalajes/envases exteriores adecuados. Los embalajes/envases cumplirán las disposiciones de <b>4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.1.4, 4.1.1.8 y 4.1.3</b> y estarán diseñados de forma que cumplan los requisitos de construcción de <b>6.1.4</b> . Se utilizarán embalajes/envases exteriores contruidos con material adecuado y de una resistencia y diseño adecuados a la capacidad de embalaje y al uso a que se destinen. En los casos en que esta instrucción se utilice para el transporte de objetos o embalajes/envases interiores contenidos en embalajes/envases combinados, se diseñarán y construirán con miras a impedir el derrame accidental de los objetos en las condiciones normales de transporte.		
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b>		
<b>PP16</b>	En el caso del N° ONU 2800, las baterías se protegerán para evitar cortocircuitos dentro de los embalajes.	
<b>PP17</b>	En el caso de los Nos. ONU 1950 y 2037, los bultos no rebasarán los 55 kg de masa neta si se trata de embalajes/envases de cartón y los 125 kg de masa neta si trata de otro tipo de embalajes/envases.	
<b>PP18</b>	En el caso del N° ONU 1845, los embalajes/envases se diseñarán y construirán de forma que permitan la liberación del gas dióxido de carbono para evitar una acumulación de presión que pueda romperlos.	
<b>PP19</b>	En el caso de los N° ONU 1327, 1364, 1365, 1856 y 3360 se autoriza el transporte en balas.	
<b>PP20</b>	En el caso de los N° ONU 1363, 1386, 1408 y 2793 puede utilizarse cualquier recipiente estanco a los pulverulentos y no desgarrable.	
<b>PP32</b>	En el caso de los Nos. ONU 2857 y 3358 las mercancías pueden transportarse sin embalar/ensavar, en jaulas o sobreembalajes/sobreenvases apropiados.	
<b>PP87</b>	En el caso de los aerosoles de desecho (N° ONU 1950), transportados de acuerdo con la disposición especial 327, los embalajes/envases deberán estar dotados de medios que permitan retener cualquier derrame de líquido que pueda producirse durante el transporte, por ejemplo, un material absorbente. Estarán debidamente ventilados para impedir la formación de una atmósfera inflamable o de una acumulación de presión.	

<b>P004</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>P004</b>
Esta instrucción se aplica a los Nos. ONU 3473, 3476, 3477, 3478 y 3479		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases siempre que se respeten las disposiciones generales del <b>4.1.1.1</b> , <b>4.1.1.2</b> , <b>4.1.1.3</b> , <b>4.1.1.6</b> y <b>4.1.3</b> :		
1) En el caso de los cartuchos para pilas de combustibles, los embalajes/envases que se ajusten al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II; y 2) En el caso de los cartuchos para pilas de combustible contenidos en un equipo o embalados/envasados con un equipo, embalajes/envases exteriores resistentes. Los equipos grandes y robustos (véase 4.1.3.8) que contengan cartuchos para pilas de combustible podrán transportarse sin embalar. Cuando los cartuchos para pilas de combustible se embalen/envasen con el equipo, deberán colocarse en embalajes/envases interiores o en un embalaje/envase exterior con un material de relleno o con divisores de manera que los cartuchos queden protegidos contra los daños que pueda causar el movimiento o la colocación del contenido en el embalaje/envase exterior. Los cartuchos que se instalen en equipos habrán de estar protegidos contra cortocircuitos y el sistema completo deberá estar protegido contra la puesta en marcha accidental.		

<b>P010</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>P010</b>
Se autorizan los siguientes embalajes/envases siempre que se cumplan las disposiciones generales de <b>4.1.1</b> y <b>4.1.3</b> :		
<b>Embalajes/envases combinados</b>		
		<b>Masa neta máxima (véase 4.1.3.3)</b>
<b>Embalaje/envase interior</b>	<b>Embalaje/envase exterior</b>	
De vidrio 1 l De acero 40 l	<b>Bidones</b> de acero (1A2) 400 kg de plástico (1H2) 400 kg de madera contrachapada (1D) 400 kg de fibra (1G) 400 kg <b>Cajas</b> de acero (4A) 400 kg de madera natural (4C1) 400 kg de madera natural, con paredes estancas a los pulverulentos (4C2) 400 kg de madera contrachapada (4D) 400 kg de aglomerado de madera (4F) 400 kg de cartón (4G) 400 kg de plástico expandido (4H1) 60 kg de plástico rígido (4H2) 400 kg	
<b>Embalajes/envases simples</b>		
<b>Bidones</b> de acero de tapa no desmontable (1A1)		450 l
<b>Jerricanes</b> de acero, de tapa no desmontable (3A1)		60 l
<b>Embalajes/envases compuestos</b>		
Recipiente de plástico con bidón exterior de acero (6HA1)		250 l

<b>P099</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>P099</b>
<p>Sólo pueden utilizarse los embalajes/envases aprobados por la autoridad competente para estas mercancías (véase 4.1.3.7). Una copia de la aprobación de la autoridad competente acompañará a cada envío o el documento de transporte contendrá una indicación de que el embalaje/envase ha sido aprobado por la autoridad competente.</p>		

<b>P101</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>P101</b>
<p>Sólo pueden utilizarse los embalajes/envases aprobados por la autoridad competente. En el documento de transporte debe indicarse el Estado al que pertenezca ésta, utilizando al efecto la señal distintiva de los vehículos automóviles en el tráfico internacional, precedida de la fórmula siguiente:</p> <p style="text-align: center;">"Embalaje/envase aprobado por la autoridad competente de ..."</p>		

<b>P110 a)</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>P110 a)</b>
<p>Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de embalaje/envasado del 4.1.1, 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/envasado del 4.1.5.</p>		
<b>Embalaje/envase interior</b>	<b>Embalaje/envase intermedio</b>	<b>Embalaje/envase exterior</b>
<b>Sacos</b>	<b>Sacos</b>	<b>Bidones</b>
de plástico de material textil, revestido o forrado con plástico de caucho de material textil recauchutado de material textil	de plástico de material textil revestido o forrado de plástico de caucho de material textil recauchutado	de acero, de tapa desmontable (1A2) de plástico, de tapa desmontable (1H2)
	<b>Recipientes</b>	
	de plástico de metal	
<b>Requisitos adicionales:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El embalaje/envase intermedio estará relleno de material saturado con agua, como una solución anticongelante, o de material de relleno humidificado.</li> <li>2. El embalaje/envase exterior estará relleno de material saturado con agua, como una solución anticongelante, o de material de relleno humidificado. El embalaje/envase exterior estará construido y sellado para impedir que la solución humidificadora se evapore, excepto en el caso del N° ONU 0224 cuando se transporta en seco.</li> </ol>		

P110 b) INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P110 b)		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de embalaje/envasado del 4.1.1, 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/envasado del 4.1.5.		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
<b>Recipientes</b> de metal de madera de caucho conductor de plástico conductor <b>Sacos</b> de caucho conductor de plástico conductor	<b>Tabiques divisorios</b> de metal de madera de plástico de cartón	<b>Cajas</b> de madera natural, de paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F)
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b> <b>PP42</b> Para los N° ONU 0074, 0113, 0114, 0129, 0130, 0135 y 0224, se cumplirán las condiciones siguientes: <ol style="list-style-type: none"> <li>Ningún embalaje/envase interior contendrá más de 50 g de sustancia explosiva (cantidad correspondiente a la sustancia en seco);</li> <li>Ningún compartimento entre tabiques divisorios contendrá más de un embalaje/envase interior, el cual irá firmemente sujeto;</li> <li>El embalaje/envase exterior podrá dividirse en un número máximo de 25 compartimentos.</li> </ol>		

P111 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P111		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de embalaje/envasado del 4.1.1, 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/envasado del 4.1.5.		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
<b>Sacos</b> de papel impermeabilizado de plástico de material textil recauchutado <b>Láminas</b> de plástico de material textil recauchutado	No es necesario	<b>Cajas</b> de acero (4A) de aluminio (4B) de madera natural, ordinarias (4C1) de madera natural, estancos a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de aglomerado de madera (4F) de cartón (4G) de plástico expandido (4H1) de plástico rígido (4H2) <b>Bidones</b> de acero, de tapa desmontable (1A2) de aluminio, de tapa desmontable (1B2) de madera contrachapada (1D) de cartón (1G) de plástico, de tapa desmontable (1H2)
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b> <b>PP43</b> No se precisa embalaje/envase interior para el N° ONU 0159 cuando se utilizan bidones de metal (1A2 o 1B2) o de plástico (1H2) como embalaje/envase exterior.		



P112 a)	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>		P112 a)
<b>(Sólido humidificado, 1.1.D)</b>			
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de embalaje/ensado del <b>4.1.1</b> , <b>4.1.3</b> y las disposiciones especiales de embalaje/ensado del <b>4.1.5</b> .			
<b>Embalaje/envase interior</b>	<b>Embalaje/envase intermedio</b>	<b>Embalaje/envase exterior</b>	
<p><b>Sacos</b> de papel de varias hojas, resistente al agua de plástico de materia textil de material textil recauchutado de tejido de plástico</p> <p><b>Recipientes</b> de metal de plástico</p>	<p><b>Sacos</b> de plástico de materia textil con revestimiento o forro de plástico</p> <p><b>Recipientes</b> de metal de plástico</p>	<p><b>Cajas</b> de acero (4A) de aluminio (4B) de madera natural, ordinarias (4C1) de madera natural, estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de aglomerado de madera (4F) de cartón (4G) de plástico expandido (4H1) de plástico rígido (4H2)</p> <p><b>Bidones</b> de acero, de tapa desmontable (1A2) de aluminio, de tapa desmontable (1B2) de cartón (1G) de madera contrachapada (1D) de plástico, de tapa desmontable (1H2) de madera contrachapada (1D)</p>	
<p><b>Requisito adicional:</b> No se precisa embalaje/envase intermedio si se utilizan bidones estancos de tapa desmontable como embalaje/envase exterior.</p>			
<p><b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/ensado:</b> <b>PP26</b> Para los Nos. ONU 0004, 0076, 0078, 0154, 0219 y 0394, los embalajes/envases no habrán de contener plomo. <b>PP45</b> No se precisa embalaje/envase intermedio para los Nos. ONU 0072 y 0226.</p>			

P112 b)	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b> (Sólido seco, distinto del polvo de 1.1.D)		P112 b)
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de embalaje/envasado del 4.1.1, 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/envasado del 4.1.5.			
<b>Embalaje/envase interior</b>	<b>Embalaje/envase intermedio</b>	<b>Embalaje/envase exterior</b>	
<p><b>Sacos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>de papel kraft</li> <li>de papel de varias hojas, resistentes al agua</li> <li>de plástico</li> <li>de materia textil</li> <li>de material textil recauchutado</li> <li>de tejido de plástico</li> </ul>	<p><b>Sacos</b> (sólo para el N° ONU 0150)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>de plástico</li> <li>de materia textil con revestimiento o forro de plástico</li> </ul>	<p><b>Sacos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>de tejido de plástico, estancos a los pulverulentos (5H2)</li> <li>de tejido de plástico, resistentes al agua (5H3)</li> <li>de película de plástico (5H4)</li> <li>de materia textil, estancos a los pulverulentos (5L2)</li> <li>de materia textil, resistentes al agua (5L3)</li> <li>de papel de varias hojas, resistentes al agua (5M2)</li> </ul> <p><b>Cajas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>de acero (4A)</li> <li>de aluminio (4B)</li> <li>de madera natural, ordinarias (4C1)</li> <li>de madera natural, estancas a los pulverulentos (4C2)</li> <li>de madera contrachapada (4D)</li> <li>de aglomerado de madera (4F)</li> <li>de cartón (4G)</li> <li>de plástico expandido (4H1)</li> <li>de plástico rígido (4H2)</li> </ul> <p><b>Bidones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>de acero, de tapa desmontable (1A2)</li> <li>de aluminio, de tapa desmontable (1B2)</li> <li>de cartón (1G)</li> <li>de madera contrachapada (1D)</li> <li>de plástico, de tapa desmontable (1H2)</li> </ul>	
<p><b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b></p> <p><b>PP26</b> Para los Nos. ONU 0004, 0076, 0078, 0154, 0216, 0219 y 0386, los embalajes/envases no habrán de contener plomo.</p> <p><b>PP46</b> En el caso del N° ONU 0209 se recomiendan sacos estancos a los pulverulentos (5H2) para el TNT en forma de copos o pepitas en estado seco y con una masa neta máxima de 30 kg.</p> <p><b>PP47</b> No se precisa embalaje/envase interior para el N° ONU 0222 cuando el embalaje/envase exterior es un saco.</p>			

P112 c)	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>		P112 c)
<b>(Polvo seco y sólido 1.1.D)</b>			
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de embalaje/envasado del <b>4.1.1</b> , <b>4.1.3</b> y las disposiciones especiales de embalaje/envasado del <b>4.1.5</b> .			
<b>Embalaje/envase interior</b>	<b>Embalaje/envase intermedio</b>	<b>Embalaje/envase exterior</b>	
<p><b>Sacos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>de papel de varias hojas, resistentes al agua</li> <li>de plástico</li> <li>de tejido de plástico</li> </ul> <p><b>Recipientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>de cartón</li> <li>de madera</li> <li>de metal</li> <li>de plástico</li> </ul>	<p><b>Sacos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>de papel de varias hojas, resistentes al agua, con forro interior de plástico</li> </ul> <p><b>Recipientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>de metal</li> <li>de plástico</li> </ul>	<p><b>Cajas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>de acero (4A)</li> <li>de madera natural, ordinarias (4C1)</li> <li>de madera natural, estancas a los pulverulentos (4C2)</li> <li>de madera contrachapada (4D)</li> <li>de aglomerado de madera (4F)</li> <li>de cartón (4G)</li> <li>de plástico rígido (4H2)</li> <li>de aluminio (4B)</li> </ul> <p><b>Bidones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>de acero, de tapa desmontable (1A2)</li> <li>de aluminio (4B)</li> <li>de aluminio, de tapa desmontable (1B2)</li> <li>de cartón (1G)</li> <li>de madera contrachapada (1D)</li> <li>de plástico, de tapa desmontable (1H2)</li> </ul>	
<b>Requisitos adicionales:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No se precisa embalaje/envase interior si se utilizan bidones como embalaje/envase exterior.</li> <li>2. El embalaje/envase debe ser estanco a los pulverulentos.</li> </ol>			
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b>			
<b>PP26</b> Para los Nos. ONU 0004, 0076, 0078, 0154, 0216, 0219 y 0386, los embalajes/envases no habrán de contener plomo.			
<b>PP46</b> En el caso del N° ONU 0209 se recomiendan sacos estancos a los pulverulentos (5H2) para el TNT en forma de copos o pepitas en estado seco y con una masa máxima de 30 kg.			
<b>PP48</b> En el caso del N° ONU 0504 no se utilizarán embalajes/envases metálicos.			

<b>P113 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P113</b>		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de embalaje/envasado del <b>4.1.1, 4.1.3</b> y las disposiciones especiales de embalaje/envasado del <b>4.1.5</b> .		
<b>Embalaje/envase interior</b>	<b>Embalaje/envase intermedio</b>	<b>Embalaje/envase exterior</b>
<b>Sacos</b> de papel de plástico de material textil recauchutado  <b>Recipientes</b> de cartón de madera de metal de plástico	No es necesario	<b>Cajas</b> de acero (4A) de madera natural, ordinarias (4C1) de madera natural, de paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de aglomerado de madera (4F) de cartón (4G) de plástico rígido (4H2) de aluminio (4B)  <b>Bidones</b> de acero, de tapa desmontable (1A2) de aluminio, de tapa desmontable (1B2) de cartón (1G) de madera contrachapada (1D) de plástico de tapa desmontable (1H2)
<b>Requisito adicional:</b>		
El embalaje/envase debe ser estanco a los pulverulentos.		
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b>		
<b>PP49</b>	En el caso de los N° ONU 0094 y 0305, no se embalarán más de 50 g de sustancia en un embalaje/envase interior.	
<b>PP50</b>	No es necesario un embalaje/envase interior para el N° ONU 0027 si se utilizan bidones como embalaje/envase exterior.	
<b>PP51</b>	Para el N° ONU 0028 podrán utilizarse hojas de papel kraft o de papel parafinado como embalaje/envase interior.	

<b>P114 a) INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P114 a)</b> (Sólido humidificado)		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de embalaje/envasado del <b>4.1.1</b> , <b>4.1.3</b> y las disposiciones especiales de embalaje/envasado del <b>4.1.5</b> .		
<b>Embalaje/envase interior</b>	<b>Embalaje/envase intermedio</b>	<b>Embalaje/envase exterior</b>
<b>Sacos</b> de plástico de tejido de plástico de materia textil  <b>Recipientes</b> de metal de plástico	<b>Sacos</b> de plástico de materia textil, con revestimiento o forro de plástico  <b>Recipientes</b> de metal de plástico	<b>Cajas</b> de acero (4A) de madera natural, ordinarias (4C1) de madera natural, de paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de aglomerado de madera (4F) de cartón (4G) de plástico rígido (4H2)  <b>Bidones</b> de acero, de tapa desmontable (1A2) de aluminio, de tapa desmontable (1B2) de madera contrachapada (1D) de cartón (1G) de plástico, de tapa desmontable (1H2)
<b>Requisito adicional:</b> No se precisa embalaje/envase intermedio si se utilizan bidones estancos de tapa desmontable como embalaje/envase exterior.		
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b> <b>PP26</b> En el caso de los Nos. ONU 0077, 0132, 0234, 0235 y 0236, los embalajes/envases no habrán de contener plomo. <b>PP43</b> No se necesita embalaje/envase interior para el N° ONU 0342 cuando se utilizan bidones de metal (1A2 o 1B2) o de plástico (1H2) como embalaje/envase exterior.		

<b>P114 b) INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P114 b)</b> <b>(Sólido seco)</b>		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de embalaje/envasado del <b>4.1.1</b> , <b>4.1.3</b> y las disposiciones especiales de embalaje/envasado del <b>4.1.5</b> .		
<b>Embalaje/envase interior</b>	<b>Embalaje/envase intermedio</b>	<b>Embalaje/envase exterior</b>
<p><b>Sacos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>de papel kraft</li> <li>de plástico</li> <li>de tejido de plástico, estancos a los pulverulentos</li> <li>de material textil, estancos a los pulverulentos</li> </ul> <p><b>Recipientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>de cartón</li> <li>de metal</li> <li>de papel</li> <li>de plástico</li> <li>de tejido de plástico, estancos a los pulverulentos</li> </ul>	No es necesario	<p><b>Cajas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>de madera natural, ordinarias (4C1)</li> <li>de madera natural, de paredes estancas a los pulverulentos (4C2)</li> <li>de madera contrachapada (4D)</li> <li>de aglomerado reconstituida (4F)</li> <li>de cartón (4G)</li> </ul> <p><b>Bidones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>de acero, de tapa desmontable (1A2)</li> <li>de aluminio, de tapa desmontable (1B2)</li> <li>de madera contrachapada (1D)</li> <li>de cartón (1G)</li> <li>de plástico, de tapa desmontable (1H2)</li> </ul>
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b>		
<b>PP26</b> En el caso de los Nos. ONU 0077, 0132, 0234, 0235 y 0236, los embalajes/envases no habrán de contener plomo.		
<b>PP48</b> En el caso de los Nos. ONU 0508 y 0509, no se utilizarán embalajes/envases metálicos.		
<b>PP50</b> No se precisa embalaje/envase interior para los Nos. ONU 0160, 0161 y 0508 si se utilizan bidones como embalaje/envase exterior.		
<b>PP52</b> Para los Nos. ONU 0160 y 0161, cuando se utilicen bidones metálicos (1A2 o 1B2) como embalajes/envases exteriores, éstos estarán contruidos de modo que se evite el riesgo de explosión al aumentar la presión interna por causas internas o externas.		

<b>P115</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>		<b>P115</b>
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de embalaje/envasado del <b>4.1.1</b> , <b>4.1.3</b> y las disposiciones especiales de embalaje/envasado del <b>4.1.5</b> .			
<b>Embalaje/envase interior</b>	<b>Embalaje/envase intermedio</b>	<b>Embalaje/envase exterior</b>	
<b>Recipientes</b> de plástico	<b>Sacos</b> de plástico en recipientes metálicos  <b>Bidones</b> de metal	<b>Cajas</b> de madera natural, ordinarias (4C1) de madera natural, de paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de aglomerado de madera (4F)  <b>Bidones</b> de acero, de tapa desmontable (1A2) de aluminio, de tapa desmontable (1B2) de cartón (1G) de madera contrachapada (1D) de plástico, de tapa desmontable (1H2)	
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b>			
<b>PP45</b> No es necesario embalaje/envase intermedio para el N° ONU 0144.			
<b>PP53</b> En el caso de los Nos. ONU 0075, 0143, 0495 y 0497, cuando se usen cajas como embalaje/envase exterior, los embalajes/envases interiores irán cerrados con tapones de rosca encapsulados y la capacidad de cada uno de ellos no superará los 5 litros. Los embalajes/envases interiores estarán rodeados de material de relleno absorbente e incombustible. La cantidad de material de relleno debe ser suficiente para absorber el líquido contenido. Los recipientes metálicos estarán separados por material de relleno. La masa neta de propulsante está limitada a 30 kg por bulto cuando los embalajes/envases exteriores sean cajas.			
<b>PP54</b> En el caso de los Nos. ONU 0075, 0143, 0495 y 0497, cuando se usen bidones como embalaje/envase exterior y los embalajes/envases intermedios sean bidones, éstos estarán rodeados por material de relleno incombustible en cantidad suficiente para absorber el líquido contenido. Puede utilizarse en lugar de los embalajes/envases interiores e intermedios un embalaje/envase compuesto formado por un recipiente de plástico dentro de un bidón metálico. El volumen neto de propulsante en cada bulto no superará los 120 litros.			
<b>PP55</b> Para el N° ONU 0144, se agregará material de relleno absorbente.			
<b>PP56</b> Para el N° ONU 0144, podrán utilizarse recipientes metálicos como embalajes/envases interiores.			
<b>PP57</b> Se usarán sacos como embalaje/envase intermedio para los Nos. ONU 0075, 0143, 0495 y 0497 cuando se utilicen cajas como embalaje/envase exterior.			
<b>PP58</b> Se utilizarán bidones como embalaje/envase intermedio para los Nos. ONU 0075, 0143, 0495 y 0497 cuando se utilicen bidones como embalaje/envase exterior.			
<b>PP59</b> Para el N° ONU 0144, las cajas de cartón (4G) podrán utilizarse como embalaje/envase exterior.			
<b>PP60</b> No se utilizarán bidones de aluminio de tapa desmontable (1B2) para el N° ONU 0144.			

<b>P116</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>		<b>P116</b>
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que respeten las disposiciones generales de <b>4.1.1</b> , <b>4.1.3</b> y las disposiciones especiales sobre embalaje/envasado de <b>4.1.5</b> .			
<b>Embalaje/envase interior</b>	<b>Embalaje/envase intermedio</b>	<b>Embalaje/envase exterior</b>	
<p><b>Sacos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>de papel, resistentes al agua y al aceite</li> <li>de plástico</li> <li>de tejido de plástico, estancos a los pulverulentos</li> <li>de materia textil, con revestimiento o forro de plástico</li> </ul> <p><b>Recipientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>de cartón, resistentes al agua</li> <li>de madera, estancos a los pulverulentos</li> <li>de metal</li> <li>de plástico</li> </ul> <p><b>Láminas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>de papel, resistentes al agua</li> <li>de papel parafinado</li> <li>de plástico</li> </ul>	No es necesario	<p><b>Sacos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>de tejido de plástico (5H1)</li> <li>de papel de varias hojas, resistentes al agua (5M2)</li> <li>de película de plástico (5H4)</li> <li>de materia textil, estancos a los pulverulentos (5L2)</li> <li>de tela, resistentes al agua (5L3)</li> </ul> <p><b>Cajas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>de acero (4A)</li> <li>de aluminio (4B)</li> <li>de madera natural, ordinarias (4C1)</li> <li>de madera natural, de paredes estancas a los pulverulentos (4C2)</li> <li>de madera contrachapada (4D)</li> <li>de aglomerado de madera (4F)</li> <li>de cartón (4G)</li> <li>de plástico rígido (4H2)</li> </ul> <p><b>Bidones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>de acero, de tapa desmontable (1A2)</li> <li>de aluminio, de tapa desmontable (1B2)</li> <li>de cartón (1G)</li> <li>de madera contrachapada (1D)</li> <li>de plástico, de tapa desmontable (1H2)</li> </ul> <p><b>Jerricanes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>de acero, de tapa desmontable (3A2)</li> <li>de plástico, de tapa desmontable (3H2)</li> </ul>	
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b>			
<p><b>PP61</b> Los embalajes/envases interiores no son necesarios para los Nos. ONU 0082, 0241, 0331 y 0332 si se utilizan bidones estancos de tapa desmontable como embalaje/envase exterior.</p> <p><b>PP62</b> No se precisan embalajes/envases interiores para los Nos. ONU 0082, 0241, 0331 y 0332 cuando el explosivo está contenido en un material impermeable a los líquidos.</p> <p><b>PP63</b> No se precisa embalaje/envase interior para el N° ONU 0081 si está contenido en un plástico rígido que sea impermeable a los ésteres nítricos.</p> <p><b>PP64</b> No se precisa embalaje/envase interior para el N° ONU 0331 cuando se utilizan sacos (5H2, 5H3 o 5H4) como embalaje/envase exterior.</p> <p><b>PP65</b> Para los Nos. ONU 0082, 0241, 0331 y 0332 podrán utilizarse los sacos (5H2 o 5H3) como embalaje/envase exterior.</p> <p><b>PP66</b> No se usarán sacos como embalaje/envase exterior para el N° ONU 0081.</p>			



<b>P130 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P130</b>		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de embalaje/envasado del <b>4.1.1, 4.1.3</b> y las disposiciones especiales de embalaje/envasado del <b>4.1.5</b> .		
<b>Embalaje/envase interior</b>	<b>Embalaje/envase intermedio</b>	<b>Embalaje/envase exterior</b>
No es necesario	No es necesario	<p><b>Cajas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>de acero (4A)</li> <li>de aluminio (4B)</li> <li>de madera natural, ordinarias (4C1)</li> <li>de madera natural, de paredes estancas a los pulverulentos (4C2)</li> <li>de madera contrachapada (4D)</li> <li>de aglomerado de madera (4F)</li> <li>de cartón (4G)</li> <li>de plástico expandido (4H1)</li> <li>de plástico rígido (4H2)</li> </ul> <p><b>Bidones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>de acero, de tapa desmontable (1A2)</li> <li>de aluminio, de tapa desmontable (1B2)</li> <li>de cartón (1G)</li> <li>de madera contrachapada (1D)</li> <li>de plástico, de tapa desmontable (1H2)</li> </ul>
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b>		
<p><b>PP67</b> La siguiente disposición se aplica a los Nos. ONU 0006, 0009, 0010, 0015, 0016, 0018, 0019, 0034, 0035, 0038, 0039, 0048, 0056, 0137, 0138, 0168, 0169, 0171, 0181, 0182, 0183, 0186, 0221, 0243, 0244, 0245, 0246, 0254, 0280, 0281, 0286, 0287, 0297, 0299, 0300, 0301, 0303, 0321, 0328, 0329, 0344, 0345, 0346, 0347, 0362, 0363, 0370, 0412, 0424, 0425, 0434, 0435, 0436, 0437, 0438, 0451, 0488 y 0502: Los objetos explosivos resistentes y de gran tamaño, destinados normalmente a usos militares, sin sus medios de cebado o con ellos y que contengan por lo menos dos elementos eficaces de protección podrán transportarse sin embalaje/envase. Cuando esos objetos tengan cargas de propulsión o sean autopropulsados, sus sistemas de inflamación deberán estar protegidos contra toda posible activación en las condiciones normales de transporte. Un resultado negativo en las pruebas de la serie 4 con un objeto no embalado/envasado, indica que puede considerarse la posibilidad de transportar el objeto sin embalaje/envase. Esos objetos no embalados/envasados pueden ir fijados a armaduras o colocados dentro de jaulas o de otros dispositivos adecuados para su manipulación.</p>		

<b>P131</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>		<b>P131</b>
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de embalaje/ensado del <b>4.1.1, 4.1.3</b> y las disposiciones especiales de embalaje/ensado del <b>4.1.5</b> .			
<b>Embalaje/envase interior</b>	<b>Embalaje/envase intermedio</b>	<b>Embalaje/envase exterior</b>	
<b>Sacos</b> de papel de plástico  <b>Recipientes</b> de cartón de madera de metal de plástico  <b>Bobinas</b>	No es necesario	<b>Cajas</b> de acero (4A) de aluminio (4B) de madera natural, ordinarias (4C1) de madera natural, de paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de aglomerado de madera (4F) de cartón (4G)  <b>Bidones</b> de acero, de tapa desmontable (1A2) de aluminio, de tapa desmontable (1B2) de cartón (1G) de madera contrachapada (1D) de plástico, de tapa desmontable (1H2)	
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/ensado:</b>			
<b>PP68</b> No se utilizarán sacos ni bobinas como embalaje/envase interior para los Nos. ONU 0029, 0267 y 0455.			

<b>P132 a)</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>		<b>P132 a)</b>
<b>(Objetos formados por envolturas cerradas de metal, de plástico o de cartón que contienen un explosivo detonante, o formados por explosivos detonantes con envoltura plástica)</b>			
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de embalaje/ensado del <b>4.1.1, 4.1.3</b> y las disposiciones especiales de embalaje/ensado del <b>4.1.5</b> .			
<b>Embalaje/envase interior</b>	<b>Embalaje/envase intermedio</b>	<b>Embalaje/envase exterior</b>	
No es necesario	No es necesario	<b>Cajas</b> de acero (4A) de aluminio (4B) de madera natural, ordinarias (4C1) de madera natural, de paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de aglomerado de madera (4F) de cartón (4G) de plástico rígido (4H2)	

<b>P132 b) INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P132 b)</b> <b>(Artículos sin envolturas protectoras cerradas)</b>		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de embalaje/envasado del <b>4.1.1, 4.1.3</b> y las disposiciones especiales de embalaje/envasado del <b>4.1.5</b> .		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
<b>Recipientes</b> de cartón de metal de plástico <b>Láminas</b> de papel de plástico	No es necesario	<b>Cajas</b> de acero (4A) de aluminio (4B) de madera natural, ordinarias (4C1) de madera natural, de paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de aglomerado de madera (4F) de cartón (4G) de plástico rígido (4H2)

<b>P133 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P133</b>		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de embalaje/envasado del <b>4.1.1, 4.1.3</b> y las disposiciones especiales de embalaje/envasado del <b>4.1.5</b> .		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
<b>Recipientes</b> de cartón de metal de plástico de madera <b>Bandejas, provistas de tabiques divisorios</b> de cartón de plástico de madera	<b>Recipientes</b> de cartón de metal de plástico de madera	<b>Cajas</b> de acero (4A) de aluminio (4B) de madera natural, ordinarias (4C1) de madera natural, de paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de aglomerado de madera (4F) de cartón (4G) de plástico rígido (4H2)
<b>Requisitos adicionales:</b> Los recipientes sólo se necesitan como embalajes/envases intermedios cuando los embalajes/envases interiores son bandejas.		
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b> <b>PP69</b> Para los Nos. ONU 0043, 0212, 0225, 0268 y 0306 no se utilizarán bandejas como embalajes/envases interiores.		

P134 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P134		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de embalaje/envasado del 4.1.1, 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/envasado del 4.1.5.		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
<p><b>Sacos</b> impermeables</p> <p><b>Recipientes</b> de cartón de metal de plástico de madera</p> <p><b>Láminas</b> de cartón ondulado</p> <p><b>Tubos</b> de cartón</p>	No es necesario	<p><b>Cajas</b> de acero (4A) de aluminio (4B) de madera natural, ordinarias (4C1) de madera natural, de paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de aglomerado de madera (4F) de cartón (4G) de plástico expandido (4H1) de plástico rígido (4H2)</p> <p><b>Bidones</b> de acero, de tapa desmontable (1A2) de aluminio, de tapa desmontable (1B2) de cartón (1G) de madera contrachapada (1D) de plástico, de tapa desmontable (1H2)</p>

P135 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P135		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de embalaje/envasado del 4.1.1, 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/envasado del 4.1.5.		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
<p><b>Sacos</b> de papel de plástico</p> <p><b>Recipientes</b> de cartón de metal de plástico de madera</p> <p><b>Láminas</b> de papel de plástico</p>	No es necesario	<p><b>Cajas</b> de acero (4A) de aluminio (4B) de madera natural, ordinarias (4C1) de madera natural, de paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de aglomerado de madera (4F) de cartón (4G) de plástico expandido (4H1) de plástico rígido (4H2)</p> <p><b>Bidones</b> de acero, de tapa desmontable (1A2) de aluminio, de tapa desmontable (1B2) de cartón (1G) de madera contrachapada (1D) de plástico, de tapa desmontable (1H2)</p>

P136 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P136		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de embalaje/ensado del 4.1.1, 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/ensado del 4.1.5.		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
<b>Sacos</b> de plástico de materia textil  <b>Cajas</b> de cartón de plástico de madera  <b>Tabiques divisorios en los embalajes/envases exteriores</b>	No es necesario	<b>Cajas</b> de acero (4A) de aluminio (4B) de madera natural, ordinarias (4C1) de madera natural, de paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de aglomerado de madera (4F) de cartón (4G) de plástico rígido (4H2)  <b>Bidones</b> de acero, de tapa desmontable (1A2) de aluminio, de tapa desmontable (1B2) de cartón (1G) de madera contrachapada (1D) de plástico, de tapa desmontable (1H2)

P137 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P137		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de embalaje/ensado del 4.1.1, 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/ensado del 4.1.5.		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
<b>Sacos</b> de plástico  <b>Cajas</b> de cartón  <b>Tubos</b> de cartón de metal de plástico  <b>Tabiques divisorios en los embalajes/envases exteriores</b>	No es necesario	<b>Cajas</b> de acero (4A) de aluminio (4B) de madera natural, ordinarias (4C1) de madera natural, de paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de cartón (4D) de aglomerado de madera (4F) de cartón (4G)  <b>Bidones</b> de acero, de tapa desmontable (1A2) de aluminio, de tapa desmontable (1B2) de madera contrachapada (1D) de cartón (1G) de plástico, de tapa desmontable (1H2)
<b>Disposiciones especiales relativos al embalaje/ensado:</b> <b>PP70</b> Para los Nos. ONU 0059, 0439, 0440 y 0441, si las cargas huecas están embaladas/ensadas individualmente, la cavidad cónica apuntará hacia abajo y en el bulto figurará la indicación "HACIA ARRIBA". Si las cargas huecas están embaladas/ensadas por pares, las cavidades cónicas estarán colocadas cara a cara para reducir al mínimo el efecto de chorro en caso de cebado accidental.		

<b>P138 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P138</b>		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de embalaje/envasado del <b>4.1.1, 4.1.3</b> y las disposiciones especiales de embalaje/envasado del <b>4.1.5</b> .		
<b>Embalaje/envase interior</b>	<b>Embalaje/envase intermedio</b>	<b>Embalaje/envase exterior</b>
<b>Sacos</b> de plástico	No es necesario	<b>Cajas</b> de acero (4A) de aluminio (4B) de madera natural, ordinarias (4C1) de madera natural, de paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de aglomerado de madera (4F) de cartón (4G) de plástico rígido (4H2)  <b>Bidones</b> de acero, de tapa desmontable (1A2) de aluminio, de tapa desmontable (1B2) de cartón (1G) de madera contrachapada (1D) de plástico, de tapa desmontable (1H2)
<b>Requisito adicional:</b> Si las extremidades de los objetos están selladas, no se necesitan embalajes/envases interiores.		

<b>P139 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P139</b>		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de embalaje/envasado del <b>4.1.1, 4.1.3</b> y las disposiciones especiales de embalaje/envasado del <b>4.1.5</b> .		
<b>Embalaje/envase interior</b>	<b>Embalaje/envase intermedio</b>	<b>Embalaje/envase exterior</b>
<b>Sacos</b> de plástico  <b>Recipientes</b> de cartón de metal de plástico de madera  <b>Bobinas</b>  <b>Láminas</b> de papel de plástico	No es necesario	<b>Cajas</b> de acero (4A) de aluminio (4B) de madera natural, ordinarias (4C1) de madera natural, de paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de aglomerado de madera (4F) de cartón (4G) de plástico rígido (4H2)  <b>Bidones</b> de acero, de tapa desmontable (1A2) de aluminio, de tapa desmontable (1B2) de madera contrachapada (1D) de cartón (1G) de plástico, de tapa desmontable (1H2)
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b> <b>PP71</b> Para los Nos. ONU 0065, 0102, 0104, 0289 y 0290, los extremos de la mecha detonante estarán sellados, por ejemplo mediante una clavija bien sujeta de modo que el explosivo no pueda salirse. Los extremos de la mecha detonante flexible estarán bien atados.  <b>PP72</b> Para los Nos. ONU 0065 y 0289, no se necesita embalaje/envase interior cuando los objetos vayan en rollos.		

P140 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P140		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de embalaje/envasado del 4.1.1, 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/envasado del 4.1.5.		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
<b>Sacos</b> de plástico <b>Bobinas</b> <b>Láminas</b> de papel kraft de plástico	No es necesario	<b>Cajas</b> de acero (4A) de aluminio (4B) de madera natural, ordinarias (4C1) de madera natural, de paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de aglomerado de madera (4F) de cartón (4G) de plástico rígido (4H2)  <b>Bidones</b> de acero, de tapa desmontable (1A2) de aluminio, de tapa desmontable (1B2) de cartón (1G) de madera contrachapada (1D) de plástico, de tapa desmontable (1H2)
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b> <b>PP73</b> Para el N° ONU 0105, no es necesario el embalaje/envase interior si los extremos están sellados. <b>PP74</b> Para el N° ONU 0101, el embalaje/envase será estanco a los pulverulentos excepto cuando la mecha se encuentre en un tubo de papel y los dos extremos del tubo estén cubiertos con tapas desmontables. <b>PP75</b> Para el N° ONU 0101, no se utilizarán cajas o bidones de acero o de aluminio.		

P141 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P141		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de embalaje/envasado del 4.1.1, 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/envasado del 4.1.5.		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
<b>Recipientes</b> de cartón de metal de plástico de madera  <b>Bandejas, provistas de tabiques divisorios</b> de plástico de madera  <b>Tabiques divisorios en el embalaje/envase exterior</b>	No es necesario	<b>Cajas</b> de acero (4A) de aluminio (4B) de madera natural, ordinarias (4C1) de madera natural, de paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de aglomerado de madera (4F) de cartón (4G) de plástico rígido (4H2)  <b>Bidones</b> de acero, de tapa desmontable (1A2) de aluminio, de tapa desmontable (1B2) de cartón (1G) de madera contrachapada (1D) de plástico, de tapa desmontable (1H2)

<b>P142 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P142</b>		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de embalaje/ensado del 4.1.1, 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/ensado del 4.1.5.		
<b>Embalaje/envase interior</b>	<b>Embalaje/envase intermedio</b>	<b>Embalaje/envase exterior</b>
<b>Sacos</b> de papel de plástico <b>Recipientes</b> de cartón de metal de plástico de madera <b>Láminas</b> de papel <b>Bandejas, provistas de tabiques divisorios</b> de plástico	No es necesario	<b>Cajas</b> de acero (4A) de aluminio (4B) de madera natural, ordinarias (4C1) de madera natural, de paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de aglomerado de madera (4F) de cartón (4G) de plástico rígido (4H2) <b>Bidones</b> de acero, de tapa desmontable (1A2) de aluminio, de tapa desmontable (1B2) de cartón (1G) de madera contrachapada (1D) de plástico, de tapa desmontable (1H2)

<b>P143 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P143</b>		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de embalaje/ensado del 4.1.1, 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/ensado del 4.1.5.		
<b>Embalaje/envase interior</b>	<b>Embalaje/envase intermedio</b>	<b>Embalaje/envase exterior</b>
<b>Sacos</b> de papel kraft de plástico de materia textil de materia textil recauchutada <b>Recipientes</b> de cartón de metal de plástico <b>Bandejas, provistas de tabiques divisorios</b> de plástico de madera	No es necesario	<b>Cajas</b> de acero (4A) de aluminio (4B) de madera natural, ordinarias (4C1) de madera natural, de paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de aglomerado de madera (4F) de cartón (4G) de plástico rígido (4H2) <b>Bidones</b> de acero, de tapa desmontable (1A2) de aluminio, de tapa desmontable (1B2) de cartón (1D) de cartón (1G) de plástico, de tapa desmontable (1H2)
<b>Requisito adicional:</b> En lugar de los embalajes/envases interior y exterior indicados anteriormente, podrá utilizarse un embalaje/envase compuesto (6HH2) (recipiente de plástico con una caja exterior de plástico rígido).		
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/ensado:</b> <b>PP76</b> Para los Nos. ONU 0271, 0272, 0415 y 0491, cuando se utilicen embalajes/envases metálicos, éstos estarán contruidos de modo que se evite el riesgo de explosión al aumentar la presión interna por causas internas o externas.		



<b>P144 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P144</b>		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales de embalaje/envasado del <b>4.1.1, 4.1.3</b> y las disposiciones especiales de embalaje/envasado del <b>4.1.5</b> .		
<b>Embalaje/envase interior</b>	<b>Embalaje/envase intermedio</b>	<b>Embalaje/envase exterior</b>
<b>Recipientes</b> de cartón de metal de plástico  <b>Tabiques divisorios en el embalaje/envasado exterior</b>	No es necesario	<b>Cajas</b> de acero (4A) de aluminio (4B) de madera natural, ordinarias (4C1) con forro metálico de madera contrachapada (4D) con forro metálico de aglomerado de madera con forro metálico (4F) de plástico expandido (4H1) de plástico rígido (4H2)  <b>Bidones</b> de acero, de tapa desmontable (1A2) de aluminio, de tapa desmontable (1B2) de plástico, de tapa desmontable (1H2)
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b> <b>PP77</b> Para los Nos. ONU 0248 y 0249 los embalajes/envases estarán cerrados para impedir que entre agua. Cuando se transporten sin embalar/envasar dispositivos activados por el agua, habrán de estar provistos, por lo menos, de dos elementos independientes de protección que impidan la penetración del agua.		

P200	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P200
<p>Los recipientes a presión deberán satisfacer las prescripciones generales de embalaje/envasado que figuran en 4.1.6.1. Además, las botellas, tubos, bidones a presión y bloques de botellas construidos como se especifica en el capítulo 6.2 y los CGEM construidos como se especifica en 6.7.5, están autorizados para el transporte de una sustancia concreta siempre que se especifique en los siguientes cuadros. Las disposiciones especiales de embalaje/envasado pueden prohibir un tipo particular de botella, tubo, bidón a presión o bloques de botellas para el transporte.</p>		
<p>1) Los recipientes a presión que contengan sustancias tóxicas con una <math>CL_{50}</math> inferior o igual a <math>200 \text{ ml/m}^3</math> (ppm) enumeradas en el cuadro, no habrán de estar equipados de ningún dispositivo de descompresión. Los dispositivos de descompresión deberán instalarse en los recipientes a presión utilizados para el transporte del N° ONU 1013 dióxido de carbono y del N° ONU 1070 óxido nitroso. Otros recipientes a presión estarán provistos de un dispositivo de descompresión siempre que así lo especifique la autoridad competente del país donde se use. El tipo de dispositivo de descompresión, la presión de descarga y la capacidad de reducción de los dispositivos de descompresión, si son necesarios, serán los especificados por la autoridad competente del país donde se usen.</p>		
<p>2) Los 3 cuadros siguientes se aplican a los gases comprimidos (cuadro 1), gases licuados y gases disueltos (cuadro 2) y a las sustancias no incluidas en la clase 2 (cuadro 3). Facilitan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) el número ONU, nombre y descripción, y clasificación de la sustancia;</li> <li>b) la <math>CL_{50}</math> para las sustancias tóxicas;</li> <li>c) los tipos de recipientes a presión autorizados para la sustancia en cuestión, señalados por la letra "X";</li> <li>d) la periodicidad máxima de los ensayos para las inspecciones periódicas de los recipientes a presión;</li> </ul> <p><i>NOTA: En los recipientes a presión en los que se empleen materiales compuestos, la frecuencia de las inspecciones periódicas será determinada por la autoridad competente que apruebe los recipientes.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>e) la presión mínima de ensayo de los recipientes a presión;</li> <li>f) la presión máxima de servicio de los recipientes a presión para los gases comprimidos (si no se da ningún valor, la presión de servicio no será superior a las dos terceras partes de la presión de ensayo) o la (las) razón (razones) máxima(s) de llenado en función de la presión de ensayo para los gases licuados y gases disueltos;</li> <li>g) las disposiciones especiales de embalaje/envasado específicas de la sustancia.</li> </ul>		
<p>3) Los recipientes a presión no se llenarán, en ningún caso, por encima del límite permitido por las siguientes prescripciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Para los gases comprimidos, la presión de servicio no será superior a los dos tercios de la presión de ensayo de los recipientes a presión. La disposición especial de embalaje/envasado "o" impone restricciones a este límite superior de la presión de servicio. La presión interna a <math>65 \text{ }^\circ\text{C}</math> no debe superar, en ningún caso, la presión de ensayo.</li> <li>b) Para los gases licuados a alta presión, la razón de llenado será tal que la presión estabilizada a <math>65 \text{ }^\circ\text{C}</math> no sea superior a la presión de ensayo de los recipientes a presión.</li> </ul> <p>La utilización de presiones de ensayo y razones de llenado distintas de las que figuran en el cuadro se autorizará, salvo en los casos en que sea aplicable la disposición especial de embalaje/envasado "o" del párrafo 4), siempre que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Se satisfaga el criterio de la disposición especial "r" del párrafo 4), cuando proceda; o</li> <li>ii) Se cumpla el criterio anterior en todos los demás casos.</li> </ul> <p>Para los gases licuados a alta presión y las mezclas de gas para los que no se disponga de datos pertinentes, la razón máxima de llenado (FR) se determinará de la siguiente manera:</p> $FR = 8,5 \times 10^{-4} \times d_g \times P_h$ <p>siendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>FR = razón máxima de llenado</li> <li><math>d_g</math> = densidad del gas (a <math>15^\circ\text{C}</math> y 1 bar) (en g/l)</li> <li><math>P_h</math> = presión mínima de ensayo (en bar)</li> </ul>		

*Continúa en la página siguiente*

P200

## INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)

P200

Si se desconoce la densidad del gas, la razón máxima de llenado se determinará de la siguiente manera:

$$FR = \frac{P_h \times MM \times 10^{-3}}{R \times 338}$$

siendo: FR = razón máxima de llenado  
 $P_h$  = presión mínima de ensayo (en bar)  
 MM = masa molecular (en g/mol)  
 R =  $8,31451 \times 10^{-2}$  bar.l/mol.K (constante de los gases)

Para las mezclas de gases, se adoptará la masa molecular media teniendo en cuenta la concentración volumétrica de los distintos componentes.

- c) Para los gases licuados a baja presión, la masa máxima de contenido por litro de capacidad de agua (factor de llenado) equivaldrá a 0,95 veces la densidad de la fase líquida a 50 °C; además, la fase líquida no llenará el recipiente a presión a ninguna temperatura hasta un máximo de 60 °C. La presión de ensayo del recipiente a presión será al menos igual a la presión de vapor (absoluta) del líquido a 65 °C, menos 100 kPa (1 bar).

Para los gases licuados a baja presión y las mezclas de gas para los que no se disponga de datos pertinentes, la razón máxima de llenado se determinará de la siguiente manera:

$$FR = (0,0032 \times BP - 0,24) \times d_1$$

siendo: FR = razón máxima de llenado  
 BP = punto de ebullición (en Kelvin)  
 $d_1$  = densidad del líquido en el punto de ebullición (en kg/l)

- d) Para el N° ONU 1001, acetileno disuelto, y el N° ONU 3374 acetileno exento de solvente, véase la disposición especial de embalaje/envasado "p" en el apartado 4).

- 4) Claves para la columna "Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado":

*Compatibilidad con los materiales* (para gases, véase ISO 11114-1:1997 e ISO 11114-2:2000)

- a: No se autoriza el uso de recipientes a presión de aleación de aluminio.  
 b: No deben usarse válvulas de cobre.  
 c: Las partes metálicas en contacto con el contenido no contendrán más del 65% de cobre.  
 d: Si se utilizan recipientes a presión de acero, sólo se autorizarán los que lleven la marca "H".

*Requisitos aplicables a las sustancias tóxicas con una  $CL_{50}$  inferior o igual a 200 ml/m<sup>3</sup> (ppm)*

- k: Las salidas de válvula estarán provistas de tapones o cápsulas herméticos de retención de presión con roscas que se puedan roscar en las salidas de válvula.

Todas las botellas de un mismo bloque deberán estar provistas de su correspondiente válvula, que se mantendrá cerrada durante el transporte. Después del llenado se habrá de vaciar, purgar y tapar la tubería colectora.

Los bloques de botellas que contengan flúor comprimido (N° ONU 1045) podrán estar equipados con una válvula de aislamiento por grupo de botellas que no superen 150 litros de contenido total en agua en lugar de con una válvula de aislamiento por botella.

Las botellas aisladas y toda botella de un bloque deberán tener una presión de ensayo superior o igual a 200 bar y un espesor de pared de 3,5 mm si son de aleación de aluminio o de 2 mm si son de acero. Las botellas aisladas que no se ajusten a esta prescripción deberán transportarse con un embalaje/envase exterior rígido capaz de proteger eficazmente las botellas y sus accesorios y satisfacer el nivel de prueba de embalaje/envasado I. Las paredes de los recipientes a presión deberán tener un espesor mínimo definido por la autoridad competente.

Los recipientes a presión no deberán estar provistos de un dispositivo de descompresión.

*Continúa en la página siguiente*

P200	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)	P200
	<p>Las botellas individuales y las botellas reunidas en un bloque tendrán un límite de capacidad máxima (en agua) de 85 litros.</p> <p>Cada una de las válvulas debe poder soportar la presión de ensayo del recipiente a presión y debe estar directamente conectada al recipiente a presión mediante una rosca cónica u otros medios que satisfagan la norma ISO 10692-2:2001.</p> <p>Cada una de las válvulas debe ser del tipo de válvula sin empaquetadura, con membrana no perforada o de un tipo de empaquetadura perfectamente estanco.</p> <p>Una vez llenos, todos los recipientes a presión deberán ser sometidos a un ensayo de estanqueidad.</p> <p><i>Disposiciones específicas para determinados gases</i></p> <p>l: El N° ONU 1040, óxido de etileno, también se puede envasar en embalajes/envases interiores de vidrio o de metal, herméticamente sellados y adecuadamente protegidos en cajas de cartón, madera o metal, que alcancen el nivel de prestaciones de los embalajes/envases del grupo I. La cantidad máxima permitida para cualquier embalaje/envase interior de vidrio es de 30 g y la cantidad máxima permitida en un embalaje/envase interior metálico es de 200 g. Tras el llenado, deberá determinarse la estanqueidad de cada embalaje/envase interior colocándolo en un baño de agua caliente a la temperatura y durante el tiempo suficientes para asegurarse de que se ha conseguido una presión interna igual a la presión de vapor del óxido de etileno a 55°C. La masa neta máxima en un embalaje/envase exterior no será nunca superior a 2,5 kg.</p> <p>m: Los recipientes a presión se llenarán hasta una presión de servicio máxima de 5 bar.</p> <p>n: Las botellas aisladas y toda botella de un bloque no deberán contener más de 5 kg del gas. Cuando los bloques de botellas que contengan flúor comprimido (N° ONU 1045) se dividan en grupos de botellas con arreglo a lo dispuesto en la disposición especial “k”, cada grupo no deberá contener más de 5 kg del gas.</p> <p>o: En ningún caso se excederán la presión de servicio o la razón de llenado que figuran en el cuadro.</p> <p>p: Para el N° ONU 1001 acetileno disuelto, y para el N° ONU 3374 acetileno exento de solvente: las botellas se llenarán con un material poroso, monolítico y homogéneo; la presión de servicio y la cantidad de acetileno no superarán los valores prescritos en la homologación o en las normas ISO 3807-1:2000 o ISO 3807-2:2000, según corresponda.</p> <p>Para el N° ONU 1001 acetileno disuelto: las botellas contendrán la cantidad de acetona o del solvente adecuado que se especifique en la homologación (véase ISO 3807-1:2000 o ISO 3807-2:2000, según corresponda); las botellas provistas de dispositivos de descompresión o unidas entre ellas por un colector múltiple deberán transportarse en posición vertical.</p> <p>La presión de ensayo de 52 bar es aplicable sólo a las botellas que se atengan a la norma ISO 3807-2:2000.</p> <p>q: Las salidas de válvula de recipientes a presión para gases pirofóricos o mezclas de gases inflamables que contengan más del 1% de compuestos pirofóricos deberán estar dotadas de tapones o cápsulas herméticos. Cuando estos recipientes a presión se encuentren en un bloque unidos por una tubería colectora, cada uno de los recipientes a presión deberá estar dotado de su propia válvula que se mantendrá cerrada durante el transporte, y la salida de la tubería colectora deberá estar provista de tapón o cápsula herméticos de retención de presión. Los tapones o cápsulas herméticos deberán estar provistos de roscas que se puedan roscar en las salidas de válvula.</p> <p>r: La razón de llenado con este gas se limitará de tal manera que, si se produjera la descomposición completa, la presión no exceda de dos tercios de la presión de ensayo del recipiente presurizado.</p> <p>ra: Este gas podrá envasarse en cápsulas en las condiciones siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) La masa de gas no deberá ser de más de 150 g por cápsula;</li> <li>b) Las cápsulas deberán estar exentas de defectos que puedan comprometer su resistencia;</li> <li>c) La estanqueidad del cierre se garantizará mediante un dispositivo adicional (tapón, corona, sello, ligadura, etc.) que impida toda fuga por el cierre durante el transporte;</li> <li>d) Las cápsulas se colocarán en un embalaje/envase exterior que tenga suficiente resistencia. Un bulto no deberá pesar más de 75 kg.</li> </ol>	

*Continúa en la página siguiente*

P200	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)	P200
s:	<p>Los recipientes a presión de aleación de aluminio deberán estar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- equipados sólo de válvulas de latón o de acero inoxidable; y</li> <li>- Limpios de acuerdo con la norma ISO 11621:1997 y sin contaminación por aceite.</li> </ul>	
t:	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) El espesor de pared de los recipientes a presión no será inferior a 3 mm.</li> <li>ii) Antes del transporte se comprobará que la presión no ha aumentado por la posible generación de hidrógeno.</li> </ul>	
	<i>Inspección periódica</i>	
u:	<p>Los intervalos entre ensayos periódicos pueden alcanzar hasta 10 años si se trata de recipientes a presión de aleación de aluminio y siempre que la aleación del recipiente haya sido sometida a los ensayos de corrosión bajo tensión que se especifican en la norma ISO 7866:1999.</p>	
v:	<p>El intervalo entre inspecciones periódicas para las botellas de acero puede ser hasta de 15 años siempre que así lo autorice la autoridad competente del país donde se utilizan.</p>	
	<i>Prescripciones aplicables a los epígrafes "n.e.p" y a las mezclas</i>	
z:	<p>Los materiales de construcción de los recipientes a presión y sus accesorios serán compatibles con el contenido y no reaccionarán con éste dando lugar a la formación de compuestos dañinos o peligrosos.</p>	
	<p>La presión de ensayo y la razón de llenado se calcularán de acuerdo con las prescripciones pertinentes del apartado 3).</p>	
	<p>Las sustancias tóxicas con una <math>CL_{50}</math> inferior o igual a <math>200 \text{ ml/m}^3</math> no deberán transportarse en tubos, bidones a presión o CGEM y deberán cumplir las prescripciones de la disposición especial de embalaje/envasado "k". No obstante, la mezcla de óxido nítrico y tetróxido de dinitrógeno (N° ONU 1975) podrá transportarse en bidones a presión.</p>	
	<p>Los recipientes a presión que contengan gases pirofóricos o mezclas de gases inflamables que contengan más del 1% de compuestos pirofóricos deberán cumplir las prescripciones de la disposición especial de embalaje/envasado "q".</p>	
	<p>Deberán adoptarse las precauciones necesarias para que durante el transporte no se produzcan reacciones peligrosas (por ejemplo, polimerización o descomposición). En caso de necesidad se recurrirá a la estabilización o a la adición de un inhibidor.</p>	
	<p>En el caso de mezclas que contengan diborano (N° ONU 1911), el valor de la presión de llenado será tal que en caso de descomposición completa del diborano, no se superen los dos tercios de la presión de ensayo del recipiente a presión.</p>	
	<p>En el caso de mezclas que contengan germanio (N° ONU 2192), salvo las mezclas que contengan hasta el 35% de germanio en hidrógeno o nitrógeno o hasta el 28% de germanio en helio o argón, el valor de la presión de llenado será tal que en caso de descomposición completa del germanio, no se superen los dos tercios de la presión de ensayo del recipiente presurizado.</p>	

*Continúa en la página siguiente*

P200		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)											P200	
Cuadro 1: GASES COMPRIMIDOS														
Nº ONU	Nombre y descripción	Clase o división	Riesgo secundario	CL <sub>50</sub> ml/m <sup>3</sup>	Botellas	Tubos	Bidones a presión	Bloques de botellas	CGEM	Periodicidad de los ensayos, años	Presión de ensayo, bar <sup>a</sup>	Presión máxima de servicio, bar <sup>a</sup>	Disposiciones especiales de embalaje/envasado	
1002	AIRE COMPRIMIDO	2.2			X	X	X	X	X	10				
1006	ARGÓN COMPRIMIDO	2.2			X	X	X	X	X	10				
1016	MONÓXIDO DE CARBONO COMPRIMIDO	2.3	2.1	3760	X	X	X	X	X	5			u	
1023	GAS DE HULLA COMPRIMIDO	2.3	2.1		X	X	X	X	X	5				
1045	FLÚOR COMPRIMIDO	2.3	5.1 8	185	X			X		5	200	30	a, k, n, o	
1046	HELIO COMPRIMIDO	2.2			X	X	X	X	X	10				
1049	HIDRÓGENO COMPRIMIDO	2.1			X	X	X	X	X	10			d	
1056	CRIPTON COMPRIMIDO	2.2			X	X	X	X	X	10				
1065	NEÓN COMPRIMIDO	2.2			X	X	X	X	X	10				
1066	NITRÓGENO COMPRIMIDO	2.2			X	X	X	X	X	10				
1071	GAS DE PETRÓLEO COMPRIMIDO	2.3	2.1		X	X	X	X	X	5				
1072	OXÍGENO COMPRIMIDO	2.2	5.1		X	X	X	X	X	10			s	
1612	MEZCLA DE TETRAFOSFATO DE HEXAETILO Y GAS COMPRIMIDO	2.3			X	X	X	X	X	5			z	
1660	ÓXIDO NÍTRICO COMPRIMIDO	2.3	5.1 8	115	X			X		5	225	33	k, o	
1953	GAS COMPRIMIDO TÓXICO, INFLAMABLE, N.E.P.	2.3	2.1	≤ 5000	X	X	X	X	X	5			z	
1954	GAS COMPRIMIDO INFLAMABLE, N.E.P.	2.1			X	X	X	X	X	10			z	
1955	GAS COMPRIMIDO TÓXICO, N.E.P.	2.3		≤ 5000	X	X	X	X	X	5			z	
1956	GAS COMPRIMIDO, N.E.P.	2.2			X	X	X	X	X	10			z	
1957	DEUTERIO COMPRIMIDO	2.1			X	X	X	X	X	10			d	
1964	MEZCLA DE HIDROCARBUROS GASEOSOS COMPRIMIDOS, N.E.P.	2.1			X	X	X	X	X	10			z	
1971	METANO COMPRIMIDO o GAS NATURAL COMPRIMIDO con alta proporción de metano	2.1			X	X	X	X	X	10				
2034	MEZCLA DE HIDRÓGENO Y METANO, COMPRIMIDA	2.1			X	X	X	X	X	10			d	

<sup>a</sup> En los epígrafes en los que esté en blanco, la presión de servicio no deberá ser superior a dos terceras partes de la presión de ensayo.

Continúa en la página siguiente

P200		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)										P200	
Cuadro 1: GASES COMPRIMIDOS													
Nº ONU	Nombre y descripción	Clase o división	Riesgo secundario	CL <sub>50</sub> ml/m <sup>3</sup>	Botellas	Tubos	Bidones a presión	Bloques de botellas	CGEM	Periodicidad de los ensayos, años	Presión de ensayo, bar <sup>a</sup>	Presión máxima de servicio, bar <sup>a</sup>	Disposiciones especiales de embalaje/envasado
2190	DIFLUORURO DE OXÍGENO, COMPRIMIDO	2.3	5.1 8	2.6	X			X		5	200	30	a, k, n, o
3156	GAS COMPRIMIDO, COMBURENTE, N.E.P.	2.2	5.1		X	X	X	X	X	10			z
3303	GAS COMPRIMIDO, TÓXICO, OXIDANTE, N.E.P.	2.3	5.1	≤ 5000	X	X	X	X	X	5			z
3304	GAS COMPRIMIDO, TÓXICO, CORROSIVO, N.E.P.	2.3	8	≤ 5000	X	X	X	X	X	5			z
3305	GAS COMPRIMIDO, TÓXICO, INFLAMABLE, CORROSIVO, N.E.P.	2.3	2.1 8	≤ 5000	X	X	X	X	X	5			z
3306	GAS COMPRIMIDO, TÓXICO, OXIDANTE, CORROSIVO, N.E.P.	2.3	5.1 8	≤ 5000	X	X	X	X	X	5			z

<sup>a</sup> En los epígrafes en los que esté en blanco, la presión de servicio no deberá ser superior a dos terceras partes de la presión de ensayo.

P200		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)											P200	
Cuadro 2: GASES LICUADOS Y GASES DISUELTOS														
Nº ONU	Nombre y descripción	Clase o división	Riesgo secundario	CL <sub>50</sub> ml/m <sup>3</sup>	Botellas	Tubos	Bidones a presión	Bloques de botellas	CGEM	Periodicidad de los ensayos, años	Presión de ensayo, bar	Razón de llenado	Disposiciones especiales de embalaje/envasado	
1001	ACETILENO DISUELTO	2.1			X			X		10	60 52		c, p	
1005	AMONIACO, ANHIDRO	2.3	8	4000	X	X	X	X	X	5	29	0.54	b	
1008	TRIFLUORURO DE BORO	2.3	8	387	X	X	X	X	X	5	225 300	0.715 0.86		
1009	BROMOTRIFLUOROMETANO (GAS REFRIGERANTE R 13B1)	2.2			X	X	X	X	X	10	42 120 250	1.13 1.44 1.60		
1010	BUTADIENOS ESTABILIZADOS	2.1			X	X	X	X	X	10	10	0.59		
1010	BUTADIENOS, ESTABILIZADOS (1,3-butadieno) o	2.1			X	X	X	X	X	10	10	0.55		
1010	BUTADIENOS E HIDROCARBUROS EN MEZCLA ESTABILIZADA que contienen más de 40% de butadienos	2.1			X	X	X	X	X	10			z, v	
1011	BUTANO	2.1			X	X	X	X	X	10	10	0.52	v	
1012	BUTILENO	2.1			X	X	X	X	X	10	10	0.50	z	
1012	BUTILENO (1-butileno) o	2.1			X	X	X	X	X	10	10	0.53		
1012	BUTILENO (cis-2-butileno) o	2.1			X	X	X	X	X	10	10	0.55		
1012	BUTILENO (trans-2-butileno)	2.1			X	X	X	X	X	10	10	0.54		
1013	DIÓXIDO DE CARBONO	2.2			X	X	X	X	X	10	190 250	0.68 0.76		
1017	CORO	2.3	5.1 8	293	X	X	X	X	X	5	22	1.25	a	
1018	CLORODIFLUOROMETANO (GAS REFRIGERANTE R 22)	2.2			X	X	X	X	X	10	27	1.03		
1020	CLOROPENTAFLUROETANO (GAS REFRIGERANTE R 115)	2.2			X	X	X	X	X	10	25	1.05		
1021	1-CLORO-1,2,2,2 TETRAFLUROETANO (GAS REFRIGERANTE R 124)	2.2			X	X	X	X	X	10	11	1.20		
1022	CLOROTRIFLUOROMETANO (GAS REFRIGERANTE R 13)	2.2			X	X	X	X	X	10	100 120 190 250	0.83 0.90 1.04 1.11		
1026	CIANÓGENO	2.3	2.1	350	X	X	X	X	X	5	100	0.70	u	
1027	CICLOPROPANO	2.1			X	X	X	X	X	10	18	0.55		
1028	DICLORODIFLUOROMETANO (GAS REFRIGERANTE R 12)	2.2			X	X	X	X	X	10	16	1.15		
1029	DICLOROFLUROMETANO (GAS REFRIGERANTE R 21)	2.2			X	X	X	X	X	10	10	1.23		
1030	1,1-DIFLUOROETANO (GAS REFRIGERANTE R 152a)	2.1			X	X	X	X	X	10	16	0.79		

Continúa en la página siguiente



P200		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)											P200	
Cuadro 2: GASES LICUADOS Y GASES DISUELTOS														
Nº ONU	Nombre y descripción	Clase o división	Riesgo secundario	CL <sub>50</sub> ml/m <sup>3</sup>	Botellas	Tubos	Bidones a presión	Bloques de botellas	CGEM	Periodicidad de los ensayos, años	Presión de ensayo, bar	Razón de llenado	Disposiciones especiales de embalaje/envasado	
1032	DIMETILAMINA ANHIDRA	2.1			X	X	X	X	X	10	10	0.59	b	
1033	ÉTER METÍLICO	2.1			X	X	X	X	X	10	18	0.58		
1035	ETANO	2.1			X	X	X	X	X	10	95 120 300	0.25 0.30 0.40		
1036	ETILAMINA	2.1			X	X	X	X	X	10	10	0.61	b	
1037	CLORURO DE ETILO	2.1			X	X	X	X	X	10	10	0.80	a, ra	
1039	ÉTER METILETÍLICO	2.1			X	X	X	X	X	10	10	0.64		
1040	ÓXIDO DE ETILENO u ÓXIDO DE ETILENO CON NITRÓGENO hasta una presión total de 1 MPa (10 bar) a 50 °C	2.3	2.1	2900	X	X	X	X	X	5	15	0.78	l	
1041	MEZCLA DE ÓXIDO DE ETILENO Y DIÓXIDO DE CARBONO que contenga más del 9% pero no más del 87% de óxido de etileno	2.1			X	X	X	X	X	10	190 250	0.66 0.75		
1043	SOLUCIÓN AMONIACAL FERTILIZANTE que contiene amoníaco libre	2.2			X		X	X		5			b, z	
1048	BROMURO DE HIDRÓGENO ANHIDRO	2.3	8	2860	X	X	X	X	X	5	60	1.51	a, d	
1050	CLORURO DE HIDRÓGENO ANHIDRO	2.3	8	2810	X	X	X	X	X	5	100 120 150 200	0.30 0.56 0.67 0.74	a, d a, d a, d a, d	
1053	SULFURO DE HIDRÓGENO	2.3	2.1	712	X	X	X	X	X	5	48	0.67	d, u	
1055	ISOBUTILENO	2.1			X	X	X	X	X	10	10	0.52		
1058	MEZCLAS DE GASES LICUADOS ininflamables con nitrógeno, dióxido de carbono o aire	2.2			X	X	X	X	X	10	Presión de ensayo= 1,5 × presión de servicio			
1060	MEZCLA ESTABILIZADA DE METILACETILENO Y PROPADIENO	2.1			X	X	X	X	X	10			c, z	
1060	MEZCLA ESTABILIZADA DE METILACETILENO Y PROPADIENO (propadieno con 1% a 4% de metilacetileno)	2.1			X	X	X	X	X	10	22	0.52	c	
1061	METILAMINA ANHIDRA	2.1			X	X	X	X	X	10	13	0.58	b	
1062	BROMURO DE METILO con un máximo de 2% de cloropicrina	2.3		850	X	X	X	X	X	5	10	1.51	a	
1063	CLORURO DE METILO (GAS REFRIGERANTE R 40)	2.1			X	X	X	X	X	10	17	0.81	a	

Continúa en la página siguiente

P200	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)											P200	
Cuadro 2: GASES LICUADOS Y GASES DISUELTOS													
Nº ONU	Nombre y descripción	Clase o división	Riesgo secundario	CL <sub>50</sub> ml/m <sup>3</sup>	Botellas	Tubos	Bidones a presión	Bloques de botellas	CGEM	Periodicidad de los ensayos, años	Presión de ensayo, bar	Razón de llenado	Disposiciones especiales de embalaje/envasado
1064	METILMERCAPTANO	2.3	2.1	1350	X	X	X	X	X	5	10	0.78	d, u
1067	TETRÓXIDO DE DINITRÓGENO (DIÓXIDO DE NITRÓGENO)	2.3	5.1 8	115	X		X	X		5	10	1.30	k
1069	CLORURO DE NITROSILO	2.3	8	35	X			X		5	13	1.10	k
1070	ÓXIDO NITROSO	2.2	5.1		X	X	X	X	X	10	180 225 250	0.68 0.74 0.75	
1075	GASES DE PETRÓLEO, LICUADOS	2.1			X	X	X	X	X	10			v, z
1076	FOSGENO	2.3	8	5	X		X	X		5	20	1.23	k
1077	PROPILENO	2.1			X	X	X	X	X	10	27	0.43	
1078	GAS REFRIGERANTE N.E.P.	2.2			X	X	X	X	X	10			z
1079	DIÓXIDO DE AZUFRE	2.3	8	2520	X	X	X	X	X	5	12	1.23	
1080	HEXAFLUORURO DE AZUFRE	2.2			X	X	X	X	X	10	70 140 160	1.06 1.34 1.38	
1081	TETRAFLUROETILENO ESTABILIZADO	2.1			X	X	X	X	X	10	200		m, o
1082	TRIFLUOROCOROETILENO ESTABILIZADO	2.3	2.1	2000	X	X	X	X	X	5	19	1.13	u
1083	TRIMETILAMINA ANHIDRA	2.1			X	X	X	X	X	10	10	0.56	b
1085	BROMURO DE VINILO ESTABILIZADO	2.1			X	X	X	X	X	10	10	1.37	a
1086	CLORURO DE VINILO ESTABILIZADO	2.1			X	X	X	X	X	10	12	0.81	a
1087	VINIL METIL ÉTER ESTABILIZADO	2.1			X	X	X	X	X	10	10	0.67	
1581	MEZCLA DE CLOROPICRINA Y BROMURO DE METILO con un máximo de 2% de cloropicrina	2.3		850	X	X	X	X	X	5	10	1.51	a
1582	MEZCLA DE CLOROPICRINA Y CLORURO DE METILO	2.3			X	X	X	X	X	5	17	0.81	a
1589	CLORURO DE CIANÓGENO ESTABILIZADO	2.3	8	80	X			X		5	20	1.03	k
1741	TRICLORURO DE BORO	2.3	8	2541	X	X	X	X	X	5	10	1.19	
1749	TRIFLUORURO DE CLORO	2.3	5.1 8	299	X	X	X	X	X	5	30	1.40	a
1858	HEXAFLUOROPROPILENO (GAS REFRIGERANTE R 1216)	2.2			X	X	X	X	X	10	22	1.11	
1859	TETRAFLUROURO DE SILICIO	2.3	8	450	X	X	X	X	X	5	200 300	0.74 1.10	
1860	FLUORURO DE VINILO ESTABILIZADO	2.1			X	X	X	X	X	10	250	0.64	a
1911	DIBORANO	2.3	2.1	80	X			X		5	250	0.07	d, k, o

Continúa en la página siguiente

P200		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)											P200	
Cuadro 2: GASES LICUADOS Y GASES DISUELTOS														
Nº ONU	Nombre y descripción	Clase o división	Riesgo secundario	CL <sub>50</sub> ml/m <sup>3</sup>	Botellas	Tubos	Bidones a presión	Bloques de botellas	CGEM	Periodicidad de los ensayos, años	Presión de ensayo, bar	Razón de llenado	Disposiciones especiales de embalaje/envasado	
1912	MEZCLAS DE CLORURO DE METILO Y CLORURO DE METILENO	2.1			X	X	X	X	X	10	17	0.81	a	
1952	MEZCLA DE ÓXIDO DE ETILENO Y DIÓXIDO DE CARBONO con un máximo del 9% de óxido de etileno	2.2			X	X	X	X	X	10	190 250	0.66 0.75		
1958	1,2-DICLORO-1,1,2,2-TETRAFLUOROETANO (GAS REFRIGERANTE R 114)	2.2			X	X	X	X	X	10	10	1.30		
1959	1,1-DIFLUOROETILENO (GAS REFRIGERANTE R 1132a)	2.1			X	X	X	X	X	10	250	0.77		
1962	ETILENO	2.1			X	X	X	X	X	10	225 300	0.34 0.38		
1965	MEZCLA DE HIDROCARBUROS GASEOSOS LICUADOS, N.E.P.	2.1			X	X	X	X	X	10			v, z	
1967	INSECTICIDA GASEOSO TÓXICO, N.E.P.	2.3			X	X	X	X	X	5			z	
1968	INSECTICIDA GASEOSO, N.E.P.	2.2			X	X	X	X	X	10			z	
1969	ISOBUTANO	2.1			X	X	X	X	X	10	10	0.49	v	
1973	MEZCLAS DE CLORODIFLUOROMETANO Y CLOROPENTAFLUOROETANO de punto de ebullición constante, con alrededor del 49% de clorodifluorometano (GAS REFRIGERANTE R 502)	2.2			X	X	X	X	X	10	31	1.01		
1974	CLORODIFLUOROBROMOMETANO (GAS REFRIGERANTE R 12B1)	2.2			X	X	X	X	X	10	10	1.61		
1975	MEZCLA DE ÓXIDO NÍTRICO Y TETRÓXIDO DE DINITRÓGENO (MEZCLA DE ÓXIDO NÍTRICO Y DIÓXIDO DE NITRÓGENO)	2.3	5.1 8	115	X		X	X		5			k, z	
1976	OCTAFLUOROCICLOBUTANO (GAS REFRIGERANTE RC 318)	2.2			X	X	X	X	X	10	11	1.32		
1978	PROPANO	2.1			X	X	X	X	X	10	23	0.43	v	
1982	TETRAFLUOROMETANO (GAS REFRIGERANTE R 14)	2.2			X	X	X	X	X	10	200 300	0.71 0.90		
1983	1-CLORO-2,2,2-TRIFLUOROETANO (GAS REFRIGERANTE R 133a)	2.2			X	X	X	X	X	10	10	1.18		
1984	TRIFLUOROMETANO (GAS REFRIGERANTE R 23)	2.2			X	X	X	X	X	10	190 250	0.88 0.96		
2035	1,1,1-TRIFLUOROETANO (GAS REFRIGERANTE R 143 a)	2.1			X	X	X	X	X	10	35	0.73		

Continúa en la página siguiente

P200		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)											P200	
Cuadro 2: GASES LICUADOS Y GASES DISUELTOS														
Nº ONU	Nombre y descripción	Clase o división	Riesgo secundario	CL <sub>50</sub> ml/m <sup>3</sup>	Botellas	Tubos	Bidones a presión	Bloques de botellas	CGEM	Periodicidad de los ensayos, años	Presión de ensayo, bar	Razón de llenado	Disposiciones especiales de embalaje/envasado	
2036	XENON	2.2			X	X	X	X	X	10	130	1.28		
2044	2,2-DIMETILPROPANO diferente del pentano y del isopentano	2.1			X	X	X	X	X	10	10	0.53		
2073	AMONIACO EN SOLUCIÓN acuosa de densidad relativa inferior a 0,880 a 15°C, con más del 35% pero no más del 50% de amoniaco	2.2												
	con más del 35% pero no más del 40% de amoniaco				X	X	X	X	X	5	10	0.80	b	
	con más del 40% pero no más del 50% de amoniaco				X	X	X	X	X	5	12	0.77	b	
2188	ARSINA	2.3	2.1	20	X			X		5	42	1.10	d, k	
2189	DICLOROSILANO	2.3	2.1 8	314	X	X	X	X	X	5	10 200	0.90 1.08		
2191	FLUORURO DE SULFURILO	2.3		3020	X	X	X	X	X	5	50	1.10	u	
2192	GERMANIO	2.3	2.1	620	X	X	X	X	X	5	250	0.064	d, q, r	
2193	HEXAFLUOROETANO (GAS REFRIGERANTE R 116)	2.2			X	X	X	X	X	10	200	1.13		
2194	HEXAFLUORURO DE SELENIO	2.3	8	50	X			X		5	36	1.46	k	
2195	HEXAFLUORURO DE TELURIO	2.3	8	25	X			X		5	20	1.00	k	
2196	HEXAFLUORURO DE TUNGSTENO	2.3	8	160	X			X		5	10	3.08	a, k	
2197	YODURO DE HIDRÓGENO ANHIDRO	2.3	8	2860	X	X	X	X	X	5	23	2.25	a, d	
2198	PENTAFLUORURO DE FÓSFORO	2.3	8	190	X			X		5	200 300	0.90 1.25	k k	
2199	FOSFAMINA (FOSFINA)	2.3	2.1	20	X			X		5	225 250	0.30 0.45	d, k, q d, k, q	
2200	PROPADIENO ESTABILIZADO	2.1			X	X	X	X	X	10	22	0.50		
2202	SELENIURO DE HIDRÓGENO ANHIDRO	2.3	2.1	2	X			X		5	31	1.60	k	
2203	SILANO	2.1			X	X	X	X	X	10	225 250	0.32 0.36	q q	
2204	SULFURO DE CARBONILO	2.3	2.1	1700	X	X	X	X	X	5	30	0.87	u	
2417	FLUORURO DE CARBONILO	2.3	8	360	X	X	X	X	X	5	200 300	0.47 0.70		
2418	TETRAFLUORURO DE AZUFRE	2.3	8	40	X			X		5	30	0.91	k	
2419	BROMOTRIFLUORETILENO	2.1			X	X	X	X	X	10	10	1.19		
2420	HEXAFLUROACETONA	2.3	8	470	X	X	X	X	X	5	22	1.08		
2421	TRÍOXIDO DE NITRÓGENO	2.3	5.1 8	57	X			X		5			k	
2422	2-OCTAFLUROBUTENO (GAS REFRIGERANTE R 1318)	2.2			X	X	X	X	X	10	12	1.34		

Continúa en la página siguiente

P200		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)											P200	
Cuadro 2: GASES LICUADOS Y GASES DISUELTOS														
Nº ONU	Nombre y descripción	Clase o división	Riesgo secundario	CL <sub>50</sub> ml/m <sup>3</sup>	Botellas	Tubos	Bidones a presión	Bloques de botellas	CGEM	Periodicidad de los ensayos, años	Presión de ensayo, bar	Razón de llenado	Disposiciones especiales de embalaje/envasado	
2424	OCTAFLUOROPROPANO (GAS REFRIGERANTE R 218)	2.2			X	X	X	X	X	10	25	1.04		
2451	TRIFLUORURO DE NITRÓGENO	2.2	5.1		X	X	X	X	X	10	200	0.50		
2452	ETILACETILENO ESTABILIZADO	2.1			X	X	X	X	X	10	10	0.57	c	
2453	FLUORURO DE ETILO (GAS REFRIGERANTE R 161)	2.1			X	X	X	X	X	10	30	0.57		
2454	FLUORURO DE METILO (GAS REFRIGERANTE R 41)	2.1			X	X	X	X	X	10	300	0.63		
2455	NITRITO DE METILO	2.2												
2517	1-CLORO-1,1-DIFLUOROETANO (GAS REFRIGERANTE R 142 b)	2.1			X	X	X	X	X	10	10	0.99		
2534	METILCLOROSILANO	2.3	2.1 8	600	X	X	X	X	X	5			z	
2548	PENTAFLUORURO DE CLORO	2.3	5.1 8	122	X			X		5	13	1.49	a, k	
2599	CLOROTRIFLUOROMETANO Y TRIFLUOROMETANO EN MEZCLA AZEOTRÓPICA con aproximadamente el 60% de clorotrifluorometano (GAS REFRIGERANTE R 503)	2.2			X	X	X	X	X	10	31 42 100	0.12 0.17 0.64		
2601	CICLOBUTANO	2.1			X	X	X	X	X	10	10	0.63		
2602	DICLORODIFLUOROMETANO Y DIFLUOROETANO EN MEZCLA AZEOTRÓPICA con aproximadamente el 74% de diclorodifluorometano (GAS REFRIGERANTE R 500)	2.2			X	X	X	X	X	10	22	1.01		
2676	ESTIBINA	2.3	2.1	20	X			X		5	200	0.49	k, r	
2901	CLORURO DE BROMO	2.3	5.1 8	290	X	X	X	X	X	5	10	1.50	a	
3057	CLORURO DE TRIFLUOROACETILO	2.3	8	10	X		X	X		5	17	1.17	k	
3070	MEZCLA DE ÓXIDO DE ETILENO Y DICLORODIFLUOROMETANO, con un máximo del 12,5% de óxido de etileno	2.2			X	X	X	X	X	10	18	1.09		
3083	FLUORURO DE PERCLORILO	2.3	5.1	770	X	X	X	X	X	5	33	1.21	u	
3153	PERFLUORO (ÉTER METILVINÍLICO)	2.1			X	X	X	X	X	10	20	0.75		
3154	PERFLUORO (ÉTER ETILVINÍLICO)	2.1			X	X	X	X	X	10	10	0.98		
3157	GAS LICUADO, COMBURENTE, N.E.P.	2.2	5.1		X	X	X	X	X	10			z	

Continúa en la página siguiente

P200		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)											P200	
Cuadro 2: GASES LICUADOS Y GASES DISUELTOS														
Nº ONU	Nombre y descripción	Clase o división	Riesgo secundario	CL <sub>50</sub> ml/m <sup>3</sup>	Botellas	Tubos	Bidones a presión	Bloques de botellas	CGEM	Periodicidad de los ensayos, años	Presión de ensayo, bar	Razón de llenado	Disposiciones especiales de embalaje/envasado	
3159	1,1,1,2-TETRAFLUOROETANO (GAS REFRIGERANTE R 134a)	2.2			X	X	X	X	X	10	18	1.05		
3160	GAS LICUADO TÓXICO, INFLAMABLE, N.E.P.	2.3	2.1	≤ 5000	X	X	X	X	X	5			z	
3161	GAS LICUADO INFLAMABLE, N.E.P.	2.1			X	X	X	X	X	10			z	
3162	GAS LICUADO TÓXICO N.E.P.	2.3		≤ 5000	X	X	X	X	X	5			z	
3163	GAS LICUADO, N.E.P.	2.2			X	X	X	X	X	10			z	
3220	PENTAFLUOROETANO (GAS REFRIGERANTE R125)	2.2			X	X	X	X	X	10	49 35	0.95 0.87		
3252	DIFLUOROMETANO (GAS REFRIGERANTE R32)	2.1			X	X	X	X	X	10	48	0.78		
3296	HEPTAFLUOROPROPANO (GAS REFRIGERANTE R 227)	2.2			X	X	X	X	X	10	13	1.21		
3297	MEZCLA DE ÓXIDO DE ETILENO Y CLOROTETRAFLUOROETANO con un máximo del 8,8% de óxido de etileno	2.2			X	X	X	X	X	10	10	1.16		
3298	MEZCLA DE ÓXIDO DE ETILENO Y PENTAFLUOROETANO con un máximo del 7,9% de óxido de etileno	2.2			X	X	X	X	X	10	26	1.02		
3299	MEZCLA DE ÓXIDO DE ETILENO Y TETRAFLUOROETANO con un máximo del 5,6% de óxido de etileno	2.2			X	X	X	X	X	10	17	1.03		
3300	MEZCLA DE ÓXIDO DE ETILENO Y DIÓXIDO DE CARBONO, con un máximo del 87% de óxido de etileno	2.3	2.1	Más de 2900	X	X	X	X	X	5	28	0.73		
3307	GAS LICUADO, TÓXICO, OXIDANTE, N.E.P.	2.3	5.1	≤ 5000	X	X	X	X	X	5			z	
3308	GAS LICUADO, TÓXICO, CORROSIVO, N.E.P.	2.3	8	≤ 5000	X	X	X	X	X	5			z	
3309	GAS LICUADO, TÓXICO, INFLAMABLE, CORROSIVO, N.E.P	2.3	2.1 8	≤ 5000	X	X	X	X	X	5			z	
3310	GAS LICUADO, TÓXICO, OXIDANTE, CORROSIVO, N.E.P	2.3	5.1 8	≤ 5000	X	X	X	X	X	5			z	
3318	SOLUCIÓN ACUOSA DE AMONIACO, con una densidad relativa menor de 0,880 a 15°C, con más del 50% de amoniaco	2.3	8		X	X	X	X	X	5			b	
3337	GAS REFRIGERANTE R 404A	2.2			X	X	X	X	X	10	36	0.82		
3338	GAS REFRIGERANTE R 407A	2.2			X	X	X	X	X	10	32	0.94		
3339	GAS REFRIGERANTE R 407B	2.2			X	X	X	X	X	10	33	0.93		
3340	GAS REFRIGERANTE R 407C	2.2			X	X	X	X	X	10	30	0.95		
3354	GAS INSECTICIDA, INFLAMABLE, N.E.P.	2.1			X	X	X	X	X	10			z	
3355	GAS INSECTICIDA, TÓXICO, INFLAMABLE, N.E.P.	2.3	2.1		X	X	X	X	X	5			z	
3374	ACETILENO EXENTO DE SOLVENTE				X			X		5	60 52		c, p	

P200		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)										P200	
Cuadro 3: SUSTANCIAS NO INCLUIDAS EN LA CLASE 2													
Nº ONU	Nombre y descripción	Clase o división	Riesgo secundario	CL <sub>50</sub> ml/m <sup>3</sup>	Botellas	Tubos	Bidones a presión	Bloques de botellas	CGEM	Periodicidad de los ensayos, años	Presión de ensayo, bar	Razón de llenado	Disposiciones especiales de embalaje/envasado
1051	CIANURO DE HIDRÓGENO ANHIDRO ESTABILIZADO con menos del 3% de agua	6.1	3	40	X			X		5	100	0.55	k
1052	FLUORURO DE HIDRÓGENO ANHIDRO	8	6.1	966	X		X	X		5	10	0.84	t
1745	PENTAFLUORURO DE BROMO	5.1	6.1 8	25	X		X	X		5	10	<sup>a</sup>	k
1746	TRIFLUORURO DE BROMO	5.1	6.1 8	50	X		X	X		5	10	<sup>a</sup>	k
2495	PENTAFLUORURO DE YODO	5.1	6.1 8	120	X		X	X		5	10	<sup>a</sup>	k
2983	ÓXIDO DE ETILENO Y ÓXIDO DE PROPILENO EN MEZCLA con un máximo del 30% de óxido de etileno	3	6.1		X		X	X		5	10		z

<sup>a</sup> Se requiere un espacio vacío mínimo de 8% del volumen.

P201	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P201
Esta instrucción se aplica a los Nos. ONU 3167, ONU 3168 y ONU 3169.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Botellas de gas comprimido y recipientes de gas que se ajusten a los requisitos de construcción, ensayo y llenado aprobados por la autoridad competente.</li> <li>2) Además, se autorizan los siguientes embalajes/envases siempre que cumplan las disposiciones generales de <b>4.1.1</b> y <b>4.1.3</b> : <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Para los gases no tóxicos, embalajes/envases combinados con embalajes/envases interiores de vidrio o de metal sellados herméticamente, con una capacidad máxima de 5 litros por bulto, que se ajusten al nivel de prestaciones correspondiente al grupo de embalaje/envase III.</li> <li>b) Para los gases tóxicos, embalajes/envases combinados con embalajes/envases interiores de vidrio o de metal sellados herméticamente, con una capacidad máxima de 1 litro por bulto que se ajusten al nivel de prestaciones correspondiente al grupo de embalaje/envase III.</li> </ol> </li> </ol>		

P202	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P202
<i>(Reservada)</i>		

P203	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P203
Esta instrucción se aplica a los gases licuados refrigerados de la clase 2.		
<b>Prescripciones relativas a los recipientes criogénicos cerrados</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Se cumplirán las prescripciones generales de 4.1.6.1.</li> <li>2) Se cumplirán las prescripciones generales del capítulo 6.2.</li> <li>3) Los recipientes criogénicos cerrados estarán aislados para que no se recubran de escarcha.</li> <li>4) Presión de ensayo Los líquidos refrigerados deberán estar contenidos en recipientes criogénicos cerrados que hayan sido ensayados a las presiones de ensayo mínimas siguientes: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) En los recipientes criogénicos cerrados con aislamiento en vacío, la presión de ensayo no será inferior a 1,3 veces la suma de la presión interna máxima del recipiente lleno, inclusive durante el llenado y el vaciado, más 100 kPa (1 bar);</li> <li>b) En otros recipientes criogénicos cerrados, la presión de ensayo no será inferior a 1,3 veces la presión interna máxima del recipiente lleno, tomando en cuenta la presión desarrollada durante el llenado y el vaciado.</li> </ol> </li> <li>5) Razón de llenado En el caso de los gases licuados refrigerados no inflamables y no tóxicos, el volumen de la fase líquida a la temperatura de llenado y a una presión de 100 kPa (1 bar) no deberá superar el 98 % de la capacidad (en agua) del recipiente a presión. En el caso de los gases licuados refrigerados inflamables, la razón de llenado se mantendrá por debajo del nivel en el que, cuando el contenido se somete a la temperatura a la cual la tensión de vapor iguala a la presión de apertura de las válvulas de descompresión, el volumen alcance el 98% de la capacidad (en agua) a esa temperatura.</li> <li>6) Dispositivos de descompresión Los recipientes criogénicos cerrados deberán estar provistos de al menos un dispositivo de descompresión.</li> <li>7) Compatibilidad Los materiales utilizados para asegurar la estanqueidad de las juntas o para el mantenimiento de los dispositivos de cierre serán compatibles con el contenido. En el caso de recipientes destinados a transportar gases comburentes (es decir con un riesgo secundario de 5.1), dichos materiales no deberán reaccionar con los gases de manera peligrosa.</li> </ol>		

*Continúa en la página siguiente*



P203	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)	P203
<p data-bbox="165 203 863 230"><b>Prescripciones relativas a los recipientes criogénicos abiertos</b></p> <p data-bbox="165 237 1430 297">Sólo los siguientes gases licuados refrigerados no comburentes de la división 2.2 podrán ser transportados en recipientes criogénicos abiertos: Nos. ONU 1913, 1951, 1963, 1970, 1977, 2591, 3136 y 3158.</p> <p data-bbox="165 304 1209 331">Los recipientes criogénicos abiertos deberán construirse respetando las prescripciones siguientes:</p> <ol data-bbox="165 344 1430 1249" style="list-style-type: none"><li data-bbox="165 344 1430 405">1) Los recipientes se diseñarán, fabricarán, ensayarán y equiparán de forma que puedan resistir a todas las condiciones, incluida la fatiga, a las que estén sometidos en condiciones normales de utilización y de transporte.</li><li data-bbox="165 421 679 448">2) No tendrán más de 450 litros de capacidad.</li><li data-bbox="165 463 1430 524">3) El recipiente estará dotado de doble pared con vacío intermedio (aislamiento por vacío). El aislamiento evitará que se forme escarcha en la pared externa del recipiente.</li><li data-bbox="165 539 1385 566">4) Los materiales de construcción deberán tener propiedades mecánicas satisfactorias a la temperatura de servicio.</li><li data-bbox="165 582 1430 674">5) Los materiales que estén en contacto directo con las mercancías peligrosas no deberán verse afectados o debilitados por las mercancías peligrosas que esté previsto transportar y no deberán causar ningún efecto peligroso, por ejemplo catalizando una reacción o reaccionando con las mercancías peligrosas.</li><li data-bbox="165 689 1430 781">6) Los recipientes con doble pared de vidrio deberán tener un embalaje/envase exterior con suficiente relleno o material absorbente para resistir a las presiones e impactos que se pueden producir en condiciones normales de transporte.</li><li data-bbox="165 797 1430 889">7) Los recipientes deberán estar diseñados de tal forma que permanezcan en posición vertical durante el transporte, es decir, deberán tener una base cuya dimensión horizontal más pequeña sea mayor que la de la altura del centro de gravedad cuando estén llenos al máximo de su capacidad, o deberán estar montados en cardanes.</li><li data-bbox="165 904 1430 996">8) Las aperturas de los recipientes deberán estar provistas de dispositivos que permitan el escape de los gases a fin de evitar cualquier derrame de líquido y deberán estar configuradas de tal forma que permanezcan inmóviles durante el transporte.</li><li data-bbox="165 1012 1430 1249">9) En los recipientes criogénicos abiertos se deberán inscribir de forma permanente (por ejemplo estampándolas, grabándolas o grabándolas al ácido) las marcas siguientes:<ul data-bbox="225 1077 1430 1249" style="list-style-type: none"><li data-bbox="225 1077 711 1104">- El nombre y la dirección del fabricante;</li><li data-bbox="225 1111 639 1137">- El número o nombre del modelo;</li><li data-bbox="225 1144 592 1171">- El número de serie o de lote;</li><li data-bbox="225 1178 1406 1205">- El número ONU y la designación oficial de transporte de los gases a los que el recipiente esté destinado;</li><li data-bbox="225 1211 679 1238">- La capacidad del recipiente en litros.</li></ul></li></ol>		

<b>P205</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>P205</b>
<p>Esta instrucción se aplica al N° ONU 3468</p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Para los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico, se cumplirán las disposiciones generales de embalaje/envasado de 4.1.6.1.</li> <li>2) Esta instrucción de embalaje/envasado se refiere únicamente a los recipientes a presión con una capacidad (en agua) no superior a 150 litros y con una presión máxima desarrollada que no exceda de 25 MPa.</li> <li>3) Los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico que satisfagan las prescripciones aplicables a la fabricación y los ensayos de los recipientes a presión que contengan gas señalados en el capítulo 6.2 están autorizados únicamente para el transporte de hidrógeno.</li> <li>4) Cuando se utilicen recipientes a presión de acero o recipientes a presión compuestos con revestimiento de acero, se utilizarán únicamente los que lleven la marca "H", de conformidad con 6.2.2.9.2 j).</li> <li>5) Los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico cumplirán las disposiciones relativas a las condiciones de servicio, los criterios de diseño, la capacidad nominal, los ensayos de tipo, los ensayos por lotes, los ensayos de rutina, la presión de ensayo, la presión de carga nominal y las prescripciones relativas a los dispositivos de descompresión para los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico enunciados en la norma ISO 16111:2008, y su conformidad y aprobación se evaluarán con arreglo a lo dispuesto en 6.2.2.5.</li> <li>6) Los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico se rellenarán con hidrógeno a una presión que no sea mayor a la presión de carga nominal que figure en las marcas permanentes que lleve el sistema, de conformidad con la norma ISO 16111:2008.</li> <li>7) Las prescripciones en materia de ensayos periódicos para los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico se ajustarán a la norma ISO 16111:2008 y se realizarán de conformidad con 6.2.2.6; el intervalo entre las inspecciones periódicas no será de más de cinco años.</li> </ol>		

<b>P300</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>P300</b>
<p>Esta instrucción se aplica al N° ONU 3064.</p>		
<p>Se autorizan los siguientes embalajes/envases siempre que se respeten las disposiciones generales del <b>4.1.1</b> y <b>4.1.3</b>. Los embalajes/envases combinados formados por recipientes metálicos que no excedan de 1 litro de capacidad cada uno, como embalajes/envases interiores y por cajas de madera (4C1, 4C2, 4D o 4F) que no contengan más de 5 litros de solución, como embalajes/envases exteriores.</p>		
<p><b>Requisitos adicionales:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los recipientes metálicos deberán estar totalmente rodeados por material de relleno absorbente.</li> <li>2. Las cajas de madera estarán completamente forradas con un material adecuado impermeable al agua y a la nitroglicerina.</li> </ol>		

<b>P301</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>P301</b>
Esta instrucción se aplica al N° ONU 3165.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales del <b>4.1.1</b> y <b>4.1.3</b> :		
1)	<p>Un recipiente constituido por una envoltura presurizada formada de secciones de tubo de aluminio de fondo soldado.</p> <p>El contenedor primario de combustible en el interior de este recipiente consistirá en una cámara soldada de aluminio con una capacidad interior máxima de 46 litros.</p> <p>El recipiente exterior deberá tener una presión manométrica mínima de cálculo de 1.275 kPa y una presión manométrica mínima de ruptura de 2.755 kPa.</p> <p>Cada recipiente deberá superar un control de estanqueidad durante la fabricación y antes de su expedición; no debe presentar fugas.</p> <p>El montaje del recipiente interior debe estar sólidamente calado con un material de relleno incombustible, como la vermiculita, en el interior de un sólido recipiente exterior de metal, herméticamente cerrado, de modo que proteja eficazmente todos los accesorios.</p> <p>La cantidad máxima de combustible por recipiente y por bulto es de 42 litros.</p>	
2)	<p>Recipiente a presión de aluminio.</p> <p>El contenedor primario de combustible en el interior de este recipiente consistirá en un compartimento interior herméticamente cerrado por soldadura, estanco a los vapores y dotado de una vejiga de elastómero con un volumen interno máximo de 46 litros.</p> <p>El recipiente a presión deberá tener una presión manométrica de cálculo mínima de 2680 kPa y una presión manométrica mínima de ruptura de 5170 kPa.</p> <p>Cada recipiente deberá superar un control de estanqueidad durante la fabricación y antes de su expedición y debe estar sólidamente calado con un material de relleno incombustible, como la vermiculita, en el interior de un sólido recipiente exterior de metal, herméticamente cerrado, de modo que proteja eficazmente todos los accesorios.</p> <p>La cantidad máxima de combustible por unidad y por bulto es de 42 litros.</p>	

<b>P302</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>P302</b>
Esta instrucción se aplica al N° ONU 3269.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones del <b>4.1.1</b> y del <b>4.1.3</b> :		
<p>Los embalajes/envases combinados que respondan al nivel de prestaciones correspondiente a los grupos de embalaje/envase II o III, conforme a los criterios para la clase 3, por lo que respecta al material de base.</p> <p>El material de base y el activador (peróxido orgánico) se embalarán/envasarán por separado en embalajes/envases interiores.</p> <p>Los componentes podrán alojarse en el mismo embalaje/envase exterior siempre que no presenten peligros de interacción en caso de fugas.</p> <p>La cantidad máxima de activador por embalaje/envase interior es de 125 ml, si es líquido y de 500 g, si es sólido.</p>		

P400	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P400
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales del <b>4.1.1</b> y del <b>4.1.3</b> :		
1) Los recipientes a presión, siempre que se respeten las disposiciones generales de 4.1.3.6. Deberán ser de acero y someterse a un ensayo inicial y a ensayos periódicos cada 10 años a una presión que no sea inferior a 1 MPa (10 bar, presión manométrica). Durante el transporte, el líquido deberá estar bajo una capa de gas inerte a una presión manométrica superior a 20 kPa (0,2 bar).		
2) Las cajas (4A, 4B, 4C1, 4C2, 4D, 4F o 4G), bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1D o 1G) o jerricanes que contengan recipientes metálicos herméticamente cerrados con embalajes/envases interiores de vidrio o metal, con una capacidad que no exceda de 1 litro por unidad, con cierres atornillados provistos de juntas. Los embalajes/envases interiores estarán totalmente rodeados de material de relleno absorbente incombustible en cantidad suficiente para absorber todo el líquido contenido. Los embalajes/envases interiores no deberán llenarse a más de un 90% de su capacidad. Los embalajes/envases exteriores tendrán un peso neto máximo de 125 kg.		
3) Los bidones (1A2, 1B2 o 1N2), jerricanes (3A2 o 3B2) o cajas (4A o 4B) de acero, aluminio o metal, con una masa neta máxima de 150 kg por unidad, con recipientes metálicos interiores herméticamente cerrados cuya capacidad no exceda de 4 litros por unidad, con cierres atornillados provistos de juntas. Los embalajes/envases interiores estarán totalmente rodeados de material de relleno seco, absorbente e incombustible en cantidad suficiente para absorber todo el líquido contenido. Los embalajes/envases interiores irán separados unos de otros por un tabique divisor además del material de relleno. Los embalajes/envases interiores no se llenarán a más del 90% de su capacidad.		
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado</b>		
<b>PP86:</b> En los Nos. ONU 3392 y 3394, el aire deberá evacuarse de la fase gaseosa mediante nitrógeno u otro medio.		

P401	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P401
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales del <b>4.1.1</b> y del <b>4.1.3</b> :		
1) Los recipientes a presión, siempre que se respeten las disposiciones generales de 4.1.3.6. Deberán ser de acero y someterse a un ensayo inicial y a ensayos periódicos cada 10 años a una presión que no sea inferior a 0,6 MPa (6 bar, presión manométrica). Durante el transporte, el líquido deberá estar bajo una capa de gas inerte a una presión manométrica superior a 20 kPa (0,2 bar).		
	<b>Embalaje/envase interior</b>	<b>Embalaje/envase exterior</b>
2) Embalajes/envases combinados con embalajes/envases interiores de vidrio, metal o plástico, provistos de un tapón roscado rodeados de material de relleno inerte y absorbente en cantidad suficiente para absorber la totalidad del contenido.	1 l	masa neta máxima 30 kg

P402	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P402
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales del <b>4.1.1</b> y del <b>4.1.3</b> :		
1) Los recipientes a presión, siempre que se respeten las disposiciones generales de 4.1.3.6. Deberán ser de acero y someterse a un ensayo inicial y a ensayos periódicos cada 10 años a una presión que no sea inferior a 0,6 MPa (6 bar, presión manométrica). Durante el transporte, el líquido deberá estar bajo una capa de gas inerte a una presión manométrica superior a 20 kPa (0,2 bar).		
	<b>Embalaje/envase interior</b>	<b>Embalaje/envase exterior</b>
	<b>masa neta máxima</b>	
2) Embalajes/envases combinados con embalajes/envases interiores de vidrio, metal o plástico con tapones roscados rodeados de material de relleno inerte y absorbente en cantidad suficiente para absorber la totalidad del contenido.	10 kg (vidrio) 15 kg (metal o plástico)	125 kg 125 kg
3) Bidones de acero (1A1) con una capacidad máxima de 250 litros.		
4) Embalajes/envases compuestos, consistentes en un recipiente de plástico en el interior de un bidón de acero o aluminio (6HA1 o 6HB1) con una capacidad máxima de 250 litros.		

P403 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P403																																											
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales del 4.1.1 y del 4.1.3:																																											
<b>Embalajes/envases combinados</b>																																											
<b>Embalajes/envases interiores</b> De vidrio 2 kg De plástico 15 kg De metal 20 kg  Los embalajes/envases interiores deberán estar cerrados herméticamente (por ejemplo, con cinta o con cierres atornillados).	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bidones</th> <th>Masa neta máxima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>de acero (1A2)</td><td>400 kg</td></tr> <tr><td>de aluminio (1B2)</td><td>400 kg</td></tr> <tr><td>de otro metal distinto del acero o el aluminio (1N2)</td><td>400 kg</td></tr> <tr><td>de plástico (1H2)</td><td>400 kg</td></tr> <tr><td>de madera contrachapada (1D)</td><td>400 kg</td></tr> <tr><td>de cartón (1G)</td><td>400 kg</td></tr> <tr><td><b>Cajas</b></td><td></td></tr> <tr><td>de acero (4A)</td><td>400 kg</td></tr> <tr><td>de aluminio (4B)</td><td>400 kg</td></tr> <tr><td>de madera natural (4C1)</td><td>250 kg</td></tr> <tr><td>de madera natural con paredes estancas a los pulverulentos (4C2)</td><td>250 kg</td></tr> <tr><td>de madera contrachapada (4D)</td><td>250 kg</td></tr> <tr><td>de aglomerado de madera (4F)</td><td>125 kg</td></tr> <tr><td>de cartón (4G)</td><td>125 kg</td></tr> <tr><td>de plástico expandido (4H1)</td><td>60 kg</td></tr> <tr><td>de plástico rígido (4H2)</td><td>250 kg</td></tr> <tr><td><b>Jerricanes</b></td><td></td></tr> <tr><td>de acero (3A2)</td><td>120 kg</td></tr> <tr><td>de aluminio (3B2)</td><td>120 kg</td></tr> <tr><td>de plástico (3H2)</td><td>120 kg</td></tr> </tbody> </table>	Bidones	Masa neta máxima	de acero (1A2)	400 kg	de aluminio (1B2)	400 kg	de otro metal distinto del acero o el aluminio (1N2)	400 kg	de plástico (1H2)	400 kg	de madera contrachapada (1D)	400 kg	de cartón (1G)	400 kg	<b>Cajas</b>		de acero (4A)	400 kg	de aluminio (4B)	400 kg	de madera natural (4C1)	250 kg	de madera natural con paredes estancas a los pulverulentos (4C2)	250 kg	de madera contrachapada (4D)	250 kg	de aglomerado de madera (4F)	125 kg	de cartón (4G)	125 kg	de plástico expandido (4H1)	60 kg	de plástico rígido (4H2)	250 kg	<b>Jerricanes</b>		de acero (3A2)	120 kg	de aluminio (3B2)	120 kg	de plástico (3H2)	120 kg
Bidones	Masa neta máxima																																										
de acero (1A2)	400 kg																																										
de aluminio (1B2)	400 kg																																										
de otro metal distinto del acero o el aluminio (1N2)	400 kg																																										
de plástico (1H2)	400 kg																																										
de madera contrachapada (1D)	400 kg																																										
de cartón (1G)	400 kg																																										
<b>Cajas</b>																																											
de acero (4A)	400 kg																																										
de aluminio (4B)	400 kg																																										
de madera natural (4C1)	250 kg																																										
de madera natural con paredes estancas a los pulverulentos (4C2)	250 kg																																										
de madera contrachapada (4D)	250 kg																																										
de aglomerado de madera (4F)	125 kg																																										
de cartón (4G)	125 kg																																										
de plástico expandido (4H1)	60 kg																																										
de plástico rígido (4H2)	250 kg																																										
<b>Jerricanes</b>																																											
de acero (3A2)	120 kg																																										
de aluminio (3B2)	120 kg																																										
de plástico (3H2)	120 kg																																										
<b>Embalajes/envases simples</b>	<b>Masa neta máxima</b>																																										
<b>Bidones</b> de acero (1A1, 1A2) 250 kg de aluminio (1B1, 1B2) 250 kg de metal distinto del acero o el aluminio (1N1, 1N2) 250 kg de plástico (1H1, 1H2) 250 kg  <b>Jerricanes</b> de acero (3A1, 3A2) 120 kg de aluminio (3B1, 3B2) 120 kg de plástico (3H1, 3H2) 120 kg  <b>Embalajes/envases compuestos</b> recipiente de plástico con un bidón exterior de acero o de aluminio (6HA1 o 6HB1) 250 kg recipiente de plástico con un bidón exterior de cartón, de plástico o de madera contrachapada (6HG1, 6HH1 o 6HD1) 75 kg recipiente de plástico con caja exterior de acero, de aluminio, de madera, de madera contrachapada, de cartón o de plástico rígido (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 o 6HH2) 75 kg																																											
<b>Recipientes a presión</b> , siempre que se respeten las disposiciones generales de 4.1.3.6.																																											
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado</b>																																											
<b>PP83</b> Para el N° ONU 2813, podrán embalarse/envasarse para su transporte sacos estancos que contengan no más de 20 g de sustancia destinada a la formación de calor. Cada saco estanco deberá ser colocado en un saco de plástico sellado y éste colocado dentro de un embalaje/envase intermedio. Ningún embalaje/envase exterior contendrá más de 400 g de sustancia. En el embalaje/envase no deberá haber agua o cualquier otro líquido que pueda reaccionar con la sustancia hidrorreactiva.																																											

<b>P404</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>P404</b>
Esta instrucción se aplica a los sólidos pirofóricos: Nos. ONU 1383, 1854, 1855, 2005, 2008, 2441, 2545, 2546, 2846, 2881, 3200, 3391, 3393 y 3461.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones del <b>4.1.1</b> y del <b>4.1.3</b> :		
1)	Embalajes/envases combinados	
	Embalajes/envases exteriores:	(1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 4A, 4B, 4C1, 4C2, 4D, 4F o 4H2)
	Embalajes/envases interiores:	Embalajes/envases metálicos con una masa neta máxima de 15 kg por unidad. Los embalajes/envases interiores estarán herméticamente cerrados y tendrán tapones roscados.
2)	Embalajes/envases metálicos:	(1A1, 1A2, 1B1, 1N1, 1N2, 3A1, 3A2, 3B1 y 3B2).
	Masa bruta máxima:	150 kg
3)	Embalajes/envases compuestos:	Recipiente de plástico con un bidón exterior de acero o de aluminio (6HA1 o 6HB1).
	Masa bruta máxima:	150 kg
<b>Recipientes a presión</b> , siempre que se respeten las disposiciones generales de 4.1.3.6.		
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado</b>		
<b>PP86</b>	En los Nos. ONU 3391 y 3393, el aire deberá evacuarse del espacio gaseoso mediante nitrógeno u otro medio.	

<b>P405</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>P405</b>
Esta instrucción se aplica al N° ONU 1381.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales del <b>4.1.1</b> y del <b>4.1.3</b> :		
1)	Para el N° ONU 1381, fósforo recubierto de agua:	
a)	Embalajes/envases combinados	
	Embalajes/envases exteriores:	(4A, 4B, 4C1, 4C2, 4D o 4F). Masa neta máxima: 75 kg
	Embalajes/envases interiores:	
	i)	Recipientes metálicos herméticamente cerrados con una masa neta máxima de 15 kg; o
	ii)	Embalajes/envases interiores de vidrio, completamente calados con material de relleno seco, absorbente e incombustible, en cantidad suficiente para absorber la totalidad del contenido, con una masa neta máxima de 2 kg; o
b)	Bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1 o 1N2) con una masa neta máxima: 400 kg	
	Jerricanes (3A1 o 3B1) con una masa neta máxima:	120 kg.
Estos embalajes/envases deberán superar el ensayo de estanqueidad especificado en 6.1.5.4 correspondiente al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II.		
2)	Para el N° ONU 1381, fósforo seco:	
a)	Cuando esté fundido: bidones (1A2, 1B2 o 1N2) con una masa neta máxima de 400 kg; o	
b)	En proyectiles o en objetos de envoltura rígida cuando sean transportados sin componentes de la clase 1: según las especificaciones de la autoridad competente.	

P406	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P406
<p>Se autorizan los siguiente embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones del <b>4.1.1</b> y del <b>4.1.3</b>:</p>		
<p>1) Embalajes/envases combinados  Embalajes/envases exteriores: (4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2, 1G, 1D, 1H2 o 3H2)  Embalajes/envases interiores: Embalajes/envases impermeables.</p> <p>2) Bidones de plástico, de madera contrachapada o de cartón (1H2, 1D o 1G) o cajas (4A, 4B, 4C1, 4D, 4F, 4C2, 4G y 4H2), provistos de un saco interior impermeable, un forro plástico o un revestimiento impermeable.</p> <p>3) Bidones de metal (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1 o 1N2), bidones de plástico (1H1 o 1H2), jerricanes de metal (3A1, 3A2, 3B1 o 3B2), jerricanes de plástico (3H1 o 3H2), recipientes de plástico con bidones exteriores de acero o de aluminio (6HA1 o 6HB1), recipientes de plástico con bidones exteriores de cartón, de plástico o de madera contrachapada (6HG1, 6HH1 o 6HD1), recipientes de plástico con cajas exteriores de acero, de aluminio, de madera, de madera contrachapada, de cartón o de plástico rígido (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 o 6HH2).</p>		
<p><b>Requisitos adicionales:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Los embalajes/envases deberán estar diseñados y contruidos de manera que se impidan las fugas de agua o alcohol o del contenido del flemador.</li> <li>Los embalajes/envases estarán diseñados de forma que se impida toda sobrepresión explosiva o toda presión superior a 300 kPa (3 bar).</li> <li>El tipo de embalaje/envase y la cantidad máxima permitida por embalaje/envase están limitados por las disposiciones del 2.1.3.6.</li> </ol>		
<p><b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b></p> <p><b>PP24</b> Los Nos. ONU 2852, 3364, 3365, 3366, 3367, 3368 y 3369 no se transportarán en cantidades superiores a 500 g por bulto.</p> <p><b>PP25</b> El N° ONU 1347 no se transportará en cantidades que excedan de 15 kg por bulto.</p> <p><b>PP26</b> En el caso de los Nos. ONU 1310, 1320, 1321, 1322, 1344, 1347, 1348, 1349, 1517, 2907, 3317, 3344 y 3376 los embalajes/envases no deberán contener plomo.</p> <p><b>PP48</b> En el caso del N° ONU 3474 no se utilizarán embalajes/envases metálicos.</p> <p><b>PP78</b> El N° ONU 3370 no se transportará en cantidades superiores a 11,5 kg por bulto.</p> <p><b>PP80</b> Para los Nos. ONU 2907 y 3344, los embalajes/envases deberán alcanzar el nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II. No se utilizarán embalajes/envases que se ajusten al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase I.</p>		

<b>P407</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>P407</b>
Esta instrucción se aplica a los Nos. ONU 1331, 1994, 1945 y 2254.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales del <b>4.1.1</b> y del <b>4.1.3</b> : Embalajes/envases combinados que incluyan embalajes/envases interiores perfectamente cerrados para impedir la inflamación accidental en condiciones normales de transporte. La masa bruta máxima del bulto no excederá de 45 kg excepto en el caso de las cajas de cartón, que no deberán exceder de 30 kg.		
<b>Requisito adicional:</b> Los fósforos deberán estar firmemente sujetos.		
<b>Disposición especial relativa al embalaje/envasado:</b> <b>PP27</b> Los fósforos distintos de los de seguridad (N° ONU 1331), no se colocarán en el mismo embalaje/envase exterior que otras mercancías peligrosas, con excepción de los fósforos de seguridad o fósforos de cera Vesta, que podrán envasarse en embalajes/envases interiores separados. Los embalajes/envases interiores no deberán contener más de 700 fósforos inflamables por frotamiento contra cualquier superficie.		

<b>P408</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>P408</b>
Esta instrucción se aplica al N° ONU 3292.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales del <b>4.1.1</b> y del <b>4.1.3</b> : 1) Para las pilas: Embalajes/envases exteriores con suficiente material de relleno entre las pilas y entre las pilas y las superficies internas de los embalajes/envases exteriores, para evitar que se produzcan movimientos peligrosos de las pilas dentro del embalaje/envase exterior durante el transporte. Los embalajes/envases deberán ajustarse al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II. 2) Para las baterías: Las baterías podrán transportarse sin embalajes/envases en recipientes de protección (por ejemplo, en jaulas totalmente cerradas o en jaulas hechas de tablillas de madera). Los bornes no deberán soportar el peso de otras baterías o de materiales embalados/envasados con las baterías.		
<b>Requisito adicional:</b> Las baterías deberán estar protegidas contra cortocircuitos y se aislarán de forma que se eviten estos cortocircuitos.		

<b>P409</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>P409</b>
Esta instrucción se aplica a los Nos. ONU 2956, 3242 y 3251.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales del <b>4.1.1</b> y del <b>4.1.3</b> : 1) Bidón de cartón (1G), que podrá ir provisto de un forro o revestimiento; masa neta máxima: 50 kg. 2) Embalajes/envases combinados: caja de cartón (4G) con un saco interior único de plástico; masa neta máxima: 50 kg. 3) Embalajes/envases combinados: caja de cartón (4G) o bidón de cartón (1G) con embalajes/envases interiores de plástico que contengan cada uno 5 kg como máximo; masa neta máxima: 25 kg.		



P410		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO		P410
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales del 4.1.1 y del 4.1.3:				
<b>Embalajes/envases combinados</b>				
			<b>Masa neta máxima</b>	
<b>Embalaje/envase interior</b>		<b>Embalaje/envase exterior</b>		
		<b>Grupo de embalaje/envase II</b>	<b>Grupo de embalaje/envase III</b>	
De vidrio	10 kg	<b>Bidones</b>		
De plástico <sup>a</sup>	30 kg	de acero (1A2)	400 kg	400 kg
De metal	40 kg	de aluminio (1B2)	400 kg	400 kg
De papel <sup>a, b</sup>	10 kg	de otro metal distinto del acero o el aluminio (1N2)	400 kg	400 kg
De cartón <sup>a, b</sup>	10 kg	de plástico (1H2)	400 kg	400 kg
		de madera contrachapada (1D)	400 kg	400 kg
		de cartón (1G) <sup>a</sup>	400 kg	400 kg
		<b>Cajas</b>		
		de acero (4A)	400 kg	400 kg
		de aluminio (4B)	400 kg	400 kg
		de madera natural (4C1)	400 kg	400 kg
		de madera natural con paredes estancas a los pulverulentos (4C2)	400 kg	400 kg
		de madera contrachapada (4D)	400 kg	400 kg
		de aglomerado de madera (4F)	400 kg	400 kg
		de cartón (4G) <sup>a</sup>	400 kg	400 kg
		de plástico expandido (4H1)	60 kg	60 kg
		de plástico rígido (4H2)	400 kg	400 kg
		<b>Jerricanes</b>		
		de acero (3A2)	120 kg	120 kg
		de aluminio (3B2)	120 kg	120 kg
		de plástico (3H2)	120 kg	120 kg
<b>Embalajes/envases simples</b>				
<b>Bidones</b>				
de acero (1A1 o 1A2)			400 kg	400 kg
de aluminio (1B1 o 1B2)			400 kg	400 kg
de metal distinto del acero o del aluminio (1N1 o 1N2)			400 kg	400 kg
de plástico (1H1 o 1H2)			400 kg	400 kg
<b>Jerricanes</b>				
de acero (3A1 o 3A2)			120 kg	120 kg
de aluminio (3B1 o 3B2)			120 kg	120 kg
de plástico (3H1 o 3H2)			120 kg	120 kg
<b>Cajas</b>				
de acero (4A) <sup>c</sup>			400 kg	400 kg
de aluminio (4B) <sup>c</sup>			400 kg	400 kg
de madera natural (4C1) <sup>c</sup>			400 kg	400 kg
de madera contrachapada (4D) <sup>c</sup>			400 kg	400 kg
de madera reconstituida (4F) <sup>c</sup>			400 kg	400 kg
de madera natural con paredes estancas a los pulverulentos (4C2) <sup>c</sup>			400 kg	400 kg
de cartón (4G) <sup>c</sup>			400 kg	400 kg
de plástico rígido (4H2) <sup>c</sup>			400 kg	400 kg

<sup>a</sup> Los embalajes/envases deberán ser estancos a los pulverulentos.

<sup>b</sup> Estos embalajes/envases interiores no deberán utilizarse cuando las sustancias que se transporten puedan licuarse durante el transporte.

<sup>c</sup> Estos embalajes/envases no se utilizarán cuando las sustancias que se transporten puedan licuarse durante el transporte.

*Continúa en la página siguiente*

P410	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)		P410
Embalajes/envases simples (cont.)	Masa neta máxima		
	Grupo de embalaje/ envase II	Grupo de embalaje/ envase III	
<b>Sacos</b> Sacos (5H3, 5H4, 5L3, 5M2) <sup>c, d</sup>	50 kg	50 kg	
<b>Embalajes/envases combinados</b> Recipientes de plástico con bidón exterior de acero, de aluminio, de madera contrachapada, de cartón o de plástico rígido (6HA1, 6HB1, 6HG1, 6HD1 o 6HH1)	400 kg	400 kg	
Recipientes de plástico con jaula o caja exterior de aluminio o acero, cajas de madera, cajas de madera contrachapada, cajas de cartón o cajas de plástico rígido (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 o 6HH2)	75 kg	75 kg	
Recipientes de vidrio con bidón exterior de acero, de aluminio, de madera contrachapada o de cartón (6PA1, 6PB1, 6PD1 o 6PG1) o en cajas de acero, de aluminio, de madera, en cesta de mimbre o de cartón (6PA2, 6PB2, 6PC, 6PD2 o 6PG2) o en embalajes/envases de plástico rígido o expandido (6PH1 o 6PH2)	75 kg	75 kg	
<b>Recipientes a presión</b> , siempre que se respeten las disposiciones generales de 4.1.3.6.			
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b>			
<b>PP39</b> Para el N° ONU 1378, los embalajes/envases metálicos deberán disponer de un respiradero.			
<b>PP40</b> Para los Nos. ONU 1326, 1352, 1358, 1437 y 1871, y para el N° ONU 3182, grupo de embalaje/envase II, no se permiten sacos.			
<b>PP83</b> En el N° ONU 2813, podrán embalarse/envasarse para su transporte sacos estancos que contengan no más de 20 g de sustancia destinada a la formación de calor. Cada saco estanco deberá ser colocado en un saco de plástico sellado y éste colocado dentro de un embalaje/envase intermedio. Ningún embalaje/envase exterior contendrá más de 400 g de sustancia. En el embalaje/envase no deberá haber agua o cualquier otro líquido que pueda reaccionar con la sustancia hidrorreactiva.			

<sup>c</sup> *Estos embalajes/envases no se utilizarán cuando las sustancias que se transporten puedan licuarse durante el transporte (véase 4.1.3.4).*

<sup>d</sup> *Estos embalajes/envases se utilizarán únicamente para sustancias del grupo de embalaje/envase II cuando se transporten en una unidad de transporte cerrada.*

P411	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P411
Esta instrucción se aplica al N° ONU 3270.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales del <b>4.1.1</b> y del <b>4.1.3</b> :		
1) Cajas de cartón de masa bruta máxima de 30 kg.		
2) Otros embalajes/envases, siempre que se evite el riesgo de explosión al aumentar la presión interna. La masa neta total no deberá exceder de 30 kg.		

<b>P500</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>P500</b>
Esta instrucción se aplica al N° ONU 3356.		
Deberán respetarse las disposiciones generales del <b>4.1.1</b> y del <b>4.1.3</b> .		
Los embalajes/envases deberán ajustarse al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II.		
El generador o generadores deberán transportarse en un bulto que reúna las siguientes condiciones cuando un generador sea accionado en el interior del bulto:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Que no se activen los otros generadores presentes en el bulto;</li> <li>b) Que el material del embalaje/envase sea inflamable; y</li> <li>c) Que la temperatura de la superficie exterior del bulto completo no exceda de 100 °C.</li> </ul>		

<b>P501</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>P501</b>
Esta instrucción se aplica al N° ONU 2015.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales del <b>4.1.1</b> y del <b>4.1.3</b> :		
<b>Embalajes/envases combinados</b>	<b>Capacidad máxima del embalaje/envase interior</b>	<b>Masa neta máxima del embalaje/envase exterior</b>
1) Cajas (4A, 4B, 4C1, 4C2, 4D, 4H2) o bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D) o jerricanes (3A2, 3B2, 3H2) con embalaje/envase interior de vidrio, de plástico o de metal.	5 l	125 kg
2) Cajas de cartón (4G) o bidones de cartón (1G), con embalaje/envase interior de plástico o de metal, cada uno de ellos en un saco de plástico.	2 l	50 kg
<b>Embalajes/envases simples</b>	<b>Capacidad máxima</b>	
<b>Bidones</b>		
de acero (1A1)	250 l	
de aluminio (1B1)	250 l	
de metal distinto del acero o el aluminio (1N1)	250 l	
de plástico (1H1)	250 l	
<b>Jerricanes</b>		
de acero (3A1)	60 l	
de aluminio (3B1)	60 l	
de plástico (3H1)	60 l	
<b>Embalajes/envases compuestos</b>		
Recipiente de plástico con bidón exterior de acero o de aluminio (6HA1, 6HB1)	250 l	
Recipiente de plástico con bidón exterior de cartón, de plástico o de madera contrachapada (6HG1, 6HH1, 6HD1)	250 l	
Recipiente de plástico con jaula o caja exterior de acero o de aluminio o recipiente de plástico con caja exterior de madera contrachapada, de cartón o de plástico rígido (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 o 6HH2)	60 l	
Recipiente de vidrio con bidón exterior de acero, de aluminio, de cartón, de madera contrachapada, de plástico rígido o de plástico expandido (6PA1, 6PB1, 6PG1, 6PD1, 6PH1 o 6PH2) o con caja exterior de acero, de aluminio, de cartón o de madera contrachapada (6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 o 6PD2)	60 l	
<b>Requisitos adicionales:</b>		
1. Los embalajes/envases deberán tener un espacio vacío mínimo del 10%.		
2. Los embalajes/envases deberán tener un respiradero.		



P503		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO		P503
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales del 4.1.1 y del 4.1.3:				
Embalajes/envases combinados				Masa neta máxima
Embalajes/envases interiores		Bidones		
de vidrio	5 kg	de acero (1A2)		125 kg
de metal	5 kg	de aluminio (1B2)		125 kg
de plástico	5 kg	de metal distinto del acero o del aluminio (1N2)		125 kg
		de plástico (1H2)		125 kg
		de madera contrachapada (1D)		125 kg
		de cartón (1G)		125 kg
		Cajas		
		de acero (4A)		125 kg
		de aluminio (4B)		125 kg
		de madera natural (4C1)		125 kg
		de madera natural con paredes estancas a los pulverulentos (4C2)		125 kg
		de madera contrachapada (4D)		125 kg
		de aglomerado de madera (4F)		125 kg
		de cartón (4G)		40 kg
		de plástico expandido (4H1)		60 kg
		de plástico rígido (4H2)		125 kg
Embalajes/envases simples				
Bidones de metal (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1 o 1N2) con una masa neta máxima de 250 kg.				
Bidones de cartón (1G) o de madera contrachapada (1D) con un forro interior, con una masa neta máxima de 200 kg.				

<b>P504</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>P504</b>
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales del 4.1.1 y del 4.1.3:		
<b>Embalajes/envases combinados</b>		<b>Masa neta máxima</b>
1) Embalajes/envases exteriores: 1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H2 Embalajes/envases interiores: recipientes de vidrio con una capacidad máxima de 5 litros		75 kg
2) Embalajes/envases exteriores: 1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H2 Embalajes/envases interiores: recipientes de plástico con una capacidad máxima de 30 litros		75 kg
3) Embalajes/envases exteriores: 1G, 4F o 4G Embalajes/envases interiores: Recipientes de metal con una capacidad máxima de 40 litros		125 kg
4) Embalajes/envases exteriores: 1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 4A, 4B, 4C1, 4C2, 4D, 4H2 Embalajes/envases interiores: recipientes de metal con una capacidad máxima de 40 litros.		225 kg
<b>Embalajes/envases simples</b>		<b>Capacidad máxima</b>
<b>Bidones</b>		
de acero, de tapa no desmontable (1A1)		250 l
de aluminio, de tapa no desmontable (1B1)		250 l
de metal distinto del acero o del aluminio, de tapa no desmontable (1N1)		250 l
de plástico, de tapa no desmontable (1H1)		250 l
<b>Jerricanes</b>		
de acero, de tapa no desmontable (3A1)		60 l
de aluminio, de tapa no desmontable (3B1)		60 l
de plástico, de tapa no desmontable (3H1)		60 l
<b>Embalajes/envases compuestos</b>		
Recipiente de plástico con bidón exterior de acero o de aluminio (6HA1, 6HB1)		250 l
Recipiente de plástico con bidón exterior de cartón, de plástico o de madera contrachapada (6HG1, 6HH1, 6HD1)		120 l
Recipiente de plástico con jaula o caja exterior de acero o de aluminio o recipiente de plástico con caja exterior de madera, de madera contrachapada, de cartón o de plástico rígido (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 o 6HH2)		60 l
Recipiente de vidrio con bidón exterior de acero, de aluminio, de cartón, de madera contrachapada, de plástico rígido o de plástico expandido (6PA1, 6PB1, 6PG1, 6PD1, 6PH1 o 6PH2) o con caja exterior de acero, de aluminio, de madera, de cartón o de madera contrachapada (6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 o 6PD2)		60 l
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b>		
<b>PP10</b> Para los Nos. ONU 2014 y 3149, los embalajes/envases deberán tener un respiradero.		

P520	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO								P520
Esta instrucción se aplica a los peróxidos orgánicos de la división 5.2 y a las sustancias que reaccionan espontáneamente de la división 4.1.									
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que respeten las disposiciones generales de <b>4.1.1</b> , <b>4.1.3</b> y las disposiciones especiales sobre embalaje/envasado de <b>4.1.7</b> .									
Los métodos de embalaje/envasado se designan con las siglas OP1 a OP8. Los métodos de embalaje/envasado adecuados para las distintas sustancias que reaccionan espontáneamente y peróxidos orgánicos catalogados hasta el momento se enumeran en 2.4.2.3.2.3 y 2.5.3.2.4. Las cantidades especificadas para cada método de embalaje/envasado son las cantidades máximas autorizadas por bulto. Se autorizan los siguientes embalajes/envases:									
1) Embalajes/envases combinados con embalajes/envases exteriores constituidos por cajas (4A, 4B, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1 y 4H2), bidones (1A2, 1B2, 1G, 1H2 y 1D) y jerricanes (3A2, 3B2 y 3H2);									
2) Embalajes/envases simples constituidos por bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1G, 1H1, 1H2 y 1D) o jerricanes (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1 y 3H2);									
3) Embalajes/envases compuestos con recipientes interiores de plástico (6HA1, 6HA2, 6HB1, 6HB2, 6HC, 6HD1, 6HD2, 6HG1, 6HG2, 6HH1 y 6HH2).									
Cantidad máxima por embalaje/envase <sup>a</sup> para los métodos de embalaje/envasado OP1 a OP8									
Método de embalaje/envasado	OP1	OP2 <sup>a</sup>	OP3	OP4 <sup>a</sup>	OP5	OP6	OP7	OP8	
<b>Cantidad máxima</b>									
Masa máxima (kg) para los sólidos y para los embalajes/envases combinados (líquidos y sólidos)	0,5	0,5/10	5	5/25	25	50	50	400 <sup>b</sup>	
Contenido máximo en litros para los líquidos <sup>c</sup>	0,5	-	5	-	30	60	60	225 <sup>d</sup>	
<sup>a</sup> Si se indican dos valores, el primero se refiere a la masa neta máxima por embalaje/envase interior, y el segundo a la masa neta máxima del bulto completo. <sup>b</sup> 60 kg para los jerricanes/200 kg para las cajas y, para los sólidos, 400 kg en embalajes/envases combinados con embalajes/envases exteriores constituidos por cajas (4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1 y 4H2) y con embalajes/envases interiores de plástico o cartón con una masa neta máxima de 25 kg. <sup>c</sup> Los líquidos viscosos se tratarán como sólidos cuando no se ajusten a los criterios establecidos en la definición de "líquidos" del 1.2.1. <sup>d</sup> 60 litros para los jerricanes.									
<b>Requisitos adicionales:</b>									
1. Los embalajes/envases de metal, incluidos los embalajes/envases interiores de los embalajes/envases combinados y los embalajes/envases exteriores de los embalajes/envases combinados o compuestos sólo se podrán utilizar para los métodos de embalaje/envasado OP7 y OP8.									
2. En los embalajes/envases combinados, sólo se podrán utilizar recipientes de vidrio como embalajes/envases interiores con un contenido máximo de 0,5 kg para los sólidos y 0,5 litros para los líquidos.									
3. En los embalajes/envases combinados, los materiales de relleno deberán ser difícilmente combustibles.									
4. Los embalajes/envases de un peróxido orgánico o de una sustancia que reacciona espontáneamente deberán llevar una etiqueta de riesgo secundario (Modelo N° 1, véase 5.2.2.2.2) con la indicación "EXPLOSIVO" y ajustarse además a las disposiciones de 4.1.5.10 y 4.1.5.11.									
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b>									
<b>PP21</b>	Para ciertas sustancias que reaccionan espontáneamente, de los tipos B o C, Nos. ONU 3221, 3222, 3223, 3224, 3231, 3232, 3233 y 3234 deberá utilizarse un embalaje/envase más pequeño que el permitido por los métodos de embalaje OP5 u OP6, respectivamente (véase 4.1.7 y 2.4.2.3.2.3).								
<b>PP22</b>	El N° ONU 3241, 2-Bromo-2-nitropropano-1,3-diol, se embalará/envasará de conformidad con el método de embalaje/envasado OP6.								

<b>P600</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>P600</b>
Esta instrucción se aplica a los Nos. ONU 1700, 2016 y 2017.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones del <b>4.1.1</b> y del <b>4.1.3</b> : Embalajes/envases exteriores: (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H2) que se ajusten al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II. Los artículos se embalarán/envasarán individualmente y estarán separados entre sí por tabiques, paredes divisorias, embalajes/envases interiores o material de relleno, para impedir una descarga accidental en condiciones normales de transporte.		
Masa neta máxima: 75 kg		

<b>P601</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>P601</b>
Se autorizan los siguientes embalajes/envases siempre que se respeten las disposiciones del <b>4.1.1</b> y del <b>4.1.3</b> y que los embalajes/envases estén herméticamente sellados:		
1) Embalajes/envases combinados de una masa bruta máxima de 15 kg, consistentes en		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– uno o más embalajes/envases interiores de vidrio con una capacidad neta máxima de 1 litro cada uno y llenados a no más del 90 % de su capacidad ; su cierre o cierres deberán asegurarse por cualquier medio que impida que se suelten o aflojen en caso de impacto o vibración durante el transporte, colocados individualmente en</li> <li>– recipientes metálicos, con material de relleno absorbente y suficiente para absorber todo el contenido del embalaje/envase interior de vidrio, colocados en</li> <li>– embalajes/envases exteriores: 1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G o 4H2.</li> </ul>		
2) Los embalajes/envases combinados constituidos por embalajes/envases interiores de metal que no excedan de 5 litros de capacidad, embalados/envasados individualmente con material absorbente suficiente para absorber la totalidad del contenido y con material de relleno inerte, contenidos en embalajes/envases exteriores (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G o 4H2) con una masa bruta máxima de 75 kg. Los embalajes/envases interiores no deberán llenarse a más del 90% de su capacidad. Los cierres de cada embalaje/envase interior deberán asegurarse por cualquier medio que impida que se suelten o aflojen en caso de impacto o vibración durante el transporte.		
3) Embalajes/envases constituidos por:		
Embalajes/envases exteriores: bidones de acero o de plástico, de tapa desmontable (1A2 o 1H2), ensayados de conformidad con las prescripciones establecidas en 6.1.5 con una masa correspondiente a la del bulto ensamblado, bien como un embalaje/envase destinado a contener embalajes/envases interiores, bien como un embalaje/envase simple destinado a contener sólidos o líquidos, y marcado en consecuencia.		
Embalajes/envases interiores:		
Bidones y embalajes/envases compuestos (1A1, 1B1, 1N1, 1H1 o 6HA1) que reúnan los requisitos del capítulo 6.1 para embalajes/envases simples, y que cumplan las siguientes condiciones:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) El ensayo de presión hidráulica se llevará a cabo a una presión de al menos 3 bar (presión manométrica);</li> <li>b) Los ensayos de estanqueidad en las fases de diseño y producción se llevarán a cabo a una presión de ensayo de 0,30 bar;</li> <li>c) Los embalajes/envases interiores deberán estar aislados del bidón exterior por medio de un material de relleno inerte que amortigüe los golpes y que rodee completamente el embalaje/envase interior;</li> <li>d) Su capacidad no excederá de 125 litros; y</li> <li>e) Los cierres serán tapones roscados y deberán: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) estar asegurados por cualquier medio que impida que se suelten o aflojen en caso de impacto o vibración durante el transporte;</li> <li>ii) ir provistos de una junta o de un capuchón estanco.</li> </ul> </li> <li>f) Los embalajes/envases exteriores e interiores deberán ser periódicamente sometidos a un ensayo de estanqueidad de conformidad con lo dispuesto en b), con una periodicidad de dos años y medio como máximo; y</li> </ul>		

*Continúa en la página siguiente*



P601	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)	P601
g)	Los embalajes/envases exteriores e interiores deberán llevar, en caracteres claramente legibles y durables: i) la fecha (mes, año) del ensayo inicial y del último ensayo periódico ii) el nombre o símbolo autorizado de la parte que realiza los ensayos e inspecciones.	
4)	Recipientes a presión, siempre que se respeten las disposiciones generales de 4.1.3.6. Deberán someterse a un ensayo inicial y a ensayos periódicos cada 10 años a una presión que no sea inferior a 1 MPa (10 bar) (presión manométrica). Los recipientes a presión no deberán estar dotados de dispositivos de descompresión. Todo recipiente a presión que contenga un líquido tóxico por inhalación con una CL <sub>50</sub> inferior o igual a 200 ml/m <sup>3</sup> (ppm) deberá estar cerrado mediante un tapón o una válvula con arreglo a las prescripciones siguientes: a) Los tapones o válvulas deberán estar atornillados directamente en el recipiente a presión y ser capaces de soportar la presión de ensayo del recipiente sin riesgo de avería o fuga; b) Las válvulas deberán ser del tipo sin junta de estopa y con membrana no perforada; no obstante, para las sustancias corrosivas, podrán ser del tipo con junta de estopa, asegurándose la estanqueidad del conjunto mediante un capuchón precintador dotado de una junta fijada en el cuerpo de la válvula o del recipiente a presión para evitar que se pierda sustancia a través del embalaje/envase; c) Las salidas de las válvulas deberán disponer de capuchones o de tapones de rosca y de un material inerte y estanco; d) Los materiales de construcción de los recipientes a presión, las válvulas, los tapones, los capuchones de salida, las fijaciones y las juntas de estanqueidad deberán ser compatibles entre sí y con el contenido.	
Los recipientes a presión cuya pared en un punto cualquiera tenga un espesor inferior a 2,0 mm y los recipientes a presión cuyas válvulas no estén protegidas, deberán transportarse en un embalaje/envase exterior. Los recipientes a presión no deberán estar unidos entre sí por un tubo colector o interconectados.		

**P602****INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO****P602**


Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales del 4.1.1 y del 4.1.3 y que los embalajes/envases estén herméticamente sellados:

- 1) Embalajes/envases combinados de una masa bruta máxima de 15 kg, consistentes en
  - uno o más embalajes/envases interiores de vidrio con una capacidad neta máxima de 1 litro cada uno y llenados a no más del 90 % de su capacidad; su cierre o cierres deberán asegurarse por cualquier medio que impida que se suelten o aflojen en caso de impacto o vibración durante el transporte, colocados individualmente en
  - recipientes metálicos, con material de relleno absorbente y suficiente para absorber todo el contenido del embalaje/envase interior de vidrio, colocados en
  - embalajes/envases exteriores: 1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G o 4H2.
- 2) Embalajes/envases combinados constituidos por un embalaje/envase interior de metal, embalado individualmente con material absorbente suficiente para absorber la totalidad del contenido y material de relleno inerte, en embalajes/envases exteriores 1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G o 4H2, con una masa bruta máxima de 75 kg. Los embalajes/envases interiores no se llenarán a más del 90% de su capacidad. Los cierres de cada embalaje/envase interior deberán asegurarse por cualquier medio que impida que se suelten o aflojen en caso de impacto o vibración durante el transporte. Los embalajes/envases interiores no excederán de 5 litros de capacidad.
- 3) Bidones y embalajes/envases compuestos (1A1, 1B1, 1N1, 1H1, 6HA1 o 6HH1) que cumplan las siguientes condiciones:
  - a) El ensayo de presión hidráulica se llevará a cabo a una presión de 3 bar como mínimo (presión manométrica);
  - b) Los ensayos de estanqueidad en las fases de diseño y producción se llevarán a cabo a una presión de ensayo de 0,30 bar; y
  - c) Los cierres serán tapones roscados y deberán:
    - i) estar asegurados por cualquier medio que impida que se suelten o aflojen en caso de impacto o vibración durante el transporte;
    - ii) estar provistos de una junta o de un capuchón estanco.
- 4) Recipientes a presión, siempre que se respeten las disposiciones generales de 4.1.3.6. Deberán someterse a un ensayo inicial y a ensayos periódicos cada 10 años a una presión que no sea inferior a 1 MPa (10 bar) (presión manométrica). Los recipientes a presión no deberán estar dotados de dispositivos de descompresión. Todo recipiente a presión que contenga un líquido tóxico por inhalación con una CL<sub>50</sub> inferior o igual a 200 ml/m<sup>3</sup> (ppm) deberá estar cerrado mediante un tapón o una válvula con arreglo a las prescripciones siguientes:
  - a) Los tapones o válvulas deberán estar atornillados directamente en el recipiente a presión y ser capaces de soportar la presión de ensayo del recipiente sin riesgo de avería o fuga;
  - b) Las válvulas deberán ser del tipo sin junta de estopa y con membrana no perforada; no obstante, para las sustancias corrosivas, podrán ser del tipo con junta de estopa, asegurándose la estanqueidad del conjunto mediante un capuchón precintador dotado de una junta fijada en el cuerpo de la válvula o del recipiente a presión para evitar que se pierda sustancia a través del embalaje/envase;
  - c) Las salidas de las válvulas deberán disponer de capuchones o de tapones de rosca y de un material inerte y estanco;
  - d) Los materiales de construcción de los recipientes a presión, las válvulas, los tapones, los capuchones de salida, las fijaciones y las juntas de estanqueidad deberán ser compatibles entre sí y con el contenido.

Los recipientes a presión cuya pared en un punto cualquiera tenga un espesor inferior a 2,0 mm y los recipientes a presión cuyas válvulas no estén protegidas deberán transportarse en un embalaje/envase exterior. Los recipientes a presión no deberán estar unidos entre sí por un tubo colector o interconectados.

P620	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P620
Esta instrucción se aplica a los Nos. ONU 2814 y 2900.		
<p>Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones del <b>4.1.8</b>: Embalajes/envases que reúnan los requisitos del capítulo 6.3 y hayan sido aprobados en consecuencia, consistentes en:</p> <p>a) Embalajes/envases interiores que comprendan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) uno o varios recipientes primarios estancos;</li> <li>ii) un embalaje/envase secundario estanco;</li> <li>iii) salvo en el caso de las sustancias infecciosas sólidas, un material absorbente colocado entre el recipiente o recipientes primarios y el embalaje/envase secundario, en cantidad suficiente para absorber la totalidad del contenido; si se colocan varios recipientes primarios en un solo embalaje/envase secundario simple, se envolverán tanto individualmente como por separado para evitar todo contacto entre ellos;</li> </ul> <p>b) Un embalaje/envase exterior rígido. La dimensión exterior mínima no será inferior a 100 mm.</p>		
<p><b>Requisitos adicionales:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los embalajes/envases interiores que contengan sustancias infecciosas no se agruparán con embalajes/envases interiores que contengan mercancías que no sean afines. Los bultos completos podrán colocarse en un sobreembalaje/sobreenvase de conformidad con lo dispuesto en 1.2.1 y 5.1.2; ese sobreembalaje/sobreenvase podrá contener hielo seco.</li> <li>2. No tratándose de envíos excepcionales, como órganos enteros que requieran un embalaje/envase especial, las sustancias infecciosas serán embaladas/ensadas con arreglo a las siguientes disposiciones: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Sustancias expedidas a temperatura ambiente o a una temperatura superior: los recipientes primarios serán de vidrio, de metal o de plástico. Para asegurar la estanqueidad se utilizarán medios eficaces tales como termosoldaduras, tapones de faldón o cápsulas metálicas engastadas. Si se utilizan tapones roscados, éstos se reforzarán con medios eficaces tales como bandas, cinta adhesiva de parafina o cierres de fijación fabricados con tal fin;</li> <li>b) Sustancias expedidas refrigeradas o congeladas: se colocará hielo, hielo seco o cualquier otro producto refrigerante alrededor del (de los) embalaje(s)/envase(s) secundario(s) o, en el interior de un sobreembalaje/sobreenvase que contenga uno o varios bultos completos marcados según lo prescrito en 6.3.3. Se colocarán unos calzos interiores para que el (los) embalaje(s) secundario(s) o los bultos se mantengan en su posición inicial cuando el hielo se haya fundido y el hielo seco se haya evaporado. Si se utiliza hielo, el embalaje/envase exterior o el sobreembalaje/sobreenvase habrán de ser estancos. Si se utiliza hielo seco, el embalaje/envase exterior o el sobreembalaje/sobreenvase habrán de permitir la salida del gas carbónico. El recipiente primario y el embalaje/envase secundario conservarán su integridad a la temperatura del refrigerante utilizado;</li> <li>c) Sustancias expedidas en nitrógeno líquido: se utilizarán recipientes primarios de plástico capaces de soportar temperaturas muy bajas. El embalaje/envase secundario también habrá de poder soportar temperaturas muy bajas y, en la mayoría de los casos, tendrá que ajustarse sobre el recipiente primario individualmente. Se aplicarán asimismo las disposiciones relativas al transporte de nitrógeno líquido. El recipiente primario y el embalaje/envase secundario conservarán su integridad a la temperatura del nitrógeno líquido.</li> <li>d) Las sustancias liofilizadas también podrán transportarse en recipientes primarios que consistan en ampollas de vidrio termoselladas o viales de vidrio con tapón de caucho y provistos de un precinto metálico;</li> </ol> </li> <li>3. Sea cual fuere la temperatura prevista para la sustancia durante el transporte, el recipiente primario o el embalaje/envase secundario habrán de poder resistir, sin que se produzcan fugas, una presión interna que produzca una diferencia de presión de no menos de 25 kPa y temperaturas de entre -40 °C y +55 °C.</li> <li>4. En el mismo embalaje/envase de las sustancias infecciosas de la división 6.2 no deberá haber otras mercancías peligrosas, a menos que sean necesarias para mantener la viabilidad de las sustancias infecciosas, para estabilizarlas o para impedir su degradación, o para neutralizar los peligros que presenten. En cada recipiente primario que contenga sustancias infecciosas podrá embalarse/ensarse una cantidad máxima de 30 ml de mercancías peligrosas de las clases 3, 8 ó 9. Cuando esas pequeñas cantidades de mercancías peligrosas de las clases 3, 8 ó 9 se embalen/ensasen de conformidad con la presente instrucción de embalaje/ensado, no se aplicará ninguna otra prescripción de la presente Reglamentación.</li> <li>5. Las autoridades competentes podrán autorizar la utilización de embalajes/envases alternativos para el transporte de material animal conforme a lo dispuesto en 4.1.3.7.</li> </ol>		

P621	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P621
Esta instrucción se aplica al N° ONU 3291.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales del <b>4.1.1</b> , salvo la 4.1.1.15, y del <b>4.1.3</b> :		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Embalajes/envases estancos rígidos que se ajusten a las prescripciones del capítulo 6.1 para sólidos, correspondientes al nivel de prestaciones del grupo II de embalaje/envasado, siempre que haya una cantidad suficiente de material absorbente para absorber la totalidad del líquido presente y que el embalaje/envase sea capaz de retener los líquidos.</li> <li>2) Para los bultos que contengan cantidades mayores de líquido, embalajes/envases rígidos que se ajusten a las prescripciones del capítulo 6.1 correspondientes al nivel de prestaciones del grupo II de embalaje/envasado para líquidos.</li> </ol>		
<b>Requisito adicional:</b>		
Los embalajes/envases destinados a contener objetos puntiagudos, como fragmentos de vidrio o agujas, habrán de ser resistentes a las perforaciones y retener los líquidos en las condiciones de ensayo previstos en el capítulo 6.1.		

P650	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P650
Esta instrucción se aplica al N° ONU 3373		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Los embalajes/envases deberán ser de buena calidad, suficientemente fuertes como para resistir los choques y las cargas que pueden producirse normalmente durante el transporte, incluido el transbordo entre distintas unidades de transporte y entre unidades de transporte y almacenes, así como el izado de palets o sobreembalajes/sobreenvases para su ulterior manipulación manual o mecánica. Los embalajes/envases deberán estar fabricados y cerrados de forma que una vez preparados para la expedición y en las condiciones normales de transporte, no se produzcan derrames debidos a vibraciones o a cambios de temperatura, de humedad o de presión.</li> <li>2) El embalaje/envase deberá comprender al menos los tres componentes siguientes: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) un recipiente primario;</li> <li>b) un embalaje/envase secundario; y</li> <li>c) un embalaje/envase exterior,</li> </ol> de los que, bien el embalaje/envase secundario, bien el embalaje/envase exterior, deberá ser rígido. </li> <li>3) Los recipientes primarios se colocarán en un embalaje/envase secundario de forma tal que, en las condiciones normales de transporte, no puedan romperse, perforarse ni dejar escapar su contenido al embalaje/envase secundario. Los embalajes/envases secundarios irán sujetos dentro de los embalajes/envases exteriores con un material amortiguador apropiado. Un derrame del contenido no menoscabará sensiblemente las propiedades de protección del material amortiguador ni del embalaje/envase exterior.</li> <li>4) Para el transporte, la marca que se muestra a continuación deberá figurar en la superficie exterior del embalaje/envase exterior sobre un fondo de un color que contraste con ella y que sea fácil de ver y de leer. La marca deberá tener la forma de un rombo del que cada lado tendrá una longitud de al menos 50 mm, el grosor de las líneas deberá ser al menos de 2 mm y la altura de las letras y cifras deberá ser al menos de 6 mm. La designación oficial de transporte "SUSTANCIA BIOLÓGICA, CATEGORÍA B", en letras de al menos 6 mm de altura, deberá figurar en el embalaje/envase exterior al lado de la marca en forma de rombo.</li> </ol>		
		
5) Al menos una cara del embalaje/envase exterior deberá tener unas dimensiones mínimas de 100 mm × 100 mm.		

*Continúa en la página siguiente*

P650	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)	P650
6)	El bulto completo deberá superar con éxito el ensayo de caída de 6.3.5.3, como se especifica en 6.3.5.2 de la presente Reglamentación, con una altura de caída de 1,2 m. Después del ensayo de caída, no deberá haber fugas de los recipientes primarios, que deberán mantenerse protegidos por material absorbente, cuando sea necesario, en el embalaje/envase secundario.	
7)	<p>Para sustancias líquidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Los recipientes primarios deberán ser estancos;</li> <li>b) Los embalajes/envases secundarios deberán ser estancos;</li> <li>c) Si se introducen varios recipientes primarios frágiles en un embalaje/envase secundario simple, los recipientes primarios irán envueltos individualmente o separados de manera que se evite todo contacto entre ellos;</li> <li>d) El material absorbente se pondrá en cantidad suficiente para que pueda absorber la totalidad del contenido de los recipientes primarios a fin de que el derrame de la sustancia líquida no comprometa la integridad del material amortiguador o del embalaje/envase exterior;</li> <li>e) El recipiente primario o el embalaje/envase secundario deberán resistir sin derrames una presión interna de 95 kPa (0,95 bar).</li> </ul>	
8)	<p>Para sustancias sólidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Los recipientes primarios deberán ser estancos a los pulverulentos;</li> <li>b) El embalaje/envase secundario deberá ser estanco a los pulverulentos;</li> <li>c) Si se introducen recipientes primarios frágiles en un embalaje/envase secundario simple, irán envueltos individualmente o separados de manera que se evite todo contacto entre ellos;</li> <li>d) Cuando haya dudas sobre la presencia de líquido residual en el recipiente primario durante el transporte, deberá utilizarse un embalaje/envase adaptado para líquidos, que comprenda material absorbente.</li> </ul>	
9)	<p>Especímenes refrigerados o congelados: hielo, hielo seco y nitrógeno líquido</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Cuando se use hielo seco o nitrógeno líquido para mantener fríos los especímenes, se cumplirán todos los requisitos aplicables de la presente Reglamentación. Cuando se usen, el hielo o el hielo seco deberán colocarse fuera de los embalajes/envases secundarios o en el embalaje/envase exterior o en un sobreembalaje/sobreenvase. Se colocarán unos calzos interiores para que los embalajes/envases secundarios se mantengan en su posición inicial cuando el hielo se haya fundido o el hielo seco se haya evaporado. Si se utiliza hielo, el embalaje/envase exterior o el sobreembalaje/sobreenvase habrá de ser estanco. Si se utiliza dióxido de carbono sólido (hielo seco), el embalaje/envase estará diseñado y construido para que permita la salida del dióxido de carbono y prevenir así una acumulación de presión que pudiera romper los embalajes/envases y el bulto (embalaje/envase exterior o sobreembalaje/sobreenvase), y deberá marcarse con la indicación "Dióxido de carbono sólido" o "Hielo seco";</li> <li>b) El recipiente primario y el embalaje/envase secundario mantendrán su integridad a la temperatura del refrigerante usado así como a las temperaturas y presiones que pudieran producirse si se pierde la refrigeración.</li> </ul>	
10)	Cuando los bultos se coloquen en un sobreembalaje/sobreenvase, la marca de los bultos prescrita por la presente instrucción de embalaje/ensado deberá, bien ser directamente visibles, bien reproducirse en el exterior del sobreembalaje/sobreenvase.	
11)	Las sustancias infecciosas adscritas al N° ONU 3373 que se embalen/envasen y marquen de conformidad con esta instrucción no estarán sujetas a ninguna otra prescripción de la presente Reglamentación.	
12)	Los fabricantes de embalajes/envases y los distribuidores ulteriores deberán proporcionar instrucciones claras sobre su llenado y cierre al expedidor o a la persona que prepara el bulto (un paciente, por ejemplo) a fin de que pueda ser adecuadamente dispuesto para el transporte.	
13)	En el mismo embalaje/envase de las sustancias infecciosas de la división 6.2 no deberá haber otras mercancías peligrosas, a menos que sean necesarias para mantener la viabilidad de las sustancias infecciosas, para estabilizarlas o para impedir su degradación, o para neutralizar los peligros que presenten. En cada recipiente primario que contenga las sustancias infecciosas podrá embalsarse/envasarse una cantidad máxima de 30 ml de mercancías peligrosas de las clases 3, 8 o 9. Cuando esas pequeñas cantidades de mercancías peligrosas se embalen/envasen con sustancias infecciosas de conformidad con la presente instrucción de embalaje/ensado, no se aplicará ninguna otra prescripción de la presente Reglamentación.	
<p><b>Requisito adicional</b></p> <p>Las autoridades competentes podrán autorizar la utilización de embalajes/envases alternativos para el transporte de material animal conforme a lo dispuesto en 4.1.3.7.</p>		

P800	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P800																																
Esta instrucción se aplica a los Nos. ONU 2809 y 2803.																																		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones del 4.1.1 y del 4.1.3:																																		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Recipientes a presión, siempre que se respeten las disposiciones generales de 4.1.3.6.</li> <li>2) Frascos o botellas de acero con cierres de rosca y una capacidad que no supere los 3 l; o</li> <li>3) Embalajes/envases combinados que reúnan las siguientes condiciones: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Embalajes/envases interiores de vidrio, de metal o de plástico rígido destinados a contener líquidos con una masa neta máxima de 15 kg por envase;</li> <li>b) Embalajes/envases interiores con suficiente material de relleno para protegerlos contra la rotura;</li> <li>c) Los embalajes/envases interiores o los embalajes/envases exteriores deberán estar provistos de un forro interior o de bolsas de material impermeable, resistente a las perforaciones y estanco, que envuelvan completamente el contenido para evitar fugas, independientemente de la posición u orientación del embalaje/envase;</li> <li>d) Se autorizan los embalajes/envases exteriores y las masas netas máximas siguientes: <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Embalaje/envase exterior</b></th> <th style="text-align: right;"><b>Masa neta máxima</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"><b>Bidones</b></td> </tr> <tr> <td>de acero (1A2)</td> <td style="text-align: right;">400 kg</td> </tr> <tr> <td>de otro metal (1N2)</td> <td style="text-align: right;">400 kg</td> </tr> <tr> <td>de plástico (1H2)</td> <td style="text-align: right;">400 kg</td> </tr> <tr> <td>de madera contrachapada (1D)</td> <td style="text-align: right;">400 kg</td> </tr> <tr> <td>de cartón (1G)</td> <td style="text-align: right;">400 kg</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Cajas</b></td> </tr> <tr> <td>de acero (4A)</td> <td style="text-align: right;">400 kg</td> </tr> <tr> <td>de madera natural (4C1)</td> <td style="text-align: right;">250 kg</td> </tr> <tr> <td>de madera natural con paredes estancas a los pulverulentos (4C2)</td> <td style="text-align: right;">250 kg</td> </tr> <tr> <td>de madera contrachapada (4D)</td> <td style="text-align: right;">250 kg</td> </tr> <tr> <td>de aglomerado de madera (4F)</td> <td style="text-align: right;">125 kg</td> </tr> <tr> <td>de cartón (4G)</td> <td style="text-align: right;">125 kg</td> </tr> <tr> <td>de plástico expandido (4H1)</td> <td style="text-align: right;">60 kg</td> </tr> <tr> <td>de plástico rígido (4H2)</td> <td style="text-align: right;">125 kg</td> </tr> </tbody> </table> </li> </ol> </li> </ol>			<b>Embalaje/envase exterior</b>	<b>Masa neta máxima</b>	<b>Bidones</b>		de acero (1A2)	400 kg	de otro metal (1N2)	400 kg	de plástico (1H2)	400 kg	de madera contrachapada (1D)	400 kg	de cartón (1G)	400 kg	<b>Cajas</b>		de acero (4A)	400 kg	de madera natural (4C1)	250 kg	de madera natural con paredes estancas a los pulverulentos (4C2)	250 kg	de madera contrachapada (4D)	250 kg	de aglomerado de madera (4F)	125 kg	de cartón (4G)	125 kg	de plástico expandido (4H1)	60 kg	de plástico rígido (4H2)	125 kg
<b>Embalaje/envase exterior</b>	<b>Masa neta máxima</b>																																	
<b>Bidones</b>																																		
de acero (1A2)	400 kg																																	
de otro metal (1N2)	400 kg																																	
de plástico (1H2)	400 kg																																	
de madera contrachapada (1D)	400 kg																																	
de cartón (1G)	400 kg																																	
<b>Cajas</b>																																		
de acero (4A)	400 kg																																	
de madera natural (4C1)	250 kg																																	
de madera natural con paredes estancas a los pulverulentos (4C2)	250 kg																																	
de madera contrachapada (4D)	250 kg																																	
de aglomerado de madera (4F)	125 kg																																	
de cartón (4G)	125 kg																																	
de plástico expandido (4H1)	60 kg																																	
de plástico rígido (4H2)	125 kg																																	
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/ensado</b>																																		
<b>PP41</b>	Para el N° ONU 2803, cuando sea necesario transportar galio a bajas temperaturas para mantenerlo en un estado completamente sólido, los embalajes/envases mencionados podrán sobreembalarse/sobreenvasarse a su vez en otro embalaje/envase exterior resistente y estanco que contenga hielo seco u otro medio de refrigeración. Si se utiliza un refrigerante, todos los materiales mencionados utilizados para el embalaje/ensado del galio deberán ser química y físicamente resistentes al refrigerante y ser también resistentes a los choques a las bajas temperaturas del refrigerante utilizado. Si se utiliza hielo seco, el embalaje/envase exterior deberá permitir la liberación de los gases de dióxido de carbono.																																	

<b>P801</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>P801</b>
Esta instrucción se aplica a las baterías nuevas y usadas asignadas a los Nos. ONU 2794, 2795 o 3028.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales del <b>4.1.1</b> , excepto el 4.1.1.3, y del <b>4.1.3</b> :		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Embalajes/envases exteriores rígidos;</li> <li>2) Jaulas hechas con listones de madera;</li> <li>3) Palets.</li> </ol>		
Los acumuladores usados podrán transportarse también sueltos en cajas para baterías de acero inoxidable o de plástico capaces de contener cualquier líquido.		
<b>Requisitos adicionales:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las baterías deberán estar protegidas contra los cortocircuitos.</li> <li>2. Las baterías almacenadas deberán asegurarse debidamente en hileras, separadas por una capa de material no conductor.</li> <li>3. Los bornes de las baterías no deberán soportar el peso de otros elementos colocados encima.</li> <li>4. Las baterías deberán embalarse o asegurarse de manera que se impida todo movimiento accidental.</li> </ol>		

<b>P802</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>P802</b>
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales del <b>4.1.1</b> y del <b>4.1.3</b> :		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Embalajes/envases combinados Embalajes/envases exteriores: 1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 4A, 4B, 4C1, 4C2, 4D, 4F o 4H2; Masa neta máxima: 75 kg Embalajes/envases interiores: de vidrio o de plástico; capacidad máxima: 10 litros.</li> <li>2) Embalajes/envases combinados Embalajes/envases exteriores: 1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G o 4H2; Masa neta máxima: 125 kg Embalajes/envases interiores: de metal; capacidad máxima: 40 litros.</li> <li>3) Embalajes/envases compuestos Recipiente de vidrio con bidón exterior de acero, de aluminio, de madera contrachapada o de plástico rígido (6PA1, 6PB1, 6PD1 o 6PH2) o con caja exterior de acero, de aluminio, de madera o de madera contrachapada (6PA2, 6PB2, 6PC o 6PD2); Capacidad máxima: 60 litros.</li> <li>4) Bidones de acero (1A1) con una capacidad máxima de 250 litros.</li> <li>5) Recipientes a presión, siempre que se respeten las disposiciones generales de 4.1.3.6.</li> </ol>		
<b>Disposición especial relativa al embalaje/envasado</b>		
<b>PP79</b> Para el N° ONU 1790 con más del 60% pero no más del 85% de fluoruro de hidrógeno, véase la instrucción de embalaje/envasado P001.		

<b>P803</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>P803</b>
Esta instrucción se aplica al N° ONU 2028.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales del <b>4.1.1</b> y del <b>4.1.3</b> :		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G);</li> <li>2) Cajas (4A, 4B, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H2);</li> </ol>		
Masa neta máxima: 75 kg		
Los objetos se embalarán/envasarán individualmente y estarán aislados unos de otros mediante tabiques, paredes divisorias, embalajes/envases interiores o material de relleno, a fin de impedir toda descarga accidental en condiciones normales de transporte.		

P804	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P804
Esta instrucción se aplica al N° ONU 1744		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases siempre, que se respeten las disposiciones del 4.1.1 y del 4.1.3 y que los embalajes/envases estén herméticamente sellados:		
<p>1) <b>Embalajes/envases combinados</b> de una masa bruta máxima de 25 kg, consistentes en</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uno o más embalajes/envases interiores de vidrio con una capacidad máxima de 1,3 l cada uno y llenados a no más del 90% de su capacidad; su cierre o cierres deberán asegurarse por cualquier medio que impida que se suelten o aflojen en caso de impacto o vibración durante el transporte, colocados individualmente en</li> <li>- recipientes de metal o de plástico rígido con material de relleno absorbente y suficiente para absorber todo el contenido del embalaje/envase interior de vidrio, colocados en</li> <li>- embalajes/envases exteriores 1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G o 4H2.</li> </ul> <p>2) <b>Embalajes/envases combinados</b> constituidos por embalajes/envases interiores de metal o de polivinildifluorado (PVDF), que no excedan de 5 l de capacidad, embalados/envasados individualmente con material absorbente suficiente para absorber la totalidad del contenido y con material de relleno inerte, contenidos en embalajes/envases exteriores 1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G o 4H2 con una masa bruta máxima de 75 kg. Los embalajes/envases interiores no deberán llenarse a más del 90% de su capacidad. Los cierres de cada embalaje/envase interior deberán asegurarse por cualquier medio que impida que se suelten o aflojen en caso de impacto o vibración durante el transporte.</p> <p>3) <b>Embalajes/envases</b> constituidos por:</p> <p>Embalajes/envases exteriores Bidones de acero o de plástico, de tapa desmontable (1A2 o 1H2), ensayados de conformidad con las prescripciones establecidas en 6.1.5 con una masa correspondiente a la del bulto ensamblado, bien como un embalaje/envase destinado a contener embalajes/envases interiores, bien como un embalaje/envase simple destinado a contener sólidos o líquidos, y marcado en consecuencia.</p> <p>Embalajes/envases interiores Bidones y embalajes/envases compuestos (1A1, 1B1, 1N1, 1H1 o 6HA1) que reúnan los requisitos del capítulo 6.1 para embalajes/envases simples, y que cumplan las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) El ensayo de presión hidráulica se llevará a cabo a una presión de al menos 300 kPa (3 bar) (presión manométrica);</li> <li>b) Los ensayos de estanqueidad en las fases de diseño y producción se llevarán a cabo a una presión de ensayo de 30 kPa 0,30 bar;</li> <li>c) Los embalajes/envases interiores deberán estar aislados del bidón exterior por medio de un material de relleno inerte que amortigüe los golpes y que rodee completamente el embalaje/envase interior;</li> <li>d) Su capacidad no excederá de 125 l; y</li> <li>e) Los cierres serán tapones roscados y deberán: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Estar asegurados por cualquier medio que impida que se suelten o aflojen en caso de impacto o vibración durante el transporte;</li> <li>ii) Ir provistos de una junta o de un capuchón estanco;</li> </ul> </li> <li>f) Los embalajes/envases exteriores e interiores deberán ser periódicamente sometidos a una inspección interna y un ensayo de estanqueidad de conformidad con lo dispuesto en b), con una periodicidad de dos años y medio como máximo; y</li> <li>g) Los embalajes/envases exteriores e interiores deberán llevar, en caracteres claramente legibles y durables: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) La fecha (mes, año) del ensayo inicial y de la última inspección y ensayo periódicos del embalaje/envase interior; y</li> <li>ii) El nombre o símbolo autorizado del experto que realiza los ensayos e inspecciones;</li> </ul> </li> </ul> <p>4) <b>Recipientes a presión</b>, siempre que se respeten las disposiciones generales de 4.1.3.6:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Deberán someterse a un ensayo inicial y a ensayos periódicos cada diez años a una presión que no sea inferior a 1 MPa (10 bar) (presión manométrica);</li> <li>b) Deberán ser periódicamente sometidos a una inspección interna y un ensayo de estanqueidad con una periodicidad de dos años y medio como máximo;</li> <li>c) No deberán estar dotados de dispositivos de descompresión;</li> <li>d) Todo recipiente a presión deberá estar cerrado mediante un tapón o una o varias válvulas dotadas de un dispositivo de cierre secundario; y</li> <li>e) Los materiales de construcción de los recipientes a presión, las válvulas, los tapones, los capuchones de salida, las fijaciones y las juntas de estanqueidad deberán ser compatibles entre sí y con el contenido.</li> </ul>		




<b>P900</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>P900</b>
Esta instrucción se aplica al N° ONU 2216.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales del <b>4.1.1</b> y del <b>4.1.3</b> :		
1) Embalajes/envases conformes a la instrucción de embalaje/envasado P002; o		
2) Sacos (5H1, 5H2, 5H3, 5H4, 5L1, 5L2, 5L3, 5M1 o 5M2) con un peso máximo de 50 kg.		
La harina de pescado podrá transportarse también sin embalar/envasar cuando se transporte en unidades de transporte cerradas y el espacio de aire libre se haya limitado al mínimo.		

<b>P901</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>P901</b>
Esta instrucción se aplica al N° ONU 3316.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales del <b>4.1.1</b> y del <b>4.1.3</b> :		
Embalajes/envases que respondan a un nivel de prestaciones compatible con el grupo de embalaje/envasado asignado al botiquín en su conjunto (véase 3.3.1, disposición especial 251).		
La cantidad máxima de mercancías peligrosas por embalaje/envase exterior no deberá exceder de 10 kg, excluida la masa de todo dióxido de carbono sólido (hielo seco) utilizado como refrigerante.		
<b>Requisito adicional:</b>		
Las mercancías peligrosas en estuches o maletines se embalarán en embalajes/envases interiores que no excedan de 250 ml o 250 g y estarán protegidas de las demás sustancias que contengan dichos estuches o maletines.		
<u>Hielo seco</u>		
Cuando se use dióxido de carbono sólido (hielo seco) como refrigerante, el embalaje/envase deberá estar diseñado y fabricado de modo que permita la salida del dióxido de carbono gaseoso a fin de impedir que se acumule una presión que pueda romper el embalaje/envase.		

<b>P902</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>P902</b>
Esta instrucción se aplica al N° ONU 3268.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones generales del <b>4.1.1</b> y del <b>4.1.3</b> :		
Embalajes/envases que se ajusten al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase III. El embalaje/envase deberá ser diseñado y construido de manera que se impida el movimiento de los objetos y su puesta en funcionamiento accidental en condiciones normales de transporte.		
Los objetos también podrán ser transportados sin embalar/envasar en dispositivos de manipulación, vehículos, contenedores o vagones especiales cuando sean trasladados desde el lugar en que se fabrican a la planta de montaje.		
<b>Requisito adicional:</b>		
Todo recipiente a presión deberá cumplir las disposiciones establecidas por la autoridad competente para la (las) sustancia(s) que contenga.		

<b>P903</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>P903</b>
Esta instrucción se aplica a los Nos. ONU 3090, 3091, 3480 y 3481.		
<p>Se autorizan los siguientes embalajes/envases siempre que se respeten las disposiciones generales del <b>4.1.1</b> y <b>4.1.3</b>: Embalajes/envases que se ajusten al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II.</p> <p>Cuando las pilas o baterías se embalen/envasen con equipos, deberán ser colocadas en embalajes/envases interiores de cartón que se ajusten al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II. Si se transportan pilas o baterías en equipos, clasificadas como objetos de la clase 9, estos últimos deberán ir embalados/envasados en embalajes exteriores robustos, de modo que se impida su funcionamiento accidental durante el transporte.</p> <p>Además, las baterías con un envoltorio exterior robusto, a prueba de choques, de una masa bruta de 12 kg o más, o conjuntos de esas baterías, podrán colocarse en embalajes/envases exteriores robustos, en envolturas protectoras (por ejemplo, en jaulas totalmente cerradas o con listones de madera) sin embalaje/envase o en palets. Las baterías deberán asegurarse para prevenir todo movimiento accidental, y los bornes no deberán soportar el peso de otros elementos superpuestos.</p>		
<p><b>Requisito adicional:</b> Las baterías deberán estar protegidas contra los cortocircuitos.</p>		

P904	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P904
Esta instrucción se aplica al N° ONU 3245.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Embalajes/envases que cumplan las disposiciones de 4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.1.4, 4.1.1.8 y 4.1.3 y estén diseñados de forma que cumplan los requisitos de construcción de 6.1.4. Se utilizarán embalajes/envases exteriores contruidos con material adecuado y de una resistencia y diseño adecuados a su capacidad y al uso a que se destinen. En los casos en que esta instrucción se utilice para el transporte de embalajes/envases interiores contenidos en embalajes/envases combinados, esos embalajes/envases se diseñarán y construirán de modo que se evite todo derrame accidental en las condiciones normales de transporte.</li> <li>2) Embalajes/envases que no necesitan satisfacer las prescripciones relativas al ensayo de los embalajes/envases prescritas en la Parte 6, pero que deben conformarse a las siguientes: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Un embalaje/envase interior que comprenda: <ol style="list-style-type: none"> <li>i) uno o varios recipiente(s) primario(s) y un embalaje/envase secundario; el o los recipientes primario(s) o el embalaje/envase secundario deberán ser estancos a los líquidos y estancos a los pulverulentos en el caso de los sólidos;</li> <li>ii) En el caso de los líquidos, material absorbente colocado entre el o los recipientes primarios y el embalaje/envase secundario. La cantidad de material absorbente será suficiente para absorber la totalidad del contenido del o de los recipientes primarios de forma que cualquier derrame de la sustancia líquida no comprometa la integridad del material de relleno ni la del embalaje/envase exterior.</li> <li>iv) si se introducen varios recipientes primarios frágiles en un mismo embalaje/envase secundario, los recipientes primarios deberán ir envueltos individualmente o separados de modo que se evite todo contacto entre ellos;</li> </ol> </li> <li>b) El embalaje/envase exterior deberá ser suficientemente resistente para su capacidad, su masa y del uso al que esté destinado y deberá tener una dimensión exterior mínima de 100 mm.</li> </ol> </li> </ol>		
<p>Para el transporte, la marca que se ilustra a continuación deberá figurar en la superficie externa del embalaje/envase exterior sobre un fondo de color contrastante y se deberá poder ver y leer claramente. La marca tendrá la forma de un cuadrado inclinado en un ángulo de 45° (un rombo) de por lo menos 50 mm de lado; el grosor de la línea será de al menos 2 mm, y las letras y las cifras tendrán al menos 6 mm de altura.</p>		
		
<p><b>Requisito adicional</b></p>		
<p><u>Hielo, hielo seco y nitrógeno líquido</u></p>		
<p>Cuando se utilice hielo seco o nitrógeno líquido se cumplirán todas las prescripciones aplicables de la presente Reglamentación. Cuando se utilicen el hielo o el hielo seco deberán colocarse fuera de los embalajes/envases secundarios o en el embalaje/envase exterior o en un sobreembalaje/sobreenvase. Se colocarán cuñas interiores para que los embalajes/envases secundarios se mantengan en su posición inicial cuando el hielo se haya derretido o el hielo seco se haya evaporado. Si se utiliza hielo, el embalaje/envase exterior o el sobreembalaje/sobreenvase deberán ser estancos. Si se utiliza dióxido de carbono sólido (hielo seco), el embalaje/envase estará diseñado y construido para permitir la salida del dióxido de carbono en estado gaseoso y evitar así una acumulación de presión que pudiera romper los embalajes/envases y el bulto (el embalaje/envase exterior o sobreembalaje/sobreenvase), y deberá marcarse con la indicación “Dióxido de carbono sólido” o “Hielo seco”.</p>		
<p>El recipiente primario y el embalaje/envase secundario mantendrán su integridad a la temperatura del refrigerante usado así como a las temperaturas y presiones que pudieran producirse si se pierde la refrigeración.</p>		

P905	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P905
Esta instrucción se aplica a los Nos. ONU 3072 y 2990.		
Se autoriza cualquier embalaje/envase adecuado, siempre que se respeten las disposiciones generales del <b>4.1.1</b> y del <b>4.1.3</b> , si bien no es necesario que los embalajes/envases se ajusten a los requisitos de la Parte 6.		
Cuando los dispositivos salvavidas estén contenidos en envolturas exteriores rígidas impermeables (como en el caso de los botes salvavidas) podrán transportarse sin embalar.		
<b>Requisitos adicionales:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Todas las sustancias y objetos peligrosos que forman parte de los dispositivos deberán asegurarse para impedir su desplazamiento accidental, y además:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Los dispositivos de señalización de la clase 1 se embalarán en embalajes/envases interiores de plástico o de cartón;</li> <li>b) Los gases (división 2.2) deberán estar contenidos en botellas, de acuerdo con las especificaciones de la autoridad competente, que pueden estar colocadas en el dispositivo;</li> <li>c) Los acumuladores eléctricos (clase 8) y las baterías de litio (clase 9) deberán estar desconectados o aislados eléctricamente y asegurados debidamente para evitar que se derrame el líquido; y</li> <li>d) Las cantidades pequeñas de otras sustancias peligrosas (por ejemplo de las clases 3, 4.1 y 5.2, deberán estar envasadas en embalajes/envases interiores resistentes.</li> </ol> </li> <li>2. Los preparativos para el transporte y embalaje/envasado deberán incluir disposiciones para evitar el inflado accidental del dispositivo.</li> </ol>		

P906	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P906
Esta instrucción se aplica a los Nos. ONU 2315, 3151, 3152 y 3432.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se respeten las disposiciones del <b>4.1.1</b> y del <b>4.1.3</b> :		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Para los líquidos y sólidos que contengan o estén contaminados por PCB (bifenilos policlorados) o por bifenilos o terfenilos polihalogenados: Embalajes/envases de conformidad con las instrucciones de embalaje/envasado P001 o P002, según el caso.</li> <li>2) Para los transformadores y condensadores y otros aparatos:           <p>Embalajes/envases estancos que puedan contener, además de los aparatos propiamente dichos, al menos 1,25 veces el volumen de los bifenilos policlorados líquidos o los bifenilos o terfenilos polihalogenados que contengan. Los embalajes/envases deberán estar rodeados de material absorbente suficiente para absorber al menos 1,1 veces el volumen del líquido contenido en los aparatos. En general, los transformadores y condensadores deberán transportarse en embalajes/envases metálicos estancos que puedan contener, además de los transformadores y los condensadores, al menos 1,25 veces el volumen del líquido presente en ellos.</p> </li> </ol> <p>Sin perjuicio de lo anterior, podrán transportarse líquidos y sólidos que no estén embalados/envasados de conformidad con las instrucciones de embalaje/envasado P001 y P002, así como transformadores y condensadores sin embalar, en unidades de transporte provistas de una cuba metálica estanca de una altura de al menos 800 mm, que contenga suficiente material absorbente inerte para absorber al menos 1,1 veces el volumen de cualquier líquido derramado.</p>		
<b>Requisito adicional:</b>		
Deberán tomarse las disposiciones adecuadas para asegurar la estanqueidad de los transformadores y condensadores a fin de evitar pérdidas en condiciones normales de transporte.		

P907	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P907
<p>Si la maquinaria o los aparatos están contruidos o diseñados de manera que los recipientes destinados a contener las mercancías peligrosas puedan disponer de la protección adecuada, no se necesitará un embalaje/envase exterior. Si no es así, las mercancías peligrosas contenidas en maquinaria o aparatos estarán embaladas/envasadas en embalajes/envases exteriores contruidos con materiales apropiados y con la resistencia y el diseño adecuados en relación con la capacidad y el uso a que estén destinados, y que satisfagan las disposiciones aplicables de 4.1.1.1.</p> <p>Los recipientes que contengan mercancías peligrosas deberán cumplir las disposiciones generales expuestas en 4.1.1, excepto las de 4.1.1.3, 4.1.1.4, 4.1.1.12 y 4.1.1.14, que no son aplicables. Para los gases de la división 2.2, la botella o el recipiente interior, su contenido y la densidad de llenado deberán cumplir el criterio de la autoridad competente del país en el que se proceda al llenado de la botella o el recipiente.</p> <p>Además, los recipientes se introducirán en la maquinaria o aparato de tal forma que, en condiciones normales de transporte sea poco probable que los recipientes que contengan las mercancías peligrosas sufran daño; y en caso de que los recipientes que contengan mercancías peligrosas sólidas o líquidas hayan sufrido daños, no sea posible que se produzcan fugas de mercancías peligrosas provenientes de la maquinaria o del aparato (para satisfacer este requisito puede utilizarse un forro impermeable). Los recipientes que contengan mercancías peligrosas se han de instalar, afianzar o amortiguar de manera que no puedan producirse roturas ni fugas y se controle el movimiento de tales mercancías peligrosas dentro de la maquinaria o aparato en las condiciones normales de transporte. El material amortiguador no deberá reaccionar peligrosamente con el contenido de los recipientes. Las propiedades protectoras del material amortiguador no se verán perjudicadas por cualquier fuga del contenido que pudiera producirse.</p>		

**4.1.4.2 Instrucciones de embalaje/envasado relativas al uso de RIG**

IBC01	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	IBC01
Se autorizan los siguientes RIG, siempre que se respeten las disposiciones generales del 4.1.1, del 4.1.2 y del 4.1.3: De metal (31A, 31B y 31N).		

IBC02	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	IBC02
Se autorizan los siguientes RIG, siempre que se respeten las disposiciones generales del 4.1.1, del 4.1.2 y del 4.1.3:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) De metal (31A, 31B y 31N);</li> <li>2) De plástico rígido (31H1 y 31H2);</li> <li>3) Compuestos (31HZ1).</li> </ol>		
<b>Disposiciones especiales relativos al embalaje/envasado:</b>		
<b>B5</b> Para los Nos. ONU 1791, 2014, 2984 y 3149, los RIG deberán ir provistos de un respiradero para su aireación durante el transporte. La boca de este respiradero estará situada en el espacio libre para vapores en condiciones de llenado máximo durante el transporte.		
<b>B7</b> Para los Nos. ONU 1222 y 1865, no se permiten RIG de una capacidad superior a los 450 litros, debido al peligro potencial de explosión de estas sustancias cuando se transportan en grandes cantidades.		
<b>B8</b> Esta sustancia no se transportará en RIG en su forma pura, ya que se sabe que su presión de vapor es superior a 110 kPa a una temperatura de 50 °C o de 130 kPa a una temperatura de 55 °C.		
<b>B15</b> En el caso del N° ONU 2031 con más del 55% de ácido nítrico, el período autorizado de utilización de RIG de plástico rígido y de RIG compuestos con un recipiente interior de plástico rígido será de dos años a partir de la fecha de fabricación.		

IBC03	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	IBC03
Se autorizan los siguientes RIG, siempre que se respeten las disposiciones generales del 4.1.1, del 4.1.2 y del 4.1.3:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) De metal (31A, 31B y 31N);</li> <li>2) De plástico rígido (31H1 y 31H2);</li> <li>3) Compuestos (31HZ1 y 31HA2, 31HB2, 31HN2, 31HD2 y 31HH2).</li> </ol>		
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b>		
<b>B8</b> Esta sustancia no se transportará en RIG en su forma pura ya que se sabe que su presión de vapor es superior a 110 kPa a una temperatura de 50 °C, o de 130 kPa a una temperatura de 55 °C.		
<b>B11</b> Sin perjuicio de lo dispuesto en 4.1.1.10, el N° ONU 2672, amoníaco en solución, en concentraciones no superiores al 25% se puede transportar en RIG de plástico rígido o en RIG compuestos con recipiente interior de plástico (31H1, 31H2 y 31HZ1).		

IBC04	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	IBC04
Se autorizan los siguientes RIG, siempre que se respeten las disposiciones generales del 4.1.1, del 4.1.2 y del 4.1.3: De metal (11A, 11B, 11N, 21A, 21B y 21N).		
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b>		
<b>B1</b> Para las sustancias del grupo de embalaje/envase I, los RIG se transportarán en unidades de transporte cerradas.		
<b>B14</b> Para los Nos. ONU 3391 y 3393, el aire deberá eliminarse del espacio gaseoso mediante nitrógeno u otros medios.		

IBC05	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	IBC05
Se autorizan los siguientes RIG, siempre que se respeten las disposiciones generales del 4.1.1, del 4.1.2 y del 4.1.3:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) De metal (11A, 11B, 11N, 21A, 21B y 21N);</li> <li>2) De plástico rígido (11H1, 11H2, 21H1 y 21H2);</li> <li>3) Compuestos (11HZ1 y 21HZ1).</li> </ol>		
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b>		
<b>B1</b> Para las sustancias del grupo de embalaje/envase I, los RIG se transportarán en unidades de transporte cerradas.		
<b>B2</b> Los RIG que no sean de metal o de plástico rígido y que contengan sustancias sólidas se transportarán en unidades de transporte cerradas.		

IBC06	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	IBC06
Se autorizan los siguientes RIG, siempre que se respeten las disposiciones generales del 4.1.1, del 4.1.2 y del 4.1.3:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) De metal (11A, 11B, 11N, 21A, 21B y 21N);</li> <li>2) De plástico rígido (11H1, 11H2, 21H1 y 21H2);</li> <li>3) Compuestos (11HZ1, 11HZ2, 21HZ1 y 21HZ2).</li> </ol>		
<b>Requisito adicional:</b>		
En el caso de sólidos que puedan licuarse durante el transporte véase 4.1.3.4.		
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b>		
<b>B1</b> Para las sustancias del grupo de embalaje/envase I, los RIG deberán transportarse en unidades de transporte cerradas.		
<b>B2</b> Los RIG que no sean de metal o de plástico rígido y que contengan sustancias sólidas se transportarán en unidades de transporte cerradas.		
<b>B12</b> Para el N° ONU 2907, los RIG deberán alcanzar el nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II. No deberán utilizarse los RIG que satisfagan los criterios de ensayo correspondientes al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase I.		

IBC07	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	IBC07
Se autorizan los siguientes RIG, siempre que se respeten las disposiciones generales del 4.1.1, del 4.1.2 y del 4.1.3:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) De metal (11A, 11B, 11N, 21A, 21B y 21N);</li> <li>2) De plástico rígido (11H1, 11H2, 21H1 y 21H2);</li> <li>3) Compuestos (11HZ1, 11HZ2, 21HZ1 y 21HZ2);</li> <li>4) De madera (11C, 11D y 11F).</li> </ol>		
<b>Requisitos adicionales:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En el caso de sólidos que puedan licuarse durante el transporte véase 4.1.3.4.</li> <li>2. Los revestimientos de los RIG de madera deberán ser estancos a los pulverulentos.</li> </ol>		
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b>		
<b>B1</b> Para las sustancias del grupo de embalaje/envase I, los RIG se transportarán en unidades de transporte cerradas.		
<b>B2</b> Los RIG que no sean de metal o de plástico rígido y que contengan sustancias sólidas se transportarán en unidades de transporte cerradas.		

IBC08	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	IBC08
<p>Se autorizan los siguientes RIG, siempre que se respeten las disposiciones generales del <b>4.1.1</b>, del <b>4.1.2</b> y del <b>4.1.3</b>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) De metal (11A, 11B, 11N, 21A, 21B y 21N);</li> <li>2) De plástico rígido (11H1, 11H2, 21H1 y 21H2);</li> <li>3) Compuestos (11HZ1, 11HZ2, 21HZ1 y 21HZ2);</li> <li>4) De cartón (11G);</li> <li>5) De madera (11C, 11D y 11F);</li> <li>6) Flexibles (13H1, 13H2, 13H3, 13H4, 13H5, 13L1, 13L2, 13L3, 13L4, 13M1 o 13M2).</li> </ol>		
<p><b>Requisito adicional:</b> En el caso de sólidos que puedan licuarse durante el transporte véase 4.1.3.4.</p>		
<p><b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b></p> <p><b>B2</b> Los RIG que no sean de metal o de plástico rígido y que contengan sustancias sólidas se transportarán en unidades de transporte cerradas.</p> <p><b>B3</b> Los RIG flexibles deberán ser estancos a los pulverulentos y resistentes al agua o estar provistos de un forro estanco a los pulverulentos y resistente al agua.</p> <p><b>B4</b> Los RIG flexibles, de cartón o de madera, deberán ser estancos a los pulverulentos y resistentes al agua o estar provistos de un forro estanco a los pulverulentos y resistente al agua.</p> <p><b>B6</b> Para los Nos. ONU 1327, 1363, 1364, 1365, 1386, 1408, 1841, 2211, 2217, 2793 y 3314, no es preciso que los RIG cumplan los requisitos de ensayo para los RIG del capítulo 6.5.</p> <p><b>B13</b> Para los Nos. ONU 1748, 2208 y 2880, estará prohibido el transporte por vía marítima en RIG.</p>		

IBC99	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	IBC99
<p>Sólo podrán utilizarse RIG que hayan sido aprobados por la autoridad competente para estas mercancías (véase 4.1.3.7). Una copia de la aprobación de la autoridad competente acompañará a cada envío o el documento de transporte contendrá una indicación de que el embalaje/envase ha sido aprobado por la autoridad competente.</p>		

IBC100	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	IBC100
<p>Esta instrucción se aplica a los Nos. ONU 0082, 0241, 0331 y 0332.</p>		
<p>Se autorizan los siguientes RIG, siempre que se respeten las disposiciones generales del <b>4.1.1</b>, del <b>4.1.2</b> y del <b>4.1.3</b> y las disposiciones especiales del <b>4.1.5</b>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) De metal (11A, 11B, 11N, 21A, 21B, 21N, 31A, 31B y 31N);</li> <li>2) Flexibles (13H2, 13H3, 13H4, 13L2, 13L3, 13L4 y 13M2);</li> <li>3) De plástico rígido (11H1, 11H2, 21H1, 21H2, 31H1 y 31H2);</li> <li>4) Compuestos (11HZ1, 11HZ2, 21HZ1, 21HZ2, 31HZ1 y 31HZ2).</li> </ol>		
<p><b>Requisitos adicionales:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los RIG sólo se utilizarán para sustancias que fluyan libremente.</li> <li>2. Los RIG flexibles sólo se utilizarán para sólidos.</li> </ol>		
<p><b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b></p> <p><b>B9</b> Para el N° ONU 0082, esta instrucción de embalaje/envasado sólo se utilizará cuando las sustancias sean mezclas de nitrato amónico u otros nitratos inorgánicos, con otras sustancias combustibles que no sean ingredientes explosivos. Estos explosivos no deberán contener nitroglicerina, nitratos orgánicos líquidos similares, o cloratos. No se autorizan los RIG de metal.</p> <p><b>B10</b> Para el N° ONU 0241, esta instrucción de embalaje/envasado sólo podrá utilizarse para sustancias que contengan agua como ingrediente esencial y elevadas proporciones de nitrato amónico u otras sustancias oxidantes, algunas de las cuales o todas ellas estén en solución. Los otros componentes podrán incluir hidrocarburos o polvo de aluminio pero no podrán incluir derivados nitrogenados como el trinitrotolueno. No se autorizan los RIG de metal.</p>		



IBC520	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO				IBC520
<p>Esta instrucción se aplica a los peróxidos orgánicos y a las sustancias que reaccionan espontáneamente del tipo F. Se autorizan los RIG que se indican a continuación para los preparados correspondientes, siempre que se respeten las disposiciones generales del 4.1.1, del 4.1.2 y del 4.1.3, y las disposiciones especiales del 4.1.7.2.</p> <p>Para los preparados que no figuren a continuación sólo podrán utilizarse RIG aprobados por la autoridad competente (véase 4.1.7.2.2).</p>					
N° ONU	Peróxido orgánico	Tipo de RIG	Cantidad máxima (litros)	Temperatura de control	Temperatura de emergencia
<b>3109</b>	<b>PERÓXIDO ORGÁNICO, TIPO F, LÍQUIDO</b>				
	Ácido peroxiacético, estabilizado al 17% como máximo	31H1 31H2 31HA1 31A	1.500 1.500 1.500 1.500		
	1,1-Di-(terc-butilperoxi) ciclohexano, al 37% como máximo en un diluyente tipo A	31A	1.250		
	1,1-Di-(terc-butilperoxi) ciclohexano, al 42% como máximo en un diluyente tipo A	31H1	1.000		
	Hidroperóxido de terc-butilo, al 72 % como máximo, en agua	31A	1.250		
	Hidroperóxido de cumilo, al 90% como máximo, en un diluyente tipo A	31HA1	1.250		
	Hidroperóxido de isopropilcumilo, al 72% como máximo, en un diluyente tipo A	31HA1	1.250		
	Hidroperóxido de p-mentilo, al 72% como máximo, en un diluyente tipo A	31HA1	1.250		
	Peróxido de dilauroilo, al 42% como máximo, en forma de dispersión estable en agua	31HA1	1.000		
	Peroxiacetato de terc-butilo, al 32% como máximo, en un diluyente tipo A	31A 31HA1	1.250 1.000		
	Peroxibenzoato de terc-butilo, al 32%, como máximo, en un diluyente tipo A	31A	1.250		
	Peróxido de dibenzoilo, al 42%, como máximo, en forma de dispersión estable	31H1	1.000		
	Peróxido de di-terc-butilo, de una concentración máxima del 52%, como máximo, en un diluyente tipo A	31A 31HA1	1.250 1.000		
	Peroxi-3,5,5-trimetilhexanoato de terc-butilo, al 37%, como máximo, en un diluyente tipo A	31A 31HA1	1.250 1.000		
<b>3110</b>	<b>PERÓXIDO ORGÁNICO, TIPO F, SÓLIDO</b> Peróxido de dicumilo	31A 31H 31HA1	2.000		
<b>3119</b>	<b>PERÓXIDO ORGÁNICO, TIPO F, LÍQUIDO, CON TEMPERATURA REGULADA</b>				
	Di-(2-neodecanoilperoxiisopropil) benceno, al 42%, como máximo, en forma de dispersión estable en agua	31A	1.250	-15	-5
	3-Hidroxi-1,1-dimetilbutil peroxi-neodecanoato, al 52%, como máximo, en forma de dispersión estable en agua	31A	1.250	-15	-5
	Peroxi-2-etilhexanoato de terc-butilo, al 32%, como máximo, en un diluyente tipo B	31HA1 31A	1.000 1.250	+30 °C +30 °C	+35 °C +35 °C
	Peroxidicarbonato de di-(4-terc-butilciclohexilo), al 42%, como máximo, en forma de dispersión estable en agua	31HA1	1.000	+30 °C	+35 °C

Continúa en la página siguiente

IBC520		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)				IBC520
N° ONU	Peróxido orgánico	Tipo de RIG	Cantidad máxima (litros)	Temperatura de control	Temperatura de emergencia	
3119 (cont.)	<b>PERÓXIDO ORGÁNICO, TIPO F, LÍQUIDO, CON TEMPERATURA REGULADA (cont.)</b>					
	Peroxidicarbonato de dicetilo, al 42%, como máximo, en forma de dispersión estable en agua	31HA1	1.000	+30 °C	+35 °C	
	Peroxidicarbonato de dicitlohexilo, al 42 %, como máximo, en forma de dispersión estable en agua	31A	1.250	+10 °C	+15 °C	
	Peroxidicarbonato de di-(2-etilhexilo), al 62%, como máximo, en forma de dispersión estable en agua	31A	1.250	-20 °C	-10 °C	
	Peroxineodecanoato de terc-butilo, al 32%, como máximo, en un diluyente tipo A	31A	1.250	0 °C	+10 °C	
	Peroxineodecanoato de terc-butilo, al 42%, como máximo, en forma de dispersión estable en agua	31A	1.250	-5 °C	+5 °C	
	Peroxipivalato de terc-butilo, al 27%, como máximo, en un diluyente tipo B	31HA1 31A	1.000 1.250	+10 °C +10 °C	+15 °C +15 °C	
	Peroxipivalato de terc-butilo, al 32%, como máximo, en un diluyente tipo A	31A	1.250	+10 °C	+15 °C	
	Peroxineodecanoato de cumilo, al 52%, como máximo, en forma de dispersión estable en agua	31A	1.250	-15 °C	-5 °C	
	Peroxidicarbonato de dimiristilo, al 42%, como máximo, en forma de dispersión estable en agua	31HA1	1.000	+15 °C	+20 °C	
	Peróxido de di-(3,5,5-trimetilhexanoilo), al 38%, como máximo, en un diluyente tipo A	31HA1 31A	1.000 1.250	+10 °C +10 °C	+15 °C +15 °C	
	Peróxido de di-(3,5,5-trimetilhexanoilo), al 52%, como máximo, en forma de dispersión estable en agua	31A	1.250	+10 °C	+15 °C	
	Peroxineodecanoato de terc-butilo, al 52%, como máximo, en forma de dispersión estable en agua	31A	1.250	-5 °C	+5 °C	
Peroxineodecanoato de 1,1,3,3-tetrametilbutilo, al 52%, como máximo, en forma de dispersión estable en agua	31A	1.250	-5 °C	+5 °C		
<b>3120</b>	<b>PERÓXIDO ORGÁNICO, TIPO F, SÓLIDO, CON CONTROL DE TEMPERATURA</b>					
<b>Requisitos adicionales:</b>						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los RIG estarán provistos de un dispositivo que permita la salida de gases durante el transporte. La boca del dispositivo de descompresión estará situada en el espacio libre para vapores del RIG en condiciones de llenado máximo durante el transporte.</li> <li>2. A fin de impedir la ruptura por explosión de los RIG de metal o de los RIG compuestos provistos de una envoltura metálica completa, los dispositivos de alivio de emergencia estarán diseñados para evacuar todos los productos de descomposición y vapores que se desprendan durante una descomposición autoacelerada, o estando el RIG totalmente envuelto en llamas, durante una hora como mínimo, según la fórmula del 4.2.1.13.8. Las temperaturas de control y emergencia especificadas en esta instrucción de embalaje/ensado se aplican a un RIG sin material aislante. Cuando se transporte un peróxido orgánico en un RIG, de conformidad con esta instrucción, el expedidor tiene la responsabilidad de garantizar que: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) los dispositivos de emergencia y de descompresión instalados en el RIG estén diseñados para tener en cuenta debidamente la descomposición autoacelerada del peróxido orgánico o una situación en que el RIG esté totalmente envuelto en llamas; y</li> <li>b) las temperaturas de control y emergencia indicadas son las apropiadas, teniendo en cuenta el diseño (por ejemplo, el aislamiento) del RIG que vaya a utilizarse.</li> </ol> </li> </ol>						

<b>IBC620</b>	<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO</b>	<b>IBC620</b>
Esta instrucción se aplica al N° ONU 3291.		
Se autorizan los siguientes RIG, siempre que se respeten las disposiciones generales del <b>4.1.1</b> , salvo la 4.1.1.15, del <b>4.1.2</b> y del <b>4.1.3</b> :		
RIG rígidos y estancos que se ajusten al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II.		
<b>Requisitos adicionales:</b>		
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Deberá haber una cantidad suficiente de material absorbente para absorber todo el líquido presente en el RIG.</li><li>2. El RIG deberá ser capaz de retener los líquidos.</li><li>3. Los RIG destinados a contener objetos puntiagudos, como fragmentos de vidrio o agujas, habrán de ser resistentes a las perforaciones.</li></ol>		

**4.1.4.3 Instrucciones de embalaje/ensado relativas al uso de grandes embalajes/envases**

LP01		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (LÍQUIDOS)			LP01	
Se autorizan los grandes embalajes/envases siguientes siempre que se respeten las disposiciones del 4.1.1 y 4.1.3:						
Embalajes/ envases interiores		Grandes embalajes/envases exteriores		Grupo de embalaje/ envase I	Grupo de embalaje/ envase II	Grupo de embalaje/ envase III
De vidrio	10 l	De acero (50A)		No se permite	No se permite	Capacidad máxima: 3 m <sup>3</sup>
De plástico	30 l	De aluminio (50B)				
De metal	40 l	De metal distinto del acero o del aluminio (50N)				
		De plástico rígido (50H)				
		De madera natural (50C)				
		De madera contrachapada (50D)				
		De aglomerado de madera (50F)				
		De cartón rígido (50G)				

LP02		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (SÓLIDOS)			LP02	
Se autorizan los grandes embalajes/envases siguientes siempre que se respeten las disposiciones del 4.1.1 y 4.1.3:						
Embalajes/ envases interiores		Grandes embalajes/envases exteriores		Grupo de embalaje/ envase I	Grupo de embalaje/ envase II	Grupo de embalaje/ envase III
De vidrio	10 kg	De acero (50A)		No se permite	No se permite	Capacidad máxima: 3 m <sup>3</sup>
De plástico <sup>b</sup>	50 kg	De aluminio (50B)				
De metal	50 kg	De metal distinto del acero o del aluminio (50N)				
De papel <sup>a,b</sup>	50 kg	De plástico rígido (50H)				
De cartón <sup>a,b</sup>	50 kg	De madera natural (50C)				
		De madera contrachapada (50D)				
		De aglomerado de madera (50F)				
		De cartón rígido (50G)				
		De plástico flexible (51H) <sup>c</sup>				
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/ensado:</b>						
<b>L2</b> Para el N° ONU 1950, aerosoles, el gran embalaje/envase deberá satisfacer el nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase III. Los grandes embalajes/envases para aerosoles de desecho transportados conforme a la disposición especial 327 deberán, además, estar provistos de medios (por ejemplo material absorbente) que permitan retener cualquier derrame de líquido que pudiera producirse durante el transporte.						

<sup>a</sup> No se emplearán estos embalajes/envases cuando las sustancias que se transporten puedan licuarse durante el transporte.

<sup>b</sup> Los embalajes/envases deberán ser estancos a los pulverulentos.

<sup>c</sup> Se usarán sólo con embalajes/envases interiores flexibles.

LP99		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO			LP99
Sólo pueden utilizarse grandes embalajes/envases aprobados por la autoridad competente para estas mercancías (véase 4.1.3.7). Una copia de la aprobación de la autoridad competente acompañará a cada envío o el documento de transporte contendrá una indicación de que el embalaje/envase ha sido aprobado por la autoridad competente.					

LP101 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO LP101		
Se autorizan los grandes embalajes/envases siguientes siempre que se respeten las disposiciones generales del 4.1.1 y del 4.1.3 y las disposiciones especiales del 4.1.5:		
Embalajes/envases interiores	Embalajes/envases intermedios	Grandes embalajes/envases
No es necesario	No es necesario	De acero (50A) De aluminio (50B) De metal distinto del acero o del aluminio (50N) De plástico rígido (50H) De madera natural (50C) De madera contrachapada (50D) De aglomerado de madera (50F) De cartón rígido (50G)
<b>Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:</b>		
<p><b>L1</b> Para los Nos. ONU 0006, 0009, 0010, 0015, 0016, 0018, 0019, 0034, 0035, 0038, 0039, 0048, 0056, 0137, 0138, 0168, 0169, 0171, 0181, 0182, 0183, 0186, 0221, 0243, 0244, 0245, 0246, 0254, 0280, 0281, 0286, 0287, 0297, 0299, 0300, 0301, 0303, 0321, 0328, 0329, 0344, 0345, 0346, 0347, 0362, 0363, 0370, 0412, 0424, 0425, 0434, 0435, 0436, 0437, 0438, 0451, 0488 y 0502: Podrán transportarse sin embalar/envasar los objetos explosivos de gran tamaño y resistencia, destinados normalmente a usos militares, que no incluyan medios de iniciación o cebado, o que tengan esos medios dotados al menos de dos dispositivos de seguridad eficaces. Cuando esos objetos tengan cargas de propulsión o sean autopropulsados, sus sistemas de ignición deberán estar protegidos contra toda posible activación en las condiciones normales de transporte. Un resultado negativo de la serie de pruebas 4 con un objeto sin embalar/envasar indica que cabe la posibilidad de transportar el objeto sin embalaje/envase. Estos objetos sin embalar/envasar pueden ir sujetos en armaduras o bien dentro de jaulas u otros dispositivos adecuados de manipulación.</p>		

LP102 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO LP102		
Se autorizan los grandes embalajes/envases siguientes siempre que se respeten las disposiciones generales del 4.1.1 y del 4.1.3 y las disposiciones especiales del 4.1.5:		
Embalajes/envases interiores	Embalajes/envases intermedios	Embalajes/envases exteriores
<b>Sacos</b> estancos <b>Recipientes</b> de cartón de metal de plástico de madera <b>Láminas</b> de cartón, onduladas <b>Tubos</b> de cartón	No es necesario	De acero (50A) De aluminio (50B) De metal distinto del acero o del aluminio (50N) De plástico (50H) De madera natural (50C) De madera contrachapada (50D) De aglomerado de madera (50F) De cartón rígido (50G)

LP621	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	LP621
Esta instrucción se aplica al N° ONU 3291.		
Se autorizan los grandes embalajes/envases siguientes, siempre que se respeten las disposiciones generales del <b>4.1.1</b> y del <b>4.1.3</b> :		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Para los desechos clínicos en embalajes/envases interiores: grandes embalajes/envases estancos que se ajusten a los requisitos del capítulo 6.6 para los sólidos, al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II, siempre que haya material absorbente suficiente para absorber todo el líquido presente y que el gran embalaje/envase pueda retener líquidos.</li> <li>2) Para los embalajes/envases que contengan grandes cantidades de líquido: grandes embalajes/envases voluminosos que se ajusten a los requisitos del capítulo 6.6, al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II para los líquidos.</li> </ol>		
<b>Requisito adicional:</b>		
Los grandes embalajes/envases destinados a contener objetos puntiagudos, como fragmentos de vidrio o agujas, habrán de ser resistentes a las perforaciones y retener los líquidos en las condiciones de los ensayos previstos en el capítulo 6.6.		

LP902	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	LP902
Esta instrucción se aplica al N° ONU 3268.		
Se autorizan los grandes embalajes/envases siguientes siempre que se respeten las disposiciones generales del <b>4.1.1</b> y del <b>4.1.3</b> :		
Embalajes/envases que alcanzan el nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase III. Los embalajes/envases deberán estar diseñados y contruidos de manera que se impida el movimiento de los objetos y su descarga accidental en condiciones normales de transporte.		
Los objetos también podrán ser transportados sin embalar en dispositivos de manipulación, vehículos, contenedores o vagones especiales cuando sean trasladados desde el lugar donde se fabrican a la planta de montaje.		
<b>Disposición adicional:</b>		
Todo recipiente a presión deberá respetar las disposiciones establecidas por la autoridad competente para la (las) sustancia(s) contenida(s) en el (los) recipiente(s) a presión.		

#### **4.1.5 Disposiciones especiales de embalaje/envasado de mercancías peligrosas de la clase 1**

4.1.5.1 Se aplicarán las disposiciones de la sección 4.1.1.

4.1.5.2 Todos los embalajes/envases para mercancías de la clase 1 estarán diseñados y contruidos de modo que:

- a) Protejan los explosivos, impidan que escapen y no aumenten el riesgo de una ignición o cebado no intencionados en las condiciones normales de transporte, incluidos los cambios previsibles de temperatura, humedad y presión;
- b) El bulto completo pueda manipularse con seguridad en condiciones normales de transporte;
- c) Los bultos resistan la carga de cualquier apilamiento previsible a que puedan estar sometidos durante el transporte, de modo que no aumente el riesgo que suponen los explosivos, no se perjudique la función de contención de los embalajes/envases ni éstos queden deformados de un modo o en un grado tal que disminuya su resistencia o provoque la inestabilidad de la pila de bultos.

4.1.5.3 Todas las sustancias y objetos explosivos preparados para el transporte se habrán clasificado con arreglo a los procedimientos detallados en 2.1.3.

4.1.5.4 Las mercancías de la clase 1 se embalarán/envasarán con arreglo a las instrucciones de embalaje/envasado correspondientes, que figuran en la columna 8 de la lista de mercancías peligrosas y se detallan en 4.1.4.

4.1.5.5 A no ser que se indique otra cosa en la presente Reglamentación, los embalajes/envases, incluidos los RIG y los grandes embalajes/envases, se ajustarán a las prescripciones del capítulo 6.1, 6.5 ó 6.6 según corresponda y cumplirán las disposiciones relativas a los ensayos para el grupo de embalaje/envase II.

4.1.5.6 El dispositivo de cierre de los embalajes/envases que contengan explosivos líquidos habrá de ofrecer una doble protección contra las fugas.

4.1.5.7 El dispositivo de cierre de los bidones metálicos tendrá una junta adecuada; si el dispositivo de cierre es de rosca, se evitará la penetración de sustancias explosivas en la rosca.

4.1.5.8 Los embalajes/envases para sustancias hidrosolubles deberán ser resistentes al agua. Los embalajes/envases para sustancias insensibilizadas o con flemador estarán cerrados para evitar variaciones de la concentración durante el transporte.

4.1.5.9 Cuando el embalaje/envase comprenda una doble envoltura llena de agua que pueda helarse durante el transporte, se añadirá al agua la cantidad de anticongelante necesaria para evitar ese riesgo. No se utilizarán anticongelantes que puedan entrañar riesgo de incendio por su inflamabilidad intrínseca.

4.1.5.10 Los clavos, grapas y demás dispositivos metálicos de cierre que no tengan un revestimiento protector no habrán de penetrar dentro del embalaje/envase exterior a menos que el embalaje interior proteja adecuadamente los explosivos del contacto con el metal.

4.1.5.11 Los embalajes/envases interiores, los dispositivos de sujeción y los materiales amortiguadores o de relleno, así como la disposición de las sustancias u objetos explosivos en los bultos se efectuarán de modo que la sustancia explosiva no pueda desprenderse en el embalaje exterior en las condiciones normales de transporte. Se impedirá que los componentes metálicos de los objetos entren en contacto con los envases metálicos. Los objetos que contengan sustancias explosivas y no estén encerrados por una envoltura exterior estarán separados unos de otros para impedir la fricción y el impacto. Pueden utilizarse a este fin acolchados o rellenos aislantes, bandejas, tabiques en el embalaje/envase interior o exterior, molduras o recipientes.

4.1.5.12 Los embalajes/envases se fabricarán con materiales compatibles con los explosivos contenidos en el bulto e impermeables a ellos, de modo que no exista interacción entre los explosivos y los materiales de embalaje/envasado ni haya escapes que puedan convertir el explosivo en sustancia peligrosa para el transporte o que obliguen a cambiar la división de riesgo o el grupo de compatibilidad.

4.1.5.13 Se impedirá la penetración de sustancias explosivas en los intersticios de las juntas de los embalajes/envases metálicos.

4.1.5.14 Los embalajes/envases de plástico no habrán de generar o acumular electricidad estática suficiente para que una descarga cause el cebado o iniciación, inflamación o accionamiento de las sustancias u objetos explosivos embalados/envasados.

4.1.5.15 Los objetos explosivos de gran tamaño y resistencia, destinados normalmente a usos militares, que no incluyan medios de iniciación o cebado, o que tengan esos medios dotados al menos de dos dispositivos de seguridad eficaces, podrán transportarse sin embalaje/envase. Cuando esos objetos tengan carga de propulsión o sean autopropulsados, sus sistemas de ignición deberán estar protegidos contra toda posible activación en las condiciones normales de transporte. Un resultado negativo de la serie de pruebas 4 con un objeto sin embalar/envasar indica que cabe la posibilidad de transportar el objeto sin embalaje/envase. Estos objetos sin embalar/envasar pueden ir sujetos en armaduras o bien dentro de jaulas u

en otros dispositivos adecuados de manipulación, almacenamiento o lanzamiento, de modo que no puedan desprenderse en las condiciones normales de transporte.

Cuando esos objetos explosivos voluminosos estén sujetos, como parte de los ensayos de seguridad operacional y validez, a regímenes de ensayo que correspondan a la finalidad de la presente Reglamentación y hayan superado esos ensayos, la autoridad competente podrá aprobar el transporte de esos objetos conforme a la presente Reglamentación.

4.1.5.16 Las sustancias explosivas no se embalarán en embalajes/envases interiores o exteriores en los que la diferencia entre la presión interna y externa debida a efectos térmicos o de otra índole pueda provocar una explosión o la rotura del bulto.

4.1.5.17 Cuando las sustancias explosivas sueltas o la sustancia explosiva de un objeto no embalado o parcialmente embalado puedan entrar en contacto con la superficie interior de embalajes/envases metálicos (1A2, 1B2, 4A, 4B y recipientes metálicos), el embalaje/envase metálico irá provisto de un forro o revestimiento interior (véase 4.1.1.2).

4.1.5.18 Podrá utilizarse la instrucción de embalaje/ensado P101 para cualquier explosivo si una autoridad nacional competente aprobó el bulto, independientemente de que el embalaje/envase se ajuste a la instrucción dada en la lista de mercancías peligrosas.

#### **4.1.6 Disposiciones especiales de embalaje/ensado de mercancías peligrosas de la clase 2**

##### **4.1.6.1 Generalidades**

4.1.6.1.1 En esta sección figuran las prescripciones generales aplicables al uso de recipientes a presión para el transporte de gases y otras mercancías peligrosas de la clase 2 en recipientes a presión (por ejemplo el N° ONU 1051, cianuro de hidrógeno, estabilizado). Los recipientes a presión estarán contruidos y cerrados de manera que se evite toda pérdida de contenido que podría producirse en condiciones normales de transporte, debida a vibraciones, cambios de temperatura, humedad o presión (a causa, por ejemplo, de cambios de altitud).

4.1.6.1.2 Las partes de los recipientes a presión que están en contacto directo con las mercancías peligrosas no se verán afectadas ni debilitadas por esas mercancías peligrosas y no causarán ningún efecto peligroso (por ejemplo, al catalizar una reacción o al reaccionar con las mercancías peligrosas). Según sea aplicable, han de respetarse las disposiciones de las normas ISO 11114-1:1997 e ISO 11114-2:2000.

4.1.6.1.3 Los recipientes a presión, incluidos sus cierres, deberán seleccionarse de manera que contengan un gas o una mezcla de gases conforme a las prescripciones de 6.2.1.2 y de las instrucciones aplicables de embalaje/ensado de 4.1.4.1. Esta sección es asimismo aplicable a los recipientes a presión que sean elementos de un CGEM.

4.1.6.1.4 Los recipientes a presión rellenables no se deberán llenar de un gas o una mezcla de gases distintos de los que hayan contenido previamente a menos que se realicen las operaciones necesarias para el cambio de gas de servicio de acuerdo con la norma ISO 11621:1997. El cambio de servicio para los gases comprimidos y licuados se hará con arreglo a la norma ISO 11621:1997, cuando proceda. Además, un recipiente a presión que haya contenido previamente una sustancia corrosiva de la clase 8 o una sustancia de otra clase, con un riesgo secundario de corrosión, no se autorizará para el transporte de una sustancia de la clase 2 a no ser que se hayan realizado la inspección y los ensayos necesarios que se especifican en 6.2.1.6.

4.1.6.1.5 Antes del llenado, el encargado de la operación deberá inspeccionar el recipiente a presión y asegurarse de que éste está autorizado para el gas que se ha de transportar y de que se satisfacen las disposiciones de esta Reglamentación Modelo. Los obturadores se cerrarán tras el llenado y permanecerán cerrados durante el transporte. El expedidor comprobará que no se producen escapes ni por los cierres ni en el equipo.



4.1.6.1.6 Los recipientes a presión se llenarán de acuerdo con las presiones de servicio, las razones de llenado y las disposiciones que se especifican en la correspondiente instrucción de embalaje/envasado para la sustancia concreta que se está llenando. Los gases reactivos y las mezclas de gases se llenarán a una presión tal que si se produce una descomposición completa del gas, no se exceda la presión de servicio del recipiente a presión. Los bloques de botellas no se llenarán más allá de la presión de servicio más baja de cualquiera de las botellas que componen el bloque.

4.1.6.1.7 Los recipientes a presión, incluidos sus cierres, deberán respetar el diseño, la construcción y los requisitos de inspección y ensayo que se detallan en el capítulo 6.2. Cuando se prescriban embalajes/envases exteriores, es preciso que el recipiente a presión quede firmemente asegurado en su interior. Si en las instrucciones detalladas de embalaje/envasado no se especifica otra cosa, en un embalaje/envase exterior podrán introducirse uno o más embalajes/envases interiores.

4.1.6.1.8 Las válvulas deberán estar diseñadas y construidas de modo que sean plenamente capaces de resistir daños sin que se produzca una fuga del contenido y deberán estar protegidas de cualquier daño que pudiera causar la liberación accidental del contenido del recipiente a presión, valiéndose de uno de los siguientes métodos:

- a) Las válvulas están situadas en el interior del cuello del recipiente a presión y van protegidas mediante cápsulas o tapones roscados;
- b) Las válvulas van protegidas por cápsulas. Las cápsulas deben llevar respiraderos de sección suficiente para evacuar el gas si se produce algún escape en la válvula;
- c) Las válvulas están protegidas por collarines u otros dispositivos de seguridad;
- d) Los recipientes a presión son transportados en armaduras protectoras (por ejemplo, bloques de botellas); o
- e) Los recipientes a presión son transportados en un embalaje/envase exterior. El embalaje/envase preparado para el transporte deberá ser capaz de superar el ensayo de caída que se especifica en 6.1.5.3 conforme al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase I.

Los recipientes a presión provistos con las válvulas que se describen en b) y c) deberán satisfacer los requisitos de la norma ISO 11117:1998; las válvulas con protección integrada deberán cumplir los requisitos del anexo A de la norma ISO 10297:2006.

En el caso de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico se cumplirán los requisitos relativos a las válvulas de protección enunciados en la norma ISO 16111:2008.

4.1.6.1.9 Los recipientes a presión no rellenables:

- a) deberán transportarse en un embalaje/envase exterior, como una caja, o un cajón o en bandejas retráctiles o extensibles;
- b) deberán tener una capacidad, en agua, inferior o igual a 1,25 litros cuando se llenan con un gas tóxico o inflamable;
- c) no deberán usarse para gases tóxicos con una  $CL_{50}$  inferior o igual a 200 ml/m<sup>3</sup>; y
- d) no deberán ser reparados después de su puesta en servicio.

4.1.6.1.10 Los recipientes a presión rellenables, distintos de los recipientes criogénicos, deberán ser objeto de inspecciones periódicas de acuerdo con lo dispuesto en 6.2.1.6 y con la instrucción de embalaje/envasado P200 o P205, según proceda. Los recipientes a presión no deberán llenarse en fecha ulterior a la señalada para la inspección periódica, pero se pueden transportar tras la fecha límite de expiración.

4.1.6.1.11 Las reparaciones serán congruentes con los requisitos de fabricación y ensayo que figuren en las normas aplicables de diseño y construcción y sólo se permitirán las que se indiquen en las disposiciones relativas a la inspección periódica especificadas en 6.2.2.4. Los recipientes a presión, distintos de las envolturas de recipientes criogénicos cerrados, no serán reparados si han sufrido alguno de los siguientes daños:

- a) fisuras de soldaduras o algún otro defecto de soldadura;
- b) fisuras en las paredes;
- c) pérdidas o defectos en el material de la pared, o la parte superior o inferior del recipiente a presión.

4.1.6.1.12 Los recipientes a presión no se presentarán para su llenado:

- a) cuando estén dañados hasta tal punto que su integridad o la de sus equipos de servicio pueda estar afectada;
- b) a menos que los recipientes a presión y sus equipos de servicio hayan sido examinados y declarados en buen estado de funcionamiento; o
- c) a menos que sean claramente legibles las marcas requeridas de certificación, nuevos ensayos y llenado.

4.1.6.1.13 No se presentarán para el transporte los recipientes a presión llenos:

- a) si presentan fugas;
- b) cuando estén dañados hasta tal punto que su integridad o la de sus equipos de servicio pueda estar afectada;
- c) a menos que los recipientes a presión y sus equipos de servicio hayan sido examinados y declarados en buen estado de funcionamiento; o
- d) a menos que sean claramente legibles las marcas requeridas de certificación, nuevos ensayos y llenado.

#### **4.1.7 Disposiciones especiales de embalaje/envasado para los peróxidos orgánicos (división 5.2) y las sustancias que reaccionan espontáneamente de la división 4.1**

4.1.7.0.1 Todos los recipientes destinados a los peróxidos orgánicos deberán ser cerrados "de forma efectiva". Cuando a causa de la evolución del gas puedan originarse presiones internas significativas en el bulto, se podrá instalar un dispositivo de purga siempre que el gas emitido no cause ningún peligro, pues en ese caso se habrá de limitar la razón de llenado. El dispositivo de purga deberá estar construido de forma que el líquido no pueda salir del bulto cuando éste se encuentre en posición vertical y habrá de poder evitar la entrada de impurezas. El embalaje/envase exterior, si existe, deberá estar diseñado de forma que no interfiera en el funcionamiento del dispositivo de purga.

#### **4.1.7.1 Utilización de los embalajes/envases (salvo los RIG)**

4.1.7.1.1 Los embalajes/envases destinados a los peróxidos orgánicos y las sustancias que reaccionan espontáneamente se ajustarán a las prescripciones del capítulo 6.1 y deberán satisfacer los criterios de ensayo del grupo de embalaje/envase II.

4.1.7.1.2 Los métodos de embalaje/ensado de los peróxidos orgánicos y las sustancias que reaccionan espontáneamente se indican en la instrucción de embalaje/ensado P520 y se representan con las claves OP1 a OP8. Las cantidades indicadas para cada método de embalaje/ensado son las máximas autorizadas por bulto.

4.1.7.1.3 En 2.4.2.3.2.3 y 2.5.3.2.4 se indican los métodos de embalaje/ensado apropiados para cada peróxido orgánico y cada sustancia que reacciona espontáneamente catalogados hasta el momento.

4.1.7.1.4 Con objeto de determinar el método de embalaje/ensado apropiado para los peróxidos orgánicos nuevos o las nuevas sustancias de reacción espontánea o para preparados nuevos de peróxidos orgánicos y sustancias de reacción espontánea ya catalogados se aplicará el procedimiento siguiente:

a) **PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO B o SUSTANCIA DE REACCIÓN ESPONTÁNEA DE TIPO B:**

Se le asignará el método de embalaje/ensado OP5, a condición de que el peróxido orgánico (o la sustancia de reacción espontánea) satisfaga los criterios enunciados en 2.5.3.3.2 b) (resp., en 2.4.2.3.3.2 b)) en un embalaje/envase autorizado por tal método. Si el peróxido orgánico (o la sustancia que reacciona espontáneamente) sólo satisface dichos criterios en un embalaje más pequeño que los autorizados por el método de embalaje/ensado OP5 (es decir, uno de los envases indicados para los métodos OP1 a OP4), se le asignará el método de embalaje/ensado correspondiente al número OP inferior;

b) **PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO C o SUSTANCIA DE REACCIÓN ESPONTÁNEA DE TIPO C:**

Se le asignará el método de embalaje/ensado OP6, a condición de que el peróxido orgánico (o la sustancia de reacción espontánea) satisfaga los criterios enunciados en 2.5.3.3.2 c) (resp., en 2.4.2.3.3.2 c) en un embalaje/envase autorizado por tal método. Si el peróxido orgánico (o la sustancia de reacción espontánea) sólo satisface dichos criterios en un embalaje más pequeño que los autorizados por el método de embalaje/ensado OP6, se le asignará el método de embalaje/ensado correspondiente al número OP inferior;

c) **PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO D o SUSTANCIA DE REACCIÓN ESPONTÁNEA DE TIPO D:**

Se asignará el método de embalaje/ensado OP7;

d) **PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO E o SUSTANCIA DE REACCIÓN ESPONTÁNEA DE TIPO E:**

Se asignará el método de embalaje/ensado OP8;

e) **PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO F o SUSTANCIA DE REACCIÓN ESPONTÁNEA DE TIPO F:**

Se asignará el método de embalaje/ensado OP8.

#### **4.1.7.2 *Uso de recipientes intermedios para graneles***

4.1.7.2.1 Los peróxidos orgánicos catalogados hasta el momento, que se mencionan expresamente en la instrucción de embalaje/envasado IBC520, podrán transportarse en RIG de conformidad con esa instrucción. Los RIG deberán cumplir las prescripciones del capítulo 6.5 y satisfacer los criterios de ensayo del grupo de embalaje/envase II.

4.1.7.2.2 Los otros peróxidos orgánicos y sustancias de reacción espontánea de tipo F podrán transportarse en RIG en las condiciones fijadas por la autoridad competente del país de origen si sobre la base de los resultados de los ensayos correspondientes, dicha autoridad considera que el transporte se puede realizar sin peligro. Los ensayos aludidos serán tales que permitan:

- a) Comprobar que el peróxido orgánico (o la sustancia que reacciona espontáneamente) satisface los criterios de clasificación enunciados en 2.5.3.3.2 f) casilla terminal F de la figura 2.5.1 (resp., en 2.4.2.3.3.2 f), casilla terminal F de la figura 2.4.1);
- b) Verificar la compatibilidad de todos los materiales que normalmente están en contacto con la sustancia durante el transporte;
- c) Determinar, cuando proceda, la temperatura de regulación y la de emergencia correspondientes al transporte de la sustancia en el RIG de que se trate, en función de la TDAA;
- d) Proyectar, cuando proceda, los dispositivos de descompresión, y los dispositivos de descompresión de emergencia; y
- e) Determinar las disposiciones especiales, que eventualmente pueden ser necesarias, para garantizar la seguridad del transporte de la sustancia.

4.1.7.2.3 Para las sustancias que reaccionan espontáneamente se exige regulación de temperatura de acuerdo con 2.4.2.3.4. Para los peróxidos orgánicos se requiere regulación de temperatura de acuerdo con 2.5.3.4.1. Las disposiciones relativas a la regulación de la temperatura se dan en 7.1.5.3.1.

4.1.7.2.4 Se consideran casos de emergencia la descomposición autoacelerada y la inmersión total en llamas. Para evitar la rotura por explosión de los RIG metálicos o compuestos y provistos de un revestimiento metálico integral, los dispositivos de descompresión de emergencia deberán estar diseñados de forma que dejen salir todos los productos de descomposición y los vapores que se produzcan durante la descomposición autoacelerada o durante un período de inmersión total en llamas de al menos una hora, calculado según las ecuaciones que se indican en 4.2.1.13.8.

#### **4.1.8 Disposiciones especiales de embalaje/envasado de sustancias infecciosas de la categoría A (División 6.2, Nos. ONU 2814 y 2900)**

4.1.8.1 Los expedidores de sustancias infecciosas se asegurarán de que los bultos estén preparados de manera que lleguen a su destino en buenas condiciones y no representen un riesgo para las personas o animales durante el transporte.

4.1.8.2 Las definiciones del 1.2.1 y las disposiciones generales de embalaje/envasado de 4.1.1.1 a 4.1.1.14, excepto 4.1.1.10 a 4.1.1.12, son aplicables a los bultos de sustancias infecciosas. Sin embargo, los líquidos sólo se introducirán en embalajes/envases, incluidos los RIG, que ofrezcan una resistencia adecuada a la presión interna que puede desarrollarse en las condiciones normales de transporte.

4.1.8.3 Se incluirá una lista detallada del contenido entre el embalaje/envase secundario y el embalaje/envase exterior. Cuando no se conozcan las sustancias infecciosas que se vayan a transportar, pero

se sospeche que cumplen los criterios para su inclusión en la categoría A, la mención "Sustancia infecciosa de la que se sospecha que pertenece a la categoría A" deberá figurar entre paréntesis tras la designación oficial de transporte en el documento que vaya dentro del embalaje/envase exterior.

4.1.8.4 Antes de devolver al expedidor un embalaje/envase vacío o de enviarlo a otra parte, será desinfectado o esterilizado para neutralizar cualquier posible riesgo y se desprenderá o borrará cualquier etiqueta o marca que indique que ha contenido una sustancia infecciosa.

4.1.8.5 Siempre que se mantenga un grado equivalente de aceptabilidad, estarán permitidas, sin necesidad de someter a nuevos ensayos el bulto completo, las siguientes variantes en cuanto a recipientes primarios colocados dentro de un embalaje/envase secundario:

- a) Podrán utilizarse recipientes primarios de tamaño equivalente o inferior al de los recipientes primarios ya sometidos a ensayo, siempre que:
  - i) el diseño de los recipientes primarios sea análogo al del recipiente primario ensayado (por ejemplo, en su forma: redonda, rectangular, etc.);
  - ii) el material de construcción del recipiente primario (vidrio, plástico, metal, etc.) ofrezca igual o mayor resistencia a las fuerzas de impacto y de apilamiento que el recipiente primario originalmente sometido a ensayo;
  - iii) los recipientes primarios tengan orificios de igual o menor tamaño y los cierres de un diseño análogo (por ejemplo, tapa roscada, cápsula adhesiva, etc.);
  - iv) se utilice material amortiguador adicional suficiente para rellenar los espacios vacíos e impedir todo desplazamiento apreciable de los recipientes primarios;
  - v) los recipientes primarios estén orientados dentro del embalaje/envase secundario de igual manera que en el bulto sometido a ensayo.
- b) Podrán utilizarse en menor número recipientes primarios de los ya sometidos a ensayo o de los tipos sustitutivos de recipientes primarios indicados en el apartado a) anterior, a condición de que se agregue material amortiguador suficiente para llenar el o los espacios vacíos e impedir todo desplazamiento apreciable de los recipientes primarios.

## **4.1.9 Disposiciones especiales de embalaje/ensado para la clase 7**

### **4.1.9.1 Generalidades**

4.1.9.1.1 Los materiales radiactivos, los embalajes/envases y los bultos deberán satisfacer las prescripciones del capítulo 6.4. La cantidad de materias radiactivas por bulto no sobrepasará los límites especificados en: 2.7.7.2.2, 2.7.2.4.1, 2.7.2.4.4, 2.7.2.4.5, 2.7.2.4.6, disposición especial 336 del capítulo 3.3 y 4.1.9.3.

Los tipos de bultos para materiales radiactivos sujetos a la presente Reglamentación, son:

- a) Bulto exceptuado (véase 1.5.1.5);
- b) Bulto industrial del Tipo 1 (Tipo BI-1);
- c) Bulto industrial del Tipo 2 (Tipo BI-2);

- d) Bulto industrial del Tipo 3 (Tipo BI-3);
- e) Bulto del Tipo A;
- f) Bulto del Tipo B(U);
- g) Bulto del Tipo B(M);
- h) Bulto del Tipo C.

Los bultos que contienen sustancias fisiónables o hexafluoruro de uranio están sujetos a requisitos adicionales.

4.1.9.1.2 La contaminación transitoria en las superficies externas de un bulto deberá mantenerse tan baja como sea posible y, en las condiciones de transporte rutinarias, no deberá exceder de los límites siguientes:

- a) 4 Bq/cm<sup>2</sup> para emisores beta y gamma y emisores alfa de baja toxicidad, y
- b) 0,4 Bq/cm<sup>2</sup> para todos los demás emisores alfa.

Estos límites son aplicables cuando se promedian sobre cualquier área de 300 cm<sup>2</sup> de cualquier parte de la superficie.

4.1.9.1.3 Un bulto, salvo que sea un bulto exceptuado, no contendrá elementos distintos de los que sean necesarios para la utilización de los materiales radiactivos. La interacción entre estos elementos y el bulto en las condiciones de transporte aplicables al diseño no deberá reducir la seguridad del bulto.

4.1.9.1.4 Sin perjuicio de lo dispuesto en 7.1.8.5.5, el nivel de la contaminación transitoria en las superficies externas e internas de sobreembalajes/sobreenvases, contenedores, cisternas, recipientes intermedios para graneles y medios de transporte no deberá exceder de los límites especificados en 4.1.9.1.2.

4.1.9.1.5 En el caso de que tenga otras propiedades peligrosas, el diseño del embalaje/envase deberá tener en cuenta dichas propiedades. El material radiactivo con un riesgo secundario embalado/envasado en bultos que no necesiten la aprobación de la autoridad competente, deberá transportarse en embalajes/envases, RIG, cisternas o contenedores que cumplan plenamente los requisitos de los capítulos correspondientes de la Parte 6, así como los requisitos aplicables de los capítulos 4.1, 4.2 ó 4.3 en cuanto al riesgo secundario.

4.1.9.1.6 Antes de la primera expedición de cualquier bulto, deberán cumplirse los siguientes requisitos:

- a) Si la presión de diseño del sistema de contención es superior a 35 kPa (presión manométrica), se verificará el sistema de contención de cada bulto para cerciorarse de que se ajusta a los requisitos de diseño aprobados relativos a la capacidad de dicho sistema para mantener su integridad bajo esa presión;
- b) Cuando se trate de bultos del Tipo B(U), del Tipo B(M) y del Tipo C o de bultos que contengan sustancias fisiónables, se verificará si la eficacia de su blindaje y sistema de contención y, cuando proceda, sus características de transmisión del calor y la eficacia del sistema de confinamiento, quedan dentro de los límites aplicables al diseño aprobado o especificados para el mismo;
- c) Cuando se trate de bultos que contengan sustancias fisiónables, en que para satisfacer los requisitos de 6.4.11.1, se hayan incorporado especialmente venenos neutrónicos

como componentes del bulto, se efectuarán comprobaciones para verificar la presencia y la distribución de dichos venenos neutrónicos.

4.1.9.1.7 Antes de cada expedición de cualquier bulto deberán cumplirse los siguientes requisitos:

- a) Habrá que cerciorarse de que se hayan cumplido todos los requisitos especificados en las disposiciones pertinentes de la presente Reglamentación para el tipo de bulto de que se trate;
- b) Se verificará que los dispositivos de elevación que no satisfagan los requisitos establecidos en 6.4.2.2 se han desmontado o se han dejado inoperantes en cuanto a su uso para la elevación del bulto, de conformidad con 6.4.2.3;
- c) Cuando se trate de bultos que requieran la aprobación de la autoridad competente, se verificará que se han satisfecho todos los requisitos especificados en los certificados de aprobación;
- d) Todo bulto del Tipo B(U), del Tipo B(M) y del Tipo C se retendrá hasta que se haya aproximado lo suficiente a las condiciones de equilibrio para demostrar que se cumplen los requisitos relativos a la temperatura y a la presión, a menos que la exención de tales requisitos haya sido objeto de aprobación unilateral;
- e) Cuando se trate de bultos del Tipo B(U), del Tipo B(M) y del Tipo C, se verificará, por inspección y/o mediante ensayos apropiados, que todos los cierres, válvulas y demás orificios del sistema de contención a través de los cuales podría escapar el contenido radiactivo están debidamente cerrados y, cuando proceda, precintados de conformidad con lo establecido para confirmar el cumplimiento de los requisitos establecidos en 6.4.8.8 y 6.4.10.3;
- f) Cuando se trate de materiales radiactivos en forma especial, se verificará el cumplimiento de todos los requisitos especificados en el certificado de aprobación, así como las disposiciones pertinentes de la presente Reglamentación;
- g) Cuando se trate de bultos que contengan sustancias fisionables se realizará, cuando proceda, la medición especificada en 6.4.11.4 b) y se efectuarán los ensayos para verificar que los bultos estén cerrados de conformidad con lo estipulado en 6.4.11.7;
- h) Cuando se trate de materiales radiactivos de baja dispersión, se verificará el cumplimiento de todos los requisitos especificados en el certificado de aprobación, así como de las disposiciones pertinentes de la presente Reglamentación.

4.1.9.1.8 El expedidor estará en posesión de una copia de cada uno de los certificados exigidos, así como de una copia de las instrucciones relativas al adecuado cierre del bulto, y demás preparativos para la expedición antes de proceder a cualquier expedición con arreglo a lo establecido en los certificados.

4.1.9.1.9 Salvo en el caso de remesas en la modalidad de uso exclusivo, el índice de transporte de cualquier bulto o sobreenvase no deberá ser superior a 10, y el índice de seguridad con respecto a la criticidad de cualquier bulto o sobreenvase no deberá ser superior a 50.

4.1.9.1.10 Salvo en el caso de bultos o sobreenvases transportados por ferrocarril o por carretera según la modalidad de uso exclusivo en las condiciones especificadas en 7.2.3.1.2 a), o según la modalidad de uso exclusivo y arreglos especiales en un buque o por aire en las condiciones especificadas en 7.2.3.2.1 o 7.2.3.3.3, respectivamente, el máximo nivel de radiación en cualquier punto de cualquier superficie externa de un bulto o sobreenvase no deberá exceder de 2 mSv/h.

4.1.9.1.11 El máximo nivel de radiación en cualquier punto de cualquier superficie externa de un bulto o sobreenvase en la modalidad de uso exclusivo no deberá exceder de 10 mSv/h.

#### 4.1.9.2 *Requisitos y controles para el transporte de materiales BAE y OCS*

4.1.9.2.1 La cantidad de materiales BAE u OCS en un solo bulto del Tipo BI-1, del Tipo BI-2, del Tipo BI-3 u objeto o colección de objetos, si procede, se limitará de forma que el nivel de radiación externa a 3 m de distancia del material u objeto o colección de objetos sin blindaje no exceda de 10 mSv/h.

4.1.9.2.2 Cuando se trate de materiales BAE y OCS que sean o contengan sustancias fisionables se satisfarán los requisitos aplicables de 6.4.11.1, 7.1.8.4.1 y 7.1.8.4.2.

4.1.9.2.3 Los materiales BAE y OCS de los grupos BAE-I y OCS-I podrán transportarse sin embalar/envasar siempre que cumplan las siguientes condiciones:

- a) Todos los materiales sin embalar/envasar que no sean minerales que contengan exclusivamente radionucleidos naturales se transportarán de modo que, en las condiciones de transporte rutinarias, no se produzca ninguna fuga del contenido radiactivo del medio de transporte ni pérdida alguna de blindaje;
- b) Todo medio de transporte será de uso exclusivo, excepto cuando transporte solamente OCS-I en los que la contaminación en las superficies accesibles e inaccesibles no sea superior a 10 veces el nivel aplicable especificado en 2.7.1.2; y
- c) En el caso de OCS-I en que se sospeche que existe contaminación transitoria en las superficies inaccesibles en grado superior a los valores estipulados en 2.7.2.3.2 a) i), se adoptarán medidas para asegurar que no se liberen materiales radiactivos dentro del medio de transporte.

4.1.9.2.4 Los materiales BAE y OCS, sin perjuicio de lo especificado en 4.1.9.2.3, se embalarán/envasarán de conformidad con los requisitos del cuadro 4.1.9.2.4.

**Cuadro 4.1.9.2.4: Requisitos de bultos industriales para materiales BAE y OCS**

Contenido radiactivo	Tipo de bulto industrial	
	Uso exclusivo	No en uso exclusivo
BAE-I		
Sólido <sup>a</sup>	Tipo BI-1	Tipo BI-1
Líquido	Tipo BI-1	Tipo BI-2
BAE-II		
Sólido	Tipo BI-2	Tipo BI-2
Líquido y gas	Tipo BI-2	Tipo BI-3
BAE-III	Tipo BI-2	Tipo BI-3
OCS-I <sup>a</sup>	Tipo BI-1	Tipo BI-1
OCS-II	Tipo BI-2	Tipo BI-2

<sup>a</sup> Si se cumplen las condiciones especificadas en 4.1.9.2.3, los materiales BAE-I y OCS-I podrán transportarse sin embalar/envasar.



#### **4.1.9.3** *Bultos que contengan sustancias fisionables*

A menos que que no estén clasificados como fisionables con arreglo al 2.7.2.3.5, los bultos que contengan sustancias fisionables no contendrán:

- a) Una masa de sustancias fisionables (o, si se trata de mezclas, la masa de cada nucleido fisionable, según proceda) diferente a la autorizada para el diseño del bulto;
- b) Ningún radionucleido o sustancia fisionable diferente de los autorizados para el diseño del bulto; o
- c) Sustancias en una forma o en un estado físico o químico, o en una disposición espacial, diferentes a los autorizados para el diseño del bulto;

según se especifique en sus respectivos certificados de aprobación, cuando proceda.



## CAPÍTULO 4.2

### UTILIZACIÓN DE CISTERNAS PORTÁTILES Y CONTENEDORES DE GAS DE ELEMENTOS MÚLTIPLES (CGEM)

#### 4.2.1 Disposiciones generales relativas a la utilización de cisternas portátiles para el transporte de sustancias de la clase 1 y de las clases 3 a 9

4.2.1.1 En esta sección se enuncian disposiciones generales aplicables a la utilización de cisternas portátiles para transportar sustancias de las clases 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9. Además de cumplir estas disposiciones generales, las cisternas portátiles deberán cumplir las relativas a su diseño, construcción, inspección y ensayo que se especifican en 6.7.2. El transporte de sustancias en cisternas portátiles debe ajustarse a las instrucciones de transporte en cisternas portátiles, que figuran en la columna 10 de la lista de mercancías peligrosas y se describen en 4.2.5.2.6 (T1 a T23), y a las disposiciones especiales para cisternas portátiles que se asignan a cada sustancia en la columna 11 de la lista de mercancías peligrosas y se describen en 4.2.5.3.

4.2.1.2 Durante el transporte, las cisternas portátiles deben estar adecuadamente protegidas contra daños al depósito y al equipo de servicio resultantes de choques laterales y longitudinales y de vuelcos. Esa protección no es necesaria si los depósitos y el equipo de servicio están contruidos para resistir los choques o los vuelcos. En 6.7.2.17.5 se dan ejemplos de dicha protección.

4.2.1.3 Ciertas sustancias son químicamente inestables. Sólo deben ser aceptadas para el transporte si se han tomado las medidas necesarias para impedir su descomposición, su transformación o su polimerización peligrosas durante el transporte. Con este fin, se debe de tener especial cuidado para asegurarse de que los depósitos no contengan sustancias que puedan favorecer esas reacciones.

4.2.1.4 La temperatura de la superficie exterior del depósito, con exclusión de las aberturas y sus cierres o de la superficie exterior del aislamiento térmico, no debe exceder de 70 °C durante el transporte. Cuando sea necesario, el depósito deberá estar provisto de aislamiento térmico.

4.2.1.5 Las cisternas portátiles vacías, sin limpiar y no desgasificadas deben cumplir las mismas prescripciones que las cisternas portátiles llenas con la sustancia previamente transportada.

4.2.1.6 No deben transportarse en el mismo compartimento o en compartimentos adyacentes de depósitos sustancias que puedan reaccionar peligrosamente entre sí y provocar:

- a) Combustión y/o desprendimiento considerable de calor;
- b) Desprendimiento de gases inflamables, tóxicos o asfixiantes;
- c) La formación de sustancias corrosivas;
- d) La formación de sustancias inestables;
- e) Un aumento peligroso de la presión.

4.2.1.7 El certificado de homologación de tipo, el informe de ensayo y el certificado que indique los resultados de la inspección y los ensayos iniciales de cada cisterna portátil expedidos por la autoridad competente o la entidad por ella autorizada deben ser conservados por la autoridad o la entidad y por el propietario de la cisterna. Los propietarios deben poder presentar esta documentación cuando la solicite una autoridad competente.

4.2.1.8 A menos que el nombre de la(s) sustancia(s) transportada(s) figure en la placa de metal descrita en 6.7.2.20.2, el expedidor, el destinatario o el intermediario, según proceda, deben presentar, cuando la autoridad competente o la entidad por ella autorizada lo soliciten, copia del certificado que se menciona en 6.7.2.18.1.

#### 4.2.1.9 *Grado de llenado*

4.2.1.9.1 Antes de proceder al llenado, el expedidor debe comprobar que se esté utilizando la cisterna portátil adecuada y que ésta no se cargue con sustancias que, al entrar en contacto con los materiales del depósito, las juntas, el equipo de servicio o los posibles revestimientos protectores, puedan reaccionar peligrosamente con ellos dando lugar a productos peligrosos o debilitando considerablemente estos materiales. El expedidor podrá pedir consejo al fabricante de la sustancia y a la autoridad competente para que le orienten respecto de la compatibilidad de la sustancia con los materiales de la cisterna portátil.

4.2.1.9.1.1 Las cisternas portátiles no deben llenarse por encima de lo dispuesto en 4.2.1.9.2 a 4.2.1.9.6. En las disposiciones especiales para cisternas portátiles o en las disposiciones especiales que figuran en 4.2.5.2.6 o 4.2.5.3 y en las columnas 10 u 11 de la lista de mercancías peligrosas se indica cuál de los párrafos 4.2.1.9.2, 4.2.1.9.3 o 4.2.1.9.5.1 es aplicable a determinadas sustancias.

4.2.1.9.2 En los casos generales de utilización, el grado máximo de llenado (en %) se determina mediante la fórmula:

$$\text{Grado de llenado} = \frac{97}{1 + \alpha(t_r - t_f)}$$

4.2.1.9.3 El grado máximo de llenado (en %) para los líquidos de la división 6.1 y la clase 8, pertenecientes a los grupos de embalaje/envase I y II, y para los líquidos que tengan una presión de vapor absoluta de más de 175 kPa (1,75 bar) a 65 °C, se determina mediante la fórmula:

$$\text{Grado de llenado} = \frac{95}{1 + \alpha(t_r - t_f)}$$

4.2.1.9.4 En estas fórmulas,  $\alpha$  representa el coeficiente medio de dilatación cúbica del líquido entre su temperatura media durante el llenado ( $t_f$ ) y la temperatura media máxima de la carga durante el transporte ( $t_r$ ) (ambas en °C). Para los líquidos que se transportan en condiciones ambientes,  $\alpha$  se puede calcular mediante la fórmula:

$$\alpha = \frac{d_{15} - d_{50}}{35d_{50}}$$

donde  $d_{15}$  y  $d_{50}$  representan la densidad relativa del líquido a 15 °C y 50 °C, respectivamente.

4.2.1.9.4.1 La temperatura media máxima de la carga ( $t_r$ ) debe fijarse a 50 °C; no obstante, para los transportes efectuados en condiciones climáticas templadas o extremas, las autoridades competentes interesadas podrán aceptar una temperatura inferior o exigir una superior, según proceda.

4.2.1.9.5 Las disposiciones de 4.2.1.9.2 a 4.2.1.9.4.1 no se aplican a cisternas portátiles que contengan sustancias mantenidas a una temperatura superior a los 50 °C durante el transporte (por ejemplo, mediante un dispositivo de calentamiento). En el caso de las cisternas portátiles provistas de un dispositivo de calentamiento, se utilizará un regulador de temperatura para asegurar que el grado máximo de llenado no exceda del 95% en ningún momento durante el transporte.

4.2.1.9.5.1 El grado máximo de llenado (en %) para sólidos transportados a temperaturas superiores a su punto de fusión y para líquidos transportados en caliente se determina mediante la fórmula:

$$\text{Grado de llenado} = 95 \frac{d_r}{d_f}$$

donde  $d_f$  y  $d_r$  representan las densidades del líquido a su temperatura media durante el llenado y a la temperatura media máxima de la carga durante el transporte, respectivamente.

4.2.1.9.6 No se deben presentar para su transporte cisternas portátiles:

- a) Con un grado de llenado, para líquidos de viscosidad inferior a 2.680 mm<sup>2</sup>/s a 20 °C o a la temperatura máxima de la sustancia durante el transporte en el caso de una sustancia calentada, de más del 20% pero de menos del 80%, de no estar sus depósitos divididos en secciones de no más de 7.500 l de capacidad, por medio de tabiques de separación o rompeolas;
- b) Que tengan residuos de sustancias transportadas previamente, adheridos al exterior del depósito o al equipo de servicio;
- c) Que tengan escapes o daños de tal magnitud que puedan afectar a la integridad de la cisterna portátil o de sus elementos de elevación o de fijación; y
- d) Sin que el equipo de servicio haya sido examinado y considerado en buen estado de funcionamiento.

4.2.1.9.7 Los alojamientos para los horquillas elevadoras de las cisternas portátiles deberán permanecer cerrados mientras se llena la cisterna. Esta disposición no se aplica a las cisternas portátiles que, de acuerdo con 6.7.2.17.4, no necesitan estar dotadas de un mecanismo de cierre de los alojamientos para la horquilla elevadora.

#### **4.2.1.10 *Disposiciones adicionales aplicables al transporte de sustancias de la clase 3 en cisternas portátiles***

4.2.1.10.1 Todas las cisternas portátiles destinadas al transporte de líquidos inflamables deben estar cerradas completamente y estar provistas de dispositivos de descompresión de conformidad con lo indicado en 6.7.2.8 a 6.7.2.15.

4.2.1.10.1.1 En el caso de las cisternas portátiles destinadas exclusivamente al transporte por vía terrestre, los reglamentos aplicables a ese modo de transporte pueden permitir la utilización de sistemas de aireación abiertos.

#### **4.2.1.11 *Disposiciones adicionales aplicables al transporte de sustancias de la clase 4 (excluidas las sustancias que reaccionan espontáneamente de la división 4.1) en cisternas portátiles***

*(Reservado)*

**NOTA:** Para las sustancias que reaccionan espontáneamente de la división 4.1, véase 4.2.1.13.1.

#### **4.2.1.12 *Disposiciones adicionales aplicables al transporte de sustancias de la división 5.1 en cisternas portátiles***

*(Reservado)*

**4.2.1.13** *Disposiciones adicionales aplicables al transporte de sustancias de la división 5.2 y sustancias que reaccionan espontáneamente de la división 4.1 en cisternas portátiles*

4.2.1.13.1 Cada una de las sustancias deberá haberse sometido a los ensayos correspondientes, y el informe oportuno habrá de someterse a la aprobación de las autoridades competentes del país de origen. Deberá enviarse a las autoridades competentes del país de destino una notificación al respecto, con la información pertinente sobre las condiciones de transporte de la sustancia, y el informe con los resultados de los ensayos. Entre éstos, deberán efectuarse los que permitan:

- a) Verificar la compatibilidad de todos los materiales que, normalmente, están en contacto con la sustancia durante el transporte;
- b) Ofrecer los datos sobre el diseño de los dispositivos de descompresión, y de descompresión de emergencia, teniendo en cuenta las características de diseño de la cisterna portátil.

En el informe se pormenorizarán las disposiciones adicionales que sean necesarias para asegurar la seguridad del transporte de la sustancia en cuestión.

4.2.1.13.2 Las disposiciones siguientes se aplican a las cisternas portátiles destinadas al transporte de los peróxidos orgánicos de tipo F o a las sustancias de reacción espontánea de tipo F con una temperatura de descomposición autoacelerada (TDAA) igual o superior a 55 °C. En caso de discrepancia con las formuladas en 6.7.2, prevalecerán las presentes disposiciones. Las situaciones de emergencia que han de tenerse en cuenta son la descomposición autoacelerada de la sustancia y las situaciones en que la cisterna pueda quedar envuelta en llamas, según se prevé en 4.2.1.13.8.

4.2.1.13.3 Las disposiciones adicionales aplicables al transporte en cisternas portátiles, de peróxidos orgánicos o de sustancias que reaccionan espontáneamente con una TDAA inferior a 55 °C, deberán ser establecidas por las autoridades competentes del país de origen, y serán notificadas a las autoridades competentes del país de destino.

4.2.1.13.4 Las cisternas portátiles deberán diseñarse para una presión de ensayo de 0,4 MPa (4 bar), como mínimo.

4.2.1.13.5 Las cisternas portátiles deberán ir provistas de dispositivos indicadores de temperatura.

4.2.1.13.6 Las cisternas portátiles deberán ir provistas de dispositivos de descompresión y dispositivos de descompresión de emergencia. Los dispositivos de depresión también podrán utilizarse. Los dispositivos de descompresión deberán funcionar a presiones determinadas en función de las propiedades de la sustancia y de las características de construcción de la cisterna portátil. No se permite instalar elementos fusibles en el depósito.

4.2.1.13.7 Los dispositivos de descompresión deberán llevar válvulas del tipo de resorte, adaptadas de manera que impidan una acumulación excesiva de presión en el interior de la cisterna portátil debida a la emisión de los productos de descomposición y vapores que se desprendan a una temperatura de 50 °C. El caudal y la presión de inicio de las válvulas se determinarán en función de los resultados de los ensayos especificados en 4.2.1.13.1. No obstante, la presión de inicio de abertura no deberá ser, en ningún caso, tal que, el líquido pueda derramarse por la(s) válvula(s) en caso de vuelco de la cisterna portátil.

4.2.1.13.8 Los dispositivos de descompresión de emergencia podrán ser del tipo resorte, de ruptura, o de ambos tipos, y estarán concebidos de manera que permitan la evacuación de todos los productos de descomposición y vapores emitidos estando la cisterna totalmente envuelta en llamas durante una hora como mínimo, según se puede calcular mediante la fórmula siguiente:

$$q = 70961 \times F \times A^{0.82}$$

en la que:

- q = absorción de calor (W)
- A = superficie en contacto con el líquido [m<sup>2</sup>]
- F = factor de aislamiento;
- F = 1, si el depósito no tiene aislamiento, o

$$F = \frac{U(923 - T)}{47032} \quad \text{en los depósitos con aislamiento}$$

siendo:

- K = conductividad térmica de la capa aislante [W·m<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>]
- L = espesor de la capa aislante [m]
- U = K/L = coeficiente de transmisión térmica del aislamiento [W·m<sup>-2</sup>·K<sup>-1</sup>]
- T = temperatura de la sustancia en el momento de la descompresión [K]

La presión de inicio de apertura del o de los dispositivos de descompresión de emergencia deberá ser superior a la especificada en 4.2.1.13.7 y se determinará en función de los resultados de los ensayos indicados en 4.2.1.13.1. Las dimensiones de los dispositivos de descompresión de emergencia deberán ser tales que la presión máxima en el interior de la cisterna no sobrepase nunca su presión de ensayo.

**NOTA:** *En el apéndice 5 del Manual de Pruebas y Criterios, figura un método para determinar las dimensiones de los dispositivos de descompresión de emergencia.*

4.2.1.13.9 Para las cisternas portátiles con aislamiento térmico, el caudal y la tara de los dispositivos de descompresión de emergencia se determinarán suponiendo una pérdida de aislamiento del 1% de la superficie.

4.2.1.13.10 Los dispositivos de depresión y las válvulas del tipo resorte deberán ir provistos de parallamas. Deberá tenerse en cuenta la reducción del caudal causada por los parallamas.

4.2.1.13.11 Los equipos de servicio, tales como las válvulas y tubos exteriores, deberán ir dispuestos de manera que no quede en ellos ningún resto de sustancias tras el llenado de la cisterna portátil.

4.2.1.13.12 Las cisternas portátiles podrán estar provistas de un aislamiento térmico o ir protegidas por un parasol. Si la TDAA de las sustancias en el interior de la cisterna portátil es igual o inferior a 55 °C, o si la cisterna portátil es de aluminio, ésta deberá estar completamente aislada. La superficie externa deberá tener un acabado de color blanco o de metal pulido.

4.2.1.13.13 El grado de llenado no sobrepasará el 90% a 15 °C.

4.2.1.13.14 El marcado prescrito en 6.7.2.20.2, incluirá el número ONU y el nombre técnico, con la concentración que se autorice para la sustancia en cuestión.

4.2.1.13.15 Los peróxidos orgánicos y las sustancias que reaccionan espontáneamente expresamente mencionados en la instrucción sobre cisternas portátiles T23, que figura en 4.2.5.2.6, pueden transportarse en cisternas portátiles.

**4.2.1.14** *Disposiciones adicionales aplicables al transporte de sustancias de la división 6.1 en cisternas portátiles*

*(Reservado)*

**4.2.1.15** *Disposiciones adicionales aplicables al transporte de sustancias de la división 6.2 en cisternas portátiles*

*(Reservado)*

**4.2.1.16** *Disposiciones adicionales aplicables al transporte de sustancias de la clase 7 en cisternas portátiles*

4.2.1.16.1 Las cisternas portátiles utilizadas para el transporte de material radiactivo no deben utilizarse para el de otras mercancías.

4.2.1.16.2 El grado de llenado de las cisternas portátiles no debe exceder del 90%, o cualquier otro valor aprobado por las autoridades competentes.

**4.2.1.17** *Disposiciones adicionales aplicables al transporte de sustancias de la clase 8 en cisternas portátiles*

4.2.1.17.1 Los dispositivos de descompresión de las cisternas portátiles utilizadas para el transporte de sustancias de la clase 8 deben ser inspeccionados a intervalos que no excedan de un año.

**4.2.1.18** *Disposiciones adicionales aplicables al transporte de sustancias de la clase 9 en cisternas portátiles*

*(Reservado)*

**4.2.1.19** *Disposiciones adicionales aplicables al transporte de sustancias sólidas transportadas a temperaturas superiores a su punto de fusión*

4.2.1.19.1 Las sustancias sólidas que se transporten o se ofrezcan para su transporte a temperaturas superiores a su punto de fusión y que no estén adscritas a una instrucción sobre cisternas portátiles en la columna (10) de la lista de mercancías peligrosas o cuando esa instrucción no se aplique al transporte de sustancias a temperaturas superiores a su punto de fusión, podrán transportarse en cisternas portátiles siempre que las sustancias sólidas estén clasificadas en las divisiones 4.1, 4.2, 4.3, 5.1 o 6.1 o en las clases 8 o 9 y no presenten riesgos secundarios distintos de los de la división 6.1 o la clase 8 y pertenezcan a los grupos de embalaje/envase II o III.

4.2.1.19.2 A menos que se indique otra cosa en la lista de mercancías peligrosas del capítulo 3.2, las cisternas portátiles que se usen para el transporte de esas sustancias sólidas a temperaturas superiores a su punto de fusión, se ajustarán a lo dispuesto en la instrucción T4 sobre cisternas portátiles para sustancias sólidas del grupo de embalaje/envase III o T7 para sustancias sólidas del grupo de embalaje/envase II. Podrá emplearse una cisterna portátil que permita un nivel de seguridad equivalente o superior con arreglo a 4.2.5.2.5. El grado máximo de llenado (en %) se determinará de acuerdo con 4.2.1.9.5 (TP3).



## **4.2.2 Disposiciones generales relativas a la utilización de cisternas portátiles para el transporte de gases licuados no refrigerados**

4.2.2.1 La presente sección contiene disposiciones generales aplicables a la utilización de cisternas portátiles para el transporte de gases licuados no refrigerados.

4.2.2.2 Las cisternas portátiles deben cumplir las disposiciones relativas al diseño, construcción, inspección y ensayo que se especifican en 6.7.3. El transporte en cisternas portátiles de gases licuados no refrigerados debe ajustarse a la instrucción de transporte en cisternas portátiles T50 que figura en 4.2.5.2.6 y a toda disposición especial para cisternas portátiles asignada a determinados gases licuados no refrigerados en la columna 11 de la lista de mercancías peligrosas y descrita en 4.2.5.3.

4.2.2.3 Durante el transporte, las cisternas portátiles deben estar adecuadamente protegidas contra daños al depósito y al equipo de servicio en caso de choques laterales o longitudinales o de vuelcos. Esa protección no es necesaria si los depósitos y el equipo de servicio están contruidos para resistir los choques o los vuelcos. En 6.7.3.13.5 se dan ejemplos de dicha protección.

4.2.2.4 Algunos gases licuados no refrigerados son químicamente inestables. Sólo deben ser aceptados para el transporte cuando se hayan tomado las medidas necesarias para impedir la descomposición, transformación o la polimerización peligrosas durante el transporte. Con este fin, se debe procurar, en especial, que las cisternas portátiles no contengan ningún gas licuado no refrigerado que pueda favorecer esas reacciones.

4.2.2.5 A menos que el nombre del gas o de los gases transportados figure en la placa de metal descrita en 6.7.3.16.2, el expedidor, el destinatario o el intermediario, según proceda, deben presentar, cuando la autoridad competente lo solicite, una copia del certificado que se menciona en 6.7.3.14.1.

4.2.2.6 Las cisternas portátiles vacías, sin limpiar y sin desgasificar, deben cumplir los mismos requisitos que las cisternas portátiles llenas del gas licuado no refrigerado previamente transportado.

### **4.2.2.7 *Llenado***

4.2.2.7.1 Antes de proceder al llenado, el expedidor debe comprobar que se esté utilizando la cisterna portátil aprobada para el gas licuado no refrigerado que se va a transportar y que ésta no se cargue con gases licuados no refrigerados que, al entrar en contacto con los materiales del depósito, las juntas o el equipo de servicio, puedan reaccionar peligrosamente con ellos dando lugar a productos peligrosos o debilitando considerablemente estos materiales. Durante el llenado, la temperatura del gas licuado no refrigerado debe permanecer dentro de los límites de la gama de temperaturas de cálculo.

4.2.2.7.2 La masa máxima de gas licuado no refrigerado por litro de capacidad del depósito (kg/l) no debe ser superior a la densidad del gas licuado no refrigerado a 50 °C multiplicada por 0,95. Además, el depósito no debe estar enteramente lleno de líquido a 60 °C.

4.2.2.7.3 Las cisternas portátiles no deben llenarse por encima de su masa bruta máxima autorizada ni de la carga máxima autorizada para cada gas que vaya a transportarse.

4.2.2.8 No se deben presentar para su transporte cisternas portátiles:

- a) que, por no estar suficientemente llenas, hagan posible un movimiento del contenido en su interior que pueda producir fuerzas hidráulicas inaceptables;
- b) que tengan fugas;

- c) que presenten daños de tal magnitud que puedan afectar a la integridad de la cisterna portátil o de sus elementos de elevación o de fijación; y
- d) sin que el equipo de servicio haya sido examinado y considerado en buen estado de funcionamiento.

4.2.2.9 Los alojamientos para los horquillas elevadoras de las cisternas portátiles deberán permanecer cerrados mientras se llena la cisterna. Esta disposición no se aplica a las cisternas portátiles que, de acuerdo con 6.7.3.13.4, no necesitan estar dotadas de un mecanismo de cierre de los alojamientos para la horquilla elevadora.

### **4.2.3 Disposiciones generales relativas a la utilización de cisternas portátiles para el transporte de gases licuados refrigerados**

4.2.3.1 La presente sección contiene disposiciones generales aplicables a la utilización de cisternas portátiles para el transporte de gases licuados refrigerados.

4.2.3.2 Las cisternas portátiles deben cumplir las disposiciones relativas al diseño, construcción, inspección y ensayo que se especifican en la sección 6.7.4. El transporte en cisternas portátiles de gases licuados refrigerados debe ajustarse a la instrucción de transporte en cisternas portátiles T75 que figura en 4.2.5.2.6 y a toda disposición especial para cisternas portátiles asignada a cada sustancia en la columna 11 de la lista de mercancías peligrosas y descrita en 4.2.5.3.

4.2.3.3 Durante el transporte, las cisternas portátiles deben estar adecuadamente protegidas contra daños al depósito y al equipo de servicio en caso de choques laterales o longitudinales y de vuelcos. Esa protección no es necesaria si los depósitos y el equipo de servicio están contruidos para resistir los choques o los vuelcos. En 6.7.4.12.5 se dan ejemplos de dicha protección.

4.2.3.4 A menos que el nombre del gas o de los gases transportados figure en la placa de metal descrita en 6.7.4.15.2, el expedidor, el destinatario o el intermediario, según proceda, deben presentar, cuando la autoridad competente lo solicite, una copia del certificado que se menciona en 6.7.4.13.1.

4.2.3.5 Las cisternas portátiles vacías, sin limpiar y sin desgasificar, deben cumplir los mismos requisitos que las cisternas portátiles llenas de la sustancia previamente transportada.

#### **4.2.3.6 *Llenado***

4.2.3.6.1 Antes de proceder al llenado, el expedidor debe comprobar que se esté utilizando la cisterna portátil aprobada para el gas licuado refrigerado que se va a transportar y que ésta no se cargue con gases licuados refrigerados que, al entrar en contacto con los materiales del depósito, las juntas o el equipo de servicio, puedan reaccionar peligrosamente con ellos dando lugar a productos peligrosos o debilitando considerablemente estos materiales. Durante el llenado, la temperatura del gas licuado refrigerado debe permanecer dentro de los límites de la gama de temperaturas de cálculo.

4.2.3.6.2 Al determinar el grado inicial de llenado debe tenerse en cuenta el tiempo de retención necesario para el viaje previsto así como todos los retrasos que podrían producirse. Con la excepción de lo previsto en 4.2.3.6.3 y 4.2.3.6.4, el grado inicial de llenado del depósito debe ser tal que, excepto en el caso del helio, si se eleva la temperatura del contenido a un grado en que la presión de vapor sea igual a la presión de servicio máxima autorizada (PSMA), el volumen ocupado por el líquido no exceda del 98%.

4.2.3.6.3 Los depósitos que se destinen al transporte de helio pueden cargarse, como máximo, hasta la altura del orificio de admisión de la válvula de descompresión.

4.2.3.6.4 Si las autoridades competentes lo autorizan, se podrá permitir un grado inicial de llenado más elevado cuando la duración prevista del transporte sea considerablemente más corta que el tiempo de retención.

#### **4.2.3.7 *Tiempo de retención real***

4.2.3.7.1 El tiempo de retención real se debe calcular para cada viaje conforme al procedimiento aceptado por la autoridad competente y sobre la base de lo siguiente:

- a) El tiempo de retención de referencia para el gas licuado refrigerado que se va transportar (véase 6.7.4.2.8.1) (según se indica en la placa mencionada en 6.7.4.15.1);
- b) La densidad de llenado real;
- c) La presión de llenado real;
- d) La presión de tarado más baja de o de los dispositivos de limitación de la presión.

4.2.3.7.2 El tiempo de retención real se debe marcar en la propia cisterna portátil o sobre una placa metálica firmemente fijada a la misma, de conformidad con lo especificado en 6.7.4.15.2.

4.2.3.8 No se deben presentar para el transporte cisternas portátiles:

- a) que, por no estar suficientemente llenas, hagan posible un movimiento del contenido en su interior que pueda producir fuerzas hidráulicas inaceptables;
- b) que tengan fugas;
- c) que tengan daños de tal magnitud que puedan afectar a la integridad de la cisterna portátil o de sus elementos de elevación o de fijación;
- d) sin que el equipo de servicio haya sido examinado y considerado en buen estado de funcionamiento;
- e) si el tiempo de retención real para el gas licuado refrigerado que se transporta no ha sido determinado de conformidad con lo estipulado en 4.2.3.7 y que la cisterna portátil no haya sido marcada conforme a lo estipulado en 6.7.4.15.2; y
- f) si la duración del transporte, teniendo en cuenta los retrasos que podrían producirse, es superior al tiempo de retención real.

4.2.3.9 Los alojamientos para las horquillas elevadoras de las cisternas portátiles deberán permanecer cerrados mientras se llena la cisterna. Esta disposición no se aplica a las cisternas portátiles que, de acuerdo con 6.7.4.12.4, no necesitan estar dotadas de un mecanismo de cierre de los alojamientos para la horquilla elevadora.

#### **4.2.4 Disposiciones generales relativas a la utilización de contenedores de gas de elementos múltiples (CGEM)**

4.2.4.1 La presente sección contiene disposiciones generales aplicables a la utilización de contenedores de gas de elementos múltiples (CGEM) para el transporte de gases no refrigerados.

4.2.4.2 Los CGEM deben cumplir las disposiciones relativas al diseño, construcción, inspección y ensayo que se especifican en 6.7.5. Los elementos de los CGEM deberán ser periódicamente inspeccionados de acuerdo con las disposiciones que figuran en la instrucción de embalaje/envasado P200 y en 6.2.1.6.

4.2.4.3 Durante el transporte, los CGEM deberán estar adecuadamente protegidos contra daños a sus elementos y equipo de servicio en caso de choques laterales o longitudinales y de vuelcos. Esta protección no es necesaria si los elementos y equipo de servicio están contruidos para resistir los choques o los vuelcos. En 6.7.5.10.4 se dan ejemplos de dicha protección.

4.2.4.4 En 6.7.5.12 se especifican los requisitos aplicables a los ensayos e inspecciones periódicas de los CGEM. Los CGEM o sus elementos no deberán cargarse o llenarse en fecha ulterior a la señalada para la inspección periódica pero sí se pueden transportar tras la fecha límite de expiración.

##### **4.2.4.5 *Llenado***

4.2.4.5.1 Antes de proceder al llenado, será preciso proceder a la inspección del CGEM para asegurarse de que está autorizado para el gas que se va a transportar y que se cumplen las disposiciones aplicables de esta Reglamentación Modelo.

4.2.4.5.2 Los elementos del CGEM deberán llenarse de acuerdo con las presiones de servicio, razones de llenado y disposiciones relativas al llenado que se especifican en la instrucción de embalaje/envasado P200 para el gas concreto que va a introducirse en cada elemento. En ningún caso se llenará un CGEM o un grupo de elementos, como unidad, sobrepasando la presión de servicio del elemento que presente la presión más baja.

4.2.4.5.3 Los CGEM no deben llenarse por encima de su masa bruta máxima autorizada.

4.2.4.5.4 Tras el llenado deberán cerrarse las válvulas de aislamiento, que permanecerán cerradas durante el transporte. Los gases tóxicos de la división 2.3 sólo se transportarán en CGEM cuando cada uno de sus elementos esté provisto de una válvula de aislamiento.

4.2.4.5.5 El o los orificios para el llenado deberán cerrarse mediante cápsulas o tapones. Después del llenado, el expedidor comprobará la estanqueidad de los cierres y el equipo.

4.2.4.5.6 Los CGEM no deberán presentarse para su llenado:

- a) cuando estén dañados en tal medida que pueda estar afectada la integridad de los recipientes a presión o su equipo estructural o de servicio;
- b) a menos que los recipientes a presión y su equipo estructural y de servicio hayan sido examinados y hallados en buen estado de funcionamiento; y
- c) a menos que sean claramente legibles las marcas requeridas de certificación, nuevos ensayos y llenado.

4.2.4.6 Los CGEM cargados no deberán ser presentados para su transporte:

- a) si se observan pérdidas;
- b) si están dañados en tal medida que puede estar afectada la integridad de los recipientes a presión o su equipo estructural o de servicio;
- c) a menos que los recipientes a presión y su equipo estructural y de servicio hayan sido examinados y hallados en buen estado de funcionamiento; y
- d) a menos que sean claramente legibles las marcas requeridas de certificación, nuevos ensayos y llenado.

4.2.4.7 Los CGEM vacíos, sin limpiar y sin desgasificar, deberán satisfacer los mismos requisitos que los CGEM llenos de la sustancia previamente transportada.

## **4.2.5 Instrucciones y disposiciones especiales de transporte en cisternas portátiles**

### **4.2.5.1 Generalidades**

4.2.5.1.1 En esta sección figuran las instrucciones y las disposiciones especiales de transporte en cisternas portátiles aplicables a las mercancías peligrosas cuyo transporte se permite en cisternas portátiles. Cada instrucción se identifica mediante un código alfanumérico (por ejemplo T1). En la columna 10 de la lista de mercancías peligrosas del capítulo 3.2 se indica la instrucción de transporte en cisternas portátiles que se aplicará a cada una de las sustancias cuyo transporte se permite en cisternas portátiles. Si en la columna 10 no aparece ninguna instrucción para una mercancía peligrosa determinada, el transporte de esa sustancia en cisternas portátiles no está permitido, salvo si una autoridad competente emite una autorización en las condiciones indicadas en 6.7.1.3. Las disposiciones especiales de transporte en cisternas portátiles se aplican a determinadas mercancías peligrosas de la columna 11 de la lista de mercancías peligrosas del capítulo 3.2. Cada disposición especial se identifica mediante un código alfanumérico (por ejemplo TP1). Una lista de estas disposiciones figura en 4.2.5.3.

**NOTA:** *Los gases cuyo transporte en CGEM está permitido figuran en la columna "CGEM" de los cuadros 1 y 2 de la instrucción de embalaje/envasado P200, en 4.1.4.1.*

### **4.2.5.2 Instrucciones de transporte en cisternas portátiles**

4.2.5.2.1 Las instrucciones de transporte en cisternas portátiles se aplican a las mercancías peligrosas de las clases 1 a 9. Dichas instrucciones proporcionan información específica sobre las disposiciones relativas al transporte en cisternas portátiles aplicables a determinadas sustancias. Esas disposiciones se deben cumplir además de las disposiciones generales del presente capítulo y de los requisitos generales del capítulo 6.7.

4.2.5.2.2 En el caso de las sustancias de las clases 1 y 3 a 9, las instrucciones de transporte en cisternas portátiles indican la presión mínima de ensayo aplicable, el espesor mínimo del depósito (en acero de referencia), los requisitos en materia de orificios en la parte baja y dispositivos de descompresión. En la instrucción de transporte en cisternas portátiles T23 se enumeran las sustancias que reaccionan espontáneamente de la división 4.1 y los peróxidos orgánicos de la división 5.2 cuyo transporte en cisternas portátiles está permitido, junto con las temperaturas de regulación y de emergencia aplicables.

4.2.5.2.3 Los gases licuados no refrigerados se asignan a la instrucción de transporte en cisternas portátiles T50. En ésta se prevén las presiones de servicio máximas autorizadas y los requisitos en materia de orificios en la parte baja, de dispositivos de descompresión y de grado de llenado en el caso de los gases licuados no refrigerados cuyo transporte en cisternas portátiles está permitido.

4.2.5.2.4 Los gases licuados refrigerados se asignan a la instrucción de transporte en cisternas portátiles T75.

4.2.5.2.5 *Determinación de las instrucciones de transporte apropiadas en cisternas portátiles.*

Cuando se indique una instrucción de transporte en cisternas portátiles en la columna 10 de la lista de mercancías peligrosas para una mercancía peligrosas determinada, será posible utilizar otras cisternas portátiles que respondan a otras instrucciones que prescriban una presión de ensayo mayor, un espesor del depósito superior y acondicionamientos más severos para los orificios en la parte baja y los dispositivos de descompresión. Las directrices siguientes se aplican a la determinación de las cisternas portátiles apropiadas que pueden utilizarse para el transporte de determinadas sustancias.

<b>Instrucción sobre cisternas portátiles especificada</b>	<b>Otras instrucciones autorizadas para el transporte en cisternas portátiles</b>
T1	T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22
T2	T4, T5, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22
T3	T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22
T4	T5, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22
T5	T10, T14, T19, T20, T22
T6	T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22
T7	T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22
T8	T9, T10, T13, T14, T19, T20, T21, T22
T9	T10, T13, T14, T19, T20, T21, T22
T10	T14, T19, T20, T22
T11	T12, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22
T12	T14, T16, T18, T19, T20, T22
T13	T14, T19, T20, T21, T22
T14	T19, T20, T22
T15	T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22
T16	T18, T19, T20, T22
T17	T18, T19, T20, T21, T22
T18	T19, T20, T22
T19	T20, T22
T20	T22
T21	T22
T22	Ninguna
T23	Ninguna

4.2.5.2.6 *Instrucciones de transporte en cisternas portátiles*

Las instrucciones de transporte en cisternas portátiles indican las disposiciones aplicables a una cisterna portátil cuando se usa para el transporte de determinadas sustancias. Las instrucciones de transporte en cisternas portátiles T1 a T22 especifican la presión mínima de ensayo aplicable, el espesor mínimo del depósito (en mm de acero de referencia), y las prescripciones relativas a los dispositivos de descompresión y a los orificios en la parte baja.

T1 - T22		INSTRUCCIONES DE TRANSPORTE EN CISTERNAS PORTÁTILES			T1 - T22	
<i>Estas instrucciones de transporte en cisternas portátiles se aplican a las sustancias líquidas y sólidas de las clases 3 a 9. Se deben cumplir las disposiciones generales del 4.2.1 y los requisitos del 6.7.2.</i>						
Instrucción de transporte en cisternas portátiles	Presión mínima de ensayo (bar)	Espesor mínimo del depósito (en mm de acero de referencia) (véase 6.7.2.4)	Dispositivos de descompresión <sup>a</sup> (véase 6.7.2.8)	Orificios en la parte baja <sup>b</sup> (véase 6.7.2.6)		
T1	1,5	Véase 6.7.2.4.2	Normales	Véase 6.7.2.6.2		
T2	1,5	Véase 6.7.2.4.2	Normales	Véase 6.7.2.6.3		
T3	2,65	Véase 6.7.2.4.2	Normales	Véase 6.7.2.6.2		
T4	2,65	Véase 6.7.2.4.2	Normales	Véase 6.7.2.6.3		
T5	2,65	Véase 6.7.2.4.2	Véase 6.7.2.8.3	No permitidos		
T6	4	Véase 6.7.2.4.2	Normales	Véase 6.7.2.6.2		
T7	4	Véase 6.7.2.4.2	Normales	Véase 6.7.2.6.3		
T8	4	Véase 6.7.2.4.2	Normales	No permitidos		
T9	4	6 mm	Normales	No permitidos		
T10	4	6 mm	Véase 6.7.2.8.3	No permitidos		
T11	6	Véase 6.7.2.4.2	Normales	Véase 6.7.2.6.3		
T12	6	Véase 6.7.2.4.2	Véase 6.7.2.8.3	Véase 6.7.2.6.3		
T13	6	6 mm	Normales	No permitidos		
T14	6	6 mm	Véase 6.7.2.8.3	No permitidos		
T15	10	Véase 6.7.2.4.2	Normales	Véase 6.7.2.6.3		
T16	10	Véase 6.7.2.4.2	Véase 6.7.2.8.3	Véase 6.7.2.6.3		
T17	10	6 mm	Normales	Véase 6.7.2.6.3		
T18	10	6 mm	Véase 6.7.2.8.3	Véase 6.7.2.6.3		
T19	10	6 mm	Véase 6.7.2.8.3	No permitidos		
T20	10	8 mm	Véase 6.7.2.8.3	No permitidos		
T21	10	10 mm	Normales	No permitidos		
T22	10	10 mm	Véase 6.7.2.8.3	No permitidos		

<sup>a</sup> En los casos en los que aparezca la palabra "Normales", se aplicarán todas las disposiciones de 6.7.2.8, excepto las de 6.7.2.8.3.

<sup>b</sup> Cuando en esta columna se indica "No permitidos", no se permiten los orificios en la parte baja si la sustancia que ha de transportarse es líquida (véase 6.7.2.6.1). Cuando la sustancia que ha de transportarse es sólida a todas las temperaturas experimentadas en condiciones normales de transporte, se permiten los orificios en la parte baja que se ajusten a las prescripciones de 6.7.2.6.2.

T23		INSTRUCCIÓN DE TRANSPORTE EN CISTERNAS PORTÁTILES						T23	
<p><i>La presente instrucción se aplica a sustancias que reaccionan espontáneamente de la división 4.1 y a peróxidos orgánicos de la división 5.2. Se deben cumplir las disposiciones generales del 4.2.1 y los requisitos del 6.7.2. Deben asimismo respetarse las disposiciones específicamente aplicables a las sustancias que reaccionan espontáneamente de la división 4.1 y a los peróxidos orgánicos de la división 5.2, del 4.2.1.13.</i></p>									
Nº ONU	Sustancia	Presión mín. de ensayo (bar)	Espesor mín. del depósito (en mm de acero de referencia)	Orificios en la parte baja	Dispositivos de descompresión	Grado de llenado	Temp. de regulación	Temp. de emergencia	
3109	PERÓXIDO ORGÁNICO LÍQUIDO TIPO F Hidroperóxido de terc-butilo <sup>a</sup> , al 72%, como máximo, en agua	4	Véase 6.7.2.4.2	Véase 6.7.2.6.3	Véase 6.7.2.8.2 4.2.1.13.6 4.2.1.13.7 4.2.1.13.8	Véase 4.2.1.13.13			
	Hidroperóxido de cumilo, al 90%, como máximo, en diluyente tipo A								
	Peróxido de di-terc-butilo, al 32%, como máximo en diluyente tipo A								
	Hidroperóxido de isopropilcumilo, al 72%, como máximo, en diluyente tipo A								
	Hidroperóxido de p-mentilo, al 72%, como máximo, en diluyente tipo A								
	Hidroperóxido de pinanilo, al 56%, como máximo, en diluyente tipo A								
3110	PERÓXIDO ORGÁNICO SÓLIDO TIPO F Peróxido de dicumilo <sup>b</sup>	4	Véase 6.7.2.4.2	Véase 6.7.2.6.3	Véase 6.7.2.8.2 4.2.1.13.6 4.2.1.13.7 4.2.1.13.8	Véase 4.2.1.13.13			
3119	PERÓXIDOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS TIPO F, CON TEMPERATURA REGULADA	4	Véase 6.7.2.4.2	Véase 6.7.2.6.3	Véase 6.7.2.8.2 4.2.1.13.6 4.2.1.13.7 4.2.1.13.8	Véase 4.2.1.13.13	<sup>c</sup>	<sup>c</sup>	
	Ácido peroxiacético destilado, del tipo F, estabilizado <sup>d</sup>						+ 30 °C	+ 35 °C	
	Peroxiacetato de terc-butilo, al 32%, como máximo, en diluyente tipo B						+30 °C	+35 °C	

<sup>a</sup> A condición de que se haya hecho lo necesario para obtener un grado de seguridad equivalente al de un 65% de hidroperóxido de terc-butilo y un 35% de agua.

<sup>b</sup> Cantidad máxima por cisterna portátil, 2.000 kg.

<sup>c</sup> Con la aprobación de la autoridad competente.

<sup>d</sup> Preparación obtenida mediante la destilación del ácido peroxiacético que se produce a partir del ácido peroxiacético en concentración máxima del 41% en agua, con oxígeno activo total (ácido peroxiacético + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) ≤ 9,5%, que satisface los criterios de 2.5.3.3.2 f).



T23		INSTRUCCIÓN DE TRANSPORTE EN CISTERNAS PORTÁTILES (cont.)					T23	
<p><i>La presente instrucción se aplica a sustancias que reaccionan espontáneamente de la división 4.1 y a peróxidos orgánicos de la división 5.2. Se deben cumplir las disposiciones generales del 4.2.1 y los requisitos del 6.7.2. Deben asimismo respetarse las disposiciones específicamente aplicables a las sustancias que reaccionan espontáneamente de la división 4.1 y a los peróxidos orgánicos de la división 5.2, del 4.2.1.13.</i></p>								
Nº ONU	Sustancia	Presión mín. de ensayo (bar)	Espesor mín. del depósito (en mm de acero de referencia)	Orificios en la parte baja	Dispositivos de descompresión	Grado de llenado	Temp. de regulación	Temp. de emergencia
3119 (cont.)	Peroxiethylhexanoato de terc-butilo, al 32%, como máximo, en diluyente tipo B						+15 °C	+20 °C
	Peroxiodecanoato de terc-amilo, al 47%, como máximo, en un diluyente tipo A						- 10 °C	- 5 °C
	Peroxi-pivalato de terc-butilo, al 27%, como máximo, en diluyente tipo B						+5 °C	+10 °C
	Peroxi-3,5,5-trimetilhexanoato de terc-butilo, al 32%, como máximo, en diluyente tipo B						+35 °C	+40 °C
	Peróxido de di-(3,5,5-trimetilhexanoilo), al 38%, como máximo, en diluyente tipo A o tipo B						0 °C	+5 °C
3120	PERÓXIDO ORGÁNICO SÓLIDO TIPO F, CON TEMPERATURA REGULADA	4	Véase 6.7.2.4.2	Véase 6.7.2.6.3	Véase 6.7.2.8.2 4.2.1.13.6 4.2.1.13.7 4.2.1.13.8	Véase 4.2.1.13.13	<sup>c</sup>	<sup>c</sup>
3229	LÍQUIDO DE REACCIÓN ESPONTÁNEA TIPO F	4	Véase 6.7.2.4.2	Véase 6.7.2.6.3	Véase 6.7.2.8.2 4.2.1.13.6 4.2.1.13.7 4.2.1.13.8	Véase 4.2.1.13.13		
3230	SÓLIDO DE REACCIÓN ESPONTÁNEA TIPO F	4	Véase 6.7.2.4.2	Véase 6.7.2.6.3	Véase 6.7.2.8.2 4.2.1.13.6 4.2.1.13.7 4.2.1.13.8	Véase 4.2.1.13.13		
3239	LÍQUIDO DE REACCIÓN ESPONTÁNEA TIPO F, CON TEMPERATURA REGULADA	4	Véase 6.7.2.4.2	Véase 6.7.2.6.3	Véase 6.7.2.8.2 4.2.1.13.6 4.2.1.13.7 4.2.1.13.8	Véase 4.2.1.13.13	<sup>c</sup>	<sup>c</sup>
3240	SÓLIDO DE REACCIÓN ESPONTÁNEA TIPO F, CON TEMPERATURA REGULADA	4	Véase 6.7.2.4.2	Véase 6.7.2.6.3	Véase 6.7.2.8.2 4.2.1.13.6 4.2.1.13.7 4.2.1.13.8	Véase 4.2.1.13.13	<sup>c</sup>	<sup>c</sup>

<sup>c</sup> Con la aprobación de la autoridad competente.

T50		INSTRUCCIÓN DE TRANSPORTE EN CISTERNAS PORTÁTILES			T50
<i>La presente instrucción se aplica a los gases licuados no refrigerados. Se deben cumplir las disposiciones generales del 4.2.2 y los requisitos del 6.7.3.</i>					
Nº ONU	Gases licuados no refrigerados	Presión máx. de servicio autorizada (bar) pequeña; desnuda; con parasol; con aislamiento, respectivamente <sup>a</sup>	Orificios por debajo del nivel del líquido	Dispositivos de descompresión <sup>b</sup> (véase 6.7.3.7)	Razón máxima de llenado
1005	Amoniaco anhidro	29,0 25,7 22,0 19,7	Permitidos	Véase 6.7.3.7.3	0,53
1009	Bromotrifluorometano (gas refrigerante R13B1)	38,0 34,0 30,0 27,5	Permitidos	Normales	1,13
1010	Butadienos estabilizados	7,5 7,0 7,0 7,0	Permitidos	Normales	0,55
1010	Butadienos e hidrocarburos en mezcla estabilizada	Véase definición de PSMA en 6.7.3.1	Permitidos	Normales	Véase 4.2.2.7
1011	Butano	7,0 7,0 7,0 7,0	Permitidos	Normales	0,51
1012	Butileno	8,0 7,0 7,0 7,0	Permitidos	Normales	0,53
1017	Cloro	19,0 17,0 15,0 13,5	No permitidos	Véase 6.7.3.7.3	1,25
1018	Clorodifluorometano (gas refrigerante R22)	26,0 24,0 21,0 19,0	Permitidos	Normales	1,03
1020	Cloropentafluoroetano (gas refrigerante R115)	23,0 20,0 18,0 16,0	Permitidos	Normales	1,06
1021	1-Cloro-1,2,2,2-tetrafluoroetano (gas refrigerante R124)	10,3 9,8 7,9 7,0	Permitidas	Normales	1,20

<sup>a</sup> "Pequeña" se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro igual o inferior a 1,5; "desnuda" se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m, sin aislamiento o parasol (véase 6.7.3.2.12); "con parasol" se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m, con parasol (véase 6.7.3.2.12); "con aislamiento" se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro de 1,5 m, con aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); (Véase la definición de "Temperatura de referencia de cálculo" en 6.7.3.1).

<sup>b</sup> La palabra "Normales" en esta columna indica que no se requiere un disco de ruptura como el que se especifica en 6.7.3.7.3.

*Continúa en la página siguiente*

T50		INSTRUCCIÓN DE TRANSPORTE EN CISTERNAS PORTÁTILES			T50
<i>La presente instrucción se aplica a los gases licuados no refrigerados. Se deben cumplir las disposiciones generales del 4.2.2 y los requisitos del 6.7.3.</i>					
N° ONU	Gases licuados no refrigerados	Presión máx. de servicio autorizada (bar) pequeña; desnuda; con parasol; con aislamiento, respectivamente <sup>a</sup>	Orificios por debajo del nivel del líquido	Dispositivos de descompresión <sup>b</sup> (véase 6.7.3.7)	Razón máxima de llenado
1027	Ciclopropano	18,0 16,0 14,5 13,0	Permitidas	Normales	0,53
1028	Diclorodifluorometano (gas refrigerante R12)	16,0 15,0 13,0 11,5	Permitidas	Normales	1,15
1029	Diclorofluorometano (gas refrigerante R21)	7,0 7,0 7,0 7,0	Permitidos	Normales	1,23
1030	1,1-Difluoroetano (gas refrigerante R152a)	16,0 14,0 12,4 11,0	Permitidos	Normales	0,79
1032	Dimetilamina anhidra	7,0 7,0 7,0 7,0	Permitidos	Normales	0,59
1033	Éter metílico	15,5 13,8 12,0 10,6	Permitidos	Normales	0,58
1036	Etilamina	7,0 7,0 7,0 7,0	Permitidos	Normales	0,61
1037	Cloruro de etilo	7,0 7,0 7,0 7,0	Permitidos	Normales	0,80
1040	Óxido de etileno con nitrógeno hasta una presión total de 1 MPa (10 bar) a 50 °C	- - - 10,0	No permitidos	Véase 6.7.3.7.3	0,78

<sup>a</sup> "Pequeña" se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro igual o inferior a 1,5; "desnuda" se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m, sin aislamiento o parasol (véase 6.7.3.2.12); "con parasol" se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m, con parasol (véase 6.7.3.2.12); "con aislamiento" se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro de 1,5 m, con aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); (Véase la definición de "Temperatura de referencia de cálculo" en 6.7.3.1).

<sup>b</sup> La palabra "Normales" en esta columna indica que no se requiere un disco de ruptura como el que se especifica en 6.7.3.7.3.

*Continúa en la página siguiente*

T50		INSTRUCCIÓN DE TRANSPORTE EN CISTERNAS PORTÁTILES			T50
<i>La presente instrucción se aplica a los gases licuados no refrigerados. Se deben cumplir las disposiciones generales del 4.2.2 y los requisitos del 6.7.3.</i>					
Nº ONU	Gases licuados no refrigerados	Presión máx. de servicio autorizada (bar) pequeña; desnuda; con parasol; con aislamiento, respectivamente <sup>a</sup>	Orificios por debajo del nivel del líquido	Dispositivos de descompresión <sup>b</sup> (véase 6.7.3.7)	Razón máxima de llenado
1041	Mezcla de óxido de etileno y dióxido de carbono que contenga más del 9% pero no más del 87% de óxido de etileno	Véase la definición de PSMA en 6.7.3.1	Permitidos	Normales	Véase 4.2.2.7
1055	Isobutileno	8,1 7,0 7,0 7,0	Permitidos	Normales	0,52
1060	Mezcla estabilizada de metilacetileno y propadieno	28,0 24,5 22,0 20,0	Permitidos	Normales	0,43
1061	Metilamina anhidra	10,8 9,6 7,8 7,0	Permitidos	Normales	0,58
1062	Bromuro de metilo con un máximo de 2% de cloropicrina	7,0 7,0 7,0 7,0	No permitidos	Véase 6.7.3.7.3	1,51
1063	Cloruro de metilo (gas refrigerante R40)	14,5 12,7 11,3 10,0	Permitidos	Normales	0,81
1064	Metilmercaptano	7,0 7,0 7,0 7,0	No permitidos	Véase 6.7.3.7.3	0,78
1067	Tetróxido de dinitrógeno	7,0 7,0 7,0 7,0	No permitidos	Véase 6.7.3.7.3	1,30
1075	Gases de petróleo, licuados	Véase la definición de PSMA en 6.7.3.1	Permitidos	Normales	Véase 4.2.2.7
1077	Propileno	28,0 24,5 22,0 20,0	Permitidos	Normales	0,43

<sup>a</sup> "Pequeña" se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro igual o inferior a 1,5; "desnuda" se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m, sin aislamiento o parasol (véase 6.7.3.2.12); "con parasol" se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m, con parasol (véase 6.7.3.2.12); "con aislamiento" se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro de 1,5 m, con aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); (Véase la definición de "Temperatura de referencia de cálculo" en 6.7.3.1).

<sup>b</sup> La palabra "Normales" en esta columna indica que no se requiere un disco de ruptura como el que se especifica en 6.7.3.7.3.

*Continúa en la página siguiente*

T50		INSTRUCCIÓN DE TRANSPORTE EN CISTERNAS PORTÁTILES			T50
<i>La presente instrucción se aplica a los gases licuados no refrigerados. Se deben cumplir las disposiciones generales del 4.2.2 y los requisitos del 6.7.3.</i>					
Nº ONU	Gases licuados no refrigerados	Presión máx. de servicio autorizada (bar) pequeña; desnuda; con parasol; con aislamiento, respectivamente <sup>a</sup>	Orificios por debajo del nivel del líquido	Dispositivos de descompresión <sup>b</sup> (véase 6.7.3.7)	Razón máxima de llenado
1078	Gas refrigerante, n.e.p.	Véase la definición de PMSA en 6.7.3.1	Permitidos	Normales	Véase 4.2.2.7
1079	Dióxido de azufre	11,6 10,3 8,5 7,6	No permitidos	Véase 6.7.3.7.3	1,23
1082	Trifluorocloroetileno estabilizado (gas refrigerante R 1113)	17,0 15,0 13,1 11,6	No permitidos	Véase 6.7.3.7.3	1,13
1083	Trimetilamina anhidra	7,0 7,0 7,0 7,0	Permitidos	Normales	0,56
1085	Bromuro de vinilo estabilizado	7,0 7,0 7,0 7,0	Permitidos	Normales	1,37
1086	Cloruro de vinilo estabilizado	10,6 9,3 8,0 7,0	Permitidos	Normales	0,81
1087	Vinil metil éter estabilizado	7,0 7,0 7,0 7,0	Permitidos	Normales	0,67
1581	Mezcla de cloropicrina y bromuro de metilo con un máximo de 2% de cloropicrina	7,0 7,0 7,0 7,0	No permitidos	Véase 6.7.3.7.3	1,51
1582	Mezcla de cloropicrina y cloruro de metilo	19,2 16,9 15,1 13,1	No permitidos	Véase 6.7.3.7.3	0,81
1858	Hexafluoropropileno (gas refrigerante R1216)	19,2 16,9 15,1 13,1	Permitidos	Normales	1,11

<sup>a</sup> "Pequeña" se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro igual o inferior a 1,5; "desnuda" se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m, sin aislamiento o parasol (véase 6.7.3.2.12); "con parasol" se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m, con parasol (véase 6.7.3.2.12); "con aislamiento" se refiere a cisternas que tengan una depósito de un diámetro de 1,5 m, con aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); (Véase la definición de "Temperatura de referencia de cálculo" en 6.7.3.1).

<sup>b</sup> La palabra "Normales" en esta columna indica que no se requiere un disco de ruptura como el que se especifica en 6.7.3.7.3.

*Continúa en la página siguiente*

T50		INSTRUCCIÓN DE TRANSPORTE EN CISTERNAS PORTÁTILES			T50
<i>La presente instrucción se aplica a los gases licuados no refrigerados. Se deben cumplir las disposiciones generales del 4.2.2 y los requisitos del 6.7.3.</i>					
Nº ONU	Gases licuados no refrigerados	Presión máx. de servicio autorizada (bar) pequeña; desnuda; con parasol; con aislamiento, respectivamente <sup>a</sup>	Orificios por debajo del nivel del líquido	Dispositivos de descompresión <sup>b</sup> (véase 6.7.3.7)	Razón máxima de llenado
1912	Mezcla de cloruro de metilo y cloruro de metileno	15,2 13,0 11,6 10,1	Permitidos	Normales	0,81
1958	1,2-Dicloro-1,1,2,2-tetrafluoroetano (gas refrigerante R114)	7,0 7,0 7,0 7,0	Permitidos	Normales	1,30
1965	Mezcla de hidrocarburos gaseosos licuados, n.e.p.	Véase la definición de PSMA en 6.7.3.1	Permitidos	Normales	Véase 4.2.2.7
1969	Isobutano	8,5 7,5 7,0 7,0	Permitidos	Normales	0,49
1973	Mezcla de clorodifluorometano y cloropentafluoroetano, de punto de ebullición constante, con alrededor del 49% de clorodifluorometano (gas refrigerante R502)	28,3 25,3 22,8 20,3	Permitidos	Normales	1,05
1974	Clorodifluorobromometano (gas refrigerante R12B1)	7,4 7,0 7,0 7,0	Permitidos	Normales	1,61
1976	Octafluorociclobutano (gas refrigerante RC318)	8,8 7,8 7,0 7,0	Permitidos	Normales	1,34
1978	Propano	22,5 20,4 18,0 16,5	Permitidos	Normales	0,42
1983	1-Cloro-2,2,2-trifluoroetano (gas refrigerante R133a)	7,0 7,0 7,0 7,0	Permitidos	Normales	1,18
2035	1,1,1-Trifluoroetano (gas refrigerante R143a)	31,0 27,5 24,2 21,8	Permitidos	Normales	0,76

<sup>a</sup> "Pequeña" se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro igual o inferior a 1,5; "desnuda" se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m, sin aislamiento o parasol (véase 6.7.3.2.12); "con parasol" se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m, con parasol (véase 6.7.3.2.12); "con aislamiento" se refiere a cisternas que tengan una depósito de un diámetro de 1,5 m, con aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); (Véase la definición de "Temperatura de referencia de cálculo" en 6.7.3.1).

<sup>b</sup> La palabra "Normales" en esta columna indica que no se requiere un disco de ruptura como el que se especifica en 6.7.3.7.3.

*Continúa en la página siguiente*

T50		INSTRUCCIÓN DE TRANSPORTE EN CISTERNAS PORTÁTILES			T50
<i>La presente instrucción se aplica a los gases licuados no refrigerados. Se deben cumplir las disposiciones generales del 4.2.2 y los requisitos del 6.7.3.</i>					
Nº ONU	Gases licuados no refrigerados	Presión máx. de servicio autorizada (bar) pequeña; desnuda; con parasol; con aislamiento, respectivamente <sup>a</sup>	Orificios por debajo del nivel del líquido	Dispositivos de descompresión <sup>b</sup> (véase 6.7.3.7)	Razón máxima de llenado
2424	Octafluoropropano (gas refrigerante R218)	23,1 20,8 18,6 16,6	Permitidos	Normales	1,07
2517	1-Cloro-1,1-difluoroetano (gas refrigerante R142b)	8,9 7,8 7,0 7,0	Permitidos	Normales	0,99
2602	Diclorodifluorometano y difluoroetano en mezcla azeotrópica, con aproximadamente el 74% de diclorodifluorometano (gas refrigerante R500)	20,0 18,0 16,0 14,5	Permitidos	Normales	1,01
3057	Cloruro de trifluoroacetilo	14,6 12,9 11,3 9,9	No permitidos	6.7.3.7.3	1,17
3070	Mezcla de óxido de etileno y diclorodifluorometano, con un máximo del 12,5% de óxido de etileno	14,0 12,0 11,0 9,0	Permitidos	6.7.3.7.3	1,09
3153	Perfluoro (éter metilvinílico)	14,3 13,4 11,2 10,2	Permitidos	Normales	1,14
3159	1,1,1,2-Tetrafluoroetano (gas refrigerante R134a)	17,7 15,7 13,8 12,1	Permitidos	Normales	1,04
3161	Gas licuado inflamable, n.e.p.	Véase la definición de PMSA en 6.7.3.1	Permitidos	Normales	Véase 4.2.2.7
3163	Gas licuado, n.e.p.	Véase la definición de PMSA en 6.7.3.1	Permitidos	Normales	Véase 4.2.2.7
3220	Pentafluoroetano (gas refrigerante R125)	34,4 30,8 27,5 24,5	Permitidos	Normales	0,95

<sup>a</sup> "Pequeña" se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro igual o inferior a 1,5; "desnuda" se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m, sin aislamiento o parasol (véase 6.7.3.2.12); "con parasol" se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m, con parasol (véase 6.7.3.2.12); "con aislamiento" se refiere a cisternas que tengan una depósito de un diámetro de 1,5 m, con aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); (Véase la definición de "Temperatura de referencia de cálculo" en 6.7.3.1).

<sup>b</sup> La palabra "Normales" en esta columna indica que no se requiere un disco de ruptura como el que se especifica en 6.7.3.7.3.

*Continúa en la página siguiente*

T50		INSTRUCCIÓN DE TRANSPORTE EN CISTERNAS PORTÁTILES			T50
<i>La presente instrucción se aplica a los gases licuados no refrigerados. Se deben cumplir las disposiciones generales del 4.2.2 y los requisitos del 6.7.3.</i>					
Nº ONU	Gases licuados no refrigerados	Presión máx. de servicio autorizada (bar) pequeña; desnuda; con parasol; con aislamiento, respectivamente <sup>a</sup>	Orificios por debajo del nivel del líquido	Dispositivos de descompresión <sup>b</sup> (véase 6.7.3.7)	Razón máxima de llenado
3252	Difluorometano (gas refrigerante R 32)	43,0 39,0 34,4 30,5	Permitidos	Normales	0,78
3296	Heptafluoropropano (gas refrigerante R 227)	16,0 14,0 12,5 11,0	Permitidos	Normales	1,20
3297	Mezcla de óxido de etileno y clorotetrafluoroetano con un máximo del 8,8% de óxido de etileno	8,1 7,0 7,0 7,0	Permitidos	Normales	1,16
3298	Mezcla de óxido de etileno y pentafluoroetano con un máximo del 7,9% de óxido de etileno	25,9 23,4 20,9 18,6	Permitidos	Normales	1,02
3299	Mezcla de óxido de etileno y tetrafluoroetano con un máximo del 5,6% de óxido de etileno	16,7 14,7 12,9 11,2	Permitidos	Normales	1,03
3318	Solución acuosa de amoníaco con una densidad relativa inferior a 0,880 a 15 °C, con más del 50% de amoníaco	Véase la definición de PSMA en 6.7.3.1	Permitidos	Véase 6.7.3.7.3	Véase 4.2.2.7
3337	Gas refrigerante R 404A	31,6 28,3 25,3 22,5	Permitidos	Normales	0,82
3338	Gas refrigerante R 407A	31,3 28,1 25,1 22,4	Permitidos	Normales	0,94
3339	Gas refrigerante R 407B	33,0 29,6 26,5 23,6	Permitidos	Normales	0,93
3340	Gas refrigerante R 407C	39,9 26,8 23,9 21,3	Permitidos	Normales	0,95

<sup>a</sup> "Pequeña" se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro igual o inferior a 1,5; "desnuda" se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m, sin aislamiento o parasol (véase 6.7.3.2.12); "con parasol" se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m, con parasol (véase 6.7.3.2.12); "con aislamiento" se refiere a cisternas que tengan una depósito de un diámetro de 1,5 m, con aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); (Véase la definición de "Temperatura de referencia de cálculo" en 6.7.3.1).

<sup>b</sup> La palabra "Normales" en esta columna indica que no se requiere un disco de ruptura como el que se especifica en 6.7.3.7.3.



T75	INSTRUCCIÓN DE TRANSPORTE SOBRE CISTERNAS PORTÁTILES	T75
<i>La presente instrucción se aplica a los gases licuados refrigerados. Se deben cumplir las disposiciones generales del 4.2.3 y los requisitos del 6.7.4.</i>		

#### 4.2.5.3 Disposiciones especiales para el transporte en cisternas portátiles

Las disposiciones especiales para el transporte en cisternas portátiles se asignan a determinadas sustancias para indicar las disposiciones que complementan o sustituyen a las establecidas en las instrucciones sobre el transporte en cisternas portátiles o los requisitos previstos en el capítulo 6.7. Se identifican mediante un código alfanumérico que comienza por las letras TP (del inglés "*Tank Provision*") y están asignadas a ciertas sustancias en la columna 11 de la lista de mercancías peligrosas incluida en el capítulo 3.2. A continuación figura una lista de las disposiciones especiales para el transporte en cisternas portátiles:

TP1 Se respetará el grado de llenado prescrito en 4.2.1.9.2. Grado de llenado =  $\frac{97}{1 + \alpha(t_r - t_f)}$

TP2 Se respetará el grado de llenado prescrito en 4.2.1.9.3. Grado de llenado =  $\frac{95}{1 + \alpha(t_r - t_f)}$

TP3 El grado máximo de llenado (en %) para los sólidos transportados a temperaturas superiores a su punto de fusión y para los líquidos transportados en caliente se determinará según lo prescrito en 4.2.1.9.5.

$$\text{Grado de llenado} = 95 \frac{d_r}{d_f}$$

TP4 El grado de llenado no excederá el 90%, o cualquier otro valor aprobado por las autoridades competentes (véase 4.2.1.16.2).

TP5 Se respetará el grado de llenado prescrito en 4.2.3.6.

TP6 Para que la cisterna no pueda explotar en ninguna circunstancia, ni siquiera en el caso de que esté envuelta en llamas, deberá estar provista de dispositivos de descompresión adecuados a la capacidad de la cisterna y a la naturaleza de la sustancia transportada. Los dispositivos también deberán ser compatibles con la sustancia.

TP7 El aire se eliminará de la fase vapor con nitrógeno o por otro medio.

TP8 La presión de ensayo de la cisterna portátil podrá reducirse a 1,5 bar cuando el punto de inflamación de la sustancia transportada sea superior a 0 °C.

TP9 Las sustancias correspondientes a esta denominación sólo podrán transportarse en cisternas portátiles previa aprobación de las autoridades competentes.

TP10 Se exigirá un revestimiento de plomo de al menos 5 mm de espesor, que se someterá a ensayo una vez al año, o un revestimiento de otro material adecuado aprobado por las autoridades competentes.

TP12 *Suprimida*

TP13 Cuando se transporte esta sustancia se deberá disponer de aparatos autónomos de respiración.

- TP16 La cisterna estará provista de un dispositivo especial para evitar que, en las condiciones normales de transporte, se produzca una disminución o un aumento excesivos de la presión. Dicho dispositivo deberá ser aprobado por las autoridades competentes. Las disposiciones relativas a los dispositivos de descompresión para evitar la cristalización de la sustancia en los mismos, son las indicadas en 6.7.2.8.3.
- TP17 Para el aislamiento térmico de la cisterna deberán emplearse únicamente materiales incombustibles inorgánicos.
- TP18 La temperatura se mantendrá entre 18°C y 40°C. Las cisternas portátiles que contengan ácido metacrílico solidificado no deberán recalentarse durante el transporte.
- TP19 El espesor calculado del depósito deberá aumentarse en 3 mm. El espesor del depósito se verificará por ultrasonidos a medio intervalo entre los ensayos periódicos de presión hidráulica.
- TP20 Esta sustancia sólo se transportará en cisternas aisladas bajo atmósfera de nitrógeno.
- TP21 El espesor del depósito no será inferior a 8 mm. Las cisternas se someterán a ensayos de presión hidráulica y a una inspección interna a intervalos no superiores a dos años y medio.
- TP22 Los lubricantes para juntas u otros dispositivos serán compatibles con el oxígeno.
- TP23 Se permite el transporte en las condiciones especiales que prescriban las autoridades competentes.
- TP24 La cisterna portátil podrá estar provista de un dispositivo instalado, en las condiciones máximas de llenado, en el espacio de vapor del depósito para evitar la acumulación de una presión excesiva como resultado de la descomposición lenta de la sustancia transportada. Este dispositivo también impedirá la fuga de una cantidad inaceptable de líquido en caso de vuelco o de que entren en la cisterna materias extrañas. Dicho dispositivo deberá ser aprobado por las autoridades competentes o la entidad por ellas autorizada.
- TP25 El trióxido de azufre de una pureza igual o superior al 99,95% podrá ser transportado en cisternas sin inhibidor a condición de que se mantenga a una temperatura igual o superior a 32,5°C.
- TP26 Cuando se transporte la sustancia calentada, el dispositivo de calentamiento deberá estar instalado en el exterior del depósito. Para el N° ONU 3176, este requisito sólo es aplicable cuando la sustancia reaccione peligrosamente con el agua.
- TP27 Se podrá utilizar una cisterna portátil cuya presión mínima de ensayo sea de 4 bar, si se demuestra que una presión de ensayo inferior a este valor, es admisible respecto a la definición de la presión de ensayo indicada en 6.7.2.1.
- TP28 Se podrá utilizar una cisterna portátil cuya presión mínima de ensayo sea de 2,65 bar, si se demuestra que una presión de ensayo inferior a este valor, es admisible respecto a la definición de la presión de ensayo indicada en 6.7.2.1.
- TP29 Se podrá utilizar una cisterna portátil cuya presión mínima de ensayo sea de 1,5 bar, si se demuestra que una presión de ensayo inferior a este valor, es admisible respecto a la definición de la presión de ensayo indicada en 6.7.2.1.
- TP30 Esta sustancia deberá ser transportada en cisternas con aislamiento térmico.
- TP31 Esta sustancia sólo podrá transportarse en cisternas cuando se encuentre en estado sólido.

- TP32 Para los Nos. ONU 0331, 0332 y 3375, podrán usarse cisternas portátiles siempre que se cumplan las condiciones siguientes:
- a) Para evitar todo confinamiento excesivo, toda cisterna portátil metálica estará equipada con un dispositivo de descompresión del tipo de resorte, de un disco de ruptura o de un elemento fusible. La presión a la que se produzca la descarga o la dispersión, según proceda, no será superior a 2,65 bar para cisternas portátiles con presiones mínimas de ensayo superiores a 4 bar;
  - b) Tendrá que demostrarse la idoneidad para el transporte en cisternas. Un método para evaluar dicha idoneidad es la prueba 8 d) de la Serie 8 (véase el *Manual de Pruebas y Criterios*, Parte 1, Sub-sección 18.7);
  - c) Las sustancias no deberán permanecer en la cisterna portátil más allá de un período que pueda conducir a su aglomeración. Deberán adoptarse medidas apropiadas (mediante limpieza, etc.) para evitar la acumulación y el depósito de sustancias en la cisterna.
- TP33 La instrucción para el transporte en cisternas portátiles adscrita a esta sustancia se aplica a sólidos granulosos o pulverulentos y a sólidos que se cargan y descargan a temperaturas superiores a su punto de fusión, y que son enfriados posteriormente y transportados como una masa sólida. Para los sólidos que se transportan a temperaturas superiores a su punto de fusión, véase 4.2.1.19.
- TP34 Las cisternas portátiles no tendrán que someterse a los ensayos de choque de 6.7.4.14.1, cuando la cisterna lleve la indicación "TRANSPORTE FERROVIARIO PROHIBIDO" en la placa especificada en 6.7.4.15.1, y también en caracteres de al menos 10 cm de altura en ambos lados de la envoltura exterior.
- TP35 La instrucción T14 sobre cisternas portátiles establecida en la Reglamentación Modelo anexa a la decimocuarta edición revisada de las recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas podrá seguir aplicándose hasta el 31 de diciembre de 2014.
- TP36 Está permitido el uso de elementos fusibles situados en el espacio de vapor en las cisternas portátiles.
- TP37 Las instrucciones de transporte en cisternas portátiles establecidas en la Reglamentación Modelo anexa a la decimoquinta edición revisada de las Recomendaciones relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas podrán seguir aplicándose hasta el 31 de diciembre de 2016.

#### 4.2.6 Medidas transitorias

Las cisternas portátiles y los CGEM fabricados antes del 1º de enero de 2012 que se ajusten a las prescripciones relativas a las marcas de 6.7.2.20.1, 6.7.3.16.1, 6.7.4.15.1 ó 6.7.5.13.1 de la Reglamentación Modelo sobre el Transporte de Mercancías Peligrosas anexa a la decimoquinta edición revisada de las Recomendaciones relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas, según corresponda, podrán seguir utilizándose siempre y cuando cumplan todos los demás requisitos pertinentes de la edición actual de la Reglamentación Modelo, incluida, cuando corresponda, la prescripción 6.7.2.20.1 g), relativa al marcado de la letra "S" en la placa cuando el depósito o el compartimento esté dividido por placas antidesborde en secciones de no más de 7.500 litros de capacidad. Si el depósito o el compartimento ya estaban divididos por placas antidesborde en secciones de no más de 7.500 litros de capacidad antes del 1º de enero de 2012, no será preciso complementar la capacidad del depósito, o del compartimento, con la letra "S" hasta la realización de la inspección o el ensayo periódicos siguientes, con arreglo a 6.7.2.19.5.

Las cisternas portátiles fabricadas antes del 1º de enero de 2014 no deberán necesariamente estar marcadas de acuerdo con las instrucciones para las cisternas portátiles indicadas en 6.7.2.20.2, 6.7.3.16.2 y 6.7.4.15.2 hasta la inspección y el ensayo periódicos siguientes.



## CAPÍTULO 4.3

### UTILIZACIÓN DE CONTENEDORES PARA GRANELES

#### 4.3.1 Disposiciones generales

4.3.1.1 En esta sección figuran las disposiciones generales para la utilización de contenedores para el transporte de sustancias sólidas a granel. Las sustancias se transportarán en contenedores para graneles de acuerdo con la instrucción correspondiente aplicable a dichos contenedores, identificada con las letras "BK" en la columna 10 de la lista de mercancías peligrosas, con el significado siguiente:

BK1: se autoriza el transporte en contenedores para graneles, cubiertos

BK2: se autoriza el transporte en contenedores para graneles, cerrados

Todo contenedor para graneles se usará de conformidad con lo dispuesto en el capítulo 6.8.

4.3.1.2 Con la excepción de lo que se indica en 4.3.1.3, los contenedores para graneles sólo se usarán para el transporte de sustancias a las que se les ha asignado una instrucción de transporte en contenedores para graneles en la columna 10 de la lista de mercancías peligrosas del capítulo 3.2.

4.3.1.3 Cuando a una sustancia no se le haya asignado una instrucción de transporte en contenedores para graneles en la columna 10 de la lista de mercancías peligrosas del capítulo 3.2, la autoridad competente del país de origen podrá extender una autorización provisional de transporte. Tal autorización deberá incluirse en la documentación de transporte y contener, como mínimo, la información que figura de ordinario en la instrucción para el transporte en contenedores para graneles y las condiciones en que deberá transportarse la sustancia. La autoridad competente deberá tomar las medidas pertinentes para que la instrucción correspondiente sea incluida en la lista de mercancías peligrosas.

4.3.1.4 Se prohíbe el transporte en contenedores para graneles de sustancias que pudieran transformarse en líquidos a temperaturas susceptibles de ser alcanzadas durante el transporte.

4.3.1.5 Los contenedores para graneles deberán ser estancos a los pulverulentos y estar cerrados para que no se produzca ningún escape de su contenido en condiciones normales de transporte, debido por ejemplo, a las vibraciones o a los cambios de temperatura, humedad o presión.

4.3.1.6 Las sustancias sólidas a granel se transportarán en contenedores para graneles en los que la carga estará uniformemente distribuida con el objeto de minimizar en lo posible los riesgos de desplazamiento de la misma que pudieran dañar el contenedor y causar el derrame de las mercancías peligrosas.

4.3.1.7 Cuando estén instalados respiraderos, éstos deberán mantenerse despejados y operativos.

4.3.1.8 Las sustancias sólidas transportadas a granel no deberán provocar reacciones peligrosas con el material del contenedor para graneles, sus juntas, el equipo, incluidos tapas y lonas, y los revestimientos protectores que estén en contacto con el contenido, ni menoscabar su resistencia. Los contenedores para graneles deberán construirse o adaptarse para que las mercancías no puedan penetrar entre los elementos de los revestimientos del suelo de madera o entrar en contacto con aquellas partes del contenedor que puedan verse afectadas por las sustancias o por sus residuos.

4.3.1.9 Antes de que se llene y ofrezca para el transporte, todo contenedor para graneles deberá ser inspeccionado y limpiado para asegurar que no queda ningún residuo en el interior o exterior que pudiera:

- causar una reacción peligrosa con la sustancia que se vaya a transportar;

- dañar la integridad estructural del contenedor; o
- afectar a la capacidad del contenedor de retener las mercancías peligrosas.

4.3.1.10 Durante el transporte, no deberán adherirse residuos peligrosos a las superficies exteriores de los contenedores para graneles.

4.3.1.11 Cuando se monten en serie varios sistemas de cierre, el sistema que esté ubicado más cerca de la sustancia que se vaya a transportar deberá ser el primero en cerrarse.

4.3.1.12 Los contenedores para graneles vacíos, que hayan contenido una sustancia peligrosa, deberán cumplir los mismos requisitos del presente Reglamento aplicables a los contenedores para graneles llenos, a menos que se hayan tomado medidas adecuadas para excluir todo riesgo.

4.3.1.13 Cuando se transportan en un contenedor para graneles, sustancias susceptibles de provocar una nube de polvo explosivo o de desprender vapores inflamables (por ejemplo, determinados desechos), se deberán tomar las medidas adecuadas para descartar toda fuente de ignición y para evitar que se produzcan descargas electrostáticas peligrosas durante el transporte y las operaciones de carga y descarga de la sustancia.

4.3.1.14 Las sustancias, como por ejemplo los desechos, que puedan reaccionar peligrosamente entre sí, sustancias pertenecientes a clases diferentes y mercancías no sujetas a la presente Reglamentación que sean susceptibles de reaccionar peligrosamente entre sí, no se mezclarán en el mismo contenedor para graneles. Se consideran reacciones peligrosas:

- a) una combustión y/o un fuerte desprendimiento de calor;
- b) un desprendimiento de gases inflamables o tóxicos;
- c) la formación de líquidos corrosivos; o
- d) la formación de sustancias inestables.

4.3.1.15 Antes de proceder al llenado del contenedor para graneles, éste se examinará visualmente para asegurarse de que la estructura está en condiciones de servicio, sus paredes interiores, techo y suelo carecen de salientes o daños y que los forros internos o el equipo para retener la sustancia no presenta laceraciones o desgarros o cualquier daño que pueda comprometer su capacidad de contención. Se considera que la estructura está en condiciones de servicio, cuando el contenedor no presente defectos importantes en sus componentes estructurales, tales como los soportes y travesaños superiores e inferiores, los umbrales y cabezales de las puertas, los travesaños del fondo, los puntales de los ángulos y los herrajes de las esquinas. Se consideran defectos importantes:

- a) Los pliegues, las fisuras o las roturas en la estructura o los soportes, que afecten a la integridad del contenedor;
- b) Más de un empalme, o la existencia de empalmes defectuosos (por ejemplo, por traslape) en los travesaños superiores o inferiores o los cabezales de las puertas;
- c) Más de dos empalmes en cualquier travesaño superior o inferior;
- d) Todo empalme en el umbral de una puerta o en el puntal de un ángulo;
- e) Bisagras y herrajes de las puertas que estén trabados, doblados, o rotos, o que falten, o que no se puedan utilizar por otros motivos;

- f) Juntas y cierres defectuosos;
- g) Toda distorsión lo bastante grande de la configuración general como para impedir una alineación adecuada del equipo de manipulación, izado y montado en un chasis o vehículo, o su estiba en la bodega de un buque;
- h) Todo daño en los dispositivos de izado o en el equipo de manipulación;
- i) Todo daño en el equipo de funcionamiento o de servicio.

#### **4.3.2 Disposiciones adicionales aplicables a las mercancías a granel de las divisiones 4.2, 4.3, 5.1, 6.2 y clases 7 y 8**

##### **4.3.2.1 *Mercancías a granel de la división 4.2***

Sólo podrán usarse contenedores para graneles cerrados (código BK2). La masa total transportada en un contenedor para graneles deberá ser tal que su temperatura de inflamación espontánea sea superior a 55 °C.

##### **4.3.2.2 *Mercancías a granel de la división 4.3***

Sólo podrán usarse contenedores para graneles cerrados (código BK2). Esas mercancías se transportarán en contenedores estancos.

##### **4.3.2.3 *Mercancías a granel de la división 5.1***

Los contenedores para mercancías a granel se construirán o adaptarán de tal modo que las mercancías no puedan entrar en contacto con la madera o cualquier otro material incompatible.

##### **4.3.2.4 *Mercancías a granel de la división 6.2***

###### **4.3.2.4.1 *Transporte a granel de material animal de la división 6.2***

Se autoriza el transporte de material animal que contenga sustancias infecciosas (Nos. ONU 2814, 2900 y 3373) en contenedores a granel siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- a) Podrán utilizarse contenedores para graneles cubiertos (BK1) siempre que no se llenen al máximo de su capacidad para evitar que las sustancias entren en contacto con el toldo que los cubre. También se permiten los contenedores para graneles cerrados (BK2);
- b) Los contenedores para graneles, cerrados o cubiertos, y sus aberturas, deberán ser estancos, bien por su fabricación, bien por la adición de un revestimiento adecuado;
- c) El material animal deberá ser cuidadosamente tratado con un desinfectante apropiado antes de ser cargado para su transporte;
- d) Los contenedores para graneles, cubiertos, deberán ir cubiertos con un revestimiento adicional en la parte superior lastrado con un material absorbente tratado con un desinfectante apropiado;
- e) Los contenedores, cerrados o cubiertos, para graneles, no volverán a usarse hasta que hayan sido cuidadosamente limpiados y desinfectados.

**NOTA:** *Las autoridades sanitarias nacionales competentes podrán establecer disposiciones adicionales.*

4.3.2.4.2 *Desechos a granel de la división 6.2 (Nº ONU 3291)*

- a) Solo se permitirán los contenedores para granel cerrados (BK2);
- b) Los contenedores para graneles cerrados y sus aberturas deberán ser estancos por su diseño. Deberán tener una superficie interior no porosa y carecer de fisuras o de otros defectos que puedan dañar el interior de los embalajes/envases, impedir la desinfección o permitir una fuga accidental de los desechos;
- c) Los desechos del Nº ONU 3291 deberán transportarse en el interior de contenedores para graneles cerrados, en sacos de plástico estancos y herméticamente cerrados conformes a un modelo tipo ONU certificado y aprobado y que hayan superado los ensayos aplicables al transporte de sustancias sólidas del grupo de embalaje/envasado II y marcados de conformidad con 6.1.3.1. En cuanto a resistencia a choques y desgarros, dichos sacos de plástico deberán cumplir las normas ISO 7765-1:1988 "*Plastics film and sheeting - Determination of impact resistance by the free-falling dart method - Part 1: Staircase methods*" e ISO 6383-2:1983 "*Plastics - Film and sheeting - Determination of tear resistance - Part 2: Elmendorf method*". Cada uno de los sacos de plástico deberá tener una resistencia a los choques de al menos 165 g y una resistencia al desgarro de al menos 480 g sobre planos perpendiculares y paralelos al plano longitudinal del saco. La masa neta máxima de cada saco de plástico deberá ser de 30 kg;
- d) Los objetos de más de 30 kg, tales como colchones sucios, podrán transportarse sin saco de plástico con la autorización de la autoridad competente;
- e) Los desechos del Nº ONU 3291 que contengan líquidos deberán transportarse en sacos de plástico que tengan un material absorbente en cantidad suficiente para absorber la totalidad del líquido sin que se produzcan derrames en el contenedor para graneles;
- f) Los desechos del Nº ONU 3291 que contengan objetos puntiagudos o cortantes deberán transportarse en embalajes/envases rígidos conformes a un modelo tipo ONU ensayado y aprobado, de conformidad con lo dispuesto en las instrucciones de embalaje/envasado P621, IBC620 o LP621;
- g) Los embalajes/envases rígidos que se mencionan en las instrucciones de embalaje/envasado P621, IBC620 o LP621 también podrán utilizarse. Deberán asegurarse correctamente para evitar que se produzcan daños en condiciones normales de transporte. Los desechos transportados en embalajes/envases rígidos y en sacos de plástico, en el interior de un mismo contenedor para graneles cerrado, deberán estar convenientemente separados unos de otros, por ejemplo, mediante tabiques o paneles rígidos, redes metálicas, o cualquier otro medio que evite que los embalajes/envases resulten dañados en condiciones normales de transporte;
- h) Los desechos del Nº ONU 3291 embalados/envasados en sacos de plástico no deberán amontonarse en el interior del contenedor para graneles cerrado hasta el punto que los sacos puedan perder su estanqueidad;
- i) Después de cada viaje, los contenedores para graneles cerrados deberán inspeccionarse para detectar cualquier fuga o derrame eventual. En caso de que se hayan detectado fugas o derrames de desechos del Nº ONU 3291, el contenedor para graneles cerrado donde se hayan transportado no podrá volver a usarse hasta que haya sido cuidadosamente limpiado y, en caso necesario, desinfectado o descontaminado



con un agente apropiado. Ninguna otra mercancía, a excepción de desechos médicos o veterinarios, podrá transportarse con desechos del N° ONU 3291. Estos otros desechos transportados en el interior del mismo contenedor para graneles cerrado deberán ser inspeccionados con el objeto de detectar cualquier posible contaminación.

**4.3.2.5**      *Mercancías a granel de la clase 7*

Para el transporte de material radiactivo no embalado, véase 4.1.9.2.3.

**4.3.2.6**      *Desechos a granel de la clase 8*

Sólo podrán usarse contenedores para graneles cerrados (código BK2). Estas mercancías se transportarán en contenedores estancos.



## **PARTE 5**

# **PROCEDIMIENTOS DE EXPEDICIÓN**



## **CAPÍTULO 5.1**

### **DISPOSICIONES GENERALES**

#### **5.1.1 Aplicación y disposiciones generales**

5.1.1.1 En esta parte se exponen las disposiciones referentes a la expedición de mercancías peligrosas en lo que respecta a la autorización de las expediciones y las notificaciones previas, al marcado, el etiquetado, la documentación (mediante técnicas manuales, de tratamiento electrónico de datos (TED) o de intercambio electrónico de datos (IED)) y la rotulación.

5.1.1.2 Salvo que se disponga otra cosa en la presente Reglamentación, nadie podrá presentar para el transporte mercancías peligrosas que no estén debidamente marcadas, etiquetadas, rotuladas, descritas y certificadas en un documento de transporte y no satisfagan, por lo demás, las condiciones de transporte prescritas en esta parte.

#### **5.1.2 Uso de sobreembalajes**

5.1.2.1 Todo sobreembalaje llevará, para cada mercancía peligrosa que contenga, una marca con la palabra "SOBREEMBALAJE", que indique la designación oficial de transporte y el número de las Naciones Unidas, así como la etiqueta prevista para los bultos en el capítulo 5.2, salvo que estén visibles las marcas y etiquetas representativas de todas las mercancías peligrosas contenidas en el sobreembalaje, excepto según lo prescrito en 5.2.2.1.12.

5.1.2.2 Cada bulto de mercancías peligrosas contenido en el sobreembalaje cumplirá todas las disposiciones aplicables de la presente Reglamentación. La marca de "sobreembalaje" es una indicación de que se cumple esta disposición. El sobreembalaje no comprometerá la función prevista de cada bulto.

5.1.2.3 Todo bulto que lleve las marcas de orientación prescritas en 5.2.1.7 de la presente Reglamentación y que esté sobreembalado/sobreenvasado o colocado en un gran embalaje/envase deberá estar orientado de acuerdo con esas marcas.

#### **5.1.3 Embalajes/envases vacíos**

5.1.3.1 Excepto en lo que respecta a la clase 7, todo embalaje/envase que haya contenido previamente mercancías peligrosas, será identificado, marcado, etiquetado y rotulado en la forma prescrita para esas mercancías peligrosas, a menos que se hayan tomado medidas como la limpieza, la eliminación de vapores o el nuevo llenado con una sustancia no peligrosa, para contrarrestar todo peligro.

5.1.3.2 Los embalajes/envases, incluidos los RIG, y las cisternas utilizados para el transporte de materiales radiactivos no se utilizarán para almacenamiento o transporte de otras mercancías, a menos que se hayan descontaminado hasta un nivel inferior a  $0,4 \text{ Bq/cm}^2$  para emisores beta y gamma y emisores alfa de baja toxicidad, y de  $0,04 \text{ Bq/cm}^2$  para todos los demás emisores alfa.

#### **5.1.4 Embalaje en común**

Cuando se embalen dos o más mercancías peligrosas en el mismo embalaje/envase exterior, el bulto será etiquetado y marcado en la forma prescrita para cada sustancia. No se precisarán etiquetas de riesgo secundario cuando éste quede ya representado por una etiqueta de riesgo principal.

## **5.1.5 Disposiciones generales aplicables a la clase 7**

### **5.1.5.1 *Aprobación de expediciones y notificación***

#### **5.1.5.1.1 *Generalidades***

Además de la aprobación del diseño de bulto que se describe en el capítulo 6.4, en ciertas circunstancias (5.1.5.1.2 y 5.1.5.1.3) se requerirá una aprobación multilateral de la expedición. En ciertas circunstancias puede asimismo ser necesario que se notifique la expedición (5.1.5.1.4) a las autoridades competentes.

#### **5.1.5.1.2 *Aprobación de expediciones***

Se precisará la aprobación multilateral para:

- a) La expedición de bultos del Tipo B(M) que no se ajusten a los requisitos establecidos en 6.4.7.5 o que estén diseñados para permitir el venteo intermitente controlado;
- b) La expedición de bultos del Tipo B(M) que contengan materiales radiactivos cuya actividad sea superior a 3000 A<sub>1</sub> o 3000 A<sub>2</sub>, según corresponda, o a 1000 TBq, rigiendo entre estos valores el que sea menor;
- c) La expedición de bultos que contengan sustancias fisionables si la suma de los índices de seguridad con respecto a la criticidad de los bultos en un solo contenedor o en un único medio de transporte excede de 50. Quedan excluidos de la presente prescripción las expediciones por buques de navegación marítima, si la suma de los índices de seguridad con respecto a la criticidad no excede de 50 en cualquier bodega, compartimento o zona delimitada de la cubierta de un buque y si se cumple el distanciamiento de 6 m entre los grupos de bultos o de sobreembalajes/sobreenvases, que se exige en el cuadro 7.1.8.4.2; y
- d) Los programas de protección radiológica para expediciones en buques de uso especial de conformidad con lo dispuesto en 7.2.3.2.2;

con la excepción de que la autoridad competente podrá permitir que se efectúe un transporte a su país o a través del mismo, sin que se haya aprobado la expedición, mediante una disposición al efecto en el documento en el que se apruebe el diseño (véase 5.1.5.2.1).

#### **5.1.5.1.3 *Aprobación de expediciones mediante un acuerdo especial***

Una autoridad competente puede aprobar ciertas disposiciones mediante las cuales se autoriza una expedición que no satisfaga todos los requisitos aplicables de esta Reglamentación a condición de que se concluya un acuerdo especial (véase 1.1.2.4).

#### **5.1.5.1.4 *Notificaciones***

Será preciso enviar notificación a las autoridades competentes de la siguiente manera:

- a) Antes de proceder a la primera expedición de cualquier bulto que requiera la aprobación de la autoridad competente, el expedidor se encargará de que la autoridad competente del país de origen de la expedición y la de cada país a través del o dentro del cual se vaya a transportar la remesa reciban copias de cada certificado extendido por la autoridad competente relativo al diseño del bulto de que se trate. El expedidor no tendrá que esperar acuse de recibo de la autoridad competente, ni ésta tendrá que acusar recibo del certificado;

- b) Para cada uno de los siguientes tipos de expedición:
- i) los bultos del Tipo C que contengan materiales radiactivos cuya actividad sea superior a  $3000 A_1$  o a  $3000 A_2$ , según proceda, o a  $1000 TBq$ , rigiendo entre estos valores el que sea menor;
  - ii) los bultos del Tipo B(U) que contengan materiales radiactivos cuya actividad sea superior a  $3000 A_1$  o a  $3000 A_2$ , según proceda, o a  $1000 TBq$ , rigiendo entre estos valores el que sea menor;
  - iii) los bultos del Tipo B(M);
  - iv) las expediciones que se efectúen en virtud de arreglos especiales,
- el expedidor enviará la notificación a la autoridad competente del país de origen de la expedición y a la autoridad competente de cada uno de los países a través de los cuales o al cual se va a transportar la remesa. Esta notificación deberá obrar en poder de cada una de las autoridades competentes antes de que se inicie la expedición y, de preferencia, con una antelación mínima de 7 días;
- c) No será necesario que el expedidor envíe una notificación por separado, si los datos requeridos se han incluido ya en la solicitud de aprobación de la expedición;
- d) La notificación de la remesa incluirá:
- i) datos suficientes para poder identificar el bulto o bultos, comprendidos todos los números de los certificados y las marcas de identificación correspondientes;
  - ii) datos relativos a la fecha de expedición, la fecha prevista de llegada y el itinerario propuesto;
  - iii) los nombres de los materiales radiactivos o nucleidos;
  - iv) una descripción de la forma física y química de los materiales radiactivos, o una indicación de que se trata de materiales radiactivos en forma especial o de materiales radiactivos de baja dispersión; y
  - v) la actividad máxima del contenido radiactivo durante el transporte expresada en becquerelios (Bq) con el prefijo y símbolo apropiado del SI (véase 1.2.2.1). Si se trata de sustancias fisionables puede utilizarse la masa de las sustancias fisionables (o, si se trata de mezclas, la masa de cada nucleido fisionable, según proceda) en lugar de la actividad, en gramos (g) o sus múltiplos,.

## **5.1.5.2 Certificados expedidos por la autoridad competente**

5.1.5.2.1 Se requerirán certificados emitidos por la autoridad competente en los siguientes casos:

- a) Los diseños de:
- i) materiales radiactivos en forma especial;
  - ii) materiales radiactivos de baja dispersión;
  - iii) bultos que contengan 0,1 kg de hexafluoruro de uranio o una cantidad superior;
  - iv) todos los bultos que contengan sustancias fisionables salvo en los casos previstos en 6.4.11.2;

- v) los bultos del Tipo B(U) y los bultos del Tipo B(M);
- vi) los bultos del Tipo C;
- b) Arreglos especiales;
- c) Ciertas expediciones (véase 5.1.5.1.2).

Los certificados confirmarán que se satisfacen los requisitos correspondientes y para las aprobaciones del diseño se atribuirá una marca de identificación al diseño.

Los certificados de aprobación del diseño del bulto y de aprobación de la expedición se podrán combinar en un solo documento.

Los certificados y sus correspondientes solicitudes deberán satisfacer los requisitos establecidos en 6.4.23.

5.1.5.2.2 El expedidor estará en posesión de una copia de cada uno de los certificados exigidos.

5.1.5.2.3 En el caso de los diseños de bultos en que no se requiera la expedición por una autoridad competente de un certificado de aprobación, el expedidor, previa petición, facilitará a la autoridad competente pertinente para su inspección pruebas documentales que evidencien que el diseño del bulto se ajusta a todos los requisitos aplicables.

### **5.1.5.3 *Determinación del índice de transporte (IT) y del índice de seguridad con respecto a la criticidad (ISC)***

5.1.5.3.1 El índice de transporte (IT) de un bulto, sobreenvase, contenedor o BAE-I u OCS-I sin embalar será la cifra deducida aplicando el siguiente procedimiento:

- a) Se determinará el nivel de radiación máximo en unidades milisievert por hora (mSv/h) a una distancia de 1 m de las superficies externas del bulto, sobreenvase, contenedor o BAE-I y OCS-I sin embalar. El valor determinado se multiplicará por 100 y la cifra obtenida será el índice de transporte. Para minerales y concentrados de uranio y de torio, pueden tomarse como niveles de radiación máximos en cualquier punto situado a una distancia de 1 m de la superficie externa de la carga los valores siguientes:
  - 0,4 mSv/h para minerales y concentrados físicos de uranio y torio;
  - 0,3 mSv/h para concentrados químicos de torio;
  - 0,02 mSv/h para concentrados químicos de uranio que no sean hexafluoruro de uranio;
- b) Para cisternas, contenedores y BAE-I y OCS-I sin embalar, el valor determinado en el apartado a) anterior se multiplicará por el factor apropiado del cuadro 5.1.5.3.1;
- c) La cifra obtenida según los apartados a) y b) anteriores se redondeará a la primera cifra decimal superior (por ejemplo, 1,13 será 1,2), excepto los valores de 0,05 o menos, que se podrán considerar como cero.



**Cuadro 5.1.5.3.1: Factores de multiplicación para cisternas, contenedores y BAE-I y OCS-I sin embalar**

<b>Dimensión de la carga <sup>a</sup></b>	<b>Factor de multiplicación</b>
dimensión de la carga $\leq 1 \text{ m}^2$	1
$1 \text{ m}^2 < \text{dimensión de la carga} \leq 5 \text{ m}^2$	2
$5 \text{ m}^2 < \text{dimensión de la carga} \leq 20 \text{ m}^2$	3
$20 \text{ m}^2 < \text{dimensión de la carga}$	10

<sup>a</sup> *Se mide el área de la mayor sección transversal de la carga.*

5.1.5.3.2 El índice de transporte de un sobreenvase, contenedor o medio de transporte se obtendrá ya sea sumando los IT de todos los bultos que contiene o midiendo directamente el nivel de radiación, salvo en el caso de sobreenvases no rígidos, para los cuales el índice de transporte se obtendrá únicamente sumando los IT de todos los bultos.

5.1.5.3.3 El índice de seguridad con respecto a la criticidad para cada sobreenvase o contenedor se obtendrá sumando los ISC de todos los bultos que contiene. El mismo procedimiento se seguirá para determinar la suma total de los ISC de una remesa o a bordo de un medio de transporte.

5.1.5.3.4 Los bultos y sobreenvases se clasificarán en la categoría I-BLANCA, II-AMARILLA o III-AMARILLA de conformidad con las condiciones especificadas en el cuadro 5.1.5.3.4, y con los siguientes requisitos:

- a) En el caso de un bulto o sobreenvase, se tendrán en cuenta tanto el índice de transporte como el nivel de radiación en la superficie para determinar la categoría apropiada. Cuando el índice de transporte satisfaga la condición correspondiente a una categoría, pero el nivel de radiación en la superficie satisfaga la condición correspondiente a una categoría diferente, el bulto o sobreenvase se asignará a la categoría superior de las dos. A este efecto, la categoría I-BLANCA se considerará la categoría más baja;
- b) El índice de transporte se determinará de acuerdo con los procedimientos especificados en 5.1.5.3.1 y 5.1.5.3.2;
- c) Si el nivel de radiación en la superficie es superior a 2 mSv/h, el bulto o sobreenvase se transportará según la modalidad de uso exclusivo y ajustándose a las disposiciones de 7.2.3.1.3, 7.2.3.2.1 o 7.2.3.3.3, según proceda;
- d) A un bulto que se transporte en virtud de arreglos especiales se le asignará la categoría III-AMARILLA, salvo en los casos previstos en 5.1.5.3.5;
- e) A un sobreenvase que contenga bultos, que se transporte en virtud de arreglos especiales se le asignará la categoría III-AMARILLA, salvo en los casos previstos en 5.1.5.3.5.

**Cuadro 5.1.5.3.4: Categorías de los bultos y sobreenvasos**

Condiciones		
Índice de transporte	Nivel de radiación máximo en cualquier punto de la superficie externa	Categoría
0 <sup>a</sup>	Hasta 0,005 mSv/h	I-BLANCA
Mayor que 0 pero no mayor que 1 <sup>a</sup>	Mayor que 0,005 mSv/h pero no mayor que 0,5 mSv/h	II-AMARILLA
Mayor que 1 pero no mayor que 10	Mayor que 0,5 mSv/h pero no mayor que 2 mSv/h	III-AMARILLA
Mayor que 10	Mayor que 2 mSv/h pero no mayor que 10 mSv/h	III-AMARILLA <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Si el IT medido no es mayor que 0,05, el valor citado puede ser cero en conformidad con 5.1.5.3.1 c).

<sup>b</sup> Deberá transportarse también bajo uso exclusivo.

5.1.5.3.5 En todos los casos de transporte internacional de bultos que requieran la aprobación del diseño o la expedición por parte de la autoridad competente, y para los que sean aplicables distintos tipos de aprobación en los diversos países interesados en la expedición, la categorización estará en conformidad con el certificado del país de origen del diseño.

#### **5.1.5.4 Disposiciones específicas para los bultos exceptuados**

5.1.5.4.1 Los bultos exceptuados deberán llevar marcada de manera legible y duradera en el exterior del embalaje/envase la siguiente información:

- a) El número de las Naciones Unidas precedido de las letras "UN";
- b) La identificación del expedidor o del destinatario, o de ambos; y
- c) Su masa bruta permitida si excede de 50 kg.

5.1.5.4.2 Los requisitos de documentación establecidos en el capítulo 5.4 no se aplican a los bultos exceptuados de materiales radiactivos, pero el número de las Naciones Unidas precedido de las letras "UN" deberá figurar en un documento de transporte, como el conocimiento de embarque, la carta de porte aéreo u otro documento similar.

## CAPÍTULO 5.2

### MARCADO Y ETIQUETADO

#### 5.2.1 Marcado

5.2.1.1 Salvo que se disponga otra cosa en la presente Reglamentación, en cada bulto figurarán la designación oficial de transporte de la mercancía peligrosa, determinada de conformidad con lo indicado en 3.1.2, y el correspondiente número de las Naciones Unidas precedido de las letras "UN". En el caso de un objeto no embalado, las marcas figurarán en el objeto, en su soporte o en su dispositivo de manipulación, almacenamiento o puesta en servicio. Con respecto a las mercancías de la división 1.4, grupo de compatibilidad S, también se marcarán la división y la letra del grupo de compatibilidad, a menos que las mercancías lleven la etiqueta "1.4S". Ejemplo de marcado:

LÍQUIDO CORROSIVO, ÁCIDO, ORGÁNICO, N.E.P. (cloruro de caprililo), UN 3265.

5.2.1.2 Todas las marcas que se prescriben en 5.2.1.1:

- a) serán fácilmente visibles y legibles;
- b) habrán de poder permanecer a la intemperie sin merma notable de su eficacia;
- c) se colocarán en la superficie externa del bulto, en un fondo de color que haga contraste con el suyo; y
- d) no se colocarán cerca de otras marcas que puedan reducir notablemente su eficacia.

5.2.1.3 Los embalajes/envases de socorro llevarán, además, la mención "SOCORRO".

5.2.1.4 Los recipientes intermedios para graneles de una capacidad superior a 450 litros y los grandes embalajes/envases se marcarán en dos lados opuestos.

#### 5.2.1.5 *Disposiciones especiales para el marcado de los materiales de la clase 7*

5.2.1.5.1 Todo bulto deberá llevar marcada de manera legible y duradera en el exterior del embalaje, la identificación del expedidor o del destinatario, o de ambos.

5.2.1.5.2 El marcado de los bultos exceptuados se hará conforme a lo dispuesto en 5.1.5.4.1.

5.2.1.5.3 Todo bulto cuya masa bruta exceda de 50 kg llevará marcada su masa bruta permitida de manera legible y duradera en el exterior del embalaje.

5.2.1.5.4 Todo bulto que se ajuste al diseño de:

- a) Un bulto del Tipo BI-1, un bulto del Tipo BI-2 o un bulto del Tipo BI-3 llevará marcada de manera legible y duradera en el exterior del embalaje la inscripción "TIPO BI-1", "TIPO BI-2" o "TIPO BI-3", según proceda;
- b) Un bulto del Tipo A llevará marcada de manera legible y duradera en el exterior del embalaje la inscripción "TIPO A";
- c) Un bulto del Tipo BI-2, un bulto del Tipo BI-3 o un bulto del Tipo A llevará marcado de manera legible y duradera en el exterior del embalaje el código internacional de matrículas de vehículos (Código VRI) del país de origen del diseño y el nombre del

fabricante u otra identificación del embalaje/envase especificada por la autoridad competente del país de origen del diseño.

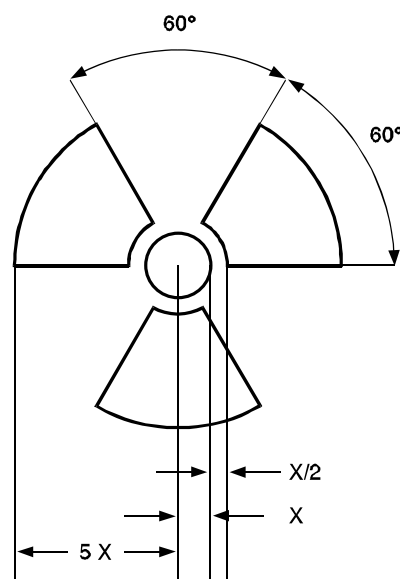
5.2.1.5.5 Todo bulto que se ajuste a un diseño aprobado por la autoridad competente llevará marcadas en el exterior del embalaje de manera legible y duradera:

- a) La marca de identificación asignada a ese diseño por la autoridad competente;
- b) Un número de serie para identificar inequívocamente cada embalaje que se ajuste a ese diseño;
- c) Cuando se trate de diseños de bultos del Tipo B(U) o del Tipo B(M), la inscripción "TIPO B(U)" o "TIPO B(M)"; y
- d) Cuando se trate de diseños de bultos del Tipo C, la inscripción "TIPO C".

5.2.1.5.6 Todo bulto que se ajuste a un diseño del Tipo B(U), del Tipo B(M) o del Tipo C llevará, en la superficie externa del recipiente más exterior resistente al fuego y al agua, el símbolo del trébol que se indica en la figura 5.2.1, estampado, grabado o marcado de cualquier otra manera que lo haga bien visible y resistente a los efectos del fuego y del agua:

**Figura 5.2.1**

Símbolo fundamental: un trébol cuyas proporciones están basadas en un círculo central de radio  $X$ . La dimensión mínima admisible de  $X$  será de 4 mm.



5.2.1.5.7 En el caso de materiales BAE-I u OCS-I contenidos en recipientes o materiales de embalaje y transportados conforme al uso exclusivo permitido por 4.1.9.2.3, la superficie exterior de estos recipientes o materiales de embalaje podrá llevar la inscripción "BAE-I RADIATIVOS" u "OCS-I RADIATIVOS", según proceda.

5.2.1.5.8 En todos los casos de transporte internacional de bultos que requieran la aprobación del diseño o la expedición por parte de la autoridad competente, y para los que sean aplicables distintos tipos de aprobación en los diversos países interesados en la expedición, el marcado deberá hacerse de conformidad con el certificado del país de origen del diseño.

### **5.2.1.6 Disposiciones especiales para el mercado de sustancias peligrosas para el medio ambiente**

5.2.1.6.1 Los bultos que contengan sustancias peligrosas para el medio ambiente de acuerdo con los criterios de 2.9.3 (Nos. ONU 3077 y 3082) deberán ir marcados, de manera duradera, con la marca para las sustancias peligrosas para el medio ambiente a excepción de los embalajes/envases simples y los embalajes/envases combinados cuando la capacidad de dichos embalajes/envases simples o de los embalajes/envases interiores de los embalajes/envases combinados sea:

- un volumen neto igual o inferior a 5 l para los líquidos, o
- una masa neta inferior igual o inferior a 5 kg para los sólidos.

5.2.1.6.2 La marca para las sustancias peligrosas para el medio ambiente deberá figurar al lado de las marcas estipuladas en 5.2.1.1. Deberán cumplirse los requisitos de 5.2.1.2 y 5.2.1.4.

5.2.1.6.3 La marca para las sustancias peligrosas para el medio ambiente deberá ser como la que se representa en la figura 5.2.2. Para los embalajes/envases, sus dimensiones deberán ser de 100 mm × 100 mm, salvo en el caso de los bultos cuyas dimensiones obliguen a fijar marcas más pequeñas. Para las unidades de transporte (véase 5.3.2.3.1), las dimensiones mínimas deberán ser de 250 mm × 250 mm.

**Figura 5.2.2**



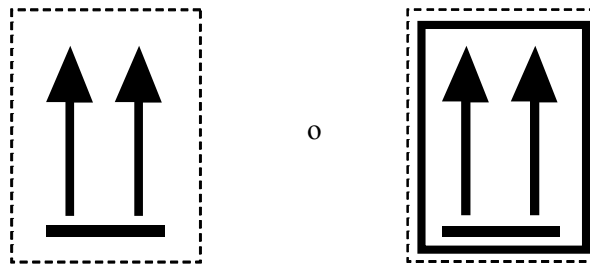
Símbolo (pez y árbol): negro sobre blanco o fondo que ofrezca un contraste adecuado

### **5.2.1.7 Flechas de orientación**

5.2.1.7.1 Con la salvedad de lo dispuesto en 5.2.1.7.2:

- Los embalajes/envases combinados con embalajes/envases interiores que contengan mercancías peligrosas líquidas,
- Los embalajes/envases simples con orificios de ventilación, y
- Los recipientes criogénicos diseñados para el transporte de gas licuado refrigerado,

deberán estar claramente marcados con flechas de orientación similares a las que figuran a continuación o que se ajusten a las prescripciones de la norma ISO 780:1997. Deberán colocarse en las dos caras verticales opuestas del bulto y señalar correctamente hacia arriba. Deberán figurar dentro de un marco rectangular y ser de dimensiones que las hagan claramente visibles en función del tamaño del bulto. También pueden ir rodeadas de un trazado rectangular.



Dos flechas negras o rojas sobre un fondo de color blanco o de otro color que ofrezca suficiente contraste. El marco rectangular es facultativo.

5.2.1.7.2 Las flechas de orientación no se requerirán en los bultos que contengan:

- a) Recipientes a presión excepto los recipientes criogénicos;
- b) Mercancías peligrosas colocadas en embalajes/envases interiores de una capacidad máxima de 120 ml, con suficiente material absorbente entre el embalaje/envase interior y el exterior para absorber totalmente el contenido líquido;
- c) Las sustancias infecciosas de la división 6.2 en recipientes primarios con una capacidad máxima de 50 ml;
- d) Sustancias radiactivas de la clase 7 en bultos del Tipo IP-2, Tipo IP-3, Tipo A, Tipo B(U), tipo B(M) o tipo C;
- e) Objetos que sean estancos, independientemente de su orientación (por ejemplo termómetros que contienen alcohol o mercurio, aerosoles, etc.) o
- f) Embalajes/envases combinados que contengan embalajes/envases interiores herméticamente sellados, cuando la capacidad de cada uno de estos embalajes/envases interiores no exceda de 500 ml.

5.2.1.7.3 No se utilizarán flechas con fines distintos de los de señalar la orientación correcta del bulto, en bultos cuyo marcado se ajuste a lo indicado en la presente sub-sección.

#### **5.2.1.8 *Marca para las cantidades exceptuadas***

Los bultos que contengan mercancías peligrosas en cantidades exceptuadas deberán ir marcados de acuerdo con lo dispuesto en 3.5.4.

### **5.2.2 *Etiquetado***

#### **5.2.2.1 *Disposiciones sobre etiquetado***

**NOTA:** *Estas disposiciones 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 han de tomarse al manipularlos o almacenarlos (por ejemplo, un símbolo que represente un paraguas para indicar que el bulto debe mantenerse seco).*

5.2.2.1.1 Las etiquetas indicativas de riesgos principales y secundarios se ajustarán a los modelos N° 1 a 9 que se reproducen en 5.2.2.2.2. La etiqueta de riesgo secundario de "EXPLOSIVO" se ajustará al modelo N° 1.

5.2.2.1.2 Cuando se trate de objetos o sustancias que figuran por su nombre en la lista de mercancías peligrosas, se les fijarán una etiqueta indicativa correspondiente al riesgo indicado en la columna 3. También deberá fijarse una etiqueta de riesgo secundario para todo riesgo indicado por un número de clase o de división en la columna 4 de la lista de mercancías peligrosas. No obstante, las disposiciones especiales que figuran en la columna 6 podrán también prescribir una etiqueta de riesgo secundario cuando no se indique ningún riesgo de esta índole en la columna 4 o podrán eximir del requisito de una etiqueta de riesgo secundario cuando este riesgo figure en la lista de mercancías peligrosas.

5.2.2.1.3 Sin perjuicio de lo dispuesto en 5.2.2.1.3.1, si una sustancia que responde a la definición de más de una clase no está mencionada expresamente en la lista de mercancías peligrosas del capítulo 3.2, la clase del riesgo principal de las mercancías se determinará con arreglo a lo prescrito en el capítulo 2.0. Además de la etiqueta requerida para esa clase de riesgo principal, el bulto llevará las etiquetas de riesgo secundario que se especifican en la lista de mercancías peligrosas.

5.2.2.1.3.1 Para los bultos que contengan sustancias de la clase 8 no se exige etiqueta de riesgo secundario del modelo N° 6.1 si su toxicidad tiene su origen únicamente en su efecto destructivo sobre los tejidos vivos. Para los bultos que contengan sustancias de la división 4.2 no se exige etiqueta de riesgo secundario del modelo N° 4.1.

5.2.2.1.4 *Etiquetas para los gases de la clase 2 que entrañen riesgo(s) secundario(s)*

División	Riesgo(s) secundario(s) indicado(s) en el capítulo 2.2	Etiqueta de riesgo principal	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

5.2.2.1.5 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 inflamables, no tóxicos 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 presenta uno o varios riesgos secundarios, se utilizarán las etiquetas que se indican en el cuadro del 5.2.2.1.4.

5.2.2.1.6 Salvo en lo dispuesto en 5.2.2.1.2, cada etiqueta:

- estará colocada en la misma superficie del bulto que la designación oficial de transporte y cerca de ella, si las dimensiones del bulto lo permiten;
- estará colocada en el bulto de manera que no quede encubierta o tapada por ninguna parte o accesorio del bulto ni por ninguna otra etiqueta o marca; y
- cuando se prescriban etiquetas de riesgo principal y de riesgo secundario, se colocará junto a ellas.

Cuando un bulto sea de forma tan irregular o de tamaño tan exiguo que la etiqueta no pueda colocarse bien, ésta podrá fijarse mediante un marbete sujetado firmemente al bulto o por cualquier otro medio conveniente.

5.2.2.1.7 Los recipientes intermedios para graneles de una capacidad superior a 450 litros y los grandes embalajes/envases llevarán etiquetas en dos lados opuestos.

5.2.2.1.8 Las etiquetas se colocarán sobre una superficie cuyo color contraste con el suyo.

5.2.2.1.9 *Disposiciones especiales para el etiquetado de sustancias que reaccionan espontáneamente*

Deberá aplicarse una etiqueta de riesgo secundario "EXPLOSIVO" (modelo N° 1) para las sustancias de reacción espontánea de tipo B, a menos que la autoridad competente haya permitido prescindir de ella respecto de un determinado embalaje/envase fundándose en que, según los resultados de los ensayos, la sustancia que reacciona espontáneamente no experimenta en aquél reacciones propias de los explosivos.

5.2.2.1.10 *Disposiciones especiales para el etiquetado de los peróxidos orgánicos*

Los bultos que contengan peróxidos orgánicos pertenecientes a los tipos B, C, D, E o F llevarán la etiqueta correspondiente a la división 5.2 (modelo N° 5.2). Dicha etiqueta significa también que el producto puede ser inflamable, razón por la que no se prescribe la etiqueta de riesgo secundario de "LIQUIDO INFLAMABLE" (modelo N° 3). Se utilizarán, además, las siguientes etiquetas indicativas de riesgos secundarios:

- a) Una etiqueta de riesgo secundario de "EXPLOSIVO" (modelo N° 1) para los peróxidos orgánicos de tipo B, a menos que la autoridad competente haya permitido prescindir de ella respecto de un determinado embalaje/envase fundándose en que, según los resultados de los ensayos, el peróxido no experimenta en aquél reacciones propias de los explosivos;
- b) Una etiqueta de riesgo secundario de "CORROSIVO" (modelo N° 8), en los casos en que se cumplan los criterios relativos al grupo de embalaje/envase I o II de la clase 8.

5.2.2.1.11 *Disposiciones especiales para el etiquetado de los bultos de sustancias infecciosas*

Además de la etiqueta de riesgo principal (modelo N° 6.2), los bultos de sustancias infecciosas llevarán cualesquiera otras etiquetas que requiera la naturaleza de su contenido.

5.2.2.1.12 *Disposiciones especiales para el etiquetado de materiales radiactivos*

5.2.2.1.12.1 Salvo cuando se utilicen etiquetas ampliadas con arreglo al 5.3.1.1.5.1, todo bulto, sobreembalaje/sobreenvase y contenedor que transporte materiales radiactivos deberán llevar, por lo menos, dos etiquetas que correspondan a los modelos N° 7A, 7B y 7C según corresponda a la categoría (véase 5.1.5.3.4) de ese bulto, sobreenvase o contenedor. Las etiquetas deberán fijarse en dos lados opuestos de la parte exterior del bulto o en el exterior de los cuatro lados del contenedor. Todos los sobreembalajes/sobreenvases que contengan materiales radiactivos deberán llevar como mínimo dos etiquetas en los lados opuestos del sobreembalaje/sobreenvase. Además, cada bulto, sobreembalaje/sobreenvase y contenedor que contenga sustancias fisionables distintas de las sustancias fisionables exceptuadas de conformidad con 6.4.11.2, llevarán etiquetas que se ajusten al modelo N° 7E; cuando deban emplearse esas etiquetas, se fijarán junto a las correspondientes a la sustancia radiactiva. Las etiquetas no deberán cubrir las inscripciones especificadas en 5.2.1. Deberán retirarse o recubrirse todas las etiquetas que no estén relacionadas con el contenido.

5.2.2.1.12.2 En cada etiqueta que se ajuste a los modelos números 7A, 7B y 7C se consignará la información siguiente:

- a) Contenido:
  - i) Salvo en el caso de material BAE-I, el (los) nombre(s) del (de los) radionucleido(s), según se indica en el cuadro 2.7.2.2.1, utilizando los símbolos prescritos en el mismo. Tratándose de mezclas de radionucleidos, se enumerarán los nucleidos más restrictivos en la medida en que lo permita el espacio disponible. Se indicará el grupo de BAE u OCS a continuación del (de



los) nombre(s) del (de los) radionucleido(s). Con este fin se utilizarán los términos "BAE-II", "BAE-III", "OCS-I" y "OCS-II";

- ii) En el caso de material BAE-I, basta con la inscripción "BAE-I"; no es necesario indicar el nombre del radionucleido;
- b) Actividad: La actividad máxima del contenido radiactivo durante el transporte expresada en la unidad becquerelios (Bq) con el prefijo y símbolo apropiado del SI (véase 1.2.2.1). Tratándose de sustancias fisionables puede emplearse la masa (o, si se trata de mezclas, la masa de cada nucleido fisionable, según proceda), en lugar de la actividad, utilizando como unidad el gramo (g), o sus múltiplos;
- c) En el caso de sobreembalajes/sobreenvases y contenedores, en las inscripciones "contenido" y "actividad" de la etiqueta constará la información estipulada en 5.2.2.1.12.2 a) y b), respectivamente, totalizada para el contenido completo del sobreembalaje/sobreenvase o contenedor, salvo que en el caso de las etiquetas para sobreembalajes/sobreenvases o contenedores que contengan cargas mixtas de bultos con diferentes radionucleidos las inscripciones podrán ser: "Véanse los documentos de transporte";
- d) Índice de transporte: El número determinado con arreglo a lo dispuesto en 5.1.5.3.1 y 5.1.5.3.2. (No se requiere la inscripción del índice de transporte en el caso de la categoría I-BLANCA).

5.2.2.1.12.3 En cada etiqueta que se ajuste al modelo N° 7E se consignará el índice de seguridad con respecto a la criticidad (ISC) declarado en el certificado de aprobación de arreglos especiales o en el certificado de aprobación del diseño del bulto emitido por la autoridad competente.

5.2.2.1.12.4 Tratándose de sobreembalajes/sobreenvases y contenedores, el índice de seguridad con respecto a la criticidad (ISC) llevará en la etiqueta la información estipulada en 5.2.2.1.12.3 respecto de todo el contenido de sustancias fisionables del sobreembalaje/sobreenvase o contenedor.

5.2.2.1.12.5 En todos los casos de transporte internacional de bultos que requieran la aprobación del diseño o la expedición por parte de la autoridad competente, y para los que sean aplicables distintos tipos de aprobación en los diversos países interesados en la expedición, el etiquetado deberá hacerse de conformidad con el certificado del país de origen del diseño.

## **5.2.2.2 Disposiciones aplicables a las etiquetas**

5.2.2.2.1 Las etiquetas cumplirán las disposiciones de esta sección y se ajustarán, por lo que respecta al color, los símbolos y el formato general, a los modelos reproducidos en 5.2.2.2.2.

**NOTA:** *En algunos casos, las etiquetas de 5.2.2.2.2 se muestran con un borde exterior de trazo discontinuo, tal como se indica en 5.2.2.2.1.1. Ese borde no es necesario cuando la etiqueta se coloca sobre un fondo de color que ofrece un contraste adecuado.*

5.2.2.2.1.1 Las etiquetas tendrán la forma de un cuadrado, colocado con un vértice hacia arriba, de unas dimensiones mínimas de 100 mm × 100 mm, salvo en el caso de los bultos que por sus dimensiones sólo puedan llevar etiquetas más pequeñas. En todo su perímetro llevarán una línea trazada a 5 mm del borde y paralela a él. En la mitad superior de una etiqueta la línea será del mismo color que el símbolo y en la mitad inferior será del mismo color que el número en la esquina inferior. Las etiquetas deberán colocarse sobre un fondo de color que ofrezca un buen contraste o estar rodeadas de un borde de trazo continuo o discontinuo.

5.2.2.2.1.2 Las botellas que contengan gases de la clase 2 podrán llevar, si fuera necesario por causa de su forma, de su posición y de su sistema de fijación para el transporte, etiquetas similares a las dispuestas en esta sección, pero de dimensión reducida de conformidad con la norma ISO 7225:2005 con el fin de que puedan fijarse en la parte no cilíndrica (ojiva) de dichas botellas. Las etiquetas pueden solaparse en la

medida prevista en la norma ISO 7225:2005 "Botellas de gas - Etiquetas de peligro", sin embargo, en cualquier caso, las etiquetas para el peligro principal y las cifras que figuran en todas las etiquetas de peligro deben ser completamente visibles y los signos convencionales deben permanecer reconocibles.

5.2.2.2.1.3 Salvo en el caso de las divisiones 1.4, 1.5 y 1.6 de la clase 1, la mitad superior de la etiqueta deberá llevar el símbolo y la mitad inferior deberá llevar el número de la clase o división 1, 2, 3, 4, 5.1, 5.2, 6, 7, 8 o 9 según proceda. La etiqueta podrá incluir texto, como el N° ONU o palabras que describan la clase o división de riesgo (por ejemplo "inflamable") de conformidad con lo dispuesto en 5.2.2.2.1.5, siempre que el texto no vaya en detrimento de los demás elementos que han de figurar en la etiqueta.

5.2.2.2.1.4 Además, excepto en el caso de las divisiones 1.4, 1.5 y 1.6, las etiquetas de la clase 1 deberán llevar en su mitad inferior y por encima del número de la clase, 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 deberán llevar en su mitad superior el número de la división y en su mitad inferior el número de la clase y la letra del grupo de compatibilidad. Para la división 1.4, grupo de compatibilidad S, no se suele prescribir ninguna etiqueta, pero si en algún caso se considera necesaria, la etiqueta se ajustará al modelo N° 1.4.

5.2.2.2.1.5 En las etiquetas que no correspondan a materiales de la clase 7, el espacio situado debajo del símbolo no llevará, aparte del número de la clase o de la división, otro texto que no sean las indicaciones relativas a la naturaleza del riesgo y a las precauciones que hayan de tomarse para la manipulación.

5.2.2.2.1.6 Los símbolos, el texto y los números se imprimirán en negro en todas las etiquetas, excepto:

- a) En la etiqueta de la clase 8, en la que el texto (si es que lleva alguno) y el número de la clase figurarán en blanco; y
- b) En las etiquetas con fondo enteramente verde, rojo o azul, en las que podrán figurar en blanco;
- c) En la etiqueta de la división 5.2, en la que el símbolo podrá figurar en blanco; y
- d) En la etiqueta de la división 2.1 que figure sobre las botellas y los cartuchos de gas para gases de petróleo licuados, sobre la que podrán imprimirse en el color del recipiente siempre que el contraste sea adecuado.

5.2.2.2.1.7 Todas las etiquetas habrán de poder permanecer a la intemperie sin merma notable de su eficacia.

5.2.2.2.2 Modelos de etiquetas

**CLASE 1**

**Sustancias y objetos explosivos**



(Nº 1)

Divisiones 1.1, 1.2 y 1.3

Símbolo (bomba explotando): negro; Fondo: anaranjado; cifra "1" en el ángulo inferior



(Nº 1.4)

División 1.4



(Nº 1.5)

División 1.5



(Nº 1.6)

División 1.6

Fondo: anaranjado; Cifras: negro; Los números tendrán aproximadamente 30 mm de altura por 5 mm de anchura (en las etiquetas de 100 mm x 100 mm); cifra "1" en el ángulo inferior

\*\* División - déjese en blanco si las propiedades explosivas constituyen el riesgo secundario

\* Grupo de compatibilidad - déjese en blanco si las propiedades explosivas constituyen el riesgo secundario

**CLASE 2**

**Gases**



(Nº 2.1)

División 2.1

Gases inflamables

Símbolo (llama): negro o blanco; (excepto en los casos previstos en 5.2.2.2.1.6 (d))

Fondo: rojo; Figura "2" en el ángulo inferior



(Nº 2.2)

División 2.2

Gases no inflamables, no tóxicos

Símbolo (bombona): negro o blanco;

Fondo: verde; Figura "2" en el ángulo inferior



**CLASE 3**

**Líquidos inflamables**



(Nº 2.3)

División 2.3

Gases tóxicos

Símbolo (calavera y tibias cruzadas): negro; Fondo: blanco; Figura "2" en el ángulo inferior



(Nº 3)

Símbolo (llama): negro o blanco;

Fondo: rojo; Figura "3" en el ángulo inferior



#### CLASE 4



(N° 4.1)

División 4.1

Sólidos inflamables

Símbolo (llama): negro;

Fondo: blanco con siete franjas  
verticales rojas;

Cifra "4" en el ángulo inferior



(N° 4.2)

División 4.2

Sustancias que presentan riesgo de  
combustión espontánea

Símbolo (llama): negro;

Fondo: blanco en la mitad superior,  
rojo en la mitad inferior;

Cifra "4" en el ángulo inferior



(N° 4.3)

División 4.3

Sustancias que, en contacto con el agua,  
desprenden gases inflamables

Símbolo (llama): negro o blanco;

Fondo: azul;

Cifra "4" en el ángulo inferior



#### CLASE 5



(N° 5.1)

División 5.1

Sustancias comburentes

Símbolo (llama sobre un círculo): negro;

Fondo: amarillo;

Cifra "5.1" en el ángulo inferior



(N° 5.2)

División 5.2

Peróxidos orgánicos

Símbolo (llama): negro o blanco;

Fondo: rojo en la mitad superior, amarillo en la mitad inferior;

Cifra "5.2" en el ángulo inferior



#### CLASS 6



(N° 6.1)

División 6.1

Sustancias tóxicas

Símbolo (calavera y tibias cruzadas): negro;

Fondo: blanco; Cifra "6" en el ángulo inferior



(N° 6.2)

División 6.2

Sustancias infecciosas

La mitad inferior de la etiqueta podrá llevar las leyendas : "SUSTANCIA INFECCIOSA"  
y "En caso de daño, derrame o fuga, avísele inmediatamente a las autoridades sanitarias";

Símbolo (tres medias lunas sobre un círculo) y leyendas: negro;

Fondo: blanco; Cifra "6" en el ángulo inferior

**CLASE 7**

**Material radiactivo**



(N° 7A)

Categoría I – BLANCA

Símbolo (trébol): negro;

Fondo: blanco;

Texto (obligatorio) en negro, en la mitad inferior de la etiqueta:

“RADIATIVO”

“CONTENIDO .....

“ACTIVIDAD .....

La palabra “RADIATIVO” irá seguida de una barra vertical roja;

Cifra “7” en el ángulo inferior



(N° 7B)

Categoría II – AMARILLA

Símbolo (trébol): negro;

Fondo: Amarillo en la mitad superior con borde blanco; blanco en la mitad inferior;

Texto (obligatorio) en negro, en la mitad inferior de la etiqueta:

“RADIATIVO”

“CONTENIDO .....

“ACTIVIDAD .....

En un recuadro de líneas negras: “INDICE DE TRANSPORTE”;

La palabra “RADIATIVO” irá seguida de:

Dos barras verticales rojas

Tres barras verticales rojas

Cifra “7” en el ángulo inferior



(N° 7C)

Categoría III – AMARILLA



(N° 7E)

Material fisionable de la clase 7

Fondo: blanco;

Texto (obligatorio) en negro, en la mitad superior de la etiqueta: “SUSTANCIAS FISIONABLES”;

En un recuadro de líneas negras, en la mitad inferior de la etiqueta:

“INDICE DE SEGURIDAD CON RESPECTO A LA CRITICIDAD”

Cifra “7” en el ángulo inferior

**CLASE 8**

**Sustancias corrosivas**



(N° 8)

Símbolo (líquidos goteando de dos tubos de ensayo sobre una mano y un metal): negro;

Fondo: blanco en la mitad superior y negro con borde blanco en la mitad inferior;

Cifra “8”, en blanco, en el ángulo inferior

**CLASE 9**

**Sustancias y objetos peligrosos varios, incluidas las sustancias peligrosas para el medio ambiente**



(N° 9)

Símbolo (7 franjas verticales en la mitad superior): negro;

Fondo: blanco;

Cifra “9” subrayada en el ángulo inferior



## CAPÍTULO 5.3

### ROTULACIÓN Y MARCADO DE LAS UNIDADES DE TRANSPORTE

#### 5.3.1 Rotulación

##### 5.3.1.1 Disposiciones sobre rotulación

###### 5.3.1.1.1 *Suprimido.*

5.3.1.1.2 Se colocarán rótulos en las paredes externas de las unidades de transporte para advertir que las mercancías transportadas son peligrosas y presentan riesgos. Los rótulos corresponderán al riesgo principal de las mercancías contenidas en la unidad de transporte. Sin embargo:

- a) No se exigirá la colocación de rótulos en las unidades de transporte que lleven explosivos de la división 1.4, grupo de compatibilidad S, en cualquier cantidad, o mercancías peligrosas embaladas/envasadas en cantidades limitadas, o bultos exceptuados de materiales radiactivos (clase 7); y
- b) Sólo será preciso fijar rótulos que indiquen el riesgo más elevado en las unidades de transporte que transporten sustancias y objetos que pertenezcan a más de una división de la clase 1.

Los rótulos deberán colocarse sobre un fondo de color que ofrezca un buen contraste o estar rodeados de un borde de trazo continuo o discontinuo.

5.3.1.1.3 También deberán utilizarse rótulos para indicar los riesgos secundarios para los que de acuerdo con 5.2.2.1.2 se prescriba una etiqueta de riesgo secundario. No obstante, las unidades de transporte que contienen mercancías de más de una clase no necesitan llevar un rótulo de riesgo secundario si el riesgo correspondiente a ese rótulo ya está indicado por un rótulo de riesgo principal.

5.3.1.1.4 Las unidades de transporte que transporten mercancías peligrosas o residuos de mercancías peligrosas en cisternas que no hayan sido limpiadas o en contenedores para graneles, vacíos y sin limpiar, llevarán rótulos claramente visibles en al menos dos lados opuestos de la unidad de transporte y, en todo caso, en lugares en que puedan ser vistos por todos los que intervengan en el proceso de carga o descarga. La unidad de transporte que tenga una cisterna con varios compartimentos y transporte más de una mercancía peligrosa y/o residuos de mercancías peligrosas llevará los rótulos correspondientes en cada lado del compartimento de que se trate.

###### 5.3.1.1.5 *Disposiciones especiales para los materiales de la clase 7*

5.3.1.1.5.1 Los contenedores grandes que contengan bultos que no sean bultos exceptuados, y las cisternas llevarán cuatro rótulos que se ajustarán al modelo N° 7D representado en la figura 5.3.1. Los rótulos se fijarán en posición vertical en cada una de las paredes laterales y en la frontal y posterior del contenedor grande o cisterna. Todos los rótulos no relacionados con el contenido deberán retirarse. En vez de utilizar una etiqueta y un rótulo, está permitido también utilizar solamente etiquetas ampliadas, como las indicadas en los modelos de etiquetas números 7A, 7B y 7C, y cuando proceda, 7E, cuyas dimensiones mínimas sean las indicadas para el rótulo de la figura 5.3.1.

5.3.1.1.5.2 Los vehículos de ferrocarril y carretera que transporten bultos, sobreenvases o contenedores marcados con algunas de las etiquetas que pueden verse en 5.2.2.2.2 como modelos N° 7A, 7B, 7C o 7E, o que transporten remesas en la modalidad de uso exclusivo, ostentarán el rótulo que puede verse en la figura 5.3.1 (Modelo N° 7D) en cada una de:

- a) las dos paredes laterales externas si se trata de un vagón;
- b) las dos paredes laterales externas y la pared posterior externa si se trata de un vehículo de carretera.

Si se trata de un vehículo desprovisto de paredes laterales, los rótulos se pueden fijar directamente en la estructura que soporte la carga siempre que sea fácilmente visible; si se trata de cisternas físicamente grandes o de contenedores, bastará con fijar los rótulos sobre las cisternas o los contenedores. Si los vehículos en cuestión no tienen superficie suficiente para que en ella se puedan fijar grandes rótulos, las dimensiones de éstos tal como se describen en la figura 5.3.1, se pueden reducir a 100 mm. Deberán suprimirse todos los rótulos que no guarden relación con el contenido.

### **5.3.1.2 Características de los rótulos**

5.3.1.2.1 Salvo lo dispuesto para el rótulo de la clase 7 en 5.3.1.2.2, los rótulos deberán:

- a) tener unas dimensiones mínimas de 250 mm por 250 mm, con una línea trazada a 12,5 mm del borde en todo el perímetro y paralela a él. En la mitad superior, la línea deberá ser del mismo color que el símbolo mientras que en la mitad inferior, deberá ser del mismo color que la cifra que figura en el ángulo inferior;
- 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 (y, en el caso de las mercancías de la clase 1, la letra del grupo de compatibilidad) de las mercancías peligrosas de que se trate, tal como se prescribe en 5.2.2.2 para la etiqueta correspondiente, en cifras de una altura mínima de 25 mm.

5.3.1.2.2 Para la clase 7, el rótulo tendrá unas dimensiones exteriores mínimas de 250 mm por 250 mm (con las excepciones autorizadas en 5.3.1.1.5.2), con una línea negra trazada a 5 mm en el interior de todo el borde y paralela a él y que en todos los demás aspectos presente las características de la figura 5.3.1 que se muestra a continuación. Cuando se utilicen distintas dimensiones, se mantendrán las proporciones relativas. El número "7" tendrá una altura mínima de 25 mm. El color de fondo de la mitad superior del rótulo será amarillo y el de la mitad inferior blanco, con el trébol y los caracteres y líneas impresos en negro. El empleo del término "RADIATIVO" en la mitad inferior es facultativo, con el fin de permitir la utilización de este rótulo para indicar el número apropiado de las Naciones Unidas correspondiente a la remesa.



**Figura 5.3.1**  
Rótulo para materiales radiactivos de la clase 7



(N° 7D)

Símbolo (trébol esquematizado): negro; fondo: mitad superior amarilla con borde blanco, mitad inferior blanca. En la mitad inferior figurarán la palabra "RADIOACTIVO" o, en otro caso (véase 5.3.2.1), el N° ONU correspondiente, y la cifra "7" en el ángulo inferior.

### 5.3.2 Marcado

#### 5.3.2.1 Indicación de los números ONU

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

- sólidos, líquidos o gases transportados en vehículos cisterna incluidos todos los compartimentos de las unidades de transporte transportadas en vehículos cisterna de varios compartimentos;
- sólidos en contenedores para graneles;
- una sola mercancía peligrosa embalada/envasada que constituya una carga completa de la unidad de transporte;
- sustancias BAE-1 u OCS-1 de clase 7 no embaladas/envasadas en el interior o sobre un vehículo, un contenedor o una cisterna; y
- Sustancias radiactivas embaladas/envasadas con un solo número ONU en el interior o de un vehículo o sobre éste, o dentro de un contenedor, cuando el transporte deba hacerse en la modalidad de uso exclusivo.

llevarán el número ONU a tenor de lo prescrito en esta sección.

5.3.2.1.2 El número ONU de las mercancías figurará en cifras negras de una altura mínima de 65 mm:

- Con un fondo blanco en la zona debajo del símbolo y encima del número de la clase o división y de la letra del grupo de compatibilidad de forma que no vaya en detrimento de los demás elementos que han de figurar en la etiqueta (véanse las figuras 5.3.1 y 5.3.2); o

- b) 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 colocará inmediatamente al lado de cada rótulo (véase la figura 5.3.3).

#### 5.3.2.1.3 Ejemplos de colocación de los números ONU

**Figura 5.3.2**



\*\* Posición del número ONU  
\* Posición del número de clase o división

**Figura 5.3.3**



#### 5.3.2.2 Sustancias a temperatura elevada

Las unidades de transporte que contengan una sustancia en estado líquido que se transporte o se presente para el transporte a una temperatura igual o superior a 100 °C, o una sustancia sólida que se transporte o se presente para el transporte a una temperatura igual o superior a 240 °C, llevarán en cada lado y en cada extremo la marca indicada en la figura 5.3.4. Esta marca de forma triangular tendrá lados de 250 mm como mínimo y será de color rojo.

**Figura 5.3.4**

#### Marca para el transporte de sustancias a temperatura elevada



#### 5.3.2.3 Marca para las sustancias peligrosas para el medio ambiente

5.3.2.3.1 Las unidades de transporte que transporten sustancias peligrosas para el medio ambiente de acuerdo con los criterios de 2.9.3 (Nos. ONU 3077 y 3082) deberán llevar una marca en al menos dos de sus lados opuestos, en un lugar que resulte claramente visible para todos los que intervengan en el proceso de carga o descarga. La marca para las sustancias peligrosas para el medio ambiente deberá colocarse de acuerdo con las disposiciones del 5.3.1.1.4 para rótulos.

## **CAPÍTULO 5.4**

### **DOCUMENTACIÓN**

**NOTA:** *La presente Reglamentación no excluye la utilización de técnicas de transmisión basadas en el tratamiento electrónico de datos (TED) y en el intercambio electrónico de datos (IED) como medios alternativos a la documentación escrita. Toda referencia en este capítulo a un “documento para el transporte de mercancías peligrosas” incluye también la transmisión de la información requerida mediante las técnicas basadas en el TED y el IED.*

#### **5.4.1 Información relativa al transporte de mercancías peligrosas**

##### **5.4.1.1 Generalidades**

5.4.1.1.1 Si no se dispone otra cosa, el expedidor que presente mercancías peligrosas para su transporte deberá facilitar al transportista la información relativa a dichas mercancías peligrosas, incluida toda la información y documentación adicionales que se especifican en la presente Reglamentación. Esta información podrá facilitarse por medio de un documento para el transporte de mercancías peligrosas o, con el acuerdo del transportista, por medio de técnicas de TED o IED.

5.4.1.1.2 Si se utiliza un documento en papel, el expedidor entregará al transportista inicial una copia del documento para el transporte de mercancías peligrosas, cumplimentado y firmado como se dispone en el presente capítulo.

5.4.1.1.3 Cuando la información relativa al transporte de las mercancías peligrosas se entregue al transportista por medio de técnicas de TED o IED, el expedidor deberá poder presentar la información en forma de documento en papel sin demoras y con la información en el orden exigido en este capítulo.

##### **5.4.1.2 Formato del documento de transporte**

5.4.1.2.1 El documento para el transporte de mercancías peligrosas puede adoptar distintos formatos con tal de que contenga toda la información requerida por la presente Reglamentación.

5.4.1.2.2 Si en el documento se mencionan tanto mercancías peligrosas como no peligrosas, las peligrosas deberán figurar en primer lugar o destacadas de cualquier otra manera.

##### **5.4.1.2.3 Página de continuación**

El documento para el transporte de mercancías peligrosas puede constar de más de una página pero todas ellas habrán de numerarse consecutivamente.

5.4.1.2.4 La información que figure en el documento para el transporte de mercancías peligrosas deberá ser fácilmente identificable, visible y duradera.

#### 5.4.1.2.5 *Ejemplo de documento para el transporte de mercancías peligrosas*

El impreso que se muestra en la figura 5.4.1, al final de este capítulo, es un ejemplo de documento para el transporte de mercancías peligrosas<sup>1</sup>.

#### 5.4.1.3 *Expedidor, destinatario y fecha*

En el documento para el transporte de mercancías peligrosas deberán figurar los nombres y las direcciones del expedidor y del destinatario de las mercancías peligrosas. Deberá incluirse asimismo la fecha en la que el documento para el transporte de mercancías peligrosas o una copia electrónica de éste ha sido preparado o entregado al transportista inicial.

#### 5.4.1.4 *Información que ha de constar en el documento para el transporte de mercancías peligrosas*

##### 5.4.1.4.1 *Descripción de las mercancías peligrosas*

En el documento de transporte de mercancías peligrosas constará la siguiente información acerca de toda sustancia, material u objeto peligrosos que se presentan para su transporte:

- a) el número ONU precedido de las letras "UN";
- b) la designación oficial de transporte, determinada de acuerdo con 3.1.2, incluido el nombre técnico entre paréntesis, cuando sea necesario (véase 3.1.2.8);
- c) la clase de riesgo primario o, cuando proceda, la división de las mercancías y, para la clase 1, la letra del grupo de compatibilidad. Las palabras "clase" o "división" se pueden incluir antes de la clase o de la división de riesgo primario;
- d) El o los números de clase o de división de riesgo secundario correspondientes a la o las etiquetas de riesgo secundario, cuando se requieran, deberán figurar entre paréntesis, tras el número de la clase o de la división de riesgo primario. Las palabras "clase" o "división" se pueden incluir antes de la clase o de la división de riesgo secundario;
- e) cuando se haya asignado, el grupo de embalaje/envase correspondiente a la sustancia o artículo, que puede ir precedido de las letras "GE" (por ejemplo, "GE II" ).

---

<sup>1</sup> Para las presentaciones estándar podrán consultarse también las recomendaciones pertinentes del Grupo de Trabajo de la Comisión Económica para Europa (CEPE) de las Naciones Unidas, sobre Facilitación de los Procedimientos de Comercio Internacional, en particular la recomendación N° 1 (Formulario clave de las Naciones Unidas para los documentos comerciales) (ECE/TRADE/137, edición 81.3), el Formulario clave de las Naciones Unidas para los documentos comerciales - Directrices para su aplicación (ECE/TRADE/270, edición 2002), la recomendación N° 11 revisada (Aspectos documentales del transporte internacional de mercancías peligrosas) (ECE/TRADE/C/CEFACT/2008/8) y la recomendación N° 22 (Formulario clave para las instrucciones de expedición normalizadas) (ECE/TRADE/168, edición 1989). Véase también "Summary of Trade Facilitation Recommendations" de la CEFACT-ONU (ECE/TRADE/346, edición 2006) y "United Nations Trade Data Elements Directory"(UNTDED) (ECE/TRADE/362, edición 2005).

#### 5.4.1.4.2 *Orden en el que deben figurar los elementos de la descripción de las mercancías peligrosas*

Los cinco elementos de la descripción de mercancías peligrosas expuestos en 5.4.1.4.1 se presentarán en el orden arriba indicado (es decir: a), b), c), d), e)) sin ninguna información interpuesta, excepto la prevista en la presente Reglamentación. A continuación se dan ejemplos de descripciones de mercancías peligrosas:

### **UN 1098, ALCOHOL ALÍLICO 6.1 (3) I** **UN 1098, ALCOHOL ALÍLICO, división 6.1, (clase 3), GE I**

**NOTA:** *Además de los requisitos expuestos en esta Reglamentación, otros elementos de información pueden ser requeridos por la autoridad competente o por determinados modos de transporte (por ejemplo, punto de inflamación para el transporte por vía marítima). Esta información adicional se colocará después de la descripción de las mercancías peligrosas, a menos que esta Reglamentación permita o prescriba otra cosa.*

#### 5.4.1.4.3 *Información complementaria a la designación oficial de transporte en la descripción de mercancías peligrosas*

En la descripción de mercancías peligrosas la designación oficial de transporte deberá ser completada por los siguientes datos:

- a) *Nombres técnicos para epígrafes "n.e.p." y otras descripciones genéricas:* Las designaciones oficiales de transporte a las que se ha asignado la disposición especial 274 en la columna 6 de la lista de mercancías peligrosas deberán completarse con sus nombres técnicos o de grupo químico, como se describe en 3.1.2.8;
- b) *Embalajes/envases, contenedores para graneles y cisternas, vacíos, sin limpiar:* Todos los medios de contención vacíos (en particular, los embalajes/envases, los RIG, los contenedores para graneles, las cisternas portátiles, los vehículos cisterna y los vagones cisterna) que contengan residuos de mercancías peligrosas distintas de las de la clase 7 se describirán como tales, por ejemplo, colocando las palabras "**VACÍO, SIN LIMPIAR**" o "**HA CONTENIDO RESIDUOS ÚLTIMAMENTE**" antes de la descripción de las mercancías peligrosas que se especifica en 5.4.1.4.1 a) a e) o después de ella;
- c) *Desechos:* En cuanto a los desechos de mercancías peligrosas (aparte los desechos radiactivos) que se transportan para su eliminación o para ser procesados con miras a su eliminación, la designación oficial de transporte deberá ir precedida de la palabra "**DESECHOS**", a no ser que ésta ya forme parte de la designación oficial de transporte;
- d) *Sustancias a temperatura elevada:* si en la designación oficial de transporte de una sustancia que se transporte o que se presente para el transporte en estado líquido a una temperatura igual o superior a 100 °C, o en estado sólido a una temperatura igual o superior a 240 °C, no se indica que se trata de una sustancia que se transporta a temperatura elevada (por ejemplo, utilizando los términos "**FUNDIDO(A)**" o "**TEMPERATURA ELEVADA**" como parte de la designación oficial de transporte), el término "**CALIENTE**" figurará inmediatamente antes de la designación oficial de transporte.

#### 5.4.1.5 *Información necesaria además de la descripción de mercancía peligrosa*

Además de la descripción de mercancías peligrosas, tras la descripción de las mismas en el documento de transporte de mercancías peligrosas, se incluirá la siguiente información.

#### 5.4.1.5.1 *Cantidad total de mercancías peligrosas*

Salvo en el caso de embalajes/envases vacíos, sin limpiar, deberá señalarse la cantidad total de mercancías peligrosas a que se refiere la descripción (en volumen o en masa, según corresponda) de cada mercancía peligrosa que lleve un número ONU, un grupo de embalaje/envase o una designación oficial de transporte distintos. Para las mercancías peligrosas de la clase 1, la cantidad hará referencia a la masa neta de materia explosiva. En cuanto a las mercancías peligrosas transportadas en embalajes/envases de socorro, se dará una estimación de la cantidad de mercancía peligrosa. Se indicará asimismo el número y tipo (por ejemplo, bidón, caja, etc.) de cada uno de los bultos. Las claves de designación de tipos de embalajes/envases ONU sólo podrán utilizarse para completar la descripción de la naturaleza del bulto (por ejemplo, una caja (4G)). Se pueden utilizar abreviaturas para señalar la unidad de medida de la cantidad total.

**NOTA:** *No es obligatorio indicar el número, tipo y capacidad de cada embalaje/envase interior que haya dentro del embalaje/envase exterior de un embalaje/envase combinado.*

#### 5.4.1.5.2 *Cantidades limitadas*

Cuando se efectúe un transporte al amparo de las excepciones previstas en la columna 7a de la lista de mercancías peligrosas y en el capítulo 3.4 para las mercancías peligrosas embaladas/envasadas en cantidades limitadas, se incluirán las palabras "**cantidad limitada**" o "**CANT. LTDA.**"

#### 5.4.1.5.3 *Embalajes/envases de socorro*

Cuando se transporten mercancías peligrosas en embalajes/envases de socorro, se agregarán las palabras "**BULTO DE SOCORRO**".

#### 5.4.1.5.4 *Sustancias estabilizadas mediante regulación de la temperatura*

Si la palabra "ESTABILIZADA" forma parte de la designación oficial de transporte (véase también 3.1.2.6), cuando la estabilización se haya hecho mediante regulación de temperatura, en el documento de transporte se indicarán las temperaturas de regulación y de emergencia (véase 7.1.5.3.1), de la siguiente manera:

**"Temperatura de regulación: ... °C**

**Temperatura de emergencia: ... °C"**

#### 5.4.1.5.5 *Sustancias que reaccionan espontáneamente y peróxidos orgánicos*

Para las sustancias que reaccionan espontáneamente de la división 4.1 y los peróxidos orgánicos que requieran regulación de temperatura durante el transporte, en el documento de transporte de mercancías peligrosas se indicarán las temperaturas de regulación y de emergencia (véase 7.1.5.3.1) de la siguiente manera:

**"Temperatura de regulación: ... °C**

**Temperatura de emergencia: ... °C"**

5.4.1.5.5.1 Cuando la autoridad competente haya permitido la ausencia de la etiqueta de riesgo secundario "EXPLOSIVO" (modelo N° 1) para un embalaje/envase específico con respecto a ciertas sustancias que reaccionan espontáneamente de la división 4.1 y peróxidos orgánicos de la división 5.2, se hará constar tal circunstancia en el documento de transporte.

5.4.1.5.5.2 Cuando se transporten peróxidos orgánicos y sustancias que reaccionan espontáneamente en condiciones en las que se requiera aprobación (para los peróxidos orgánicos, véase 2.5.3.2.5, 4.1.7.2.2, 4.2.1.13.1 y 4.2.1.13.3; para las sustancias que reaccionan espontáneamente, véase 2.4.2.3.2.4 y 4.1.7.2.2), se hará constar tal circunstancia en el documento de transporte de mercancías peligrosas. Se anexará al documento de transporte de mercancías peligrosas una copia de la aprobación de la clasificación y de las

condiciones de transporte de los peróxidos orgánicos y las sustancias que reaccionan espontáneamente no incluidos en la lista.

5.4.1.5.3 Cuando se transporte una muestra de peróxido orgánico (véase 2.5.3.2.5.1) o de sustancias que reaccionan espontáneamente (véase 2.4.2.3.2.4 b)), se hará constar tal circunstancia en el documento de transporte de mercancías peligrosas.

5.4.1.5.6 *Sustancias infecciosas*

En el documento figurará la dirección completa del destinatario, junto con el nombre y el número de teléfono de una persona responsable.

5.4.1.5.7 *Material radiactivo*

5.4.1.5.7.1 En cada remesa de material de la clase 7 deberá figurar la siguiente información, según proceda, en el orden indicado:

- a) El nombre o símbolo de cada radionucleido o, para las mezclas de radionucleidos, una descripción general apropiada o una lista de los nucleidos más restrictivos;
- b) Una descripción de la forma física y química de los materiales, o una indicación de que los materiales son materiales radiactivos en forma especial o materiales radiactivos de baja dispersión. Para la forma química es aceptable una descripción química genérica;
- c) La actividad máxima del contenido radiactivo durante el transporte expresada en becquerelios (Bq) con el prefijo y símbolo apropiado del SI (véase 1.2.2.1). Si se trata de sustancias fisionables, puede utilizarse en lugar de la actividad la masa de las sustancias fisionables (o, si se trata de mezclas, la masa de cada nucleido fisionable, según proceda), en gramos (g) o los múltiplos adecuados;
- d) La categoría del bulto, es decir, I-BLANCA, II-AMARILLA, III-AMARILLA;
- e) El índice de transporte (sólo en el caso de las categorías II-AMARILLA y III-AMARILLA);
- f) Si se trata de remesas que incluyan sustancias fisionables distintas de las remesas exceptuadas en virtud de 6.4.11.2, el índice de seguridad con respecto a la criticidad;
- g) La marca de identificación correspondiente a cada certificado de aprobación de la autoridad competente (materiales radiactivos en forma especial, materiales radiactivos de baja dispersión, arreglos especiales, diseño del bulto, o expedición) aplicable a la remesa;
- h) Si se trata de remesas que incluyan más de un bulto, la información que se prescribe en 5.4.1.4.1 a) a c) y en 5.4.1.5.7.1 a) a g) con respecto a cada bulto. Si se trata de bultos en un sobreembalaje/sobreenvase, en un contenedor o en un medio de transporte, una declaración detallada del contenido de cada bulto incluido en el interior del sobreembalaje/sobreenvase, contenedor o medio de transporte. Si los bultos se van a extraer del sobreembalaje/sobreenvase, contenedor o medio de transporte en un punto de descarga intermedio, deberá disponerse de la documentación de transporte adecuada;
- i) Cuando sea necesario expedir una remesa según la modalidad de uso exclusivo, la indicación "EXPEDICIÓN EN LA MODALIDAD DE USO EXCLUSIVO"; y

- j) Si se trata de BAE-II, BAE-III, OCS-I y OCS-II, la actividad total de la remesa como múltiplo de  $A_2$ . Si se trata de materiales radiactivos para los que el valor de  $A_2$  no tenga límite, el múltiplo de  $A_2$  será cero.

5.4.1.5.7.2 En los documentos de transporte se incluirá una declaración relativa a las medidas que, si hubiere lugar, debe adoptar el transportista. Esta declaración irá redactada en los idiomas que el transportista o las autoridades interesadas estimen necesario y deberá comprender, como mínimo, los siguientes puntos:

- a) Los requisitos suplementarios relativos a la carga, estiba, transporte, manipulación y descarga del bulto, sobreenvase o contenedor, incluidas cualesquiera disposiciones especiales relativas a la estiba con miras a la disipación del calor en condiciones de seguridad (véase 7.1.8.3.2), o bien, una declaración de que no es necesario ninguno de estos requisitos;
- b) Cualquier restricción que afecte a las modalidades de transporte o a los medios de transporte y, si fueran necesarias, instrucciones sobre seguirle itinerario;
- c) Medidas, adecuadas para la remesa, que haya que adoptar en caso de emergencia.

5.4.1.5.7.3 En todos los casos de transporte internacional de bultos que requieran la aprobación del diseño o la expedición por parte de la autoridad competente, y para los que sean aplicables distintos tipos de aprobación en los diversos países interesados en la expedición, el número ONU y la designación oficial de transporte requeridos en 5.4.1.4.1 deberán ser conformes con el certificado del país de origen del diseño.

5.4.1.5.7.4 No es necesario que los certificados pertinentes de las autoridades competentes acompañen a la remesa a que se refieren. El expedidor los pondrá a disposición de los transportistas antes de la carga o de la descarga.

#### **5.4.1.5.8 *Transporte de sólidos en contenedores para graneles***

En los contenedores para graneles distintos de aquellos para mercancías en general, deberá figurar la indicación siguiente en el documento de transporte (véase 6.8.4.6):

**"Contenedor para graneles BK(x) aprobado por la autoridad competente de ...".**

5.4.1.5.9 *Transporte de RIG o cisternas portátiles después de la fecha de vencimiento del último ensayo o inspección periódicos*

Para el transporte según lo dispuesto en 4.1.2.2 b), 6.7.2.19.6 b), 6.7.3.15.6 b) o 6.7.4.14.6 b), en el documento de transporte se hará constar tal circunstancia de la siguiente forma: "Transporte de acuerdo con lo dispuesto en 4.1.2.2 b)", "Transporte de acuerdo con lo dispuesto en 6.7.2.19.6 b)", "Transporte de acuerdo con lo dispuesto en 6.7.3.15.6 b)" o "Transporte de acuerdo con lo dispuesto en 6.7.4.14.6 b)" según proceda.

#### **5.4.1.6 *Certificación***

5.4.1.6.1 El documento de transporte de mercancías peligrosas incluirá un certificado o una declaración en que se manifieste que la remesa puede ser aceptada para el 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. La declaración estará redactada del siguiente modo:

"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/rotulado, y en todos los aspectos en condiciones adecuadas para su transporte de conformidad con los reglamentos internacionales y nacionales aplicables."



El certificado deberá ser firmado y fechado por el expedidor. Quedarán autorizadas las firmas en facsímile, siempre que la validez de éstas esté reconocida por la legislación aplicable.

5.4.1.6.2 Si la documentación de mercancías peligrosas se presenta al transportista mediante técnicas de TED o IED, las firmas pueden ser firmas electrónicas o pueden ser reemplazadas por los nombres (en mayúsculas) de las personas autorizadas para firmar.

5.4.1.6.3 Si la información relativa al transporte de las mercancías peligrosas se entrega al transportista mediante técnicas de TED o IED, y posteriormente esas mercancías peligrosas se transfieren a un transportista que requiere un documento de transporte de mercancías peligrosas en papel, el transportista se cerciorará de que en el documento en papel figure la mención "Original recibido en formato electrónico" y el nombre del signatario figurará en letras mayúsculas.

## **5.4.2 Certificado de arrumazón del contenedor/vehículo**

5.4.2.1 Cuando se empaquen o carguen mercancías peligrosas en un contenedor<sup>2</sup> o vehículo para el transporte por vía marítima, las personas encargadas de arrumar la carga del contenedor o vehículo deberán hacer entrega de un "certificado de arrumazón del contenedor/vehículo" en el que se especifique el número o los números de identificación del contenedor/vehículo y se certifique que la operación se ha realizado de conformidad con las siguientes condiciones:

- a) El contenedor/vehículo estaba limpio y seco y aparentemente en condiciones de recibir las mercancías;
- b) Los bultos que deben segregarse de conformidad con los requerimientos de separación aplicables, no han sido arrumados juntos sobre o dentro del contenedor/vehículo;
- c) Todos los bultos han sido examinados exteriormente para descubrir posibles daños, y sólo han sido cargados los bultos en buen estado;
- d) Todas las mercancías han sido cargadas de modo correcto y, de ser necesario, han sido debidamente aseguradas con material de sujeción apropiado, habida cuenta del modo o de los modos de transporte previstos;
- e) Las mercancías cargadas a granel se han repartido de modo uniforme en el contenedor/vehículo;
- f) En las remesas que incluyen mercancías de la clase 1 distintas de las de la división 1.4, el contenedor/vehículo se encuentra en buen estado estructural, de conformidad con 7.1.3.2.1;
- g) El contenedor/vehículo y los bultos que contiene están debidamente marcados, etiquetados y rotulados como corresponde;
- h) Cuando con fines de refrigeración se utiliza dióxido de carbono sólido (CO<sub>2</sub>- hielo seco), en el exterior del contenedor/vehículo se pondrá una marca o etiqueta en lugar bien visible, por ejemplo en el extremo de la puerta, con las palabras: " PELIGROSO, CONTIENE CO<sub>2</sub> (HIELO SECO). VENTÍLESE BIEN ANTES DE ENTRAR"; y

---

<sup>2</sup> *Por contenedor se entiende un elemento de equipo de transporte de carácter permanente y, por tanto, suficientemente resistente para permitir su empleo repetido; especialmente ideado para facilitar el transporte de mercancías, por uno o varios modos de transporte, sin manipulación intermedia de la carga; construido de manera que pueda sujetarse y/o manipularse fácilmente, con cantoneras para ese fin, y que haya sido aprobado de conformidad con el Convenio Internacional sobre la Seguridad de los Contenedores (CSC), 1972, modificado. En el término "contenedor" no se incluye ni el vehículo ni el bulto. Pero sí se incluye el contenedor que haya de ser transportado sobre un chasis.*

- i) Se ha recibido un documento de transporte de mercancías peligrosas, como se indica en 5.4.1.1, para cada remesa de mercancías peligrosas arrumada en el contenedor/vehículo.

*NOTA: El certificado de arrumazón del contenedor/vehículo no se exige para las cisternas.*

5.4.2.2 La información requerida en el documento de transporte de mercancías peligrosas y la del certificado de arrumazón del contenedor/vehículo pueden incorporarse en un documento único o bien puede unirse un documento al otro. Si toda la información se incorpora en un documento único, éste deberá incluir una declaración firmada como la siguiente: "Por la presente se declara que la arrumazón de las mercancías en el contenedor/vehículo se ha realizado de acuerdo con las disposiciones aplicables". La declaración estará fechada y en ella se identificará a la persona que la firme. Quedarán autorizadas las firmas en facsímile, siempre que la validez de éstas esté reconocida por la legislación aplicable.

5.4.2.3 Si la documentación de mercancías peligrosas se presenta al transportista mediante técnicas de TED o IED, las firmas pueden ser reemplazadas por los nombres (en mayúsculas) de las personas autorizadas para firmar.

5.4.2.4 Si la información relativa al transporte de las mercancías peligrosas se entrega al transportista mediante técnicas de TED o IED, y posteriormente esas mercancías peligrosas se transfieren a un transportista que requiere un documento de transporte de mercancías peligrosas en papel, el transportista se cerciorará de que en el documento en papel figure la mención "Original recibido en formato electrónico" y el nombre del signatario figurará en letras mayúsculas.

### **5.4.3 Información relativa a la adopción de medidas en caso de emergencia**

Para el envío de mercancías peligrosas respecto de las cuales se requiera un documento de transporte en la presente Reglamentación, las informaciones pertinentes serán accesibles inmediatamente y en todo momento con el fin de permitir la adopción de las medidas de emergencia necesarias en caso de accidentes o de incidentes relacionados con las mercancías peligrosas transportadas. Estas informaciones estarán separadas de los bultos que contengan las mercancías peligrosas y serán accesibles de forma inmediata en caso de accidente o incidente. A tal efecto deben preverse:

- a) Epígrafes apropiados en el documento de transporte; o
- b) Un documento aparte, como, por ejemplo, una ficha de datos de seguridad; o
- c) Un documento aparte, como, por ejemplo, la "Orientación sobre respuesta de emergencia para afrontar incidentes aéreos relacionados con mercancías peligrosas" de la Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI) o los "Procedimientos de emergencia para buques que transporten mercancías peligrosas" y la "Guía de primeros auxilios en caso de accidentes relacionados con mercancías peligrosas", de la Organización Marítima Internacional (OMI), que se utilizarán junto con el documento de transporte.

### **5.4.4 Conservación de la información relativa al transporte de mercancías peligrosas**

5.4.4.1 El expedidor conservará una copia del documento de transporte de mercancías peligrosas y de la información y documentación que se especifiquen en esta Reglamentación durante un período mínimo de tres meses.

5.4.4.2 Cuando los documentos se conserven en formato electrónico o en un sistema informático, el expedidor deberá poder reproducirlos en forma impresa.

**Figura 5.4.1: Impreso para el transporte multimodal de mercancías peligrosas (véase la página siguiente)**





## CAPÍTULO 5.5

### DISPOSICIONES ESPECIALES

5.5.1 *Suprimido.*

#### **5.5.2 Disposiciones especiales aplicables a las unidades de transporte sometidas a fumigación (ONU 3359)**

##### **5.5.2.1 Generalidades**

5.5.2.1.1 Las unidades de transporte sometidas a fumigación (ONU 3359) que no contengan otras mercancías peligrosas no estarán sujetas a más disposiciones de esta Reglamentación que las incluidas en la presente sección.

5.5.2.1.2 Sin en la unidad de transporte se cargan mercancías peligrosas además del fumigante, serán de aplicación, junto con las disposiciones de la presente sección, todas las disposiciones de esta Reglamentación que se refieran a esas mercancías (incluidas las relativas a la rotulación, el marcado y la documentación).

5.5.2.1.3 Sólo podrán utilizarse para transportar carga con fumigación unidades de transporte que puedan cerrarse de modo que la fuga de gases quede reducida al mínimo.

##### **5.5.2.2 Formación**

Las personas que intervengan en el manejo de unidades de transporte sometidas a fumigación recibirán una formación en función de sus responsabilidades.

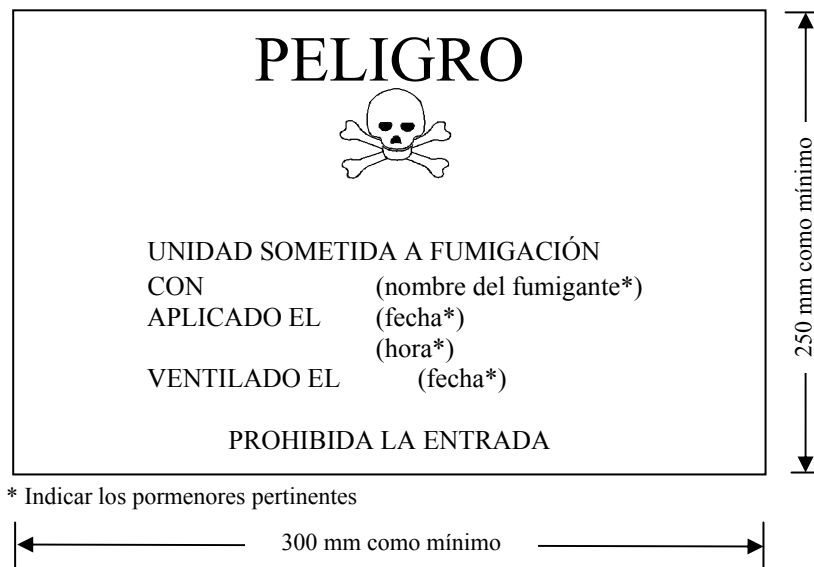
##### **5.5.2.3 Marcado y rotulación**

5.5.2.3.1 Las unidades de transporte sometidas a fumigación llevará una marca de advertencia según se especifica en 5.5.2.3.2, que se fijará en cada punto de acceso, en un lugar donde sea fácilmente visible para las personas que abran la unidad de transporte o entren en ella. Esta marca permanecerá en la unidad de transporte hasta que se cumplan las siguientes condiciones:

- a) La unidad de transporte sometida a fumigación haya sido ventilada con el fin de evitar concentraciones peligrosas del gas fumigante; y
- b) Las mercancías o materiales fumigados hayan sido descargados.

5.5.2.3.2 La marca de advertencia para las unidades de transporte sometidas a fumigación tendrá forma rectangular y un tamaño mínimo de 300 mm de anchura y 250 mm de altura. Estará impresa en negro sobre fondo blanco con letras de una altura mínima de 25 mm. En la figura 5.5.1 se reproduce un modelo de esta marca.

**Figura 5.5.1**  
**Marca de advertencia para las unidades de transporte sometidas a fumigación**



5.5.2.3.3 Si la unidad de transporte sometida a fumigación ha sido ventilada completamente tras la fumigación, bien mediante la apertura de las puertas, bien por ventilación mecánica, la fecha de la ventilación deberá figurar en la marca de advertencia.

5.5.2.3.4 Cuando la unidad de transporte sometida a fumigación haya sido ventilada y descargada, se retirará la marca de advertencia.

5.5.2.3.5 No se fijarán etiquetas de clase 9 (modelo N° 9, véase 5.2.2.2.2) a las unidades de transporte sometidas a fumigación, a menos que contengan otras sustancias o artículos de clase 9 que lo requieran.

#### **5.5.2.4 Documentación**

5.5.2.4.1 Los documentos relacionados con el transporte de unidades de transporte que hayan sido sometidas a fumigación pero que no hayan sido ventiladas completamente contendrán la siguiente información:

- UN 3359, unidad de transporte sometida a fumigación, 9, o;  
UN 3359, unidad de transporte sometida a fumigación, clase 9;
- la fecha y hora de la fumigación; y
- el tipo y cantidad de fumigante utilizado.

5.5.2.4.2 El documento de transporte podrá adoptar cualquier forma, siempre que contenga la información exigida en 5.5.2.4.1. Esta información deberá ser fácilmente identificable, legible y duradera.

5.5.2.4.3 Se facilitarán instrucciones para la eliminación de los residuos de fumigante, incluidos los aparatos de fumigación (si los hubiere).

5.5.2.4.4 No será necesario ningún documento cuando la unidad de transporte haya sido ventilada completamente y la fecha de ventilación se haya consignado en la marca de advertencia (véanse 5.5.2.3.3 y 5.5.2.3.4).

## **PARTE 6**

### **PRESCRIPCIONES RELATIVAS A LA CONSTRUCCIÓN Y EL ENSAYO DE EMBALAJES/ENVASES, RECIPIENTES INTERMEDIOS PARA GRANELES (RIG), GRANDES EMBALAJES/ENVASES, CISTERNAS PORTÁTILES, CONTENEDORES DE GAS DE ELEMENTOS MÚLTIPLES (CGEM) Y CONTENEDORES PARA GRANELES**





## CAPÍTULO 6.1

### PRESCRIPCIONES RELATIVAS A LA CONSTRUCCIÓN Y EL ENSAYO DE LOS EMBALAJES/ENVASES (DISTINTOS DE LOS UTILIZADOS PARA LAS SUSTANCIAS DE LA DIVISIÓN 6.2)

#### 6.1.1 Generalidades

6.1.1.1 Las prescripciones de este capítulo no se aplican:

- a) A los bultos que contienen materiales radiactivos, que se regirán por el Reglamento del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), salvo que:
  - i) los materiales radiactivos que tengan otras propiedades peligrosas (riesgos secundarios) habrán de satisfacer también la disposición especial 172;
  - ii) los materiales de baja actividad específica (BAE) y los objetos contaminados en la superficie (OCS) podrán transportarse en ciertos embalajes/envases definidos en la presente Reglamentación a condición de que se satisfagan también las disposiciones complementarias del Reglamento del OIEA;
- b) A los recipientes a presión;
- c) A los bultos cuya masa neta exceda de 400 kg;
- d) A los embalajes/envases cuya capacidad exceda de 450 litros.

6.1.1.2 Las prescripciones relativas a los embalajes/envases del 6.1.4 se basan en los embalajes/envases utilizados actualmente. Para tener en cuenta el progreso científico y técnico, se admite la utilización de embalajes/envases cuyas especificaciones difieren de las indicadas en el 6.1.4, siempre que sean igualmente eficaces, que sean aceptables para la autoridad competente y que superen los ensayos descritos en 6.1.1.3 y 6.1.5. Los métodos de ensayo distintos de los descritos en la presente Reglamentación son admisibles, siempre que sean equivalentes.

6.1.1.3 Todo embalaje/envase destinado a contener líquidos habrá de superar un ensayo de estanqueidad apropiado y cumplir las disposiciones pertinentes respecto del ensayo enunciado en 6.1.5.4.3:

- a) Antes de ser utilizado por primera vez para el transporte;
- b) Tras haber sido reconstruido o reacondicionado, antes de ser reutilizado para el transporte.

Para este ensayo no es preciso que los embalajes/envases tengan instalados sus propios dispositivos de cierre.

El recipiente interior de los embalajes/envases compuestos podrá someterse a ensayo sin el embalaje/envase exterior, a condición de que no se alteren los resultados. No es necesario someter a este ensayo los embalajes/envases interiores de embalajes/envases combinados.

6.1.1.4 Los embalajes/envases deberán ser fabricados, reacondicionados y ensayados de conformidad con un programa de garantía de la calidad que satisfaga a las autoridades competentes, de manera que se asegure que cada embalaje/envase cumpla los requisitos de este capítulo.

**NOTA:** *La norma ISO 16106:2006 "Embalaje/envasado – Bultos para el transporte de mercancías peligrosas - Envases y embalajes para el transporte de mercancías peligrosas, recipientes intermedios para graneles (RIG) y grandes embalajes/envases - Guía para la aplicación de la norma ISO 9001" proporciona unas directrices aceptables sobre los procedimientos que pueden seguirse.*

6.1.1.5 Los fabricantes y ulteriores distribuidores de embalajes/envases deberán dar información sobre los procedimientos que deben respetarse y una descripción de los tipos y dimensiones de los cierres (incluidas las juntas necesarias) y todas las demás piezas necesarias para asegurar que los bultos, tal como se presentan para su transporte, pueden superar los ensayos de rendimiento que figuran en este capítulo.

## **6.1.2 Clave de designación de los tipos de embalaje/envase**

6.1.2.1 La clave comprende:

- a) una cifra arábica que indica el tipo de embalaje/envase (por ejemplo, bidón, jerricán, etc.), seguida de
- b) una o varias letras mayúsculas en caracteres latinos que indican el material (por ejemplo, acero, madera, etc.), seguidas, cuando sea necesario, por
- c) una cifra arábica que indica la categoría del embalaje/envase dentro del tipo al que pertenece dicho embalaje/envase.

6.1.2.2 En el caso de los embalajes/envases compuestos, en el segundo lugar de la clave figuran dos letras mayúsculas en caracteres latinos. La primera indica el material del recipiente interior, y la segunda, el del embalaje/envase exterior.

6.1.2.3 En el caso de los embalajes/envases combinados sólo se utiliza la clave correspondiente al embalaje/envase exterior.

6.1.2.4 La clave del tipo de embalaje/envase puede ir seguida de las letras "T", "V" o "W". La letra "T" indica un embalaje/envase de socorro que cumple lo dispuesto en 6.1.5.1.11. La letra "V" indica un embalaje/envase especial que cumple las disposiciones del 6.1.5.1.7. La letra "W" indica que el embalaje/envase, si bien es del mismo tipo que el designado por la clave, ha sido fabricado con arreglo a especificaciones diferentes de las indicadas en 6.1.4, y se considera equivalente a tenor de lo prescrito en 6.1.1.2.

6.1.2.5 Se utilizarán las cifras siguientes para indicar el tipo de embalaje/envase:

1. Bidón
2. *(Reservado)*
3. Jerricán
4. Caja
5. Saco
6. Embalaje/envase compuesto

6.1.2.6 Se utilizarán las letras mayúsculas siguientes para indicar el material:

- A. Acero (incluye todos los tipos y todos los tratamientos de superficie)
- B. Aluminio
- C. Madera natural
- D. Madera contrachapada
- F. Aglomerado de madera
- G. Cartón
- H. Materiales plásticos
- L. Tela

- M. Papel de varias hojas  
 N. Metal (distinto del acero o el aluminio)  
 P. Vidrio, porcelana o gres

**NOTA:** *Por materiales plásticos, se entiende que la expresión incluye otros materiales poliméricos como el caucho.*

6.1.2.7 En el cuadro siguiente se dan las claves que habrán de asignarse a los diferentes tipos de embalaje/envase según el tipo de embalaje/envase, el material utilizado para su construcción y su categoría. El cuadro remite también a los párrafos en que se hallarán las prescripciones aplicables.

Tipo	Material	Categoría	Clave	Párrafo
1. Bidones	A. Acero	De tapa no desmontable	1A1	6.1.4.1
		De tapa desmontable	1A2	
	B. Aluminio	De tapa no desmontable	1B1	6.1.4.2
		De tapa desmontable	1B2	
	D. Madera contrachapada		1D	6.1.4.5
	G. Cartón		1G	6.1.4.7
	H. Plástico	De tapa no desmontable	1H1	6.1.4.8
		De tapa desmontable	1H2	
	N. Metal, distinto del acero o el aluminio	De tapa no desmontable	1N1	6.1.4.3
		De tapa desmontable	1N2	
2. (Reservado)				
3. Jerricanes	A. Acero	De tapa no desmontable	3A1	6.1.4.4
		De tapa desmontable	3A2	
	B. Aluminio	De tapa no desmontable	3B1	6.1.4.4
		De tapa desmontable	3B2	
	H. Plástico	De tapa no desmontable	3H1	6.1.4.8
		De tapa desmontable	3H2	
4. Cajas	A. Acero		4A	6.1.4.14
	B. Aluminio		4B	6.1.4.14
	C. Madera natural	Ordinarias	4C1	6.1.4.9
		De paredes estancas a los pulverulentos	4C2	
	D. Madera contrachapada		4D	6.1.4.10
	F. Aglomerado de madera		4F	6.1.4.11
	G. Cartón		4G	6.1.4.12
	H. Plástico	Expandido	4H1	6.1.4.13
		Rígido	4H2	
	5. Sacos	H. Tejido de plástico	Sin forro ni revestimiento interior	5H1
Estancos a los pulverulentos			5H2	
Resistentes al agua			5H3	
H. Película de plástico			5H4	6.1.4.17
L. Tela		Sin forro ni revestimiento interior	5L1	6.1.4.15
		Estancos a los pulverulentos	5L2	
		Resistentes al agua	5L3	
M. Papel		De varias hojas	5M1	6.1.4.18
		De varias hojas, resistente al agua	5M2	

Tipo	Material	Categoría	Clave	Párrafo
6. Embalajes/envases compuestos	H. Recipiente de plástico	Con bidón de acero	6HA1	6.1.4.19
		Con jaula o caja de acero	6HA2	6.1.4.19
		Con bidón de aluminio	6HB1	6.1.4.19
		Con jaula o caja de aluminio	6HB2	6.1.4.19
		Con caja de madera	6HC	6.1.4.19
		Con bidón de madera contrachapada	6HD1	6.1.4.19
		Con caja de madera contrachapada	6HD2	6.1.4.19
		Con bidón de cartón	6HG1	6.1.4.19
		Con caja de cartón	6HG2	6.1.4.19
	P. Recipiente de vidrio, de porcelana o de gres	Con bidón de plástico	6HH1	6.1.4.19
		Con caja de plástico rígido	6HH2	6.1.4.19
		Con bidón de acero	6PA1	6.1.4.20
		Con jaula o caja de acero	6PA2	6.1.4.20
		Con bidón de aluminio	6PB1	6.1.4.20
		Con jaula o caja de aluminio	6PB2	6.1.4.20
		Con caja de madera	6PC	6.1.4.20
		Con bidón de madera contrachapada	6PD1	6.1.4.20
		Con cesto de mimbre	6PD2	6.1.4.20
Con bidón de cartón	6PG1	6.1.4.20		
Con caja de cartón	6PG2	6.1.4.20		
Con embalaje/envase de plástico expandido	6PH1	6.1.4.20		
Con embalaje/envase de plástico rígido	6PH2	6.1.4.20		

### 6.1.3 Mercado

**NOTA 1:** Las marcas indican que el embalaje/envase que las lleva es de un modelo que ha superado los ensayos y es conforme a las prescripciones de este capítulo, las cuales se refieren a la fabricación, pero no a la utilización, del embalaje/envase. Así pues, las marcas en sí mismas, no confirman necesariamente que el embalaje/envase pueda utilizarse para cualquier sustancia; de manera general, el tipo de embalaje/envase (por ejemplo, bidón de acero), su capacidad y/o masa máximas y las posibles disposiciones especiales se enuncian para cada materia en la Parte 3 de la presente Reglamentación.

**NOTA 2:** Las marcas tienen por finalidad facilitar el trabajo de los fabricantes de embalajes/envases, de los reacondicionadores, de los usuarios, de los transportistas y de las autoridades responsables de la reglamentación. En el caso de los embalajes/envases nuevos, las marcas originales sirven para que los fabricantes identifiquen el tipo e indiquen los ensayos superados.

**NOTA 3:** Las marcas no siempre pormenorizan todos los detalles, por ejemplo los relativos a los niveles de ensayo, y puede ser necesario tener en cuenta también estos aspectos mediante la alusión a un certificado de ensayo, a informes de ensayo o a un registro de los embalajes/envases que hayan superado los ensayos. Por ejemplo, un embalaje/envase que lleve las marcas X o Y puede utilizarse para sustancias asignadas a un grupo de embalaje/envase correspondiente a un grado de riesgo inferior; para ello, el valor máximo autorizado de la densidad relativa<sup>1</sup> se determina multiplicando por los factores 1,5 ó 2,25, según

<sup>1</sup> La densidad relativa se considera sinónima del peso específico y es la expresión que se utilizará a lo largo del texto.

*proceda, indicados en las prescripciones relativas a los ensayos de los embalajes/envases del 6.1.5. En otras palabras, los embalajes/envases del grupo de embalaje/envase I sometidos a ensayo para productos de densidad relativa 1,2 podrán utilizarse como embalajes/envases del grupo de embalaje/envase II para productos de densidad relativa 1,8 o como embalajes/envases del grupo de embalaje/envase III para productos de densidad relativa 2,7, con la condición ineludible de que cumplan además todos los criterios funcionales con el producto de densidad relativa superior.*

6.1.3.1 Todo embalaje/envase que vaya a utilizarse con arreglo a la presente Reglamentación llevará marcas duraderas, legibles y colocadas en un lugar y de un tamaño tal en relación con el del embalaje/envase que las haga bien visibles. Para los bultos con una masa bruta superior a 30 kg, las marcas o una reproducción de éstas deberán figurar en la parte superior o en uno de los lados del embalaje/envase. Las letras, las cifras y los símbolos deberán medir 12 mm de altura como mínimo, salvo en los embalajes/envases de hasta 30 litros o 30 kg de capacidad, donde su altura deberá ser de 6 mm como mínimo, así como en los embalajes/envases de hasta 5 litros o 5 kg de capacidad, en que serán de un tamaño adecuado.

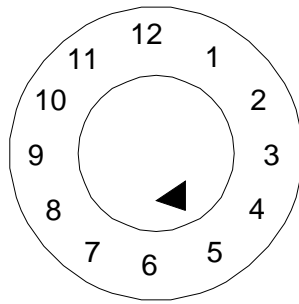
Las marcas deberán indicar:

- a) El símbolo de las Naciones Unidas para los embalajes/envases:



Este símbolo sólo deberá utilizarse para certificar que un embalaje/envase, cisterna portátil o CGEM cumple las prescripciones pertinentes de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6 ó 6.7. En el caso de los embalajes/envases de metal con marcas estampadas, se pueden utilizar como símbolo las letras mayúsculas "UN" en lugar del símbolo;

- b) La clave que designa el tipo de embalaje/envase de conformidad con 6.1.2;
- c) Una clave compuesta de dos partes:
- i) una letra que indica el grupo o los grupos de embalaje/envase para los que el modelo tipo ha superado los ensayos:  
  
X, para los grupos de embalaje/envase I, II y III;  
Y, para los grupos de embalaje/envase II y III; y  
Z, para el grupo de embalaje/envase III solamente;
  - ii) en los embalajes/envases sin embalaje interior destinados a contener líquidos, la densidad relativa, redondeada al primer decimal, de la materia con la que el modelo tipo ha superado los ensayos (esta indicación puede omitirse si la densidad relativa no excede de 1,2); o, en los embalajes/envases destinados a contener sólidos o embalajes/envases interiores, la masa bruta máxima en kg;
- d) O bien la letra "S", que indica que el embalaje/envase está destinado al transporte de sólidos o de embalajes/envases interiores, o bien, en el caso de los embalajes/envases (distintos de los combinados) destinados a contener líquidos, la presión hidráulica de ensayo en kPa, que el embalaje/envase ha superado con éxito, redondeada a la decena más próxima;
- e) Los dos últimos dígitos del año de fabricación del embalaje/envase. Los embalajes/envases de los tipos 1H y 3H llevarán también una marca apropiada que indique el mes de fabricación; esta marca puede figurar en el embalaje/envase en un lugar diferente del resto de las marcas. Con tal fin, se puede utilizar el sistema siguiente:



- f) El distintivo del Estado que autoriza la asignación de la marca, indicado por el signo distintivo de sus vehículos en el tráfico internacional;
- g) El nombre del fabricante u otra identificación del embalaje/envase especificada por la autoridad competente.

6.1.3.2 Además de las marcas indelebles prescritas en 6.1.3.1, todo bidón metálico nuevo cuya capacidad sea superior a 100 litros llevará las marcas descritas en 6.1.3.1 a) a e) en la parte inferior, con al menos la indicación del espesor nominal del metal utilizado para el cuerpo (en mm, con aproximación de 0,1 mm) de forma permanente (mediante estampación, por ejemplo). Cuando el espesor nominal de cualquiera de las tapas de un bidón de metal sea inferior al del cuerpo, el espesor nominal de la tapa superior, del cuerpo y de la tapa inferior se marcará en el fondo, de forma permanente (por ejemplo, mediante estampación), por ejemplo "1,0 - 1,2 - 1,0" o "0,9 - 1,0 - 1,0". El espesor nominal del metal se determinará de conformidad con la norma ISO pertinente, por ejemplo ISO 3574:1999 para el acero. Las marcas indicadas en 6.1.3.1 f) y g) no se aplicarán de forma permanente (por ejemplo, mediante estampación) salvo en los casos previstos en 6.1.3.5.

6.1.3.3 Todo embalaje/envase distinto de los aludidos en 6.1.3.2 y susceptible de ser sometido a un proceso de reacondicionamiento deberá llevar las marcas indicadas en 6.1.3.1 a) a e) de forma permanente. Se considerarán marcas permanentes las que puedan resistir el proceso de reacondicionamiento (por ejemplo, las marcas estampadas). Tratándose de embalajes/envases que no sean bidones metálicos de capacidad superior a 100 litros, esas marcas pueden sustituir a las correspondientes marcas indelebles prescritas en 6.1.3.1.

6.1.3.4 Para los bidones metálicos reconstruidos sin modificación del tipo de embalaje/envase ni sustitución o supresión de elementos que formen parte integrante de la estructura, no es necesario que las marcas prescritas sean permanentes (por ejemplo, estampadas). Los demás bidones metálicos reconstruidos llevarán las marcas indicadas en 6.1.3.1 a) a e) de forma permanente (mediante estampación, por ejemplo) en la tapa superior o en uno de los lados.

6.1.3.5 Los bidones metálicos fabricados con materiales destinados a ser reutilizados varias veces (por ejemplo, acero inoxidable) pueden llevar las marcas indicadas en 6.1.3.1 f) y g) de forma permanente (mediante estampación, por ejemplo).

6.1.3.6 Los embalajes/envases fabricados con material plástico reciclado tal como se define en 1.2.1 llevarán la marca "REC". Esta marca se colocará cerca de la marca prescrita en 6.1.3.1.

6.1.3.7 Las marcas figurarán en el orden de los apartados del 6.1.3.1; cada uno de los elementos de la marca requeridos en esos apartados y, cuando sean aplicables, los correspondientes apartados h) a j) de 6.1.3.8 deberán estar claramente separados, por ejemplo, por una barra oblicua o un espacio, de manera que sean fácilmente identificables. Véanse los ejemplos del 6.1.3.10.





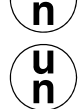
Las marcas adicionales admitidas por la autoridad competente no habrán de impedir que se identifiquen correctamente las partes de la marca a tenor de lo prescrito en 6.1.3.1.

6.1.3.8 Después de haber reacondicionado un embalaje/envase, el reacondicionador pondrá en él, en el orden apropiado, una marca indeleble que indique:



- h) el distintivo del Estado en que se haya efectuado el reacondicionamiento, indicado por el signo distintivo de sus vehículos en el tráfico internacional;
- i) el nombre del reacondicionador u otra identificación del embalaje/envase que especifique la autoridad competente;
- j) el año del reacondicionamiento, la letra "R" y, en cada embalaje/envase que haya superado el ensayo de estanqueidad prescrito en 6.1.1.3, la letra adicional "L".

6.1.3.9 Cuando una vez reacondicionado el bidón metálico, las marcas estipuladas en 6.1.3.1 a) a d) no aparezcan en la tapa superior ni en el lado del mismo, el reacondicionador las aplicará también de forma duradera, seguidas por las indicadas en 6.1.3.4 h), i) y j). Esas marcas no deberán indicar una aptitud funcional superior a aquélla para la cual el modelo original haya sido ensayado y marcado.


#### 6.1.3.10 *Ejemplos de marcas para embalajes/envases NUEVOS:*

	4G/Y145/S/02 NL/VL823	Según 6.1.3.1 a), b), c), d) y e) Según 6.1.3.1 f) y g)	Para una caja de cartón nueva
	1A1/Y1.4/150/98 NL/VL824	Según 6.1.3.1 a), b), c), d) y e) Según 6.1.3.1 f) y g)	Para un bidón nuevo de acero destinado a contener líquidos
	1A2/Y150/S/01 NL/VL825	Según 6.1.3.1 a), b), c), d) y e) Según 6.1.3.1 f) y g)	Para un bidón nuevo de acero destinado a contener sustancias sólidas o embalajes/envases interiores
	4HW/Y136/S/98 NL/VL826	Según 6.1.3.1 a), b), c), d) y e) Según 6.1.3.1 f) y g)	Para una caja nueva de plástico o de especificaciones equivalentes
	1A2/Y/100/01 USA/MM5	Según 6.1.3.1 a), b), c), d), y e) Según 6.1.3.1 f) y g)	Para un bidón de acero reconstruido destinado a contener líquidos

#### 6.1.3.11 *Ejemplos de marcas para embalajes/envases REACONDICIONADOS:*

	1A1/Y1.4/150/97 NL/RB/01 RL	Según 6.1.3.1 a), b), c), d) y e) Según 6.1.3.7 h), i) y j)
	1A2/Y150/S/99 USA/RB/00 R	Según 6.1.3.1 a), b), c), d) y e) Según 6.1.3.7 h) i) y j)

#### 6.1.3.12 *Ejemplo de marca para embalajes/envases de SOCORRO:*

	1A2T/Y300/S/01 USA/abc	Según 6.1.3.1 a), b), c), d) y e) Según 6.1.3.1 f) y g)
---	---------------------------	--

**NOTA:** Las marcas cuyos ejemplos figuran en 6.1.3.10, 6.1.3.11 y 6.1.3.12 podrán figurar en una sola línea o en varias, siempre que se respete el orden correcto.

### 6.1.4 **Prescripciones relativas a los embalajes/envases**

#### 6.1.4.0 *Requisitos generales*

En las condiciones normales de transporte, las infiltraciones de la sustancia contenida en el embalaje/envase que puedan producirse no entrañarán peligro.

#### **6.1.4.1 Bidones de acero**

1A1 de tapa no desmontable

1A2 de tapa desmontable

6.1.4.1.1 El cuerpo, la tapa y el fondo serán de chapa de acero de un tipo y de un espesor adecuados a la capacidad del bidón y al uso a que esté destinado.

**NOTA:** *En el caso de los bidones de acero al carbono, los aceros "adecuados" son los que figuran en las normas ISO 3573:1999 "Banda de acero al carbono laminada en caliente, de calidad comercial y de embutición" e ISO 3574:1999 "Banda de acero al carbono laminada en frío, de calidad comercial y de embutición". En los bidones de acero al carbono inferiores a 100 l, los aceros "adecuados", además de los anteriores, son también los que figuran en las normas ISO 11949:1995 "Hojalata electrolítica laminada en frío", ISO 11950:1995 "Banda de acero laminada en frío recubierta electrolíticamente de cromo/óxido de cromo" e ISO 11951:1995 "Banda de chapa negra laminada en frío para la producción de hojalata o banda recubierta electrolíticamente de cromo/óxido de cromo".*

6.1.4.1.2 Las costuras del cuerpo de los bidones destinados a contener más de 40 litros de líquido estarán soldadas. Las costuras del cuerpo de los bidones destinados a contener sustancias sólidas o de 40 litros de líquido como máximo deberán hacerse por medios mecánicos o mediante soldadura.

6.1.4.1.3 Los rebordes estarán unidos mecánicamente mediante costuras o soldados. Se pueden utilizar aros de refuerzo no integrados en el cuerpo.

6.1.4.1.4 En general, el cuerpo de los bidones con una capacidad superior a 60 litros estará provisto por lo menos de dos aros de rodadura formados por expansión o, en su defecto, de al menos dos aros de rodadura no integrados en el cuerpo. Si están provistos de aros de rodadura no integrados en el cuerpo, éstos se ajustarán perfectamente al cuerpo del bidón y estarán sujetos de forma que no puedan desplazarse. Los aros de rodadura no estarán soldados por puntos.

6.1.4.1.5 Los orificios de llenado, de vaciado y de ventilación existentes en el cuerpo, en la tapa o en el fondo de los bidones de tapa no desmontable (1A1) no tendrán más de 7 cm de diámetro. Los bidones provistos de orificios de mayor diámetro se consideran del tipo de tapa desmontable (1A2). Los cierres de los orificios existentes en el cuerpo, en la tapa o en el fondo de los bidones estarán diseñados y dispuestos de modo que permanezcan fijos y estancos en las condiciones normales de transporte. Las pestañas de los cierres pueden estar sujetas mecánicamente o soldadas. Los cierres estarán provistos de juntas o de otros componentes herméticos, a menos que sean intrínsecamente estancos.

6.1.4.1.6 Los dispositivos de cierre de los bidones de tapa desmontable estarán diseñados y dispuestos de modo que permanezcan fijos y que los bidones permanezcan estancos en las condiciones normales de transporte. Todas las tapas desmontables estarán provistas de juntas o de otros componentes herméticos.

6.1.4.1.7 Si los materiales utilizados para el cuerpo, la tapa, el fondo, los cierres y los accesorios no son compatibles con la sustancia que se ha de transportar, se aplicarán tratamientos o revestimientos interiores de protección apropiados. Esos revestimientos o tratamientos habrán de conservar sus propiedades de protección en las condiciones normales de transporte.

6.1.4.1.8 Capacidad máxima de los bidones: 450 litros.

6.1.4.1.9 Masa neta máxima: 400 kg.



#### **6.1.4.2 *Bidones de aluminio***

1B1 de tapa no desmontable

1B2 de tapa desmontable

6.1.4.2.1 El cuerpo, la tapa y el fondo estarán hechos de aluminio de una pureza del 99%, como mínimo, o de una aleación a base de aluminio. El material será de un tipo y de un espesor adecuados a la capacidad del bidón y al uso a que esté destinado.

6.1.4.2.2 Todas las costuras estarán soldadas. Las costuras de los rebordes, si las hay, se reforzarán mediante aros no integrados en el cuerpo.

6.1.4.2.3 En general, el cuerpo de los bidones con una capacidad superior a 60 litros estará provisto de al menos dos aros de rodadura formados por expansión o, en su defecto, de al menos dos aros de rodadura no integrados en el cuerpo. Si se han previsto aros de rodadura no integrados en el cuerpo, éstos se ajustarán perfectamente al cuerpo del bidón y estarán sujetos de forma que no puedan desplazarse. Los aros de rodadura no estarán soldados por puntos.

6.1.4.2.4 Los orificios de llenado, de vaciado y de ventilación existentes en el cuerpo, en la tapa o en el fondo de los bidones de tapa no desmontable (1B1) no tendrán más de 7 cm de diámetro. Los bidones provistos de orificios de mayor diámetro se consideran del tipo de tapa desmontable (1B2). Los cierres de los orificios existentes en el cuerpo, en la tapa o en el fondo de los bidones estarán diseñados y dispuestos de forma que permanezcan fijos y estancos en las condiciones normales de transporte. Las pestañas de los cierres se fijarán mediante soldadura y el cordón de soldadura formará una junta estanca. Los cierres estarán provistos de juntas o de otros componentes herméticos, a menos que sean intrínsecamente estancos.

6.1.4.2.5 Los dispositivos de cierre de los bidones de tapa desmontable estarán diseñados y dispuestos de modo que permanezcan fijos y que los bidones permanezcan estancos en las condiciones normales de transporte. Todas las tapas desmontables estarán provistas de juntas o de otros componentes herméticos.

6.1.4.2.6 Capacidad máxima de los bidones: 450 litros.

6.1.4.2.7 Masa neta máxima: 400 kg.

#### **6.1.4.3 *Bidones de metal distinto del acero o del aluminio***

1N1 de tapa no desmontable

1N2 de tapa desmontable

6.1.4.3.1 El cuerpo y la tapa serán de un metal o aleación metálica distintos del acero o el aluminio. Los materiales serán de un tipo y un espesor adecuados a la capacidad del bidón y al uso a que esté destinado.

6.1.4.3.2 Las costuras, si existen, deberán estar reforzadas mediante la colocación de aros de refuerzo no integrados en el cuerpo. Todas las costuras que puedan existir se unirán (por soldadura, etc.) de acuerdo con las más modernas técnicas disponibles para el metal o la aleación de que se trate.

6.1.4.3.3 En general, el cuerpo de los bidones con una capacidad superior a 60 litros estará provisto por lo menos de dos aros de rodadura formados por expansión o, en su defecto, de al menos dos aros de rodadura no integrados en el cuerpo. Si se han previsto aros de rodadura no integrados en el cuerpo, éstos se ajustarán perfectamente al cuerpo del bidón y estarán sujetos de forma que no puedan desplazarse. Los aros de rodadura no estarán soldados por puntos.

6.1.4.3.4 Los orificios de llenado, de vaciado y de ventilación existentes en el cuerpo o en la tapa de los bidones de tapa no desmontable (1N1) no tendrán más de 7 cm de diámetro. Los bidones provistos de orificios de mayor diámetro se considerarán del tipo de tapa desmontable (1N2). Los cierres de los orificios

existentes en el cuerpo o en la tapa de los bidones estarán diseñados y dispuestos de forma que permanezcan fijos y estancos en las condiciones normales de transporte. Las pestañas se unirán en su lugar (por soldadura, etc.) de conformidad con las más modernas técnicas disponibles para el metal o la aleación utilizados de manera que la costura sea estanca. Los cierres estarán provistos de juntas o de otros componentes herméticos, a menos que sean intrínsecamente estancos.

6.1.4.3.5 Los dispositivos de cierre de los bidones de tapa desmontable estarán diseñados y dispuestos de modo que permanezcan fijos y que los bidones permanezcan estancos en las condiciones normales de transporte. Todas las tapas desmontables estarán provistas de juntas o de otros componentes herméticos.

6.1.4.3.6 Capacidad máxima de los bidones: 450 litros.

6.1.4.3.7 Masa neta máxima: 400 kg.

#### **6.1.4.4 *Jerricanes de acero o de aluminio***

3A1 de acero, de tapa no desmontable

3A2 de acero, de tapa desmontable

3B1 de aluminio, de tapa no desmontable

3B2 de aluminio, de tapa desmontable

6.1.4.4.1 El cuerpo, la tapa y el fondo de los jerricanes serán de chapa de acero, de aluminio de una pureza del 99%, como mínimo, o de una aleación a base de aluminio. El material será de un tipo y de un espesor adecuados a la capacidad del jerricán y al uso a que esté destinado.

6.1.4.4.2 Los rebordes de los jerricanes de acero estarán unidos mecánicamente mediante costuras o soldados. Las costuras del cuerpo de los jerricanes de acero destinados a contener más de 40 litros de líquido estarán soldadas. Las costuras del cuerpo de los jerricanes de acero destinados a contener 40 litros de líquido como máximo, estarán cerradas mecánicamente o soldadas. Todas las costuras de los jerricanes de aluminio estarán soldadas. Las costuras de los rebordes, en caso de que hubiera, estarán reforzadas mediante la colocación de un aro de refuerzo no integrado en el cuerpo.

6.1.4.4.3 Los orificios de los jerricanes 3A1 y 3B1 no tendrán más de 7 cm de diámetro. Los jerricanes que tengan orificios de mayor diámetro se consideran del tipo de tapa desmontable (3A2 y 3B2). Los cierres estarán diseñados de forma que permanezcan fijos y estancos en las condiciones normales de transporte. Los cierres estarán provistos de juntas o de otros componentes herméticos, a menos que sean intrínsecamente estancos.

6.1.4.4.4 Si los materiales utilizados para el cuerpo, la tapa, el fondo, los cierres y los accesorios no son compatibles con la sustancia que se ha de transportar, se aplicarán tratamientos o revestimientos interiores de protección apropiados. Esos revestimientos o tratamientos habrán de conservar sus propiedades de protección en las condiciones normales de transporte.

6.1.4.4.5 Capacidad máxima de los jerricanes: 60 litros.

6.1.4.4.6 Masa neta máxima: 120 kg.

#### **6.1.4.5 *Bidones de madera contrachapada***

1D

6.1.4.5.1 La madera utilizada estará bien curada, comercialmente seca y libre de todo defecto que pueda reducir la eficacia del bidón para el uso a que esté destinado. Si para la fabricación de la tapa y del fondo se utiliza un material distinto de la madera contrachapada, tal material será de una calidad equivalente a la de la madera contrachapada.

6.1.4.5.2 La madera contrachapada que se utilice será de dos láminas como mínimo para el cuerpo y de tres, como mínimo, para la tapa y el fondo; las láminas estarán sólidamente unidas con un adhesivo resistente al agua y estarán cruzadas en el sentido de la veta.

6.1.4.5.3 El cuerpo, la tapa y el fondo del bidón y sus uniones serán de un diseño adecuado a la capacidad del bidón y al uso a que esté destinado.

6.1.4.5.4 Para evitar las pérdidas de contenido por los intersticios, las tapas estarán forradas con papel kraft o con otro material equivalente que estarán sólidamente fijados a la tapa y se extenderán al exterior en toda su periferia.

6.1.4.5.5 Capacidad máxima del bidón: 250 litros.

6.1.4.5.6 Masa neta máxima: 400 kg.

#### **6.1.4.6** *(Suprimido)*

#### **6.1.4.7** *Bidones de cartón*

1G

6.1.4.7.1 El cuerpo del bidón estará hecho de láminas múltiples de papel grueso o de cartón (no ondulado) sólidamente encoladas o laminadas juntas, y podrá tener una o varias capas protectoras de bitumen, de papel kraft parafinado, de lámina metálica, de plástico, etc.

6.1.4.7.2 La tapa y el fondo serán de madera natural, cartón, metal, madera contrachapada, plástico u otro material adecuado, y podrán tener una o varias capas protectoras de bitumen, de papel kraft parafinado, de lámina metálica, de plástico, etc.

6.1.4.7.3 El cuerpo, la tapa y el fondo del bidón y sus uniones serán de un diseño adecuado a la capacidad del bidón y al uso a que esté destinado.

6.1.4.7.4 El embalaje/envase ensamblado será suficientemente resistente al agua para que las láminas no se despeguen en las condiciones normales de transporte.

6.1.4.7.5 Capacidad máxima de los bidones: 450 litros.

6.1.4.7.6 Masa neta máxima: 400 kg.

#### **6.1.4.8** *Bidones y jerricanes de plástico*

1H1 bidones de tapa no desmontable

1H2 bidones de tapa desmontable

3H1 jerricanes de tapa no desmontable

3H2 jerricanes de tapa desmontable

6.1.4.8.1 El embalaje/envase será de un plástico apropiado y tendrá una resistencia adecuada a su capacidad y al uso a que esté destinado. Salvo en el caso del material plástico reciclado tal como se define en 1.2.1, no se podrá emplear ningún material ya utilizado, excepto los residuos de la producción o los materiales reprocesados procedentes del mismo proceso de fabricación. El embalaje/envase será suficientemente resistente al envejecimiento y al deterioro causado por la sustancia contenida en ellos o por la radiación ultravioleta.

6.1.4.8.2 Cuando sea necesario proteger los bidones o los jerricanes contra la radiación ultravioleta, se utilizarán el negro de carbón u otros pigmentos o inhibidores apropiados. Estos aditivos habrán de ser compatibles con el contenido y conservar su eficacia durante toda la vida útil del embalaje/envase. Cuando

se utilicen negro de carbón, pigmentos o inhibidores distintos de los empleados para la fabricación del modelo ensayado, se podrá prescindir de la exigencia de nuevos ensayos si el contenido de negro de carbón no excede del 2% de la masa o si el contenido de pigmento no excede del 3% de la masa; el contenido de inhibidores de la radiación ultravioleta no está limitado.

6.1.4.8.3 Los aditivos utilizados para otros fines que los de protección contra la radiación ultravioleta podrán formar parte de la composición del plástico, siempre que no alteren las propiedades químicas y físicas del material del embalaje/envase. En tal caso, se puede prescindir de la exigencia de nuevos ensayos.

6.1.4.8.4 El espesor de la pared en cada uno de los puntos del embalaje/envase será apropiado a su capacidad y al uso a que esté destinado, habida cuenta de las fuerzas a que pueda estar expuesto cada punto.

6.1.4.8.5 Los orificios de llenado, de vaciado y de ventilación existentes en el cuerpo, en la tapa o en el fondo de los bidones de tapa no desmontable (1H1) y de los jerricanes de tapa no desmontable (3H1) no tendrán más de 7 cm de diámetro. Los bidones y jerricanes provistos de orificios de mayor diámetro se consideran del tipo de tapa desmontable (1H2 y 3H2). Los cierres de los orificios existentes en el cuerpo, en la tapa o en el fondo de los bidones y de los jerricanes estarán diseñados y dispuestos de forma que permanezcan fijos y estancos en las condiciones normales de transporte. Los cierres estarán provistos de juntas o de otros componentes herméticos, a menos que sean intrínsecamente estancos.

6.1.4.8.6 Los dispositivos de cierre de los bidones y jerricanes de tapa desmontable estarán diseñados y dispuestos de forma que permanezcan fijos y estancos en las condiciones normales de transporte. Todas las tapas desmontables estarán provistas de juntas, a menos que el bidón o el jerricán hayan sido diseñados de modo que, cuando la tapa desmontable esté debidamente sujeta, sean intrínsecamente estancos.

6.1.4.8.7 Capacidad máxima de los bidones y jerricanes: 1H1, 1H2: 450 litros  
3H1, 3H2: 60 litros.

6.1.4.8.8 Masa neta máxima: 1H1, 1H2: 400 kg  
3H1, 3H2: 120 kg.

#### **6.1.4.9 *Cajas de madera natural***

4C1 ordinarias  
4C2 de paredes estancas a los pulverulentos

6.1.4.9.1 La madera utilizada estará bien curada, comercialmente seca y libre de defectos que puedan reducir sensiblemente la resistencia de cualquier parte de la caja. La resistencia del material utilizado y el método de construcción serán adecuados a la capacidad de la caja y al uso a que esté destinada. La tapa y el fondo pueden ser de aglomerado de madera resistente al agua, tal como madera prensada o tableros de partículas, u otros tipos apropiados.

6.1.4.9.2 Los elementos de sujeción resistirán las vibraciones que experimenten en las condiciones normales de transporte. Se evitará en lo posible clavar los extremos de las cajas en el sentido de la veta. Las uniones que puedan estar sometidas a tensiones elevadas se harán con clavos remachados, clavos de vástago anular o elementos de sujeción equivalentes.

6.1.4.9.3 Cajas 4C2: Cada parte será de una sola pieza o equivalente a una sola pieza. Se considera que las partes son equivalentes a una sola pieza cuando se ensamblan por encolado según uno de los métodos siguientes: ensambladura de cola de milano (Linderman), ensambladura de ranura y lengüeta, junta de rebajo, a media madera o junta plana, con al menos dos abrazaderas metálicas onduladas en cada junta.

6.1.4.9.4 Masa neta máxima: 400 kg.

#### **6.1.4.10**      *Cajas de madera contrachapada*

4D

6.1.4.10.1      La madera contrachapada que se utilice será de tres láminas como mínimo. Estará hecha de láminas bien curadas obtenidas por desenrollado, corte o aserrado, comercialmente secas y sin defectos que puedan reducir sensiblemente la resistencia de la caja. La resistencia del material utilizado y el método de construcción serán adecuados a la capacidad de la caja y al uso a que esté destinada. Todas las láminas adyacentes estarán unidas con un adhesivo resistente al agua. Para la fabricación de las cajas se pueden utilizar, junto con madera contrachapada, otros materiales apropiados. Los paneles de las cajas estarán firmemente clavados o anclados a los montantes de ángulo o a los extremos o ensamblados mediante otros dispositivos igualmente apropiados.

6.1.4.10.2      Masa neta máxima:      400 kg.

#### **6.1.4.11**      *Cajas de aglomerado de madera*

4F

6.1.4.11.1      Las paredes de las cajas serán de aglomerado de madera resistente al agua, por ejemplo de tableros de madera prensada o de partículas, o de otros tipos apropiados. La resistencia del material utilizado y el método de construcción habrán de ser adecuados a la capacidad de la caja y al uso a que esté destinada.

6.1.4.11.2      Las demás partes de las cajas pueden estar hechas de otros materiales apropiados.

6.1.4.11.3      Las cajas estarán sólidamente ensambladas mediante dispositivos apropiados.

6.1.4.11.4      Masa neta máxima: 400 kg.

#### **6.1.4.12**      *Cajas de cartón*

4G

6.1.4.12.1      Se utilizará un cartón compacto o un cartón ondulado de doble cara (de una o varias láminas), sólido y de buena calidad, adecuado a la capacidad de la caja y al uso a que esté destinada. La resistencia al agua de la superficie exterior será tal que el aumento de la masa, medido en un ensayo de determinación de la absorción de agua de 30 minutos de duración según el método de Cobb, no sea superior a  $155 \text{ g/m}^2$  (véase la norma ISO 535:1991). El cartón deberá tener la elasticidad adecuada. El cartón será cortado, plegado sin rotura y recortado de manera que pueda ensamblarse sin que aparezcan fisuras, rotura en superficie ni flexión excesiva. Las acanaladuras del cartón ondulado estarán sólidamente encoladas a las caras de cobertura.

6.1.4.12.2      Los testeros de las cajas podrán tener un marco de madera u otro material apropiado o estar hechos de madera en su totalidad. Se pueden utilizar como refuerzo listones de madera o de otro material adecuado.

6.1.4.12.3      Las juntas de ensamblaje en el cuerpo de las cajas serán de cinta adhesiva, de solapa engomada o de solapa grapada mediante grapas metálicas. Las juntas de solapa tendrán un recubrimiento adecuado.

6.1.4.12.4      Cuando el cierre se realice mediante encolado o con cinta adhesiva, se utilizará un producto adhesivo resistente al agua.

6.1.4.12.5      Las cajas estarán diseñadas de modo que el contenido quede bien ajustado en su interior.

6.1.4.12.6      Masa neta máxima:      400 kg.



#### **6.1.4.15**      *Sacos de material textil*

- 5L1 sin forro ni revestimiento interiores
- 5L2 estancos a los pulverulentos
- 5L3 resistentes al agua

6.1.4.15.1 Las materias textiles que se utilicen serán de buena calidad. La resistencia del tejido y la confección del saco serán adecuadas a la capacidad de éste y al uso a que esté destinado.

6.1.4.15.2 Sacos estancos a los pulverulentos 5L2: para que sean estancos a los pulverulentos se utilizará, por ejemplo:

- a) papel adherido a la cara interior del saco con un adhesivo resistente al agua, como el bitumen; o
- b) una película de plástico adherida a la cara interior del saco; o
- c) uno o varios forros interiores de papel o de plástico.

6.1.4.15.3 Sacos resistentes al agua 5L3: para impedir la entrada de humedad se impermeabilizará el saco utilizando, por ejemplo:

- a) forros interiores sueltos, de papel resistente al agua (por ejemplo, de papel kraft parafinado, de papel bituminado o de papel kraft revestido de plástico); o
- b) una película de plástico adherida a la cara interior del saco; o
- c) uno o varios forros interiores de plástico.

6.1.4.15.4 Masa neta máxima:      50 kg.

#### **6.1.4.16**      *Sacos de tejido de plástico*

- 5H1 sin forro ni revestimiento interiores
- 5H2 estancos a los pulverulentos
- 5H3 resistentes al agua

6.1.4.16.1 Los sacos se confeccionarán con cintas o monofilamentos estirados de un plástico apropiado. La resistencia del material que se utilice y la confección del saco habrán de ser adecuadas a la capacidad de éste y al uso a que esté destinado.

6.1.4.16.2 Si el tejido es plano, los sacos se confeccionarán cosiendo o cerrando de algún otro modo el fondo y uno de los lados. Si el tejido es tubular, se cerrará el fondo de los sacos cosiéndolo, tejiéndolo o utilizando algún otro método que ofrezca una resistencia equivalente.

6.1.4.16.3 Sacos estancos a los pulverulentos 5H2: para que el saco sea estanco a los pulverulentos se utilizará, por ejemplo:

- a) papel o una película de plástico adheridos a la cara interior del saco; o
- b) uno o varios forros interiores sueltos, de papel o de plástico.

6.1.4.16.4 Sacos resistentes al agua 5H3: para impedir la entrada de humedad se impermeabilizará el saco utilizando, por ejemplo:

- a) forros interiores sueltos de papel resistente al agua (por ejemplo, de papel kraft parafinado, bituminado doble o revestido de plástico); o

- b) una película de plástico adherida a la cara interior o exterior del saco; o
- c) uno o varios forros interiores de plástico.

6.1.4.16.5 Masa neta máxima: 50 kg.

**6.1.4.17 *Sacos de película de plástico***

5H4

6.1.4.17.1 Los sacos serán de un plástico apropiado. La resistencia del material utilizado y la confección del saco serán adecuadas a la capacidad de éste y al uso a que esté destinado. Las uniones y los cierres habrán de resistir las presiones y los impactos que el saco pueda sufrir en las condiciones normales de transporte.

6.1.4.17.2 Masa neta máxima: 50 kg.

**6.1.4.18 *Sacos de papel***

5M1 de varias hojas

5M2 de varias hojas, resistentes al agua

6.1.4.18.1 Los sacos serán de papel kraft apropiado o de un papel equivalente con al menos tres hojas, pudiendo ser la hoja intermedia de un tejido en red y que se adhiera a las capas exteriores de papel. La resistencia del papel y la confección del saco serán adecuadas a la capacidad de éste y al uso a que esté destinado. Las uniones y los cierres habrán de ser estancos a los pulverulentos.

6.1.4.18.2 Sacos 5M2: para impedir la entrada de humedad, los sacos de cuatro hojas o más se impermeabilizarán utilizando una hoja resistente al agua, como una de las dos hojas exteriores, o una capa resistente al agua, hecha de un material de protección apropiado, colocada entre las dos hojas exteriores; los sacos de tres hojas se impermeabilizarán utilizando una hoja resistente al agua como hoja exterior. Si hay peligro de que la sustancia contenida reaccione con la humedad o si dicha sustancia se embala/envasa en estado húmedo, se colocarán también, en contacto con la sustancia, una hoja o una capa impermeables, por ejemplo de papel kraft de doble bituminado o de papel kraft revestido de plástico, o una película de plástico pegada a la superficie interior del saco o uno o varios forros interiores de plástico. Las uniones y los cierres serán impermeables.

6.1.4.18.3 Masa neta máxima: 50 kg.

**6.1.4.19 *Embalajes/envases compuestos (de plástico)***

6HA1 recipiente de plástico con bidón exterior de acero

6HA2 recipiente de plástico con jaula o caja exterior de acero

6HB1 recipiente de plástico con bidón exterior de aluminio

6HB2 recipiente de plástico con jaula o caja exterior de aluminio

6HC recipiente de plástico con caja exterior de madera

6HD1 recipiente de plástico con bidón exterior de madera contrachapada

6HD2 recipiente de plástico con caja exterior de madera contrachapada

6HG1 recipiente de plástico con bidón exterior de cartón

6HG2 recipiente de plástico con caja exterior de cartón

6HH1 recipiente de plástico con bidón exterior de plástico

6HH2 recipiente de plástico con caja exterior de plástico rígido



6.1.4.19.1 *Recipiente interior*

6.1.4.19.1.1 Las prescripciones de 6.1.4.8.1 y 6.1.4.8.4 a 6.1.4.8.7 se aplican a los recipientes interiores de plástico.

6.1.4.19.1.2 El recipiente interior de plástico encajará sin holgura en el embalaje/envase exterior, el cual no habrá de tener ninguna aspereza que pueda provocar una abrasión del plástico.

6.1.4.19.1.3 Capacidad máxima del recipiente interior:

6HA1, 6HB1, 6HD1, 6HG1, 6HH1: 250 litros  
6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2, 6HH2: 60 litros.

6.1.4.19.1.4 Masa neta máxima:

6HA1, 6HB1, 6HD1, 6HG1, 6HH1: 400 kg  
6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2, 6HH2: 75 kg.

6.1.4.19.2 *Embalaje/envase exterior*

6.1.4.19.2.1 Recipiente de plástico con bidón exterior de acero o de aluminio (6HA1 o 6HB1): el embalaje/envase exterior deberá satisfacer las características de construcción prescritas en 6.1.4.1 o 6.1.4.2, según el caso.

6.1.4.19.2.2 Recipiente de plástico con jaula o caja exterior de acero o de aluminio (6HA2 o 6HB2): el embalaje/envase exterior deberá satisfacer las características de construcción prescritas en 6.1.4.14.

6.1.4.19.2.3 Recipiente de plástico con caja exterior de madera (6HC): el embalaje/envase exterior deberá satisfacer las características de construcción prescritas en 6.1.4.9.

6.1.4.19.2.4 Recipiente de plástico con bidón exterior de madera contrachapada (6HD1): el embalaje/envase exterior deberá satisfacer las características de construcción prescritas en 6.1.4.5.

6.1.4.19.2.5 Recipiente de plástico con caja exterior de madera contrachapada (6HD2): el embalaje/envase exterior deberá satisfacer las características de construcción indicadas en 6.1.4.10.

6.1.4.19.2.6 Recipiente de plástico con bidón exterior de cartón (6HG1): el embalaje/envase exterior deberá satisfacer las características de construcción prescritas en 6.1.4.7.1 a 6.1.4.7.4.

6.1.4.19.2.7 Recipiente de plástico con caja exterior de cartón (6HG2): el embalaje/envase exterior deberá satisfacer las características de construcción prescritas en 6.1.4.12.

6.1.4.19.2.8 Recipiente de plástico con bidón exterior de plástico (6HH1): el embalaje/envase exterior deberá satisfacer las características de construcción prescritas en 6.1.4.8.1 y 6.1.4.8.3 a 6.1.4.8.7.

6.1.4.19.2.9 Recipiente de plástico con caja exterior de plástico rígido (incluido el plástico ondulado) (6HH2): el embalaje/envase exterior deberá satisfacer las características de construcción prescritas en 6.1.4.13.1 y 6.1.4.13.4 a 6.1.4.13.6.

#### **6.1.4.20**      *Embalajes/envases compuestos (de vidrio, porcelana o gres)*

6PA1	recipiente con bidón exterior de acero
6PA2	recipiente con jaula o caja exterior de acero
6PB1	recipiente con bidón exterior de aluminio
6PB2	recipiente con jaula o caja exterior de aluminio
6PC	recipiente con caja exterior de madera
6PD1	recipiente con bidón exterior de madera contrachapada
6PD2	recipiente con cesto exterior de mimbre
6PG1	recipiente con bidón exterior de cartón
6PG2	recipiente con caja exterior de cartón
6PH1	recipiente con embalaje/envase exterior de plástico expandido
6PH2	recipiente con embalaje/envase exterior de plástico rígido

##### 6.1.4.20.1      *Recipiente interior*

6.1.4.20.1.1      Los recipientes serán de forma apropiada (cilíndrica o piriforme) y fabricados a partir un de material de buena calidad, exento de defectos que pudieran debilitar su resistencia. Las paredes tendrán un grosor suficiente en todos los puntos.

6.1.4.20.1.2      Como cierres de los recipientes se utilizarán tapones roscados de plástico, tapones de vidrio esmerilado u otros cierres que sean al menos igualmente eficaces. Todas las partes de los cierres que puedan entrar en contacto con el contenido del recipiente serán resistentes la acción de ese contenido. Se tomarán las medidas necesarias para que los cierres estén montados de manera que sean estancos y de que estén bien sujetos para que no se aflojen durante el transporte. Si es necesario utilizar cierres provistos de un orificio de ventilación, tales cierres habrán de ser conformes a lo prescrito en 4.1.1.8.

6.1.4.20.1.3      El recipiente estará bien sujeto en el embalaje/envase exterior mediante materiales amortiguadores y/o absorbentes.

6.1.4.20.1.4      Capacidad máxima del recipiente:      60 litros.

6.1.4.20.1.5      Masa neta máxima:      75 kg.

##### 6.1.4.20.2      *Embalaje/envase exterior*

6.1.4.20.2.1      Recipiente con bidón exterior de acero (6PA1): el embalaje/envase exterior deberá satisfacer las características de construcción prescritas en 6.1.4.1. La tapa desmontable necesaria para este tipo de embalaje/envase puede, no obstante, tener la forma de un capuchón.

6.1.4.20.2.2      Recipiente con jaula o caja exterior de acero (6PA2): el embalaje/envase exterior deberá satisfacer las características de construcción prescritas en 6.1.4.14. Si los recipientes son cilíndricos, el embalaje/envase exterior será, en posición vertical, más alto que el recipiente y su cierre. Si la jaula rodea un recipiente piriforme y su forma se adapta a la de éste, el embalaje/envase exterior estará provisto de una tapa de protección (capuchón).

6.1.4.20.2.3      Recipiente con bidón exterior de aluminio (6PB1): el embalaje/envase exterior deberá satisfacer las características de construcción prescritas en 6.1.4.2.

6.1.4.20.2.4      Recipiente con jaula o caja exterior de aluminio (6PB2): el embalaje/envase exterior deberá satisfacer las características de construcción prescritas en 6.1.4.14.

6.1.4.20.2.5      Recipiente con caja exterior de madera (6PC): el embalaje/envase exterior deberá satisfacer las características de construcción prescritas en 6.1.4.9.

6.1.4.20.2.6 Recipiente con bidón exterior de madera contrachapada (6PD1): el embalaje/envase exterior deberá satisfacer las características de construcción prescritas en 6.1.4.5.

6.1.4.20.2.7 Recipiente con cesto exterior de mimbre (6PD2): el cesto de mimbre será de material de buena calidad y estará provisto de una tapa de protección (capuchón) para que no se deteriore el recipiente.

6.1.4.20.2.8 Recipiente con bidón exterior de cartón (6PG1): el embalaje/envase exterior deberá satisfacer las características de construcción prescritas en 6.1.4.7.1 a 6.1.4.7.4.

6.1.4.20.2.9 Recipiente con caja exterior de cartón (6PG2): el embalaje/envase exterior deberá satisfacer las características de construcción prescritas en 6.1.4.12.

6.1.4.20.2.10 Recipiente con embalaje/envase exterior de plástico expandido o de plástico rígido (6PH1 o 6PH2): los materiales de uno u otro embalaje/envase exterior serán conformes a las prescripciones del 6.1.4.13. Los embalajes/envases de plástico rígido serán de polietileno de alta densidad o de otra materia plástica comparable. La tapa desmontable de este tipo de embalaje/envase puede, no obstante, tener la forma de un capuchón.

## **6.1.5 Prescripciones relativas a los ensayos de los embalajes/envases**

### **6.1.5.1 Realización y frecuencia de los ensayos**

6.1.5.1.1 Cada modelo de embalaje/envase será sometido a los ensayos de la sección 6.1.5, siguiendo los procedimientos establecidos por la autoridad competente.

6.1.5.1.2 Antes de que vaya a utilizarse un embalaje/envase, el modelo tipo correspondiente tendrá que haber superado los ensayos prescritos en el presente capítulo. Cada modelo tipo de embalaje/envase se define por su diseño, su tamaño, los materiales utilizados y su espesor, sus características de construcción y de embalado/ensado, pero puede también incluir diversos tratamientos de superficie. A este modelo tipo corresponderán igualmente los embalajes/envases que sólo difieran de él por su menor altura.

6.1.5.1.3 Los ensayos se repetirán con muestras de producción a intervalos fijados por la autoridad competente. Cuando se sometan a ensayo embalajes/envases de papel o de cartón, la preparación en las condiciones ambientales se considera equivalente a la que se prescribe en 6.1.5.2.3.

6.1.5.1.4 Los ensayos se repetirán también después de cada modificación que altere el diseño, el material o el modo de construcción de un embalaje/envase.

6.1.5.1.5 La autoridad competente puede permitir que se sometan a ensayos selectivos los embalajes/envases que no difieran más que en detalles mínimos de un modelo ya ensayado; por ejemplo, los embalajes/envases que contengan embalajes/envases interiores más pequeños o embalajes/envases interiores de menor masa neta, así como los embalajes/envases tales como bidones, sacos y cajas que tengan alguna o algunas de sus dimensiones exteriores ligeramente reducidas.

6.1.5.1.6 *(Reservado)*

**NOTA:** *Para las condiciones relativas a la colocación de diferentes embalajes/envases interiores en un embalaje/envase exterior y las variaciones admisibles en los embalajes/envases interiores, véase 4.1.1.5.1.*

6.1.5.1.7 Podrán agruparse y transportarse en un embalaje/envase exterior objetos o embalajes/envases interiores de cualquier tipo, para sustancias sólidas o líquidas, sin haberlos sometido previamente a los ensayos, si se satisfacen las condiciones siguientes:

- a) El embalaje/envase exterior ha superado con éxito el ensayo del 6.1.5.3 con embalajes/envases interiores frágiles (por ejemplo, de vidrio) que contienen líquidos, y con la altura de caída correspondiente al grupo de embalaje/envase I;
- b) La masa bruta conjunta de los embalajes/envases interiores no excede de la mitad de la masa bruta de los embalajes/envases interiores utilizados en el ensayo de caída mencionado en el apartado a) anterior;
- c) El espesor del material amortiguador colocado entre los embalajes/envases interiores y entre éstos y el exterior del embalaje/envase no deberá quedar reducido a un valor inferior al espesor correspondiente en el embalaje/envase sometido al ensayo; cuando, en el ensayo inicial, se haya utilizado un solo embalaje/envase interior, el espesor del relleno entre los embalajes/envases interiores no deberá ser inferior al espesor del relleno aplicado entre el exterior del embalaje/envase y el embalaje/envase interior en el ensayo inicial. Si es menor el número de embalajes/envases interiores, o si éstos son más pequeños (en comparación con los utilizados en el ensayo de caída), se añadirá material amortiguador en cantidad suficiente para llenar los espacios vacíos;
- d) El embalaje/envase exterior, vacío, ha superado el ensayo de apilamiento del 6.1.5.6. La masa total de bultos idénticos estará en función de la masa conjunta de los embalajes/envases interiores utilizados en el ensayo de caída mencionado en el apartado a) anterior;
- e) Los embalajes/envases interiores que contienen líquidos van completamente rodeados de un material absorbente en cantidad suficiente para absorber la totalidad del líquido contenido en los embalajes/envases interiores;
- f) Si el embalaje/envase exterior está destinado a contener embalajes/envases interiores para líquidos y no es estanco, o si está destinado a contener embalajes/envases interiores para sólidos y no es estanco a los pulverulentos, se utiliza, en previsión de derrames, algún medio de contención de la sustancia líquida o sólida, como un forro interior estanco, un saco de plástico o cualquier otro medio de igual eficacia. Si se trata de embalajes/envases que contienen líquidos, el material absorbente requerido en el apartado e) anterior se colocará en el interior del recipiente utilizado para retener el contenido líquido;
- g) En caso de transporte aéreo, los embalajes/envases se ajustan a lo prescrito en 4.1.1.4.1;
- h) Los embalajes/envases llevan las marcas prescritas en 6.1.3 para indicar que han sido ensayados conforme al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase I correspondientes a los embalajes/envases combinados. La masa bruta, marcada en kg, será equivalente a la suma de la masa del embalaje/envase exterior y la mitad de la masa del embalaje/envase o los embalajes/envases interiores utilizados en el ensayo de caída a la que se refiere el apartado a) anterior. Esa marca de embalaje/envase contendrá también la letra "V", según se indica en 6.1.2.4.

6.1.5.1.8 La autoridad competente puede solicitar en cualquier momento la demostración, mediante la ejecución de los ensayos indicados en esta sección, de que los embalajes/envases producidos en serie satisfacen los ensayos superados por el modelo tipo.

6.1.5.1.9 Si por razones de seguridad se necesita un tratamiento o un revestimiento interior, éste habrá de conservar sus propiedades de protección incluso después de los ensayos.

6.1.5.1.10 Pueden efectuarse varios ensayos con una misma muestra, siempre y cuando la validez de los resultados de los ensayos no quede afectada por ello y se cuente con la aprobación de la autoridad competente.

#### 6.1.5.1.11 *Embalajes/envases de socorro*

Los embalajes/envases de socorro (véase 1.2.1) se someterán a los ensayos y llevarán las marcas prescritas en las disposiciones aplicables a los embalajes/envases del grupo de embalaje/envase II destinados al transporte de sólidos o de embalajes/envases interiores, con las siguientes salvedades:

- a) La sustancia utilizada para ejecutar los ensayos será el agua y los embalajes/envases se llenarán por lo menos hasta el 98% de su capacidad máxima. Pueden añadirse, por ejemplo, sacos de granalla de plomo a fin de obtener la masa total del bulto requerida, a condición de que esos sacos se coloquen de modo que los resultados del ensayo no varíen. En la ejecución del ensayo de caída también puede variarse la altura de caída con arreglo a las disposiciones del 6.1.5.3.4 b);
- b) Los embalajes/envases habrán superado, además, el ensayo de estanqueidad a 30 kPa y los resultados de ese ensayo figurarán en el informe de ensayo que exige el 6.1.5.7;
- c) Los embalajes/envases llevarán la marca "T", como se especifica en 6.1.2.4.

#### 6.1.5.2 *Preparación de los embalajes/envases para los ensayos*

6.1.5.2.1 Los ensayos se realizarán con embalajes/envases preparados para el transporte, incluidos, si se trata de embalajes/envases combinados, los embalajes/envases interiores utilizados. Los recipientes o embalajes/envases interiores o simples, distintos de los sacos, se llenarán, por lo menos, hasta el 98% de su capacidad máxima en el caso de los líquidos y hasta el 95% en el caso de los sólidos. Los sacos se llenarán con el peso máximo con el que puedan utilizarse. Para los embalajes/envases combinados en los que el embalaje/envase interior esté diseñado para contener líquidos y sólidos, se efectuarán ensayos por separado con ambos tipos de contenido. Las sustancias u objetos que vayan a transportarse en los embalajes/envases podrán sustituirse por otras sustancias u objetos, salvo que ello suponga desvirtuar los resultados de los ensayos. En el caso de los sólidos, la sustancia sustitutiva que se utilice habrá de tener las mismas características físicas (masa, granulometría, etc.) que la sustancia que se vaya a transportar. Se pueden utilizar cargas adicionales, como sacos de granalla de plomo, para que el bulto alcance la masa total requerida, a condición de que se coloquen de manera que no se falseen los resultados del ensayo.

6.1.5.2.2 En los ensayos de caída para líquidos, cuando se utilice otra sustancia, ésta tendrá una densidad relativa y una viscosidad similares a las de las sustancias que hayan de transportarse. En los ensayos de caída para líquidos también se puede utilizar agua, en las condiciones indicadas en 6.1.5.3.5.

6.1.5.2.3 Los embalajes/envases de papel o de cartón serán acondicionados durante al menos 24 horas en una atmósfera que tenga una temperatura y una humedad relativa controladas. Hay tres opciones posibles siendo necesario optar por una de ellas. La atmósfera que se considera preferible para ese acondicionamiento es de una temperatura de  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  y una humedad relativa del  $50\% \pm 2\%$ . Las otras dos posibilidades son de una temperatura de  $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  y una humedad relativa del  $65\% \pm 2\%$  o de una temperatura de  $27\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  y una humedad relativa del  $65\% \pm 2\%$ .

**NOTA:** *Los valores medios no rebasarán los límites indicados. Las fluctuaciones de corta duración y las limitaciones a que está sujeta la medición pueden hacer que ésta registre en algunos casos variaciones de la humedad relativa de hasta  $\pm 5\%$  sin menoscabo apreciable de la fidelidad de los resultados de los ensayos.*

6.1.5.2.4 Se tomarán medidas para comprobar que el plástico utilizado en la fabricación de los bidones y jerricanes y de los embalajes/envases compuestos (de plástico) destinados a contener líquidos cumple los requisitos establecidos en 6.1.1.2, 6.1.4.8.1 y 6.1.4.8.4. A tal efecto se pueden someter unas muestras de recipientes o de embalajes/envases a un ensayo preliminar de larga duración, por ejemplo de seis meses, durante los cuales esas muestras permanecen llenas de las sustancias que vayan a contener, después de lo cual se realizarán los ensayos descritos en 6.1.5.3 a 6.1.5.6. En el caso de las sustancias que pueden dar lugar a fisuras por tensión o a un debilitamiento de los bidones o jerricanes de plástico, la muestra, llena de tal

sustancia o de otra sustancia de la que se sepa que tiene un efecto de fisuración por tensión al menos igual sobre el plástico de que se trate, se someterá a una carga superpuesta equivalente a la masa total de los bultos idénticos que podrían apilarse sobre ella durante el transporte. La altura mínima de la pila, incluida la muestra, será de 3 metros.

### 6.1.5.3 *Ensayo de caída*

#### 6.1.5.3.1 *Número de muestras para el ensayo (por modelo tipo y por fabricante) y orientación de la muestra para el ensayo de caída*

En los ensayos distintos de las caídas de plano, el centro de gravedad habrá de encontrarse en la vertical del punto de impacto.

Si para determinado ensayo de caída son posibles diversas orientaciones, se elegirá la orientación en la que más probable sea que el embalaje/envase no supere el ensayo.

<b>Embalaje/envase</b>	<b>Nº de muestras para el ensayo</b>	<b>Orientación de la muestra para la caída</b>
Bidones de acero Bidones de aluminio Bidones de metal distinto del acero o el aluminio Jerricanes de acero Jerricanes de aluminio Bidones de madera contrachapada Bidones de cartón Bidones y jerricanes de plástico Embalajes/envases compuestos en forma de bidón	Seis (tres para cada ensayo de caída)	<i>Primer ensayo</i> (con tres muestras): el embalaje/envase deberá golpear el área de impacto diagonalmente con el reborde o, si no tiene reborde, con una junta periférica o con un borde.  <i>Segundo ensayo</i> (con las otras tres muestras): el embalaje/envase deberá golpear el área de impacto con la parte más débil que no fue comprobada en el primer ensayo de caída, por ejemplo con un cierre o, en el caso de algunos bidones cilíndricos, con la junta longitudinal soldada del cuerpo.
Cajas de madera natural Cajas de madera contrachapada Cajas de aglomerado de madera Cajas de cartón Cajas de plástico Cajas de acero o de aluminio Embalajes/envases compuestos en forma de caja	Cinco (una para cada ensayo de caída)	<i>Primer ensayo:</i> de plano sobre el fondo <i>Segundo ensayo:</i> de plano sobre la parte superior <i>Tercer ensayo:</i> de plano sobre el lado más largo <i>Cuarto ensayo:</i> de plano sobre el lado más corto <i>Quinto ensayo:</i> sobre una esquina
Sacos de una sola hoja, con costura lateral	Tres (tres ensayos de caída por saco)	<i>Primer ensayo:</i> de plano sobre una cara ancha <i>Segundo ensayo:</i> de plano sobre una cara estrecha <i>Tercer ensayo:</i> sobre un extremo del saco
Sacos de una sola hoja, sin costura lateral, o de varias hojas	Tres (dos ensayos de caída por saco)	<i>Primer ensayo:</i> de plano sobre una cara ancha <i>Segundo ensayo:</i> sobre un extremo del saco

#### 6.1.5.3.2 *Preparación especial de las muestras para el ensayo de caída*

La temperatura de las muestras y de sus contenidos se reducirá a una temperatura igual o inferior a  $-18^{\circ}\text{C}$ , para el ensayo de los siguientes embalajes/envases:

- Bidones de plástico (véase 6.1.4.8);
- Jerricanes de plástico (véase 6.1.4.8);
- Cajas de plástico que no sean de plástico expandido (véase 6.1.4.13);
- Embalajes/envases compuestos (de plástico) (véase 6.1.4.19) y;
- Embalajes/envases combinados con embalajes/envases interiores de plástico que no sean sacos de plástico destinados a contener sólidos u objetos.

Si las muestras de ensayo se han preparado de esta manera se puede prescindir del acondicionamiento previsto en 6.1.5.2.3. De ser necesario, los líquidos que se utilicen para el ensayo se mantendrán en estado líquido mediante la adición de anticongelante.

6.1.5.3.3 Los embalajes/envases de tapa desmontable para líquidos no se someterán a un ensayo de caída hasta que hayan transcurrido al menos 24 horas después de su llenado y cierre, a fin de tener en cuenta un posible aflojamiento de las juntas.

6.1.5.3.4 *Área de impacto*

El área de impacto será una superficie rígida, no elástica y horizontal y deberá ser:

- a) Lo suficientemente rígida y maciza para ser inamovible;
- b) Plana con una superficie libre de defectos que puedan afectar a los resultados del ensayo;
- c) Lo suficientemente rígida como para ser indeformable en las condiciones en que se realicen los ensayos y que no pueda sufrir daños como consecuencia de éstos; y
- d) Lo suficientemente grande como para asegurar que el bulto sometido a ensayo quedará completamente contenido dentro de su superficie.

6.1.5.3.5 *Altura de caída*

En el caso de los sólidos y de los líquidos, si el ensayo se hace con el sólido o el líquido que se ha de transportar o con otra sustancia que tenga esencialmente las mismas características físicas:

Grupo de embalaje/envase I	Grupo de embalaje/envase II	Grupo de embalaje/envase III
1,8 m	1,2 m	0,8 m

En el caso de los líquidos en embalajes/envases simples y en el caso de embalajes/envases interiores de embalajes/envases combinados, si el ensayo se hace con agua:

**NOTA:** Por "agua" se entiende también las soluciones agua/anticongelante con una densidad relativa mínima de 0,95 para los ensayos a -18 °C.

- a) Si la sustancia que se ha de transportar tiene una densidad relativa no superior a 1,2:

Grupo de embalaje/envase I	Grupo de embalaje/envase II	Grupo de embalaje/envase III
1,8 m	1,2 m	0,8 m

- b) Si la sustancia que se ha de transportar tiene una densidad relativa superior a 1,2, la altura de caída se calculará en función de la densidad relativa (d) de la sustancia que se ha de transportar, redondeada a la primera cifra decimal superior, de la manera siguiente:

Grupo de embalaje/envase I	Grupo de embalaje/envase II	Grupo de embalaje/envase III
$d \times 1,5$ (m)	$d \times 1,0$ (m)	$d \times 0,67$ (m)

#### 6.1.5.3.6 *Criterios de superación del ensayo*

6.1.5.3.6.1 Todo embalaje/envase que contenga líquido habrá de ser estanco una vez que se hayan equilibrado la presión interna y la presión externa, excepto en el caso de los embalajes/envases interiores de los embalajes/envases combinados, en el que no es necesario que las presiones estén igualadas.

6.1.5.3.6.2 Si un embalaje/envase para sólidos ha sido sometido a un ensayo de caída y ha chocado contra el área de impacto con su cara superior, se considera que la muestra ha superado el ensayo si la totalidad del contenido queda retenida por un embalaje/envase interior o por un recipiente interior (por ejemplo, un saco de plástico), incluso si el cierre, sin perjuicio de conservar su función de contención, ha dejado de ser estanco a los pulverulentos.

6.1.5.3.6.3 El embalaje/envase o el embalaje/envase exterior de un embalaje/envase compuesto o combinado no presentará ningún deterioro que pueda comprometer la seguridad durante el transporte. Los recipientes interiores, embalajes/envases interiores u objetos deberán permanecer completamente dentro del embalaje/envase exterior, y no habrá ninguna fuga de la sustancia contenida en los recipientes interiores o en los embalajes/envases interiores.

6.1.5.3.6.4 Ni la hoja exterior de un saco ni un embalaje/envase exterior presentará ningún deterioro que pueda comprometer la seguridad durante el transporte.

6.1.5.3.6.5 Una ligera fuga por el cierre o los cierres en el momento del impacto no se atribuirá a deficiencia del embalaje/envase, siempre que no haya ninguna otra fuga.

6.1.5.3.6.6 En el caso de los embalajes/envases para mercancías de la clase 1 no se admitirá ninguna rotura que permita el derrame de sustancias u objetos explosivos a través del embalaje/envase exterior.

#### 6.1.5.4 *Ensayo de estanqueidad*

Se someterán al ensayo de estanqueidad todos los modelos tipo de embalajes/envases destinados al transporte de líquidos; sin embargo, no es necesario este ensayo para los embalajes/envases interiores de embalajes/envases combinados.

6.1.5.4.1 *Número de muestras:* tres muestras por modelo tipo y por fabricante.

6.1.5.4.2 *Preparación especial de las muestras para el ensayo:* si los cierres están provistos de orificios de ventilación, será necesario sustituirlos por cierres similares sin orificios de ventilación o cerrar herméticamente los orificios.

6.1.5.4.3 *Método de ensayo y presión que ha de aplicarse:* los embalajes/envases, incluidos sus cierres, se mantendrán bajo el agua durante 5 minutos mientras se les somete a una presión interna de aire; el método que se utilice para mantenerlos sumergidos no habrá de afectar los resultados del ensayo.

La presión de aire (manométrica) aplicada será la siguiente:

Grupo de embalaje/envase I	Grupo de embalaje/envase II	Grupo de embalaje/envase III
Al menos 30 kPa (0,3 bar)	Al menos 20 kPa (0,2 bar)	Al menos 20 kPa (0,2 bar)

Pueden utilizarse otros métodos que sean, como mínimo, igualmente efectivos.

6.1.5.4.4 *Criterios de superación del ensayo:* no se observará ninguna fuga.



#### **6.1.5.5** *Ensayo de presión interna (hidráulica)*

6.1.5.5.1 *Embalajes/envases que habrán de someterse a ensayo:* se someterán al ensayo de presión interna (hidráulica) todos los modelos tipo de embalajes/envases de metal, de plástico y compuestos destinados a contener líquidos. No se requiere este ensayo para los embalajes/envases interiores de los embalajes/envases combinados.

6.1.5.5.2 *Número de muestras:* tres muestras por modelo tipo y por fabricante.

6.1.5.5.3 *Preparación especial de los embalajes/envases para el ensayo:* si los cierres están provistos de orificios de ventilación, será necesario sustituirlos por cierres similares sin orificios de ventilación o cerrar herméticamente los orificios.

6.1.5.5.4 *Método de ensayo y presión que ha de aplicarse:* los embalajes/envases de metal y los compuestos (de vidrio, porcelana o gres), incluidos sus cierres, se someterán a la presión de ensayo durante cinco minutos. Los embalajes/envases de plástico y los compuestos (de plástico), incluidos sus cierres, se someterán a la presión de ensayo durante 30 minutos. Esta presión es la que se hará constar en las marcas prescritas en 6.1.3.1 d). La forma en que se sujeten los embalajes/envases para el ensayo no deberá falsear los resultados. La presión de ensayo se aplicará de manera continua y regular y se mantendrá constante durante todo el ensayo. La presión hidráulica (manométrica) que ha de aplicarse, determinada por cualquiera de los métodos que se indican a continuación, será:

- a) No inferior a la presión manométrica total medida en el embalaje/envase (es decir, la presión de vapor del líquido de llenado, más la presión parcial del aire o de otros gases inertes, menos 100 kPa) a 55 °C, multiplicada por un coeficiente de seguridad de 1,5; esta presión manométrica total se determinará con arreglo al grado máximo de llenado prescrito en 4.1.1.4 y a una temperatura de llenado de 15 °C;
- b) No inferior a 1,75 veces la presión de vapor a 50 °C del líquido que se ha de transportar, menos 100 kPa; en todo caso, la presión de ensayo será de 100 kPa como mínimo;
- c) Al menos 1,5 veces la presión de vapor a 55 °C del líquido que se ha de transportar, menos 100 kPa; en todo caso, la presión de ensayo será de 100 kPa como mínimo.

6.1.5.5.5 Además, los embalajes/envases destinados a contener líquidos del grupo de embalaje/envase I se someterán a una presión mínima de ensayo de 250 kPa (manométrica) durante 5 o 30 minutos, según el material de construcción del embalaje/envase.

6.1.5.5.6 Las disposiciones del 6.1.5.5.4 pueden no satisfacer los requisitos especiales del transporte aéreo, particularmente en lo que se refiere a las presiones mínimas de ensayo.

6.1.5.5.7 *Criterios de superación del ensayo:* ningún embalaje/envase habrá de presentar fugas.

#### **6.1.5.6** *Ensayo de apilamiento*

Todos los modelos tipo de embalajes/envases a excepción de los sacos se someterán a un ensayo de apilamiento.

6.1.5.6.1 *Número de muestras:* tres muestras por modelo tipo y por fabricante.

6.1.5.6.2 *Método de ensayo:* la muestra se someterá a una fuerza aplicada en su superficie superior, equivalente al peso total de los bultos idénticos que podrían apilarse sobre ella durante el transporte; si el contenido de la muestra de ensayo es un líquido cuya densidad relativa es diferente de la del líquido que se ha de transportar, la fuerza se calculará en función de este último. La altura mínima de la pila, incluida la muestra, será de 3 metros. La duración del ensayo será de 24 horas, excepto en el caso de los bidones y

jerricanes de plástico y de los embalajes/envases compuestos de plástico 6HH1 y 6HH2, destinados al transporte de líquidos, que se someterán al ensayo de apilamiento durante 28 días a una temperatura de al menos 40 °C.

6.1.5.6.3 *Criterios de superación del ensayo:* ninguna de las muestras habrá de presentar fugas. En el caso de los embalajes/envases compuestos o de los combinados, no habrá de producirse ninguna fuga de la sustancia contenida en el recipiente interior o en el embalaje/envase interior. Ninguna muestra habrá de presentar deterioro alguno que pueda comprometer la seguridad durante el transporte, ni deformación alguna que pueda reducir su resistencia o provocar una inestabilidad de la pila de bultos. Los embalajes/envases de plástico serán enfriados a la temperatura ambiente antes de la evaluación del resultado.

#### **6.1.5.7 Informe de ensayo**

6.1.5.7.1 Se preparará un informe de ensayo que estará a disposición de los usuarios de los embalajes/envases y en el que constarán, por lo menos, los datos siguientes:

1. Nombre y dirección del establecimiento en que se efectuó el ensayo;
2. Nombre y dirección del solicitante (cuando proceda);
3. Identificación única (referencia) del informe de ensayo;
4. Fecha del informe de ensayo;
5. Fabricante del embalaje/envase;
6. Descripción del modelo tipo de embalaje/envase (por ejemplo, dimensiones, materiales, cierres, espesor, etc.), incluido el método de fabricación (por ejemplo, moldeo por soplado), en la que podrán incluirse uno o más dibujos y/o fotografías;
7. Capacidad máxima;
8. Características del contenido del embalaje/envase ensayado (por ejemplo viscosidad y densidad relativa para los líquidos y granulometría para los sólidos);
9. Descripción y resultados del ensayo;
10. Firma, nombre del firmante y cargo que desempeña.

6.1.5.7.2 En el informe de ensayo se declarará que el embalaje/envase tal como se prepara para el transporte fue sometido a ensayo con arreglo a las prescripciones pertinentes de este capítulo, indicando además que la utilización de otros métodos o elementos de embalaje/ensado pueden invalidarlo. Se facilitará una copia del informe de ensayo a la autoridad competente.

## CAPÍTULO 6.2

### **PRESCRIPCIONES RELATIVAS A LA CONSTRUCCIÓN Y EL ENSAYO DE RECIPIENTES A PRESIÓN, GENERADORES DE AEROSOLES, RECIPIENTES DE PEQUEÑA CAPACIDAD QUE CONTENGAN GAS (CARTUCHOS DE GAS) Y CARTUCHOS PARA PILAS DE COMBUSTIBLE QUE CONTIENEN GAS LICUADO INFLAMABLE**

**NOTA:** *Los generadores de aerosoles, recipientes de pequeña capacidad que contengan gas (cartuchos de gas) y cartuchos para pilas de combustible que contienen gas licuado inflamable están exentos de lo dispuesto en las secciones 6.2.1 a 6.2.3.*

#### **6.2.1 Prescripciones generales**

##### **6.2.1.1 Diseño y construcción**

6.2.1.1.1 Los recipientes a presión y sus cierres estarán diseñados, fabricados, ensayados y equipados de forma que puedan resistir todas las condiciones, incluida la fatiga, a las que van a verse sometidos en condiciones normales de transporte.

6.2.1.1.2 Reconociendo los progresos científicos y tecnológicos, y que los recipientes a presión distintos de los señalados con la marca de certificación "UN" pueden utilizarse a escala nacional o regional, podrán utilizarse recipientes a presión que cumplan prescripciones distintas de las que se especifican en esta Reglamentación Modelo siempre que cuenten con la aprobación de las autoridades competentes de los países de transporte y uso.

6.2.1.1.3 En ningún caso el espesor mínimo de la pared será inferior al especificado en las normas técnicas de diseño y construcción.

6.2.1.1.4 En cuanto a los recipientes a presión soldados, sólo se utilizarán metales aptos para soldadura.

6.2.1.1.5 Los ensayos de presión de botellas (bombonas), tubos, bidones a presión y bloques de botellas serán conformes a la instrucción de embalaje/envasado P200. El ensayo de presión para recipientes criogénicos cerrados será conforme a la instrucción de embalaje/envasado P203. El ensayo de presión para dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico será conforme a la instrucción de embalaje/envasado P205.

6.2.1.1.6 Los recipientes a presión montados en bloques estarán dotados de una estructura de apoyo y ensamblados como una unidad. Los recipientes a presión se asegurarán de forma que se evite todo movimiento en relación con el montaje estructural y todo movimiento que pudiera producir una concentración peligrosa de tensiones locales. Los conjuntos de colectores (por ejemplo colectores, válvulas y manómetros) estarán diseñados y contruidos de manera que no puedan sufrir daños por los golpes y las fuerzas encontradas en condiciones normales de transporte. Los colectores tendrán como mínimo la misma presión de prueba que las botellas. En cuanto a los gases licuados tóxicos, cada recipiente presurizado dispondrá de una válvula de aislamiento para que cada uno de los recipientes a presión se pueda llenar independientemente y para que durante el transporte no pueda producirse ningún intercambio de contenido entre un recipiente a presión y otro.

6.2.1.1.7 Se evitará todo contacto entre metales diferentes que pueda provocar daños por galvanización.

**6.2.1.1.8** *Prescripciones adicionales para la construcción de recipientes criogénicos cerrados para gases licuados refrigerados*

6.2.1.1.8.1 Se determinarán, para cada recipiente a presión, las características mecánicas del metal utilizado, incluida la resiliencia y el coeficiente de plegado.

6.2.1.1.8.2 Los recipientes a presión estarán térmicamente aislados. El aislamiento térmico estará protegido contra los choques por medio de una envoltura. Si el espacio entre el recipiente a presión y la envoltura se vacía de aire (aislamiento por vacío), la envoltura estará diseñada de forma que pueda resistir sin deformación permanente una presión externa de al menos 100 kPa (1 bar) calculada con arreglo a un código técnico reconocido o a una presión crítica de fractura de no menos de 200 kPa (2 bar). Si la envoltura se cierra de manera estanca a los gases (por ejemplo, en el caso del aislamiento por vacío), se instalará un dispositivo que evite la aparición de una presión peligrosa en la capa aislante en caso de insuficiencia de estanqueidad a los gases del recipiente a presión o de sus accesorios. El dispositivo debe impedir la entrada de humedad en el aislamiento.

6.2.1.1.8.3 Los recipientes criogénicos destinados al transporte de gases licuados refrigerados que tengan un punto de ebullición inferior a - 182 °C, a la presión atmosférica, no deberán contener materiales que puedan reaccionar de manera peligrosa con el oxígeno o con atmósferas enriquecidas con oxígeno, cuando esos materiales estén localizados en partes del aislamiento térmico donde exista un riesgo de contacto con el oxígeno del aire o con un líquido enriquecido con oxígeno.

6.2.1.1.8.4 Los recipientes criogénicos cerrados se diseñarán y construirán con dispositivos de elevación y sujeción.

**6.2.1.1.9** *Prescripciones adicionales para la construcción de recipientes presurizados para acetileno*

Los recipientes a presión para el N° ONU 1001, acetileno disuelto, y el N° ONU 3374, acetileno exento de solvente, se rellenarán con un material poroso, uniformemente distribuido, de un tipo que satisfaga las prescripciones y ensayos especificados por la autoridad competente y que:

- a) sea compatible con el recipiente a presión y no forme compuestos dañinos o peligrosos, ni con el acetileno ni con el solvente en el caso del N° ONU 1001; y
- b) pueda evitar la propagación de la descomposición del acetileno en el material poroso.

En el caso del N° ONU 1001, el solvente será compatible con los recipientes a presión.

**6.2.1.2** *Materiales*

6.2.1.2.1 Los materiales de construcción de los recipientes a presión y sus cierres que entren en contacto directo con mercancías peligrosas no se verán afectados ni debilitados por las mercancías peligrosas que vayan a contener y no causarán ningún efecto peligroso, como por ejemplo, catalizando una reacción o reaccionando con las mercancías peligrosas.

6.2.1.2.2 Los recipientes a presión y sus cierres se fabricarán con los materiales especificados en las normas técnicas de diseño y construcción y las instrucciones de embalaje/envasado aplicables a la sustancia que se va a transportar en el recipiente a presión. Los materiales resistirán a la rotura frágil bajo tensión y a la formación de fisuras por corrosión, como se indica en las normas técnicas de diseño y construcción.

**6.2.1.3** *Equipo de servicio*

6.2.1.3.1 Las válvulas, tuberías y otros accesorios sujetos a presión deberán estar diseñados y contruidos de manera que la presión de rotura sea como mínimo 1,5 veces la presión de ensayo del recipiente a presión.

6.2.1.3.2 El equipo de servicio estará configurado y diseñado de forma que evite todo daño que pudiera ocasionar el escape del contenido del recipiente a presión en las condiciones normales de manipulación y transporte. Los conductos del colector que conducen a las válvulas de cierre tendrán flexibilidad suficiente para proteger las válvulas y los conductos de toda rasgadura o liberación de la presión del contenido del recipiente a presión. Las válvulas de entrada y salida y todas las cápsulas protectoras habrán de poderse asegurar contra toda apertura no prevista. Las válvulas se protegerán como se especifica en 4.1.6.1.8.

6.2.1.3.3 Los recipientes a presión que no puedan ser manejados manualmente o que no puedan hacerse rodar, estarán provistos de dispositivos (rodillos, aros, abrazaderas) que garanticen una manipulación segura con medios mecánicos y que estén dispuestos de tal manera que no debiliten la resistencia ni provoquen tensiones excesivas en el recipiente a presión.

6.2.1.3.4 Todos los recipientes a presión estarán provistos de dispositivos de descompresión, tal como se especifica en la instrucción de embalaje/ensado P200 1), P205 o en 6.2.1.3.6.4 y 6.2.1.3.6.5. Los dispositivos de descompresión se diseñarán para impedir la entrada de materias extrañas, la fuga de gas y la aparición de cualquier presión excesiva peligrosa. Los dispositivos de descompresión, cuando estén instalados en recipientes a presión llenos de gases inflamables y ensamblados horizontalmente por medio de tuberías colectoras, estarán dispuestos de tal manera que puedan descargar libremente al aire libre de modo que en las condiciones normales de transporte se evite el contacto entre el gas que se libera y el propio recipiente a presión.

6.2.1.3.5 Los recipientes a presión que se llenan por volumen estarán provistos de un indicador de nivel.

6.2.1.3.6 *Disposiciones adicionales para recipientes criogénicos cerrados*

6.2.1.3.6.1 Todo orificio de llenado y descarga de un recipiente criogénico cerrado que se use para el transporte de gases licuados refrigerados inflamables dispondrá de al menos dos dispositivos de cierre mutuamente independientes montados en serie, de los que el primero será un obturador y el segundo un capuchón o dispositivo equivalente.

6.2.1.3.6.2 Las secciones de tubería que puedan cerrarse en ambos extremos y donde el producto líquido pueda verse bloqueado dispondrán de un dispositivo automático de descompresión para impedir que se produzca cualquier presión excesiva en las canalizaciones.

6.2.1.3.6.3 Todas las conexiones de un recipiente criogénico cerrado deberán estar claramente señaladas para indicar su función (por ejemplo, fase vapor o fase líquida).

6.2.1.3.6.4 Dispositivos de descompresión

6.2.1.3.6.4.1 Todo recipiente criogénico cerrado dispondrá de al menos un dispositivo de descompresión, que deberá ser de un tipo capaz de resistir fuerzas dinámicas, incluido el reflujo.

6.2.1.3.6.4.2 Los recipientes criogénicos cerrados podrán disponer, además, de un disco frangible montado en paralelo con el dispositivo o los dispositivos accionados por resorte con el fin de cumplir las prescripciones de 6.2.1.3.6.5.

6.2.1.3.6.4.3 Las conexiones con los dispositivos de descompresión tendrán un diámetro suficiente para que el exceso de presión escape libremente.

6.2.1.3.6.4.4 Cuando el recipiente se haya llenado al máximo, todos los orificios de entrada de los dispositivos de descompresión deberán estar situados en el espacio vapor del recipiente criogénico cerrado y los dispositivos deberán estar colocados de tal modo que el exceso de vapor pueda escapar libremente.

#### 6.2.1.3.6.5 Caudal y ajuste de los dispositivos de descompresión

**NOTA:** *Respecto de los dispositivos de descompresión de los recipientes criogénicos cerrados, por PSMA se entiende una presión máxima admisible en la parte superior de un recipiente criogénico cerrado cuando está en posición de servicio, incluida la presión efectiva máxima durante el llenado y la descarga.*

6.2.1.3.6.5.1 El dispositivo de descompresión se abrirá automáticamente a una presión no inferior a la PSMA y se abrirá completamente a una presión igual a 110 % de la PSMA. Una vez hecha la descarga, deberá cerrarse a una presión no inferior al 10 % de la presión a la que empieza la descarga y se mantendrá cerrado a presiones inferiores.

6.2.1.3.6.5.2 Los discos de ruptura deberán estar dispuestos para que se rompan al valor de la presión nominal que corresponda al más bajo de los valores siguientes: la presión de ensayo o el 150 % de la PSMA.

6.2.1.3.6.5.3 En caso de pérdida de vacío en un recipiente criogénico cerrado aislado al vacío, la capacidad combinada de todos los dispositivos de descompresión instalados deberá ser suficiente para que la presión (incluida la acumulada) dentro del recipiente criogénico cerrado no supere el 120 % de la PSMA.

6.2.1.3.6.5.4 El caudal requerido de los dispositivos de descompresión se calculará con arreglo a un código técnico establecido, reconocido por la autoridad competente<sup>1</sup>.

#### 6.2.1.4 *Aprobación de los recipientes a presión*

6.2.1.4.1 La conformidad de los recipientes a presión se evaluará en el momento de su fabricación, tal como exija la autoridad competente. Los recipientes a presión los inspeccionará, ensayará y aprobará un organismo de inspección. En la documentación técnica deberán figurar todas las especificaciones de diseño y construcción, así como documentación completa sobre la fabricación y el ensayo.

6.2.1.4.2 Los sistemas de garantía de la calidad serán conformes a los requisitos establecidos por la autoridad competente.

#### 6.2.1.5 *Inspección y ensayo iniciales*

6.2.1.5.1 Los recipientes a presión nuevos, distintos de los recipientes criogénicos cerrados y los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico, serán sometidos a ensayo e inspección durante y después de su fabricación, de conformidad con las normas de diseño correspondientes, y con inclusión de los siguientes:

Sobre una muestra adecuada de recipientes a presión:

- a) Ensayos para comprobar las características mecánicas del material de construcción;
- b) Verificación del espesor mínimo de las paredes;
- c) Verificación de la homogeneidad del material para cada serie de fabricación;
- d) Inspección de las condiciones externas e internas de los recipientes a presión;
- e) Inspección de la rosca de las bocas;
- f) Verificación de la conformidad con la norma de diseño;

---

<sup>1</sup> Véanse, por ejemplo, las publicaciones CGA S-1.2-2003 "Pressure Relief Device Standards - Part 2 - Cargo and Portable Tanks for Compressed Gases" y S-1.1-2003 "Pressure Relief Device Standards - Part 1 - Cylinders for Compressed Gases".

Para todos los recipientes a presión:

- g) Ensayo de presión hidráulica. Los recipientes a presión deberán soportar la presión de ensayo sin experimentar una deformación superior a la que autorice la especificación del diseño;

*NOTA: Con el acuerdo de la autoridad competente, el ensayo de presión hidráulica puede ser reemplazado por un ensayo mediante un gas siempre que esa operación no entrañe ningún peligro.*

- h) Inspección y evaluación de defectos de fabricación, y su reparación o la declaración de los recipientes a presión como inadecuados para su uso. En el caso de recipientes a presión soldados, se prestará especial atención a la calidad de las soldaduras;
- i) Inspección de las marcas de cada recipiente a presión;
- j) Además, los recipientes a presión destinados al transporte del N° ONU 1001, acetileno, disuelto, y del N° ONU 3374, acetileno, exento de solvente, se inspeccionarán para asegurar la adecuada instalación y estado del material poroso y, si procede, la cantidad de disolvente.

6.2.1.5.2 Las inspecciones y ensayos especificados en 6.2.1.5.1 a), b), d) y f), se llevarán a cabo sobre una muestra adecuada de recipientes criogénicos cerrados. Además, deberán inspeccionarse las soldaduras mediante radiografías, ultrasonidos y cualquier otro método o ensayo adecuados no destructivos, de conformidad con la norma aplicable de diseño y construcción. La inspección de las soldaduras no se aplica a las soldaduras de la envoltura.

Asimismo, todos los recipientes criogénicos cerrados deberán someterse a las inspecciones y ensayos iniciales especificados en 6.2.1.5.1 g), h) e i), así como a un ensayo de estanqueidad y a una prueba que demuestre el buen funcionamiento del equipo de servicio tras el montaje.

6.2.1.5.3 En el caso de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico, se verificará que las inspecciones y ensayos especificados en 6.2.1.5.1 a), b), c), d), e) si procede, f), g), h) e i) se han llevado a cabo sobre una muestra adecuada de los recipientes utilizados en el dispositivo de almacenamiento con hidruro metálico. Además, sobre una muestra adecuada de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico, se llevarán a cabo las inspecciones y ensayos especificados en 6.2.1.5.1 c) y f), así como en 6.2.1.5.1 e) si procede, y una inspección del estado externo de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico.

Asimismo, todos los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico deberán someterse a las inspecciones y los ensayos iniciales especificados en los apartados 6.2.1.5.1 h) e i), así como a un ensayo de estanqueidad y a una prueba que demuestre el buen funcionamiento del equipo de servicio.

#### **6.2.1.6 Inspección y ensayos periódicos**

6.2.1.6.1 Los recipientes a presión rellenables, distintos de los recipientes criogénicos, deberán ser sometidos a inspecciones y ensayos periódicos por una entidad reconocida por la autoridad competente, de la siguiente manera:

- a) Verificación de las condiciones externas del recipiente a presión y del equipo y marcas exteriores;
- b) Verificación de las condiciones internas del recipiente a presión (por ejemplo, inspección interna, comprobación del espesor mínimo de las paredes);

- c) Verificación de las roscas si hay indicios de corrosión o si se desmontan los accesorios;
- d) Ensayo de presión hidráulica y, en caso de necesidad, verificación de las características del material mediante los ensayos adecuados;

**NOTA 1:** *Con el acuerdo de la autoridad competente, el ensayo de presión hidráulica puede ser reemplazado por un ensayo que utilice un gas siempre que esa operación no entrañe ningún peligro.*

**NOTA 2:** *Con el acuerdo de la autoridad competente, el ensayo de presión hidráulica de botellas (bombonas) o tubos puede ser reemplazado por un método equivalente basado en pruebas de emisión acústica o en una combinación de pruebas de emisión acústica y examen por ultrasonidos. Podrá utilizarse la norma ISO 16148:2006 como orientación para los procedimientos de pruebas de emisión acústica.*

**NOTA 3:** *El ensayo de presión hidráulica puede sustituirse por un examen por ultrasonidos efectuado de conformidad con la norma ISO 10461:2005+A1:2006 en el caso de las botellas (bombonas) de aleación de aluminio sin soldadura, y con la norma ISO 6406:2005 en el caso de las botellas (bombonas) de acero sin soldadura.*

- e) Verificación del equipo de servicio, otros accesorios y dispositivos de descompresión, si fueran a ser puestos de nuevo en servicio.

**NOTA:** *La frecuencia de las inspecciones y ensayos periódicos puede consultarse en la instrucción de embalaje/envasado P200 que figura en 4.1.4.1.*

6.2.1.6.2 Los recipientes a presión destinados al transporte del N° ONU 1001 acetileno, disuelto, y del N° ONU 3374 acetileno, exento de solvente, sólo tendrán que examinarse con arreglo a lo dispuesto en 6.2.1.6.1 a), c) y e). Además, se examinará el estado del material poroso (por ejemplo, grietas, holgura superior, desprendimientos, hundimiento).

#### **6.2.1.7 Prescripciones para los fabricantes**

6.2.1.7.1 El fabricante habrá de tener la capacidad técnica y todos los recursos necesarios para fabricar satisfactoriamente los recipientes a presión; es particularmente importante la existencia de personal cualificado:

- a) que supervise la totalidad del proceso de fabricación;
- b) que se encargue del ensamblaje de los materiales; y
- c) que realice los ensayos pertinentes.

6.2.1.7.2 En todos los casos la evaluación de la aptitud del fabricante será realizada por un organismo de inspección aprobado por la autoridad competente del país de aprobación.

#### **6.2.1.8 Prescripciones para los organismos de inspección**

6.2.1.8.1 Los organismos de inspección serán independientes de la empresa fabricante y tendrán la competencia necesaria para realizar los ensayos, inspecciones y aprobaciones requeridos.



## 6.2.2 Prescripciones aplicables a los recipientes a presión "UN"

Además de las prescripciones generales del 6.2.1, los recipientes a presión "UN" deberán satisfacer los requisitos aplicables de la presente sección, incluidas las correspondientes normas.

**NOTA:** Con el acuerdo de la autoridad competente podrán usarse, si existen, las versiones más recientes publicadas de las normas indicadas.

### 6.2.2.1 Diseño, construcción e inspección y ensayo iniciales

6.2.2.1.1 Con la salvedad de que las prescripciones sobre inspección relacionadas con el sistema de evaluación de conformidad y aprobación se ajusten a 6.2.2.5, se aplicarán las siguientes normas al diseño, construcción e inspección y ensayo iniciales de las botellas "UN":

ISO 9809-1:1999	Botellas de gas – Botellas de gas rellenables, de acero y sin soldaduras – Diseño, construcción y ensayo – Parte 1: Botellas de acero templado y revenido con una fuerza de tensión inferior a 1.100 MPa <b>NOTA:</b> La nota relativa al factor <i>F</i> en la sección 7.3 de esta norma no es aplicable a las botellas "UN"
ISO 9809-2:2000	Botellas de gas – Botellas de gas rellenables, de acero y sin soldaduras – Diseño, construcción y ensayo – Parte 2: Botellas de acero templado y revenido con una resistencia a la tensión igual o superior a 1.100 MPa
ISO 9809-3:2000	Botellas de gas – Botellas de gas de acero rellenables y sin soldaduras – Diseño, construcción y ensayo – Parte 3: Botellas de acero normalizadas
ISO 7866:1999	Botellas de gas – Botellas de gas rellenables, de aleación de aluminio sin soldaduras – Diseño, construcción y ensayo <b>NOTA:</b> La nota relativa al factor <i>F</i> en la sección 7.2 de esta norma no es aplicable a las botellas "UN". No se autorizará la aleación de aluminio 6351A – T6 o equivalente
ISO 4706:2008	Botellas de gas - Botellas de gas rellenables, de acero y con soldadura - Presión de ensayo máxima de 60 bar
ISO 18172-1:2007	Botellas de gas - Botellas rellenables de acero inoxidable y con soldadura - Parte 1: Presión de ensayo máxima de 6 MPa
ISO 20703:2006	Botellas de gas - Botellas rellenables de aleación de aluminio y con soldadura - Diseño, construcción y ensayo
ISO 11118:1999	Botellas de gas – Botellas de gas de acero no rellenables – Especificación y métodos de ensayo
ISO 11119-1:2002	Botellas de gas de construcción compuesta – Métodos de ensayo y especificaciones - Parte 1: Botellas de gas de materiales compuestos y con flejes
ISO 11119-2:2002	Botellas de gas de construcción compuesta – Métodos de ensayo y especificaciones - Parte 2: Botellas de gas de materiales compuestos reforzadas con fibra y totalmente envueltas en un revestimiento metálico que transmita la carga
ISO 11119-3:2002	Botellas de gas de construcción compuesta – Métodos de especificación y ensayo – Parte 3: Botellas de gas de materiales compuestos totalmente envueltas en un revestimiento metálico o no metálico que no transmita la carga

**NOTA 1:** En las normas que se acaban de indicar, las botellas de materiales compuestos estarán diseñadas para una duración de servicio ilimitada.

**NOTA 2:** La autoridad competente responsable de la aprobación original de las botellas de materiales compuestos, y de conformidad con esas normas, podrá aprobar la extensión de su período de servicio, tras los primeros 15 años de servicio, basando su decisión en la información obtenida a partir de los ensayos proporcionados por el fabricante, el propietario o el usuario.

6.2.2.1.2 Las normas siguientes se aplican al diseño, construcción, e inspección y ensayo iniciales de los tubos "UN", con la salvedad de que las prescripciones de inspección relacionadas con el sistema de evaluación de conformidad y aprobación se ajusten a lo dispuesto en 6.2.2.5:

ISO 11120:1999	Botellas para el transporte de gas. Tubos recargables de acero sin soldadura con una capacidad de agua equivalente entre 150 l y 3000 l. Diseño, fabricación y ensayos. <i>NOTA: La nota relativa al factor F en la sección 7.1 de esta norma no es aplicable a los tubos "UN"</i>
----------------	---

6.2.2.1.3 Las normas siguientes se aplican al diseño, construcción e inspección y ensayo iniciales de las botellas de acetileno "UN", con la salvedad de que las prescripciones de inspección relacionadas con el sistema de evaluación de conformidad y aprobación se ajusten a lo dispuesto en 6.2.2.5:

Para el depósito de la botella:

ISO 9809-1:1999	Botellas de gas – Botellas de gas rellenables, de acero y sin soldaduras – Diseño, construcción y ensayo – Parte 1: botellas de acero templado y revenido con una fuerza de tensión inferior a 1.100 MPa <i>NOTA: La nota relativa al factor F en la sección 7.3 de esta norma no es aplicable a las botellas "UN"</i>
ISO 9809-3:2000	Botellas de gas – Botellas de gas de acero rellenables y sin soldaduras – Diseño, construcción y ensayo – Parte 3: Botellas de acero normalizadas

Para el material poroso de la botella (bombona):

ISO 3807-1:2000	Botellas de acetileno – Prescripciones básicas – Parte 1: botellas sin tapones fusibles
ISO 3807-2:2000	Botellas de acetileno – Prescripciones básicas – Parte 2: botellas con tapones fusibles

6.2.2.1.4 La norma siguiente se aplica al diseño, construcción e inspección y ensayo iniciales de recipientes criogénicos "UN", con la salvedad de que los requisitos de inspección en relación con el sistema de evaluación de la conformidad y del proceso de aprobación se ajusten a lo dispuesto en 6.2.2.5:

ISO 21029-1:2004	Recipientes criogénicos – Recipientes transportables, aislados al vacío, de un volumen inferior a 1000 litros – Parte 1: Diseño, fabricación, inspección y ensayos
------------------	--

6.2.2.1.5 La norma siguiente se aplica al diseño, construcción e inspección y ensayo iniciales de dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico "UN", con la salvedad de que los requisitos de inspección en relación con el sistema de evaluación de la conformidad y la aprobación deben ajustarse a lo dispuesto en 6.2.2.5:

ISO 16111:2008	Dispositivos portátiles para el almacenamiento de gas - Hidrógeno absorbido en un hidruro metálico reversible
----------------	---

## 6.2.2.2 *Materiales*

Además de las prescripciones sobre materiales especificadas en las normas de diseño y construcción de recipientes a presión, y de todas las restricciones especificadas en las instrucciones de embalaje/envasado aplicables a los gases que se vayan a transportar (por ejemplo, instrucción de embalaje/envasado P200 ó P205), deberán aplicarse las siguientes normas de compatibilidad de materiales:

ISO 11114-1: 1997	Botellas para el transporte de gas. Compatibilidad de los materiales de la válvula y la botella con el gas contenido. Parte 1: Materiales metálicos
ISO 11114-2:2000	Botellas para el transporte de gas. Compatibilidad de los materiales de la válvula y la botella con el gas contenido. Parte 2: Materiales no metálicos

*NOTA: Las limitaciones que en la norma ISO 11114-1 se imponen a las aleaciones de acero de alta resistencia en cuanto a niveles de resistencia de rotura a la tracción hasta 1100 MPa no se aplican al silano (N° ONU 2203).*

### 6.2.2.3 *Equipo de servicio*

Las normas siguientes se aplican a los cierres y a su sistema de protección:

ISO 11117:1998	Botellas de gas – Cápsulas de protección de válvula y protegeválvulas para botellas de gas industrial y médico – Diseño, construcción y ensayos
ISO 10297:2006	Botellas de gas – Válvulas de botellas de gas rellenables – Especificaciones y ensayos de tipo

En el caso de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico "UN", se aplican a los cierres y sus sistemas de protección las disposiciones de la siguiente norma:

ISO 16111:2008	Dispositivos portátiles para el almacenamiento de gas - Hidrógeno absorbido en un hidruro metálico reversible
----------------	---

### 6.2.2.4 *Inspección y ensayo periódicos*

Las normas siguientes se aplican a la inspección y ensayo periódicos de botellas "UN" y de dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico "UN":

ISO 6406:2005	Botellas de gas de acero sin soldaduras - Inspección y ensayo periódicos
ISO 10461:2005+A1:2006	Botellas de gas de aleación de aluminio sin soldaduras – Inspección y ensayo periódicos
ISO 10462:2005	Botellas portátiles para acetileno disuelto – Inspección y mantenimiento periódicos
ISO 16111:2008	Dispositivos portátiles para el almacenamiento de gas - Hidrógeno absorbido en un hidruro metálico reversible

### 6.2.2.5 *Sistema de evaluación de conformidad y aprobación para la fabricación de recipientes a presión*

#### 6.2.2.5.1 *Definiciones*

A los efectos de la presente sección se entiende:

Por *sistema de evaluación de la conformidad*, un sistema para la aprobación por la autoridad competente de un fabricante, mediante la aprobación del modelo tipo de un recipiente a presión, la aprobación del sistema de calidad del fabricante y la aprobación de los organismos de inspección;

Por *modelo tipo*, el diseño del recipiente a presión tal como ha sido especificado por una determinada norma aplicable al recipiente a presión;

Por *comprobación*, el examen o la presentación de pruebas objetivas que confirman que se satisfacen las prescripciones especificadas.

#### 6.2.2.5.2 *Prescripciones generales*

##### *Autoridad competente*

6.2.2.5.2.1 La autoridad competente que aprueba el recipiente a presión deberá aprobar asimismo el sistema de evaluación de la conformidad con el fin de asegurar que los recipientes a presión se atienen a las prescripciones de esta Reglamentación Modelo. En los casos en que la autoridad competente que apruebe un recipiente a presión no sea la autoridad competente del país de fabricación, en las marcas del recipiente a presión figurarán las marcas del país de aprobación y las del país de fabricación (véase 6.2.2.6 y 6.2.2.7).

La autoridad competente del país de aprobación presentará a su homólogo en el país de utilización, previa solicitud, pruebas demostrativas de la validez de su sistema de evaluación de la conformidad.

6.2.2.5.2.2 La autoridad competente puede delegar una parte o la totalidad de sus funciones en este sistema de evaluación de la conformidad.

6.2.2.5.2.3 La autoridad competente se asegurará de que está disponible una lista actualizada de organismos de inspección aprobados y de sus marcas de identidad, así como de fabricantes aprobados y sus correspondientes marcas de identidad.

#### *Organismo de inspección*

6.2.2.5.2.4 El organismo de inspección habrá de ser aprobado por la autoridad competente para la inspección de recipientes a presión y deberá:

- a) disponer de personal con estructura organizativa, capacitado, competente y cualificado para desempeñar satisfactoriamente sus funciones técnicas;
- b) tener acceso a instalaciones y equipos convenientes y adecuados;
- c) actuar con imparcialidad y estar libre de toda influencia que pueda oponerse a esa imparcialidad;
- d) asegurar la confidencialidad comercial de sus actividades comerciales y sobre marcas registradas de fabricantes y otros organismos;
- e) mantener una clara diferenciación entre las funciones del organismo de inspección propiamente dichas y otras funciones no relacionadas con ellas;
- f) utilizar un sistema de calidad bien documentado;
- g) asegurar la realización de los ensayos y las inspecciones que se especifican en las correspondientes normas para recipientes a presión y en esta Reglamentación Modelo; y
- h) mantener un sistema eficaz y apropiado de los informes y de los registros de acuerdo con 6.2.2.5.6.

6.2.2.5.2.5 El organismo de inspección se encargará de la aprobación del tipo de diseño, del ensayo e inspección de la producción de recipientes a presión y de su certificación, con miras a comprobar que son conformes a la correspondiente norma aplicable a los recipientes a presión (véase 6.2.2.5.4 y 6.2.2.5.5).

#### *Fabricante*

6.2.2.5.2.6 El fabricante deberá:

- a) mantener un sistema de calidad documentado de acuerdo con 6.2.2.5.3;
- b) solicitar la aprobación del modelo tipo de conformidad con 6.2.2.5.4;
- c) seleccionar un organismo de inspección entre la lista de organismos de inspección autorizados por la autoridad competente en el país de aprobación; y
- d) mantener registros de acuerdo con 6.2.2.5.6.

*Laboratorio de ensayo*

6.2.2.5.2.7 El laboratorio de ensayo deberá:

- a) disponer de una estructura organizativa y personal suficiente en número, competencia y cualificación; y
- b) disponer de instalaciones y equipos suficientes y adecuados para efectuar los ensayos requeridos por las normas de fabricación y que satisfagan los criterios del organismo de inspección.

6.2.2.5.3 *Sistema de calidad del fabricante*

6.2.2.5.3.1 El sistema de calidad deberá incluir todos los elementos, prescripciones y disposiciones adoptados por el fabricante. Deberá estar documentado de manera sistemática y ordenada en forma de principios, procedimientos e instrucciones escritas.

Deberá, en particular, incluir descripciones adecuadas de:

- a) la estructura organizativa y las responsabilidades del personal en lo que respecta al diseño y la calidad del producto;
- b) el control del diseño y las técnicas, procesos y procedimientos de comprobación que van a utilizarse cuando se diseñen recipientes a presión;
- c) las instrucciones vigentes para la fabricación de recipientes a presión, el control de la calidad, la garantía de la calidad y el funcionamiento de los procesos;
- d) los registros de calidad, como informes de inspección, datos de ensayos y datos de calibración;
- e) verificación por parte de la dirección de la eficacia del sistema de calidad resultante de las auditorías de acuerdo con 6.2.2.5.3.2;
- f) la descripción de la forma en que se satisfacen las prescripciones de los clientes;
- g) el procedimiento de control de los documentos y su revisión;
- h) los medios de control de los recipientes a presión no conformes, de los componentes adquiridos, y de los materiales intermedios y finales;
- i) los programas de formación y procedimientos de cualificación del personal competente.

6.2.2.5.3.2 Auditoría del sistema de calidad

En un primer momento se evaluará el sistema de calidad con el fin de determinar si satisface las prescripciones del 6.2.2.5.3.1 y los criterios de la autoridad competente.

Al fabricante se le notificarán los resultados de la auditoría. La notificación deberá contener las conclusiones de la auditoría y cualquier posible medida correctiva que pueda requerirse.

Las auditorías periódicas se realizarán a satisfacción de la autoridad competente para asegurarse de que el fabricante mantiene y aplica el sistema de calidad. Los informes de las auditorías periódicas se pondrán a disposición del fabricante.

#### 6.2.2.5.3.3 Mantenimiento del sistema de calidad

El fabricante mantendrá el sistema de calidad tal como se haya aprobado, de manera que su estado sea satisfactorio y eficaz en todo momento.

El fabricante notificará a la autoridad competente todo cambio que prevea introducir en el sistema de calidad aprobado. Los cambios propuestos serán evaluados para determinar si el nuevo sistema de calidad modificado satisface las prescripciones de 6.2.2.5.3.1.

#### 6.2.2.5.4 *Proceso de aprobación*

##### *Aprobación inicial del modelo tipo*

6.2.2.5.4.1 La aprobación inicial del modelo tipo consistirá en una aprobación del sistema de calidad del fabricante y una aprobación del diseño del recipiente a presión que va a fabricarse. La solicitud de aprobación inicial de un modelo tipo deberá satisfacer las prescripciones de 6.2.2.5.3, 6.2.2.5.4.2 a 6.2.2.5.4.6 y 6.2.2.5.4.9.

6.2.2.5.4.2 Todo fabricante que desee producir recipientes a presión de acuerdo con las normas de recipientes a presión y con esta Reglamentación Modelo deberá solicitar, obtener y conservar un certificado de aprobación del modelo tipo emitido por la autoridad competente del país de aprobación, referido al menos a un modelo tipo de recipiente a presión, de acuerdo con el procedimiento que se expone en 6.2.2.5.4.9. Este certificado se pondrá a disposición de la autoridad competente del país de utilización si ésta lo solicita.

6.2.2.5.4.3 Cada instalación de fabricación deberá presentar una solicitud en la que se incluirá:

- a) nombre y dirección registrada del fabricante y, si la solicitud es presentada por un representante autorizado, también su nombre y dirección;
- b) dirección de la instalación de fabricación (si es distinta de la anterior);
- c) nombre y cargo de la persona o personas responsables del sistema de calidad;
- d) designación del recipiente a presión y de la norma aplicable al recipiente a presión;
- e) detalles de cualquier rechazo por parte de otra autoridad competente para la aprobación de una solicitud similar;
- f) identidad del organismo de inspección para la aprobación del modelo tipo;
- g) documentación sobre la instalación de fabricación, tal como se especifica en 6.2.2.5.3.1; y
- h) documentación técnica necesaria para la aprobación del modelo tipo, que permita comprobar que los recipientes a presión se atienen a las prescripciones de las correspondientes normas de diseño de recipientes a presión. La documentación técnica deberá referirse al diseño y al método de fabricación y, en la medida en que convenga para la evaluación, deberá dar la siguiente información:
  - i) norma de diseño del recipiente a presión, planos del diseño y la fabricación en los que se muestren las distintas piezas y montajes, si procede;
  - ii) descripciones y explicaciones necesarias para comprender los planos y el uso previsto para los recipientes a presión;
  - iii) lista de las normas necesarias para la definición completa del proceso de fabricación;

- iv) cálculos del diseño y especificaciones del material; e
- v) informes de ensayos para la aprobación del modelo tipo con descripción de los resultados de los exámenes y ensayos realizados de conformidad con 6.2.2.5.4.9.

6.2.2.5.4.4 De acuerdo con 6.2.2.5.3.2, deberá realizarse una auditoría inicial a satisfacción de la autoridad competente.

6.2.2.5.4.5 Si el fabricante no obtiene aprobación, la autoridad competente deberá exponer por escrito las razones de su negativa.

6.2.2.5.4.6 Tras la aprobación, cualquier cambio que se introduzca en la información presentada de acuerdo con 6.2.2.5.4.3 relativa a la aprobación inicial, deberá ser comunicado a la autoridad competente.

#### *Aprobaciones ulteriores del modelo tipo*

6.2.2.5.4.7 Toda solicitud de aprobación del modelo tipo que se presente posteriormente deberá satisfacer las prescripciones de 6.2.2.5.4.8 y 6.2.2.5.4.9, siempre que el fabricante esté en posesión de una aprobación inicial del modelo tipo. En ese caso y de acuerdo con 6.2.2.5.3, el sistema de calidad del fabricante deberá haber sido aprobado al tiempo de la aprobación inicial del modelo tipo y será aplicable al nuevo modelo.

6.2.2.5.4.8 La solicitud deberá incluir:

- a) nombre y dirección del fabricante y, si la solicitud está presentada por un representante autorizado, también su nombre y dirección;
- b) detalles de cualquier rechazo por parte de otra autoridad competente para la aprobación de una solicitud similar;
- c) demostración de que se obtuvo la aprobación inicial del modelo tipo; y
- d) la documentación técnica tal como se describe en 6.2.2.5.4.3 h).

#### *Procedimiento para la aprobación del modelo tipo*

6.2.2.5.4.9 El organismo de inspección deberá:

- a) examinar la documentación técnica para comprobar que:
  - i) el diseño corresponde a las disposiciones pertinentes de la norma, y
  - ii) la partida del prototipo se ha fabricado de conformidad con la documentación técnica y es representativa del diseño;
- b) comprobar que se han efectuado las inspecciones de producción según se exige en 6.2.2.5.5;
- c) seleccionar recipientes a presión para una partida de prototipos de producción y supervisar los ensayos de esos recipientes a presión como se exige para la aprobación del modelo tipo;
- d) realizar o haber realizado el examen y los ensayos que se especifican en las normas para recipientes a presión, con miras a determinar que:
  - i) la norma se ha aplicado con buenos resultados, y

- ii) los procedimientos adoptados por el fabricante satisfacen las prescripciones de la norma; y
- e) asegurarse de que se han realizado correcta y competentemente los diversos exámenes y ensayos para la aprobación del tipo.

Una vez realizados los ensayos con el prototipo con resultados satisfactorios y satisfechas todas las prescripciones de 6.2.2.5.4, se emitirá un certificado de aprobación del modelo tipo en el que constarán el nombre y dirección del fabricante, los resultados y conclusiones del examen, y los datos necesarios para la identificación del modelo tipo.

Si al fabricante se le niega la aprobación de su modelo tipo, la autoridad competente deberá exponer por escrito y con detalle cuáles son las razones de su negativa.

#### 6.2.2.5.4.10 Modificación de los modelos tipo aprobados

El fabricante deberá bien:

- a) informar a la autoridad competente que haya expedido la autorización, de toda modificación que introduzca en el modelo tipo aprobado, cuando esas modificaciones no constituyan un nuevo diseño, de acuerdo con la correspondiente norma para recipientes a presión; o bien
- b) solicitar una nueva aprobación del modelo cuando esas modificaciones constituyan un nuevo diseño, de acuerdo con la correspondiente norma para recipientes a presión. Esta aprobación adicional se libraré en forma de enmienda al certificado original de aprobación del modelo tipo.

6.2.2.5.4.11 Previa solicitud, la autoridad competente comunicará a cualquier otra autoridad competente la información relativa a la aprobación del modelo tipo, a las modificaciones de esa aprobación y a las cancelaciones de aprobaciones.

#### 6.2.2.5.5 *Inspección de la producción y certificación*

##### *Prescripciones generales*

Un organismo de inspección o su representante se encargará de la inspección y certificación de cada uno de los recipientes a presión. El organismo de inspección seleccionado por el fabricante para la inspección y el ensayo durante la producción puede ser distinto del utilizado para los ensayos de aprobación del modelo tipo.

Cuando pueda demostrarse a satisfacción del organismo de inspección que el fabricante cuenta con inspectores capacitados y competentes, independientes de las operaciones fabriles, la inspección podrá confiarse a esos inspectores. En ese caso, el fabricante deberá mantener registros sobre la formación de los inspectores.

El organismo de inspección deberá comprobar que las inspecciones realizadas por el fabricante y los ensayos a que se han sometido los correspondientes recipientes a presión, satisfacen plenamente la norma y las prescripciones de esta Reglamentación Modelo. Si esta inspección y estos ensayos permitieran comprobar que los recipientes no son conformes, podría ser necesario retirar el permiso de inspección a los inspectores del fabricante.

Tras la aprobación por el organismo de inspección, el fabricante formulará una declaración de conformidad con el modelo tipo certificado. La colocación de las marcas de certificación en el recipiente a presión se considerará como una declaración de conformidad a las normas aplicables así como a las prescripciones de evaluación de conformidad y de la presente Reglamentación Modelo. El organismo de



inspección deberá colocar o delegar en el fabricante para que fije las marcas de certificación del recipiente a presión y la marca registrada del organismo de inspección en cada uno de los recipientes a presión aprobados.

Antes de que puedan llenarse los recipientes a presión deberá emitirse un certificado de conformidad firmado por el organismo de inspección y por el fabricante.

#### 6.2.2.5.6 *Registros*

Los documentos de aprobación del modelo tipo y el certificado de conformidad deberán ser conservados por el fabricante y por el organismo de inspección durante un mínimo de 20 años.

### **6.2.2.6 *Sistema de aprobación de inspecciones y ensayos periódicos de recipientes a presión***

#### 6.2.2.6.1 *Definición*

A los efectos de esta sección se entiende:

Por *sistema de aprobación*, un sistema de aprobación por la autoridad competente de un organismo encargado de hacer inspecciones y ensayos periódicos de recipientes a presión (denominado en lo sucesivo "organismo de inspecciones y ensayos periódicos"), incluida la aprobación del sistema de calidad de ese organismo.

#### 6.2.2.6.2 *Prescripciones generales*

##### *Autoridad competente*

6.2.2.6.2.1 La autoridad competente establecerá un sistema de aprobación para asegurar que las inspecciones y los ensayos periódicos de los recipientes a presión se ajustan a lo prescrito en esta Reglamentación. En los casos en que la autoridad competente que apruebe el organismo encargado de las inspecciones y ensayos periódicos de un recipiente a presión no sea la autoridad competente del país que apruebe la fabricación de ese recipiente, las marcas del país que apruebe las inspecciones y ensayos periódicos figurarán en el recipiente a presión (véase 6.2.2.7).

La autoridad competente del país de aprobación de las inspecciones y ensayos periódicos facilitará, cuando se solicite, información que demuestre el cumplimiento de ese sistema de aprobación, incluidos los registros de las inspecciones y ensayos periódicos, a su homóloga de un país de utilización.

La autoridad competente del país de aprobación podrá cancelar el certificado de aprobación descrito en 6.2.2.6.4.1 cuando disponga de información que demuestre el incumplimiento del sistema de aprobación.

6.2.2.6.2.2 La autoridad competente podrá delegar sus funciones en ese sistema de aprobación total o parcialmente.

6.2.2.6.2.3 La autoridad competente hará lo necesario para que se disponga de una lista actualizada de los organismos aprobados de inspección y ensayos periódicos y de sus marcas de identidad.

##### *Organismo de inspecciones y ensayos periódicos*

6.2.2.6.2.4 El organismo de inspecciones y ensayos periódicos deberá ser aprobado por la autoridad competente y deberá:

- a) disponer de personal con estructura organizativa, capacitado, competente y cualificado para desempeñar satisfactoriamente sus funciones técnicas;

- b) tener acceso a instalaciones y equipos convenientes y adecuados;
- c) actuar con imparcialidad y estar libre de toda influencia que pueda oponerse a esa imparcialidad;
- d) asegurar la confidencialidad comercial;
- e) mantener una clara diferenciación entre las funciones del organismo de inspección y ensayo periódicos propiamente dichas y otras funciones no relacionadas con ellas;
- f) utilizar un sistema de calidad documentado de conformidad con 6.2.2.6.3;
- g) solicitar la aprobación de conformidad con 6.2.2.6.4;
- h) asegurarse de que las inspecciones y ensayos periódicos se hacen de conformidad con 6.2.2.6.5;
- i) mantener un sistema eficaz y apropiado de los informes y de los registros de conformidad con 6.2.2.6.6.

#### 6.2.2.6.3 *Sistema de calidad y auditorías del organismo de inspecciones y ensayos periódicos*

##### 6.2.2.6.3.1 Sistema de calidad

El sistema de calidad deberá incluir todos los elementos, prescripciones y disposiciones adoptadas por el organismo de inspecciones y ensayos periódicos. Deberá estar documentado de manera sistemática y ordenada en forma de principios, procedimientos e instrucciones escritas.

En el sistema de calidad figurarán:

- a) una descripción de la estructura organizativa y de las responsabilidades en materia de organización;
- b) las instrucciones que se dicten sobre las inspecciones y ensayos, el control y la garantía de la calidad, y las actividades de todo el proceso;
- c) los registros de calidad, como informes de inspección, datos de ensayos y calibración, y certificados;
- d) verificación por parte de la dirección de la eficacia del sistema de calidad resultante de las auditorías de acuerdo con 6.2.2.6.3.2;
- e) el procedimiento de control de los documentos y su revisión;
- f) los medios de control de los recipientes a presión no conformes; y
- g) los programas de formación y los procedimientos de cualificación del personal.

##### 6.2.2.6.3.2 Auditorías

El organismo de inspecciones y ensayos periódicos y su sistema de calidad se someterán a una auditoría con el fin de determinar si cumplen lo prescrito en esta Reglamentación a satisfacción de la autoridad competente.

Se procederá a una auditoría como parte del procedimiento inicial de aprobación (véase 6.2.2.6.4.3). También podrá requerirse como parte del procedimiento para modificar una aprobación (véase 6.2.2.6.4.6).

Se harán auditorías periódicas, a satisfacción de la autoridad competente, para asegurar que el organismo de inspecciones y ensayos periódicos sigue cumpliendo las prescripciones de esta Reglamentación.

Los resultados de toda auditoría se notificarán al organismo de inspecciones y ensayos periódicos. En la notificación figurarán las conclusiones de la auditoría y cualesquiera acciones correctoras requeridas.

#### 6.2.2.6.3.3 Mantenimiento del sistema de calidad

El organismo de inspecciones y ensayos periódicos mantendrá el sistema de calidad tal como se haya aprobado de manera que su estado sea satisfactorio y eficaz en todo momento.

El organismo de inspecciones y ensayos periódicos notificará a la autoridad competente que haya aprobado el sistema de calidad de todo cambio que prevea introducir en el mismo, de conformidad con el procedimiento para modificar una aprobación prescrito en 6.2.2.6.4.6.

#### 6.2.2.6.4 *Procedimiento de aprobación de los organismos de inspecciones y ensayos periódicos*

##### *Aprobación inicial*

6.2.2.6.4.1 Un organismo que desee hacer inspecciones y ensayos periódicos de recipientes a presión, de conformidad con las normas sobre éstos últimos y la presente Reglamentación, deberá solicitar, obtener y conservar un certificado de aprobación expedido por la autoridad competente.

Esta aprobación por escrito deberá presentarse, cuando se solicite, a la autoridad competente de un país de utilización.

6.2.2.6.4.2 Cada organismo de inspecciones y ensayos periódicos deberá presentar una solicitud y en ella figurarán:

- a) el nombre y la dirección del organismo de inspecciones y ensayos periódicos y, cuando la solicitud esté presentada por un representante autorizado, también su nombre y dirección;
- b) la dirección de cada instalación que haga inspecciones y ensayos periódicos;
- c) el nombre y el cargo de la persona o personas responsables del sistema de calidad;
- d) la designación de los recipientes a presión, los métodos de inspección y ensayo periódicos, y las normas pertinentes sobre recipientes a presión que cumplen el sistema de calidad;
- e) la documentación sobre cada instalación, el equipo y el sistema de calidad tal como se especifica en 6.2.2.6.3.1;
- f) las cualificaciones y la formación del personal que haga las inspecciones y ensayos periódicos; y
- g) una información detallada de todo rechazo de una solicitud similar por cualquier otra autoridad competente.

6.2.2.6.4.3 La autoridad competente deberá:

- a) examinar la documentación para comprobar que los procedimientos se ajustan a las normas pertinentes sobre recipientes a presión y a esta Reglamentación; y

- b) proceder a una auditoría de conformidad con 6.2.2.6.3.2 para comprobar que las inspecciones y ensayos se realizan tal como se prescribe en las normas pertinentes sobre recipientes a presión y en esta Reglamentación, a satisfacción de la autoridad competente.

6.2.2.6.4.4 Una vez que se haya hecho la auditoría con resultado satisfactorio y se hayan cumplido todas las prescripciones aplicables de 6.2.2.6.4, se extenderá un certificado de aprobación. En él figurarán el nombre del organismo de inspecciones y ensayos periódicos, la marca registrada, la dirección de cada instalación, y los datos necesarios para la identificación de sus actividades aprobadas (por ejemplo, designación de recipientes a presión, métodos de inspección y ensayo, y normas sobre dichos recipientes).

6.2.2.6.4.5 Si el organismo de inspecciones y ensayos periódicos no obtiene la aprobación, la autoridad competente deberá exponer por escrito las razones de su negativa.

#### *Modificaciones en la aprobación de un organismo de inspecciones y ensayos periódicos*

6.2.2.6.4.6 Tras la aprobación, el organismo de inspecciones y ensayos periódicos deberá notificar a la autoridad competente que haya hecho esa aprobación cualquier cambio en la información presentada de acuerdo con 6.2.2.6.4.2, relativa a la aprobación inicial. Los cambios serán evaluados para determinar si las prescripciones de las normas pertinentes sobre recipientes a presión y de esta Reglamentación se cumplen. Podrá requerirse una auditoría de conformidad con 6.2.2.6.3.2. La autoridad competente aceptará o rechazará, por escrito, esos cambios y, en caso necesario, expedirá un certificado de aprobación enmendado.

6.2.2.6.4.7 Previa solicitud, la autoridad competente comunicará a cualquier otra autoridad competente, la información relativa a las aprobaciones iniciales, a las modificaciones de las mismas y a su cancelación.

#### 6.2.2.6.5 *Inspecciones y ensayos periódicos y certificación*

La colocación de las marcas de las inspecciones y ensayos periódicos en un recipiente a presión se considerará una declaración de conformidad a las normas aplicables a dichos recipientes y a las prescripciones de esta Reglamentación. El organismo de inspecciones y ensayos periódicos deberá colocar la marca de las inspecciones y ensayos periódicos, incluida su marca registrada, en cada recipiente a presión aprobado (véase 6.2.2.7.7).

Antes de que se pueda proceder al llenado de un recipiente a presión, el organismo de inspecciones y ensayos periódicos deberá emitir un certificado que declare que ese recipiente ha superado la inspección y el ensayo periódicos.

#### 6.2.2.6.6 *Registros*

El organismo de inspecciones y ensayos periódicos deberá llevar registros de las inspecciones y ensayos periódicos de los recipientes a presión (tanto de los aceptados como de los rechazados), incluida la ubicación de la instalación donde se hayan hecho los ensayos, durante al menos 15 años.

El propietario del recipiente a presión deberá conservar un registro idéntico hasta la siguiente inspección y ensayo periódicos, a menos que el recipiente sea retirado permanentemente del servicio.

#### **6.2.2.7 *Marcas para los recipientes a presión rellenables "UN"***

**NOTA:** *Las disposiciones sobre el marcado de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico figuran en 6.2.2.9.*

6.2.2.7.1 Los recipientes a presión rellenables "UN" llevarán unas marcas claras, legibles y específicas de certificación, funcionamiento y fabricación. Estas marcas se fijarán de modo permanente (por ejemplo, estampadas, grabadas o grabadas al ácido) sobre el recipiente a presión. Las marcas se colocarán en la ojiva,

en la parte superior o en el cuello del recipiente a presión o en alguna pieza permanentemente fija del recipiente a presión (por ejemplo, el collar soldado o una placa soldada resistente a la corrosión sobre la envoltura exterior de un recipiente criogénico cerrado). Con excepción del símbolo de las Naciones Unidas para los embalajes/envases, la dimensión mínima de las demás marcas será de 5 mm, en el caso de los recipientes a presión con un diámetro superior o igual a 140 mm y de 2,5 mm en el de los recipientes a presión de un diámetro inferior a 140 mm. La dimensión mínima del símbolo de las Naciones Unidas para los embalajes/envases será de 10 mm, en el caso de los recipientes a presión con un diámetro superior o igual a 140 mm y de 5 mm en el de los recipientes a presión con un diámetro inferior a 140 mm.

6.2.2.7.2 Deberán colocarse las siguientes marcas de certificación:

- a) El símbolo de las Naciones Unidas para los embalajes/envases:



Este símbolo sólo deberá utilizarse para certificar que un embalaje/envase, cisterna portátil o CGEM cumple las prescripciones pertinentes de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6 ó 6.7;

- b) La norma técnica (por ejemplo, ISO 9809-1) utilizada para el diseño, construcción y ensayo;
- c) La o las letras que identifican al país de certificación, conforme a los signos distintivos utilizados para la circulación de vehículos automóviles en el tráfico internacional;
- d) El signo distintivo o el cuño del organismo de inspección autorizado por la autoridad competente del país que ha autorizado el marcado;
- e) La fecha de la inspección inicial: año (cuatro cifras), seguido del mes (dos cifras) separados por una barra oblicua (por ejemplo, "/").

6.2.2.7.3 Deberán colocarse las siguientes marcas operacionales:

- f) La presión de ensayo en bar, precedida de las letras "PH" y seguida de las letras "BAR";
- g) La masa del recipiente a presión vacío, incluidas todos los elementos integrantes no desmontables (por ejemplo, collarín, abrazadera, etc.), expresada en kg y seguida de las letras "KG". Esta masa no incluirá la masa de la válvula, de la cápsula de la válvula o de la protección de la válvula, de los revestimientos o del material poroso en el caso del acetileno. La masa se expresará por un número con tres cifras significativas redondeadas a la última cifra superior. Para las botellas de menos de 1 kg, la masa se expresará con un número con dos cifras significativas redondeadas a la última cifra superior. En el caso de recipientes a presión para el N° ONU 1001, acetileno disuelto, y para el N° ONU 3374, acetileno exento de solvente, se indicará al menos un decimal después de la coma, y, en el caso de recipientes a presión de menos de 1 kg, se indicarán dos decimales después de la coma;
- h) El espesor mínimo garantizado de la pared del recipiente a presión expresado en mm, seguido de las letras "MM". Esta marca no es obligatoria para los recipientes a presión con una capacidad de agua de 1 litro o menos, para las botellas de materiales compuestos ni para los recipientes criogénicos cerrados;
- i) En el caso de los recipientes a presión para gases comprimidos, N° ONU 1001 acetileno, disuelto, y N° ONU 3374 acetileno, exento de solvente, la presión de servicio en bar, precedida por las letras "PW". En el caso de recipientes criogénicos cerrados, la presión de servicio máxima autorizada, precedida de las letras "PSMA";

- j) En el caso de los recipientes a presión para gases licuados y gases licuados refrigerados, la capacidad de agua en litros expresada con un número de tres cifras significativas redondeadas a la última cifra inferior, seguidos de la letra "L". Si el valor de la capacidad mínima o nominal de agua es un número entero, pueden suprimirse las cifras después de la coma;
- k) En el caso de recipientes a presión para el N° ONU 1001 acetileno, disuelto, la suma de la masa del recipiente vacío, las piezas y accesorios que no se retiran durante el llenado, de los revestimientos, del material poroso, del disolvente y del gas de saturación expresado todo ello con tres cifras significativas redondeadas a la última cifra inferior y seguidas de las letras "KG". Se indicará al menos un decimal después de la coma. En los recipientes a presión de menos de 1 kg, la masa deberá expresarse mediante un número de dos cifras significativas redondeadas a la última cifra inferior;
- l) En el caso de recipientes a presión para el N° ONU 3374 acetileno, exento de solvente, la suma de la masa del recipiente vacío, las piezas y accesorios que no se retiran durante el llenado, de los revestimientos y del material poroso, expresado todo ello con tres cifras significativas redondeadas a la última cifra inferior y seguidas de las letras "KG". Se indicará al menos un decimal después de la coma. En los recipientes a presión de menos de 1 kg, la masa deberá expresarse mediante un número de dos cifras significativas redondeadas a la última cifra inferior.

6.2.2.7.4 Deberán colocarse las siguientes marcas de fabricación:

- m) Identificación de la rosca de la botella (por ejemplo, 25E). Esta marca no se exigirá para los recipientes criogénicos cerrados;
- n) Marca del fabricante autorizado por la autoridad competente. Cuando el país de fabricación no sea el mismo que el país de aprobación, la marca del fabricante deberá ir precedida de la o las letras que identifican al país de fabricación, conforme a los signos distintivos utilizados para la circulación de vehículos automóviles en el tráfico internacional. La marca del país y la marca del fabricante estarán separadas por un espacio o por una barra oblicua;
- o) El número de serie asignado por el fabricante;
- p) En el caso de los recipientes a presión de acero y de los recipientes a presión de materiales compuestos, con revestimiento interior de acero destinados al transporte de gases con un riesgo de fragilización por hidrógeno, la letra "H" que muestre la compatibilidad del acero (véase la norma ISO 11114-1:1997).

6.2.2.7.5 Las marcas anteriores se distribuirán en tres grupos:

- Las marcas de fabricación se encontrarán en el grupo superior y se distribuirán de forma consecutiva según la secuencia que se expone en 6.2.2.7.4;
- Las marcas operacionales del 6.2.2.7.3 deberán figurar en el grupo intermedio y la presión de ensayo f) irá inmediatamente precedida por la presión de servicio (i) cuando ésta sea necesaria;
- En el grupo inferior figurarán las marcas de certificación según la secuencia dada en 6.2.2.7.2.

Ejemplo de las marcas estampadas en una botella

(m)	(n)	(o)	(p)	
25E	D MF	765432	H	
(i)	(f)	(g)	(j)	(h)
PW200	PH300BAR	62.1 KG	50 L	5.8 MM
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
	ISO 9809-1	F	IB	2000/12

6.2.2.7.6 Está permitido poner otras marcas en lugares distintos de la pared lateral y siempre que se trate de lugares poco sometidos a tensiones y que por su tamaño y profundidad no vayan a crear concentraciones peligrosas de tensión. En el caso de recipientes criogénicos cerrados, las marcas podrán figurar en una placa separada unida a la envoltura exterior. Esas marcas no entrarán en conflicto con las marcas obligatorias.

6.2.2.7.7 Además de las marcas precedentes, cada recipiente a presión rellenable que cumpla con las prescripciones de las inspecciones y ensayos periódicos de 6.2.2.4 se marcará con las indicaciones siguientes:

- La letra o letras que identifiquen al país que haya autorizado el organismo encargado de hacer las inspecciones y ensayos periódicos. Esta indicación no se requerirá si el organismo ha sido aprobado por la autoridad competente del país que haya autorizado la fabricación;
- La marca registrada del organismo autorizado por la autoridad competente para hacer las inspecciones y ensayos periódicos;
- La fecha de la inspección y el ensayo periódicos, el año (dos dígitos) seguido del mes (dos dígitos) separado por una barra oblicua (por ejemplo: "/"). Para indicar el año podrán usarse cuatro dígitos.

Las marcas anteriores aparecerán consecutivamente en el orden indicado.

6.2.2.7.8 En las botellas de acetileno, con el acuerdo de la autoridad competente, la fecha de la inspección periódica más reciente y el sello del organismo encargado de realizar la inspección y el ensayo periódicos podrán grabarse en un anillo unido a la botella por la válvula. Ese anillo estará configurado de tal manera que sólo pueda retirarse desmontando la válvula.

6.2.2.7.9 En el caso de los bloques de botellas, las disposiciones sobre el marcado de los recipientes a presión se aplicarán sólo a cada botella del bloque, y no a las estructuras de montaje.

### **6.2.2.8 Marcas para los recipientes a presión no rellenables "UN"**

6.2.2.8.1 Los recipientes a presión no rellenables "UN" llevarán unas marcas claras y legibles con marcas específicas de certificación y de recipiente a presión o gas. Estas marcas se fijarán de modo permanente (por ejemplo, estarcidas, estampadas, grabadas o grabadas al ácido) sobre el recipiente a presión. Salvo en el caso de que estén estarcidas, las marcas se colocarán en el hombro, en la parte superior o en el cuello del recipiente a presión o en alguna pieza permanentemente fija del recipiente a presión (por ejemplo, el collar soldado). Salvo en el caso del símbolo "UN" para los embalajes/envases y la marca "NO RECARGAR", el tamaño mínimo de las marcas será de 5 mm si se trata de recipientes a presión de un diámetro superior o igual a 140 mm y de 2,5 mm si los recipientes tienen un diámetro inferior a 140 mm. El tamaño mínimo del símbolo "UN" será de 10 mm para los recipientes a presión de un diámetro superior o igual a 140 mm o más y de 5 mm para los recipientes con un diámetro inferior a 140 mm. El tamaño mínimo de la marca "NO RECARGAR" será de 5 mm.

6.2.2.8.2 Se aplicarán las marcas citadas en 6.2.2.7.2 a 6.2.2.7.4, exceptuadas las g), h) y m). El número de serie (o) se reemplazará por el número del lote. Además, se requieren las palabras "NO RECARGAR" en letras de una altura mínima de 5 mm.

6.2.2.8.3 Se aplicarán las prescripciones de 6.2.2.7.5.

*NOTA:* Según sea su tamaño, los recipientes a presión no rellenables pueden sustituir esta marca por una etiqueta.

6.2.2.8.4 Está permitido poner otras marcas en lugares distintos de la pared lateral y siempre que se trate de lugares poco sometidos a tensiones y que por su tamaño y profundidad no vayan a crear concentraciones peligrosas de tensión. Esas marcas no entrarán en conflicto con las marcas obligatorias.

### **6.2.2.9 Marcas para los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico "UN"**

6.2.2.9.1 Los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico "UN" llevarán, de manera clara y legible, las marcas que figuran más abajo. Estas marcas se fijarán de modo permanente (por ejemplo, estampándolas, grabándolas o grabándolas al ácido) sobre el dispositivo de almacenamiento con hidruro metálico. Las marcas se colocarán en la ojiva, en la parte superior o en el cuello del dispositivo de almacenamiento con hidruro metálico o en alguna pieza permanentemente fija del dispositivo de almacenamiento con hidruro metálico. Con excepción del símbolo de las Naciones Unidas para los embalajes/envases, la dimensión mínima de las demás marcas será de 5 mm, en el caso de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico cuya medida total más corta sea superior o igual a 140 mm, y de 2,5 mm en el caso de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico cuya medida total más corta sea inferior a 140 mm. La dimensión mínima del símbolo de las Naciones Unidas para los embalajes/envases será de 10 mm, en el caso de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico cuya medida total más corta sea superior o igual a 140 mm, y de 5 mm en el caso de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico cuya medida total más corta sea inferior a 140 mm.

6.2.2.9.2 Deberán colocarse las siguientes marcas:

- a) El símbolo de las Naciones Unidas para los embalajes/envases:



Este símbolo sólo deberá utilizarse para certificar que un embalaje/envase, cisterna portátil o CGEM cumple las prescripciones pertinentes de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6 ó 6.7;

- b) "ISO 16111" (la norma técnica utilizada para el diseño, fabricación y ensayo);
- c) La o las letras que identifican al país de certificación, conforme a los signos distintivos utilizados para la circulación de vehículos automóviles en el tráfico internacional;



- d) El signo distintivo o el cuño del organismo de inspección autorizado por la autoridad competente del país que ha autorizado el marcado;
- e) La fecha de la inspección inicial: año (cuatro cifras), seguido del mes (dos cifras) separados por una barra oblicua (es decir: "/");
- f) La presión de ensayo en bar, precedida de las letras "PH" y seguida de las letras "BAR";
- g) La presión nominal de carga del dispositivo de almacenamiento con hidruro metálico en bar, precedida de las letras "RCP" y seguida de las letras "BAR";
- h) La marca del fabricante autorizado por la autoridad competente. Cuando el país de fabricación no sea el mismo que el país de aprobación, la marca del fabricante deberá ir precedida de la o las letras que identifican al país de fabricación, conforme a los signos distintivos utilizados para la circulación de vehículos automóviles en el tráfico internacional. La marca del país y la marca del fabricante estarán separadas por un espacio o por una barra oblicua;
- i) El número de serie asignado por el fabricante;
- j) En el caso de los recipientes de acero y de los recipientes de materiales compuestos con revestimiento interior de acero, la letra "H" que muestre la compatibilidad del acero (véase la norma ISO 11114-1:1997); y
- k) En el caso de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico que tienen una vida limitada, la fecha de expiración, indicada con las letras "FINAL" seguidas del año (cuatro dígitos) seguido del mes (dos dígitos) separados por una barra oblicua (es decir: "/").

Las marcas de certificación consignadas en los apartados a) a e) se distribuirán de forma consecutiva según el orden indicado. La presión de ensayo f) irá inmediatamente precedida por la presión nominal de carga g). Las marcas de fabricación indicadas en los apartados h) a k) se distribuirán de forma consecutiva según el orden indicado.

6.2.2.9.3 Está permitido poner otras marcas en lugares distintos de la pared lateral y siempre que se trate de lugares poco sometidos a tensiones y que por su tamaño y profundidad no vayan a crear concentraciones peligrosas de tensión. Esas marcas no entrarán en conflicto con las marcas obligatorias.

6.2.2.9.4 Además de las marcas precedentes, cada dispositivo de almacenamiento con hidruro metálico que cumpla con las prescripciones de las inspecciones y ensayos periódicos de 6.2.2.4 se marcará con las indicaciones siguientes:

- a) La letra o letras que identifiquen al país que haya autorizado el organismo encargado de hacer las inspecciones y ensayos periódicos, conforme a los signos distintivos utilizados para la circulación de vehículos automóviles en el tráfico internacional. Esta indicación no se requerirá si el organismo ha sido aprobado por la autoridad competente del país que haya autorizado la fabricación;
- b) La marca registrada del organismo autorizado por la autoridad competente para hacer las inspecciones y ensayos periódicos;
- c) La fecha de la inspección y el ensayo periódicos, el año (dos dígitos) seguido del mes (dos dígitos) separado por una barra oblicua (es decir: "/"). Para indicar el año podrán usarse cuatro dígitos;

Las marcas anteriores aparecerán consecutivamente en el orden indicado.

### **6.2.3 Prescripciones aplicables a los recipientes a presión no "UN"**

6.2.3.1 Los recipientes a presión no diseñados, contruidos, inspeccionados, ensayados y aprobados de conformidad con las prescripciones de 6.2.2 se diseñarán, construirán, inspeccionarán, ensayarán y aprobarán de acuerdo con las disposiciones de un código técnico reconocido por la autoridad competente y con las prescripciones generales de 6.2.1.

6.2.3.2 Los recipientes a presión diseñados, contruidos, inspeccionados, ensayados y aprobados de conformidad con las disposiciones de la presente sección no estarán marcados con el símbolo de embalaje/envasado de las Naciones Unidas.

6.2.3.3 En cuanto a las botellas metálicas, tubos, bidones a presión y bloques de botellas, su construcción dará una relación mínima de rotura (presión de rotura dividida por la presión de ensayo) de:

- 1,50 para los recipientes a presión rellenables
- 2,00 para los recipientes a presión no rellenables

6.2.3.4 Las marcas estarán de acuerdo con las prescripciones de la autoridad competente del país de utilización.

### **6.2.4 Prescripciones aplicables a los generadores de aerosoles, recipientes de pequeña capacidad que contienen gas (cartuchos de gas) y cartuchos para pilas de combustible que contienen gas licuado inflamable**

#### **6.2.4.1 *Recipientes de pequeña capacidad que contienen gas (cartuchos de gas) y cartuchos para pilas de combustible que contienen gas licuado inflamable***

6.2.4.1.1 Cada recipiente o cartucho para pilas de combustible se someterá a ensayo introduciéndolo en un baño de agua caliente. La temperatura de ésta y la duración del ensayo serán tales que el contenido ejerza una presión igual a la que se alcanzaría a 55 °C (50 °C si la fase líquida no excede del 95% de la capacidad del recipiente o cartucho para pilas de combustible a 50 °C). Si el contenido es sensible al calor, o si el recipiente o cartucho para pilas de combustible es de un plástico que se reblandece a la temperatura de ensayo, se pondrá el agua a una temperatura de entre 20 °C y 30 °C, pero, además, uno de cada 2.000 recipientes o cartuchos para pilas de combustible se ensayará a la mayor de esas dos temperaturas.

6.2.4.1.2 No habrá de producirse ninguna fuga de contenido ni deformación permanente del recipiente o cartucho para pilas de combustible, aunque, si estos son de plástico, se admitirá que se deformen por reblandecimiento, a condición de que no presenten fugas.

#### **6.2.4.2 *Generadores de aerosoles***

Todo generador de aerosoles lleno se someterá a un ensayo de baño en agua caliente o a un ensayo alternativo aprobado.

##### **6.2.4.2.1 *Ensayo de baño en agua caliente***

6.2.4.2.1.1 La temperatura del baño de agua y la duración del ensayo deberán ser tales que la presión interna alcance el valor que tendría a 55 °C (50 °C si la fase líquida no ocupa más del 95% de la capacidad del generador de aerosoles a 50 °C). Si el contenido es sensible al calor y si los generadores de aerosoles están hechos de un plástico que se reblandece a esa temperatura de ensayo, la temperatura del baño deberá fijarse entre 20 °C y 30 °C, y además, un generador de aerosoles de cada 2000 deberá someterse a ensayo a la temperatura superior.

6.2.4.2.1.2 No deberá producirse ninguna fuga o deformación permanente de un generador de aerosoles excepto que un generador de aerosoles de plástico podrá deformarse o reblandecerse, a condición de que no haya fugas.

#### 6.2.4.2.2 *Métodos alternativos*

Podrán emplearse, con el acuerdo de la autoridad competente, métodos alternativos que ofrezcan un grado de seguridad equivalente, a condición de que se cumplan las prescripciones de 6.2.4.2.2.1, 6.2.4.2.2.2 y 6.2.4.2.2.3.

##### 6.2.4.2.2.1 *Sistema de calidad*

Los cargadores de generadores de aerosoles y los fabricantes de componentes deberán disponer de un sistema de calidad. Este sistema deberá prever la aplicación de procedimientos que garanticen que todos los generadores de aerosoles con fugas o deformaciones se eliminan y no son presentados para el transporte.

El sistema de calidad deberá comprender:

- a) una descripción de la estructura organizativa y de las responsabilidades en materia de organización;
- b) las instrucciones pertinentes relativas a las inspecciones y ensayos, al control y a la garantía de calidad y a la ejecución de las operaciones;
- c) registros de la evaluación de la calidad, tales como informes de las inspecciones, resultados de ensayos y calibraciones y certificados;
- d) la verificación por parte de la dirección de la eficacia del sistema de calidad;
- e) un procedimiento de control de los documentos y de su revisión;
- f) medios de control de los generadores de aerosoles no conformes;
- g) programas de formación y procedimientos de cualificación del personal pertinente; y
- h) procedimientos que garanticen que el producto final no está dañado.

Se llevarán a cabo, a satisfacción de la autoridad competente, una auditoría inicial y auditorías periódicas. Estas auditorías deberán asegurar que el sistema aprobado es, y se mantiene, satisfactorio y eficaz. Toda modificación prevista en ese sistema deberá notificarse previamente a la autoridad competente.

##### 6.2.4.2.2.2 *Ensayos de presión y estanqueidad a los que deben someterse los generadores de aerosoles antes de su llenado*

Todo generador de aerosol vacío deberá someterse a una presión igual o superior a la presión máxima que se espere alcanzar en el generador de aerosol lleno, a 55 °C (50 °C si la fase líquida no ocupa más del 95% de la capacidad del recipiente a 50 °C). Esta presión deberá ser como mínimo, de dos tercios la presión de diseño del generador de aerosol. En el caso de que se detecte una tasa de fuga igual o superior a  $3,3 \times 10^{-2}$  mbar.l.s<sup>-1</sup> a la presión de ensayo, una deformación u otro defecto, el generador de aerosol en cuestión deberá ser eliminado.

##### 6.2.4.2.2.3 *Ensayo de los generadores de aerosol después del llenado*

Antes de proceder al llenado, la persona encargada de hacerlo deberá asegurarse de que el dispositivo de embutición está correctamente ajustado y de que se usa el propulsor especificado.

Todo generador de aerosol lleno deberá pesarse y someterse a un ensayo de estanqueidad. El equipo de detección de fugas utilizado deberá ser suficientemente sensible como para detectar, como mínimo, una tasa de fuga de  $2,0 \times 10^{-3}$  mbar.l.s<sup>-1</sup> a 20 °C.

Deberá eliminarse todo generador de aerosol lleno en el que se detecten fugas, deformaciones o un exceso de masa.

6.2.4.3 Con el acuerdo de la autoridad competente, los aerosoles y los recipientes de pequeña capacidad no estarán sujetos a las disposiciones de 6.2.4.1 y 6.2.4.2 cuando deban ser estériles pero puedan resultar contaminados durante el ensayo de baño de agua, toda vez que:

- a) contengan un gas no inflamable y cumplan alguna de las siguientes condiciones:
  - i) contengan otras sustancias que sean ingredientes de productos farmacéuticos para uso médico, veterinario o similar;
  - ii) contengan otras sustancias empleadas en la elaboración de productos farmacéuticos; o
  - iii) se utilicen para fines médicos, veterinarios o similares;
- b) Los métodos alternativos para la detección de fugas y la evaluación de la resistencia a la presión utilizados por el fabricante, tales como la detección de helio y los ensayos en baño de agua en una muestra estadística de los lotes de producción de al menos 1 de cada 2000, permitan obtener un nivel de seguridad equivalente; y
- c) Los productos farmacéuticos a que se refieren los apartados a) i) y iii) se fabriquen bajo la autoridad de una administración médica nacional. Si así lo exige la autoridad competente, habrán de seguirse los principios de buenas prácticas de fabricación establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> *Publicación de la OMS « Quality assurance of pharmaceuticals. A compendium of guidelines and related materials. Volume 2: Good manufacturing practices and inspection».*

## CAPÍTULO 6.3

### PRESCRIPCIONES RELATIVAS A LA CONSTRUCCIÓN Y EL ENSAYO DE EMBALAJES/ENVASES PARA LAS SUSTANCIAS INFECCIOSAS DE LA DIVISIÓN 6.2, CATEGORÍA A

#### 6.3.1 Generalidades

6.3.1.1 Las prescripciones de este capítulo son aplicables a los embalajes/envases destinados al transporte de sustancias infecciosas de categoría A.

#### 6.3.2 Prescripciones relativas a los embalajes/envases

6.3.2.1 Las prescripciones relativas a los embalajes/envases que figuran en la presente sección se basan en los embalajes/envases, según se especifica en 6.1.4, actualmente en uso. Con el fin de tener en cuenta los progresos de la ciencia y de la técnica, se admite la utilización de embalajes/envases cuyas especificaciones difieren de las indicadas en el presente capítulo, siempre que sean igualmente eficaces, que sean aceptables para la autoridad competente y que superen los ensayos descritos en 6.3.5. Los métodos de ensayo distintos de los descritos en la presente Reglamentación son admisibles, siempre que sean equivalentes.

6.3.2.2 Los embalajes/envases deberán ser fabricados y ensayados de conformidad con un programa de garantía de la calidad que satisfaga a las autoridades competentes, con el fin de garantizar que cada embalaje/envase fabricado cumple los requisitos de este capítulo.

*NOTA:* La norma ISO 16106:2006 "Embalaje/envasado – Bultos para el transporte de mercancías peligrosas - Envases y embalajes para el transporte de mercancías peligrosas, recipientes intermedios para graneles (RIG) y grandes embalajes/envases - Guía para la aplicación de la norma ISO 9001" proporciona unas directrices aceptables sobre los procedimientos que pueden seguirse.

6.3.2.3 Los fabricantes y distribuidores ulteriores de embalajes/envases deberán dar información sobre los procedimientos que deben respetarse y una descripción de los tipos y dimensiones de los cierres (incluidas las juntas necesarias) y cualquier otro elemento necesario para asegurar que los bultos, tal como se presentan para su transporte, pueden superar con éxito los ensayos de rendimiento que figuran en este capítulo.

#### 6.3.3 Clave de designación de los tipos de embalaje/envase

6.3.3.1 Las claves de designación de los tipos de embalaje/envase figuran en 6.1.2.7.

6.3.3.2 La clave del tipo de embalaje/envase puede ir seguida de las letras "U", o "W". La letra "U" indica un embalaje/envase especial que cumple lo prescrito en 6.3.5.1.6. La letra "W" indica que el embalaje/envase, si bien es del mismo tipo que el designado por la clave, ha sido fabricado con arreglo a especificaciones diferentes de las indicadas en 6.1.4, y se considera equivalente a tenor de lo prescrito en 6.3.2.1.

#### 6.3.4 Marcado

*NOTA 1:* Las marcas indican que el embalaje/envase que las lleva es de un modelo que ha superado los ensayos y es conforme a las prescripciones de este capítulo, las cuales se refieren a la fabricación, pero no a la utilización, del embalaje/envase.

**NOTA 2:** *Las marcas tienen por finalidad facilitar el trabajo de los fabricantes de embalajes/envases, de los reacondicionadores, de los usuarios, de los transportistas y de las autoridades responsables de la reglamentación.*

**NOTA 3:** *Las marcas no siempre pormenorizan todos los detalles, por ejemplo los relativos a los niveles de ensayo, y puede ser necesario tener en cuenta también estos aspectos mediante la alusión a un certificado de ensayo, a informes de ensayo o a un registro de los embalajes/envases que hayan superado los ensayos.*

6.3.4.1 Todo embalaje/envase que vaya a utilizarse con arreglo a la presente Reglamentación llevará marcas duraderas, legibles y colocadas en un lugar y de un tamaño tal en relación con el del embalaje/envase que las haga bien visibles. Para los bultos con una masa bruta superior a 30 kg, las marcas o una reproducción de éstas deberán figurar en la parte superior o en uno de los lados del embalaje/envase. Las letras, las cifras y los símbolos deberán medir 12 mm de altura como mínimo, salvo en los embalajes/envases de hasta 30 l o 30 kg de capacidad, donde su altura deberá ser de 6 mm como mínimo, así como en los embalajes/envases de hasta 5 l o 5 kg de capacidad, en que serán de un tamaño adecuado.

6.3.4.2 Un embalaje/envase que satisfaga las prescripciones de esta sección y de la sección 6.3.5 debe estar provisto de las marcas siguientes:

- a) El símbolo de las Naciones Unidas para los embalajes/envases



Este símbolo sólo deberá utilizarse para certificar que un embalaje/envase, cisterna portátil o CGEM cumple las prescripciones pertinentes de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6 ó 6.7;

- b) La clave que designe el tipo de embalaje/envase conforme a las prescripciones de 6.1.2;
- c) La mención "CLASE 6.2";
- d) Las dos últimas cifras del año de fabricación del embalaje/envase;
- e) El nombre del Estado que autoriza la atribución de la marca, indicado mediante el signo distintivo utilizado para los vehículos automóviles en el tráfico internacional;
- f) El nombre del fabricante u otro medio de identificación del embalaje/envase especificado por la autoridad competente;
- g) En los embalajes/envases que satisfagan las prescripciones del 6.3.5.1.6, se insertará la letra "U" inmediatamente después de la mención a que se refiere el apartado b) anterior.

Cada uno de los elementos de la marca aplicada de acuerdo con los apartados a) a g).

6.3.4.3 Las marcas figurarán en el orden de los apartados a) a g) del 6.3.4.2; cada uno de los elementos de la marca requeridos en esos apartados deberán estar claramente separados, por ejemplo por una barra oblicua o un espacio, de manera que sean fácilmente identificables. Véanse los ejemplos del 6.3.4.4.

Las marcas adicionales admitidas por la autoridad competente no habrán de impedir que se identifiquen correctamente las partes de la marca a tenor de lo prescrito en 6.3.4.1.

#### 6.3.4.4 *Ejemplo de marca*



4G/CLASE 6.2/06 según 6.3.4.2 a), b), c) y d)  
S/SP-9989-ERIKSSON según 6.3.4.2 e) y f)

### 6.3.5 **Prescripciones relativas a los ensayos para los embalajes/envases**

#### 6.3.5.1 *Realización y frecuencia de los ensayos*

6.3.5.1.1 Cada modelo tipo de embalaje/envase será sometido a los ensayos que se describen en la presente sección, con arreglo a los procedimientos establecidos por la autoridad competente.

6.3.5.1.2 Antes de que vaya a utilizarse un embalaje/envase, el modelo tipo correspondiente tendrá que haber superado los ensayos prescritos en el presente capítulo. Cada modelo tipo de embalaje/envase se define por su diseño, su tamaño, los materiales utilizados y su espesor, sus características de construcción y de embalaje/envasado, pero puede también incluir diversos tratamientos de superficie. A este modelo tipo corresponderán igualmente los embalajes/envases que sólo difieran de él por su menor altura.

6.3.5.1.3 Los ensayos se repetirán con muestras de producción a intervalos fijados por la autoridad competente.

6.3.5.1.4 Los ensayos se repetirán también después de cada modificación que altere el diseño, el material o el modo de construcción de un embalaje/envase.

6.3.5.1.5 La autoridad competente puede permitir que se sometan a ensayos selectivos embalajes/envases que sólo difieren en aspectos poco importantes de un modelo ya ensayado, como la menor masa neta de los recipientes primarios, o embalajes/envases como bidones y cajas con una o varias de sus dimensiones exteriores ligeramente reducidas, por ejemplo.

6.3.5.1.6 Los recipientes primarios de todos los tipos pueden reunirse dentro de un embalaje/envase secundario y transportarse sin ser sometidos a ensayo en el embalaje/envase exterior rígido, en las condiciones siguientes:

- a) El embalaje exterior rígido deberá haber sido sometido con éxito a los ensayos de caída del 6.3.5.2.2 con recipientes primarios frágiles (por ejemplo, de vidrio);
- b) La masa bruta combinada total de los recipientes primarios no deberá ser superior a la mitad de la masa bruta de los recipientes primarios utilizados para los ensayos de caída a que se refiere el apartado a) anterior;
- c) El espesor del material de amortiguamiento entre los recipientes primarios entre sí y entre éstos y el exterior del embalaje/envase secundario no deberá ser inferior a los espesores correspondientes del embalaje/envase que ha superado los ensayos iniciales; si se ha utilizado un solo recipiente primario en el ensayo inicial, el espesor del material de amortiguamiento entre los recipientes primarios no deberá ser inferior al del material de amortiguamiento colocado entre el exterior del embalaje/envase secundario y el recipiente primario en el ensayo inicial. Si se usan recipientes primarios en menor número o de tamaño más pequeño que en el ensayo de caída, se utilizará material de amortiguamiento suplementario para rellenar los espacios huecos;
- d) El embalaje/envase exterior rígido deberá haber sido sometido con éxito al ensayo de apilamiento del 6.1.5.6 en vacío. La masa total de los bultos idénticos deberá ser función de la masa combinada de los embalajes/envases utilizados en el ensayo de caída del apartado a) anterior;

- e) Los recipientes primarios que contienen líquidos deberán estar rodeados de una cantidad suficiente de material absorbente para absorber la totalidad del líquido contenido en los recipientes primarios;
- f) Si el embalaje/envase exterior rígido está destinado a contener recipientes primarios para líquidos y no es estanco a los líquidos, o si está destinado a contener recipientes primarios para sólidos y no es estanco a los pulverulentos, deberá estar provisto de un dispositivo destinado a impedir cualquier derramamiento de líquido o sólido en caso de fuga, bajo la forma de forro estanco, saco de material plástico o de cualquier otro medio de retención de igual eficacia;
- g) Además de las marcas prescritas en 6.3.4.2 a) a f), los embalajes/envases se marcarán de conformidad con lo dispuesto en 6.3.4.2 g).

6.3.5.1.7 La autoridad competente puede solicitar en cualquier momento que se demuestre, mediante la ejecución de los ensayos indicados en esta sección, de que los embalajes/envases producidos en serie satisfacen los ensayos superados por el modelo tipo.

6.3.5.1.8 Pueden efectuarse varios ensayos con una misma muestra, siempre y cuando la validez de los resultados de los ensayos no quede afectada por ello y se cuente con la aprobación de la autoridad competente.

### 6.3.5.2 Preparación de los embalajes/envases para los ensayos

6.3.5.2.1 Las muestras de cada uno de los embalajes/envases se prepararán en la forma en que se presentan para el transporte, a menos que se trate de una sustancia infecciosa líquida o sólida, en cuyo caso se la sustituirá por agua o, en los casos en que se especifica el acondicionamiento a  $-18^{\circ}\text{C}$ , por una mezcla de agua con anticongelante. Cada uno de los recipientes primarios se llenará, como mínimo, al 98% de su capacidad.

**NOTA:** Por "agua" se entiende también las soluciones agua/anticongelante con una densidad relativa mínima de 0,95 para los ensayos a  $-18^{\circ}\text{C}$ .

#### 6.3.5.2.2 Ensayos y número de muestras necesarias

Ensayos necesarios y tipos de embalajes/envases

Tipo de embalaje/envase <sup>a</sup>			Ensayos necesarios					Apilado 6.1.5.6
Embalaje exterior rígido	Recipiente primario		Aspesión de agua 6.3.5.3.6.1	Acondicionamiento en frío 6.3.5.3.6.2	Caída 6.3.5.3	Caída adicional 6.3.5.3.6.3	Perforación 6.3.5.4	
	Plástico	Otros	Nº de muestras	Nº de muestras	Nº de muestras	Nº de muestras	Nº de muestras	
Caja de cartón	x		5	5	10	Necesario en una muestra si está previsto que el embalaje/envase contenga hielo seco.	2	
		x	5	0	5		2	
Bidón de cartón	x		3	3	6		2	
		x	3	0	3		2	
Caja de plástico	x		0	5	5		2	
		x	0	5	5		2	
Bidón de plástico/jerrican	x		0	3	3		2	
		x	0	3	3		2	
Cajas de otros materiales	x		0	5	5		2	
		x	0	0	5		2	
Bidones/jerricanes de otros materiales	x		0	3	3	2		
		x	0	0	3	2		

<sup>a</sup> El "tipo de embalaje/envase" sirve para clasificarlos, a los efectos de los ensayos, según ese tipo y las características de sus materiales.



**NOTA 1:** *En los casos en que el recipiente primario esté construido con dos materiales diferentes, el ensayo adecuado será el determinado por el material más susceptible de sufrir daños.*

**NOTA 2:** *El material de los embalajes/envases secundarios no se tendrá en cuenta al seleccionar el ensayo o el acondicionamiento para el ensayo.*

*Explicación para el uso del cuadro*

Si el embalaje/envase que haya de ser sometido a ensayo consiste en una caja exterior de cartón con un recipiente primario de plástico, cinco muestras deberán someterse al ensayo de aspersión de agua (véase 6.3.5.3.6.1) antes de someterse al ensayo de caída y otras cinco deberán acondicionarse a -18°C (véase 6.3.5.3.6.2) antes de someterse al ensayo de caída. Si el embalaje/envase ha de contener hielo seco, una muestra más deberá someterse al ensayo de caída cinco veces después de ser acondicionada con arreglo al 6.3.5.3.6.3.

Los embalajes/envases preparados para el transporte se someterán a los ensayos prescritos en 6.3.5.3 y 6.3.5.4. Con respecto a los embalajes/envases exteriores, los epígrafes del cuadro hacen referencia al cartón o materiales similares, cuyo comportamiento puede ser modificado rápidamente por efecto de la humedad, así como a los plásticos, que pueden tornarse quebradizos a bajas temperaturas, y a otros materiales, como el metal, cuyo comportamiento no se ve modificado por efecto de la humedad o de la temperatura.

**6.3.5.3** *Ensayo de caída*

6.3.5.3.1 Las muestras se someterán a ensayos de caída libre sobre una superficie horizontal rígida, maciza, no elástica y plana desde una altura de 9 m según lo dispuesto en 6.1.5.3.4.

6.3.5.3.2 Si las muestras tienen forma de caja, se dejarán caer cinco de ellas sucesivamente, una en cada una de las siguientes posiciones:

- a) de plano sobre la base;
- b) de plano sobre la parte superior;
- c) de plano sobre el lado más largo;
- d) de plano sobre el lado más corto;
- e) sobre una esquina.

6.3.5.3.3 Si las muestras tienen forma de bidón, se dejarán caer tres de ellas sucesivamente, una en cada una de las siguientes posiciones:

- a) en diagonal sobre el reborde de la parte superior, con el centro de gravedad en la vertical del punto de impacto;
- b) diagonalmente sobre el reborde de la base;
- c) de plano sobre el costado.

6.3.5.3.4 En cada caso, la muestra se dejará caer con la orientación indicada, si bien se admite que, por razones de aerodinámica, puede no producirse el impacto en la posición prevista.

6.3.5.3.5 Después del ensayo de caída no deberán apreciarse fugas de los recipientes primarios, que deberán permanecer protegidos por material absorbente en el embalaje/envase secundario.

6.3.5.3.6 *Preparación especial de las muestras para el ensayo de caída*

6.3.5.3.6.1 Cartón - Ensayos de aspersión de agua

Embalaje/envase exterior de cartón: la muestra se someterá durante, por lo menos, una hora a una aspersión de agua que simule la exposición a una precipitación de unos 5 cm por hora. A continuación se someterá al ensayo descrito en 6.3.5.3.1.

6.3.5.3.6.2 Materiales plásticos - Acondicionamiento en frío

Recipientes primarios o embalajes/envases exteriores de plástico: la muestra será acondicionada durante 24 horas como mínimo en una atmósfera con temperatura igual o inferior a  $-18^{\circ}\text{C}$ , y a los 15 minutos de ser retirada de esa atmósfera se someterá al ensayo descrito en 6.3.5.3.1. Si la muestra contiene hielo seco el período de acondicionamiento se podrá reducir a 4 horas.

6.3.5.3.6.3 Embalajes/envases destinados a contener hielo seco - Ensayo de caída adicional

Si está previsto que el embalaje/envase contenga hielo seco, se efectuará un ensayo adicional a los especificados en 6.3.5.3.1 y, en su caso, en 6.3.5.3.6.1 ó 6.3.5.3.6.2. Se guardará una muestra en reserva hasta que se disipe por completo el hielo seco, y se dejará caer en la posición, de las descritas 6.3.5.3.2, en la que sea más probable que no supere el ensayo.

**6.3.5.4 *Ensayo de perforación***

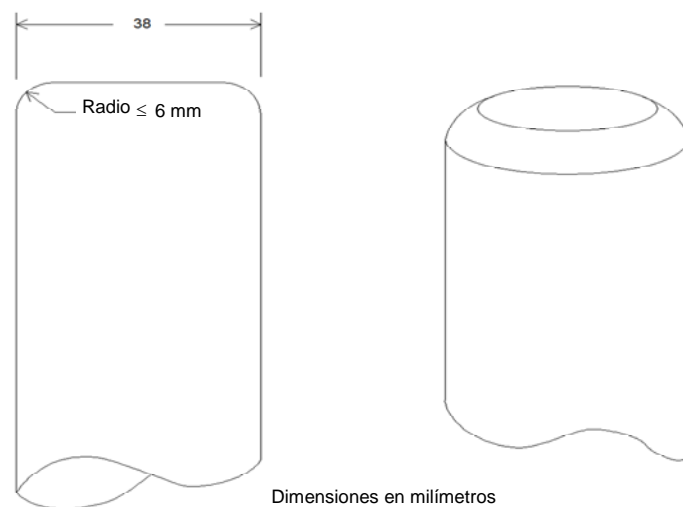
6.3.5.4.1 Embalajes/envases de una masa bruta de 7 kg o menos

Se colocarán las muestras sobre una superficie dura y plana. Se dejará caer verticalmente en caída libre una barra cilíndrica de acero de una masa de 7 kg por lo menos y un diámetro de 38 mm, y cuya extremidad de impacto tenga un radio que no exceda de 6 mm (véase la figura 6.3.1), desde una altura de 1 m medida desde la extremidad de impacto hasta la superficie de impacto de la muestra. Una de las muestras se colocará sobre su base. Otra de las muestras será colocada en dirección perpendicular a la de la primera muestra. En ambos ensayos se dejará caer la barra de acero orientándola de modo que pueda chocar con el recipiente primario. Tras cada impacto se considerará aceptable que el embalaje/envase secundario resulte perforado, siempre que no haya derrame del recipiente o los recipientes primarios.

6.3.5.4.2 Embalajes/envases de una masa bruta de más de 7 kg

Se dejarán caer las muestras sobre el extremo superior de una barra cilíndrica de acero, que estará fija, en posición vertical, en una superficie dura y plana y tendrá 38 mm de diámetro, sin que exceda de 6 mm el radio de su extremo superior (véase la figura 6.3.1). La barra sobresaldrá de la superficie hasta una distancia que por lo menos sea igual a la existente entre el centro del recipiente o los recipientes primarios y la superficie exterior, pero que no habrá de ser inferior a 200 mm. Se dejará caer una muestra con la cara superior hacia abajo, en caída libre vertical, desde una altura de 1 m medida desde el extremo superior de la barra de acero. Desde esa misma altura se dejará caer una segunda muestra en posición perpendicular a la de la primera muestra. En ambos ensayos se dejará caer el bulto orientándolo de modo que la barra de acero pueda perforar el recipiente o los recipientes primarios. Tras cada impacto, se considerará aceptable que el embalaje/envase secundario resulte perforado, siempre que no haya derrames procedentes del recipiente o los recipientes primarios.

**Figura 6.3.1**



### **6.3.5.5 Informe de ensayo**

6.3.5.5.1 Se preparará un informe escrito de ensayo que estará a la disposición de los usuarios de los embalajes/envases y en el que constarán, por lo menos, los datos siguientes:

1. Nombre y dirección del establecimiento en que se efectuó el ensayo;
2. Nombre y dirección del solicitante (cuando proceda);
3. Identificación única (referencia) del informe de ensayo;
4. Fecha del informe y del ensayo;
5. Fabricante del embalaje/envase;
6. Descripción del modelo tipo de embalaje/envase (por ejemplo, dimensiones, materiales, cierres, espesor, etc.), incluido el método de fabricación (por ejemplo, moldeo por soplado), pudiendo incluirse uno o más dibujos y/o fotografías;
7. Capacidad máxima;
8. Contenido del ensayo;
9. Descripción y resultados del ensayo;
10. El informe de ensayo estará firmado con el nombre y cargo del firmante.

6.3.5.5.2 En el informe de ensayo se declarará que el embalaje/envase preparado en la forma en que se presenta para el transporte, fue sometido a ensayo con arreglo a las prescripciones pertinentes de este capítulo, indicando además que la utilización de otros métodos o elementos de embalaje/envasado pueden invalidar dicho informe. Se facilitará un ejemplar del informe de ensayo a la autoridad competente.



## CAPÍTULO 6.4

### PRESCRIPCIONES RELATIVAS A LA CONSTRUCCIÓN, ENSAYO Y APROBACIÓN DE EMBALAJES/ENVASES Y MATERIALES DE LA CLASE 7

**6.4.1**            *(Reservado)*

**6.4.2**            **Prescripciones generales**

6.4.2.1            El bulto se diseñará de manera que pueda transportarse con facilidad y seguridad teniendo en cuenta su masa, volumen y forma. Además, el bulto deberá diseñarse de modo que pueda sujetarse debidamente dentro del medio de transporte, o sobre él, durante el transporte.

6.4.2.2            El diseño será de naturaleza tal que cualquier dispositivo de enganche que pueda llevar el bulto para izarlo no falle cuando se utilice debidamente, y que, de producirse el fallo de dicho dispositivo, no sufra menoscabo la capacidad del bulto para satisfacer otros requisitos de la presente Reglamentación. En el diseño se tendrán en cuenta los coeficientes de seguridad apropiados en previsión de maniobras de izado brusco.

6.4.2.3            Los dispositivos de enganche y cualesquiera otros que lleven los bultos en su superficie exterior para las operaciones de izado estarán diseñados de manera que puedan soportar la masa total del bulto, de conformidad con los requisitos establecidos en 6.4.2.2, o se puedan desmontar o dejar inoperantes durante el transporte.

6.4.2.4            En la medida de lo posible, los embalajes estarán diseñados y terminados de modo que las superficies externas no tengan partes salientes y que puedan descontaminarse fácilmente.

6.4.2.5            En la medida de lo posible, la capa externa del bulto se diseñará de manera que no recoja ni retenga el agua.

6.4.2.6            Los elementos que durante el transporte se añadan a los bultos y que no formen parte de éstos no deberán menoscabar su seguridad.

6.4.2.7            Los bultos deberán resistir los efectos de toda aceleración, vibración o resonancia vibratoria que pueda producirse en las condiciones de transporte rutinarias sin que disminuya la eficacia de los dispositivos de cierre de los diversos recipientes ni se deteriore la integridad del bulto en su conjunto. En particular, las tuercas, los pernos y otros dispositivos de sujeción estarán diseñados de forma que no puedan aflojarse ni soltarse accidentalmente, ni siquiera después de un uso repetido.

6.4.2.8            Los materiales de que se componga el embalaje, así como todos sus componentes o estructuras, tendrán que ser física y químicamente compatibles entre sí y con el contenido radiactivo. Deberá tenerse en cuenta su comportamiento bajo irradiación.

6.4.2.9            Todas las válvulas a través de las cuales pueda escapar el contenido radiactivo, se protegerán contra la manipulación no autorizada.

6.4.2.10           En el diseño del bulto se tendrán en cuenta las temperaturas y las presiones ambiente que probablemente se den durante el transporte en condiciones rutinarias.

6.4.2.11           En el diseño de bultos para materiales radiactivos que tengan otras propiedades peligrosas se tendrán en cuenta esas propiedades (véase 2.0.3.1, 2.0.3.2 y 4.1.9.1.5).

6.4.2.12           Los fabricantes y ulteriores distribuidores de embalajes/envases deberán dar información sobre los procedimientos que deben respetarse y una descripción de los tipos y dimensiones de los cierres

(incluidas las juntas necesarias) y todas las demás piezas necesarias para asegurar que los bultos tal como se presentan para su transporte pueden pasar con éxito los ensayos de rendimiento que figuran en este capítulo.

### **6.4.3 Prescripciones complementarias relativas a bultos transportados por vía aérea**

6.4.3.1 En el caso de bultos destinados al transporte por vía aérea, la temperatura de las superficies accesibles no excederá de 50 °C, con una temperatura ambiente de 38 °C, sin tener en cuenta la irradiación solar.

6.4.3.2 Los bultos destinados al transporte por vía aérea deberán estar diseñados de manera que no sufra menoscabo la integridad de la contención si se exponen a temperaturas ambiente comprendidas entre -40 °C y +55 °C.

6.4.3.3 Los bultos que contengan materiales radiactivos destinados al transporte por vía aérea deberán ser capaces de resistir, sin que se produzcan fugas, una presión interna que produzca una diferencia de presión no inferior a la presión normal de trabajo máxima más 95 kPa.

### **6.4.4 Prescripciones relativas a los bultos exceptuados**

Los bultos exceptuados deberán diseñarse de conformidad con los requisitos especificados en 6.4.2 y, además, con los especificados en 6.4.3, si se acarrean por vía aérea.

### **6.4.5 Prescripciones relativas a los bultos industriales**

6.4.5.1 Los bultos del Tipo BI-1, del Tipo BI-2 y del Tipo BI-3 deberán diseñarse de modo que cumplan los requisitos especificados en 6.4.2 y 6.4.7.2, y además, si corresponde, los requisitos especificados en 6.4.3 aplicables a los bultos que se transportan por vía aérea.

6.4.5.2 Para ser calificado como Tipo BI-2, el bulto se diseñará de modo que si se somete a los ensayos especificados en 6.4.15.4 y 6.4.15.5, se impida:

- a) la pérdida o dispersión del contenido radiactivo; y
- b) un aumento superior al 20% del nivel de radiación máximo en cualquier superficie externa del bulto.

6.4.5.3 Para ser calificado como Tipo BI-3, el bulto se diseñará de modo que cumpla los requisitos especificados en 6.4.7.2 a 6.4.7.15.

#### **6.4.5.4 *Requisitos alternativos aplicables a los bultos de los Tipos BI-2 y BI-3***

6.4.5.4.1 Los bultos pueden utilizarse como bultos del Tipo BI-2 siempre que:

- a) satisfagan los requisitos para los bultos del Tipo BI-1 especificados en 6.4.5.1;
- b) estén diseñados conforme a lo prescrito en el capítulo 6.1 de la presente Reglamentación para los grupos de embalaje/envase I o II; y
- c) cuando se sometan a los ensayos especificados para el grupo de embalaje/envase I o II del capítulo 6.1, se impida:
  - i) la pérdida o dispersión del contenido radiactivo; y
  - ii) un aumento superior al 20% del nivel de radiación máximo en cualquier superficie externa del bulto.

6.4.5.4.2 Las cisternas portátiles pueden utilizarse también como bultos del Tipo BI-2 o del Tipo BI-3 siempre que:

- a) satisfagan los requisitos establecidos en 6.4.5.1;
- b) estén diseñados conforme a lo prescrito en el capítulo 6.7 de la presente Reglamentación y puedan resistir una presión de ensayo de 265 kPa; y
- c) estén diseñados de manera que todo blindaje adicional incorporado sea capaz de resistir los esfuerzos estáticos y dinámicos resultantes de la manipulación normal y de las condiciones rutinarias de transporte y de impedir un aumento superior al 20% en el nivel de radiación máximo en cualquier superficie externa de las cisternas portátiles.

6.4.5.4.3 Las cisternas, que no sean cisternas portátiles, pueden utilizarse también como bultos de Tipo BI-2 o de Tipo BI-3 para transportar líquidos y gases BAE-I y BAE-II, según se prescribe en el cuadro 4.1.9.2.4:

- a) satisfagan los requisitos establecidos en 6.4.5.1;
- b) estén diseñados conforme a lo prescrito en los reglamentos nacionales o regionales para el transporte de mercancías peligrosas y puedan resistir una presión de ensayo de 265 kPa; y
- c) estén diseñados de manera que todo blindaje adicional incorporado sea capaz de resistir los esfuerzos estáticos y dinámicos resultantes de la manipulación normal y de las condiciones rutinarias de transporte y de impedir un aumento superior al 20% en el nivel de radiación máximo en cualquier superficie externa de las cisternas portátiles.

6.4.5.4.4 Los contenedores con las características de un recipiente cerrado pueden utilizarse también como bultos del Tipo BI-2 o del Tipo BI-3, siempre que:

- a) el contenido radiactivo se limite a materiales sólidos;
- b) satisfagan los requisitos relativos a los bultos del Tipo BI-1 especificados en 6.4.5.1; y
- c) estén diseñados de conformidad con los requisitos prescritos en la norma ISO 1496-1:1990: "*Series 1 Freight Containers - Specifications and Testing - Part 1: General Cargo Containers*" y las enmiendas posteriores 1:1993, 2:1998, 3:2005, 4:2006 y 5:2006 excluidas las dimensiones y la masa bruta máxima. Deberán diseñarse de modo que, si se someten a los ensayos prescritos en dicho documento y a las aceleraciones producidas durante el transporte en condiciones rutinarias, se impida:
  - i) la pérdida o dispersión del contenido radiactivo; y
  - ii) un aumento superior al 20% del nivel máximo de radiación en cualquier superficie externa de los contenedores.

6.4.5.4.5 Los recipientes intermedios para graneles, metálicos, pueden utilizarse también como bultos del Tipo BI-2 o del Tipo BI-3, siempre que:

- a) satisfagan los requisitos especificados en 6.4.5.1; y
- b) estén diseñados de conformidad con las normas y pruebas prescritas en el capítulo 6.5 de la presente Reglamentación para el grupo de embalaje/envase I o II, y en su caso, con los ensayos prescritos en ese capítulo, de modo que, realizando el ensayo de caída en las condiciones más adversas, se impida:

- i) la pérdida o dispersión del contenido radiactivo; y
- ii) un aumento superior al 20% en el nivel de radiación máximo en cualquier superficie externa de los recipientes intermedios para graneles.

#### **6.4.6 Prescripciones relativas a los bultos que contengan hexafluoruro de uranio**

6.4.6.1 Los bultos destinados a contener hexafluoruro de uranio deberán cumplir las prescripciones de esta Reglamentación que se refieren a las propiedades radiactivas y fisionables del material. Excepto en los casos permitidos en 6.4.6.4, el hexafluoruro de uranio en cantidades iguales o superiores a 0,1 kg también se deberá embalar y transportar de conformidad con las disposiciones de la norma ISO 7195:2005 "*Nuclear Energy - Packaging of uranium hexafluoride (UF<sub>6</sub>) for transport*", y con los requisitos especificados en 6.4.6.2 y 6.4.6.3.

6.4.6.2 Todo bulto diseñado para contener 0,1 kg o más de hexafluoruro de uranio deberá diseñarse de modo que satisfaga los siguientes requisitos:

- a) superar el ensayo estructural especificado en 6.4.21 sin que se produzcan fugas ni tensiones inaceptables, según se especifica en la norma ISO 7195:2005;
- b) superar el ensayo de caída libre especificado en 6.4.15.4 sin que se produzca pérdida o dispersión del hexafluoruro de uranio; y
- c) superar el ensayo térmico especificado en 6.4.17.3 sin que se produzca rotura del sistema de contención.

6.4.6.3 Los bultos diseñados para contener 0,1 kg o más de hexafluoruro de uranio no deberán estar dotados de dispositivos de alivio de presión.

6.4.6.4 Previa aprobación de la autoridad competente, los bultos diseñados para contener 0,1 kg o más de hexafluoruro de uranio pueden transportarse siempre que:

- a) los bultos estén diseñados de conformidad con las normas internacionales o nacionales distintas de la norma ISO 7195:2005 siempre que se mantenga un nivel de seguridad equivalente;
- b) los bultos estén diseñados para resistir una presión de ensayo inferior a 2,76 MPa sin que resulten fugas ni tensiones inaceptables, según se especifica en 6.4.21; o
- c) tratándose de bultos diseñados para contener 9000 kg o más de hexafluoruro de uranio, los bultos no satisfagan el requisito especificado en 6.4.6.2 c).

En todos los demás aspectos se deberán satisfacer las prescripciones especificadas en 6.4.6.1 a 6.4.6.3.

#### **6.4.7 Prescripciones relativas a los bultos del Tipo A**

6.4.7.1 Los bultos del Tipo A se diseñarán de modo que cumplan los requisitos generales especificados en 6.4.2, más los que figuran en 6.4.3 si se transportan por vía aérea, además de los que constan en 6.4.7.2 a 6.4.7.17.

6.4.7.2 La menor dimensión total externa del bulto no será inferior a 10 cm.

6.4.7.3 Todo bulto llevará en su parte externa un precinto o sello que no se rompa fácilmente y que, mientras permanezca intacto, sea prueba de que el bulto no ha sido abierto.



6.4.7.4 Todos los dispositivos para fijación del bulto estarán diseñados de manera tal que, tanto en condiciones de transporte normales como en condiciones de accidente, las fuerzas actuantes en dichos dispositivos no disminuyan la capacidad del bulto para cumplir los requisitos de la presente Reglamentación.

6.4.7.5 Al diseñar los bultos, se deberán tener en cuenta temperaturas comprendidas entre  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$  para los componentes del embalaje. Deberá prestarse especial atención a las temperaturas de congelación, cuando el contenido sea líquido, y al posible deterioro de los materiales del embalaje dentro del citado intervalo de temperaturas.

6.4.7.6 Las técnicas de diseño y de fabricación se ajustarán a las normas nacionales o internacionales o a otras normas aceptables para la autoridad competente.

6.4.7.7 El diseño comprenderá un sistema de contención firmemente cerrado, con un cierre de seguridad que no pueda abrirse sin querer o por efecto de la presión que pueda desarrollarse en el interior del bulto.

6.4.7.8 Los materiales radiactivos en forma especial podrán considerarse como un componente del sistema de contención.

6.4.7.9 Si el sistema de contención constituye una unidad separada del bulto, deberá poder cerrarse firmemente mediante un cierre de seguridad independiente de las demás partes del embalaje.

6.4.7.10 En el diseño de todos los componentes del sistema de contención se tendrá presente, cuando proceda, la descomposición radiolítica de los líquidos y otros materiales vulnerables y la generación de gases por reacción química y radiolisis.

6.4.7.11 El sistema de contención deberá retener su contenido radiactivo aun cuando la presión ambiente descienda hasta 60 kPa.

6.4.7.12 Todas las válvulas que no sean las de alivio de la presión, irán alojadas dentro de un receptáculo que retenga todo escape procedente de la válvula.

6.4.7.13 Todo blindaje contra las radiaciones en el que vaya incorporado un componente del bulto, especificado como parte del sistema de contención, estará diseñado de manera que impida que dicho componente se separe fortuitamente del blindaje. Si éste y el componente incorporado constituyen una unidad separada, el blindaje contra las radiaciones deberá poder cerrarse firmemente con un cierre de seguridad independiente de los demás elementos del embalaje.

6.4.7.14 Los bultos se diseñarán de manera tal que si se someten a los ensayos especificados en 6.4.15, se impida:

- a) la pérdida o dispersión del contenido radiactivo; y
- b) un aumento superior al 20% del nivel de radiación máximo en cualquier superficie externa del bulto.

6.4.7.15 En el diseño de un bulto destinado a contener materiales radiactivos líquidos se deberá prever un saldo o exceso de volumen para dar cabida a las variaciones del contenido debidas a cambios de temperatura, a efectos dinámicos y a la dinámica de llenado.

*Bultos del Tipo A diseñados para contener líquidos*

6.4.7.16 Además, los bultos del Tipo A diseñados para contener materiales radiactivos líquidos deberán:

- a) ser adecuados para cumplir las condiciones prescritas en 6.4.7.14 a) anterior, si se someten a los ensayos especificados en 6.4.16; y
- b) O bien
  - i) estar provistos de material absorbente suficiente para absorber el doble del volumen del contenido líquido. El material absorbente ha de estar dispuesto de manera adecuada para que entre en contacto con el líquido en caso de escape, o
  - ii) estar provistos de un sistema de contención constituido por componentes primarios de contención interior y componentes secundarios de contención exterior diseñados de modo que encierren el contenido líquido completamente y que aseguren su retención en los componentes secundarios de contención exterior, incluso si se producen escapes en los componentes primarios de contención interior.

*Bultos del Tipo A diseñados para contener gases*

6.4.7.17 Los bultos diseñados para contener gases deberán ser tales que impidan la pérdida o dispersión del contenido radiactivo, si se les somete a los ensayos especificados en 6.4.16. Los bultos del Tipo A destinados a contener gas tritio o gases nobles quedarán exceptuados de este requisito.

**6.4.8 Prescripciones relativas a los bultos del Tipo B(U)**

6.4.8.1 Los bultos del Tipo B(U) se diseñarán de modo que se ajusten a los requisitos especificados en 6.4.2, además de los que figuran en 6.4.3 si se transportan por vía aérea, así como a los especificados en 6.4.7.2 a 6.4.7.15, sin perjuicio de lo especificado en 6.4.7.14 a) y, también, a los que se exponen en 6.4.8.2 a 6.4.8.15.

6.4.8.2 Los bultos se diseñarán de modo que, en las condiciones ambientales que se especifican en 6.4.8.5 y 6.4.8.6, el calor generado en el interior del bulto por su contenido radiactivo no produzca, en las condiciones normales de transporte, y según demuestren los ensayos indicados en 6.4.15, un efecto desfavorable por el cual el bulto deje de cumplir los requisitos aplicables en lo que respecta a la contención y al blindaje si se deja sin vigilancia durante un período de una semana. Se prestará especial atención a los efectos del calor que puedan:

- a) alterar la disposición, la forma geométrica o el estado físico del contenido radiactivo o, si los materiales radiactivos se encuentran encerrados en un recipiente o revestimiento (por ejemplo, elementos combustibles envainados), provocar la deformación o fusión del recipiente, del material de revestimiento o del propio material radiactivo; o
- b) aminorar la eficacia del embalaje por dilatación térmica diferencial o por fisuración o fusión del material de blindaje contra las radiaciones; o
- c) en combinación con la humedad, acelerar la corrosión.

6.4.8.3 Los bultos se diseñarán de modo que, en las condiciones ambientales que se especifican en 6.4.8.5 y en ausencia de irradiación solar, la temperatura en las superficies accesibles de los bultos no exceda de 50 °C, a menos que el transporte se efectúe según la modalidad de uso exclusivo.

6.4.8.4 Salvo lo dispuesto en 6.4.3.1 respecto de bultos transportados por vía aérea, la temperatura máxima de cualquier superficie del bulto fácilmente accesible durante el transporte según la modalidad de uso exclusivo no excederá de 85 °C en ausencia de irradiación solar en las condiciones ambiente especificadas en 6.4.8.5. Pueden tenerse en cuenta barreras o pantallas destinadas a proteger a las personas sin necesidad de someter dichas barreras o pantallas a ensayos.

6.4.8.5 Se supondrá que la temperatura ambiente es de 38 °C.

6.4.8.6 Se supondrá que las condiciones de irradiación solar son las especificadas en el cuadro 6.4.8.6.

**Cuadro 6.4.8.6: Datos relativos a la irradiación solar**

Caso	Forma y posición de la superficie	Irradiación solar para 12 horas por día ( $W/m^2$ )
1	Superficies planas transportadas horizontalmente colocadas boca abajo	0
2	Superficies planas transportadas horizontalmente colocadas boca arriba	800
3	Superficies transportadas verticalmente	200 <sup>a</sup>
4	Otras superficies (no horizontales) colocadas boca abajo	200 <sup>a</sup>
5	Todas las demás superficies	400 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Como alternativa, se puede recurrir a una función sinusoidal, adoptándose un coeficiente de absorción y despreciándose los efectos de una posible reflexión proveniente de los objetos contiguos.

6.4.8.7 Los bultos provistos de protección térmica con objeto de satisfacer los requisitos del ensayo térmico especificado en 6.4.17.3, se diseñarán de modo que tal protección conserve su eficacia si se someten los bultos a los ensayos especificados en 6.4.15 y 6.4.17.2 a) y b) o en 6.4.17.2 b) y c), según proceda. Cualquier protección de esta naturaleza en el exterior de los bultos no deberá perder su eficacia en caso de desgarramiento, corte, arrastre, abrasión o manipulación brusca.

6.4.8.8 Los bultos se diseñarán de modo que si se les somete:

- a) a los ensayos especificados en 6.4.15, la pérdida de contenido radiactivo no sea superior a  $10^{-6}$  A<sub>2</sub> por hora; y
- b) a los ensayos especificados en 6.4.17.1, 6.4.17.2 b), 6.4.17.3 y 6.4.17.4, y a los ensayos especificados en
  - i) 6.4.17.2 c), cuando el bulto tenga una masa no superior a los 500 kg, una densidad global no superior a 1.000 kg/m<sup>3</sup> basándose en las dimensiones externas, y un contenido radiactivo superior a 1.000 kg/A<sub>2</sub>, que no esté constituido por materiales radiactivos en forma especial; o
  - ii) 6.4.17.2 a) para todos los demás bultos,

se cumplan los siguientes requisitos:

- los bultos queden con suficiente blindaje para asegurar que el nivel de radiación a 1 m de su superficie no exceda de 10 mSv/h con el contenido radiactivo máximo para el cual están diseñados los bultos; y
- la pérdida acumulada de contenido radiactivo en un período de una semana no sea superior a 10 A<sub>2</sub> para el criptón 85 y a A<sub>2</sub> para todos los demás radionucleidos.

Cuando se trate de mezclas de radionucleidos diferentes, se aplicarán las disposiciones de 2.7.2.2.4 a 2.7.2.2.6, salvo que, en el caso del criptón 85, puede utilizarse un valor efectivo de A<sub>2</sub>(i) igual a 10 A<sub>2</sub>. En el caso del apartado a) precedente, en la evaluación se tendrán en cuenta los límites de contaminación externa especificados en 4.1.9.1.2.

6.4.8.9 Los bultos de contenido radiactivo con actividad superior a 10<sup>5</sup> A<sub>2</sub> se diseñarán de modo que, si se someten al ensayo reforzado de inmersión en agua especificado en 6.4.18, no se produzca la rotura del sistema de contención.

6.4.8.10 La observancia de los límites admisibles para la liberación de actividad no deberá depender del empleo de filtros ni de un sistema mecánico de refrigeración.

6.4.8.11 El bulto no llevará incorporado ningún sistema de alivio de la presión del sistema de contención que pueda dar lugar al escape de materiales radiactivos al medio ambiente en las condiciones de los ensayos especificados en 6.4.15 y 6.4.17.

6.4.8.12 Los bultos se diseñarán de manera que si se encuentran a la presión normal de trabajo máxima y se someten a los ensayos especificados en 6.4.15 y 6.4.17, los niveles de tensión del sistema de contención no alcancen valores que afecten desfavorablemente al bulto de modo que éste deje de cumplir los requisitos aplicables.

6.4.8.13 Los bultos no tendrán una presión normal de trabajo máxima superior a una presión manométrica de 700 kPa.

6.4.8.14 Los bultos que contengan materiales radiactivos de baja dispersión se diseñarán de modo que ningún elemento que se incorpore a los materiales radiactivos de baja dispersión y que no forme parte de ellos, ni ningún componente interno del embalaje, afecte desfavorablemente el comportamiento de los materiales radiactivos de baja dispersión.

6.4.8.15 Los bultos se diseñarán para un intervalo de temperaturas ambiente de  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $+38\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### **6.4.9 Prescripciones relativas a los bultos del Tipo B(M)**

6.4.9.1 Los bultos del Tipo B(M) se ajustarán a los requisitos relativos a los bultos del Tipo B(U) especificados en 6.4.8.1, con la excepción de que, en el caso de bultos destinados exclusivamente al transporte en el interior de un determinado país o entre países determinados, se pueden suponer condiciones diferentes de las indicadas en 6.4.7.5, 6.4.8.5, 6.4.8.6, y 6.4.8.9 a 6.4.8.15, siempre que se cuente con la aprobación de las autoridades competentes de esos países. No obstante, en la medida de lo posible, se cumplirán los requisitos relativos a los bultos del Tipo B(U) especificados en 6.4.8.9 a 6.4.8.15.

6.4.9.2 Puede permitirse durante el transporte el venteo intermitente de los bultos del Tipo B(M), siempre que los controles operacionales para el venteo sean aceptables para las autoridades competentes pertinentes.

#### **6.4.10 Prescripciones relativas a los bultos del Tipo C**

6.4.10.1 Los bultos del Tipo C se diseñarán de modo que se ajusten a los requisitos especificados en 6.4.2 y 6.4.3, en 6.4.7.2 a 6.4.7.15, sin perjuicio de lo especificado en 6.4.7.14 a) y, a los requisitos especificados en 6.4.8.2 a 6.4.8.6, 6.4.8.10 a 6.4.8.15, y también en 6.4.10.2 a 6.4.10.4.

6.4.10.2 Los bultos deberán satisfacer los criterios de evaluación prescritos para los ensayos en 6.4.8.8 b) y en 6.4.8.12 después de su enterramiento en un medio definido por una conductividad térmica de  $0,33\text{ W/(m.k)}$  y una temperatura de  $38\text{ }^{\circ}\text{C}$  en estado estable. Como condiciones iniciales de la evaluación se supondrá que el aislamiento térmico de los bultos se mantiene intacto, que los bultos se encuentran a la presión normal de trabajo máxima y que la temperatura ambiente es de  $38\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

6.4.10.3 Los bultos se diseñarán de modo que, si se encuentran a la presión normal de trabajo máxima y se someten:

- a) a los ensayos especificados en 6.4.15, la pérdida de contenido radiactivo no sea superior a  $10^{-6}\text{ A}_2$  por hora; y
- b) a las secuencias de ensayo indicadas en 6.4.20.1, se ajusten a los siguientes requisitos:

- i) los bultos queden con suficiente blindaje para garantizar que el nivel de radiación a 1 m de su superficie no exceda de 10 mSv/h con el contenido radiactivo máximo para el cual están diseñados los bultos; y
- ii) la pérdida acumulada de contenido radiactivo en un período de una semana no sea superior a  $10 A_2$  en el caso del criptón 85 y a  $A_2$  en el de todos los demás radionucleidos.

Cuando se trate de mezclas de radionucleidos diferentes, se aplicarán las disposiciones que figuran en 2.7.2.2.4 a 2.7.2.2.6, salvo que, en el caso del criptón 85, puede utilizarse un valor efectivo de  $A_2(i)$  igual a  $10 A_2$ . En el caso del apartado a) precedente, en la evaluación se tendrán en cuenta los límites de contaminación externa especificados en 4.1.9.1.2.

6.4.10.4 Los bultos se diseñarán de modo que, si se someten al ensayo reforzado de inmersión en agua especificado en 6.4.18, no se produzca la rotura del sistema de contención.

#### **6.4.11 Prescripciones relativas a los bultos que contengan sustancias fisionables**

6.4.11.1 Las sustancias fisionables deberán transportarse de modo que:

- a) se mantenga la subcriticidad en las condiciones de transporte normales y en las de accidente; en particular, deberán tenerse en cuenta las siguientes posibilidades:
  - i) la penetración o la fuga de agua de los bultos;
  - ii) la disminución de la eficacia de los moderadores o absorbentes neutrónicos incluidos en los bultos;
  - iii) la modificación de la disposición del contenido, ya sea dentro del bulto o como consecuencia de un escape de sustancias del mismo;
  - iv) la disminución del espacio dentro de los bultos o entre ellos;
  - v) la inmersión de los bultos en agua o su hundimiento en nieve; y
  - vi) los cambios de temperatura; y
- b) satisfagan los requisitos:
  - i) estipulados en 6.4.7.2 para los bultos que contienen sustancias fisionables;
  - ii) prescritos en otras partes de la presente Reglamentación en relación con las propiedades radiactivas de los materiales; y
  - iii) especificados en 6.4.11.3 a 6.4.11.12, a menos que estén exceptuados en virtud de lo dispuesto en 6.4.11.2.

6.4.11.2 Las sustancias fisionables que se ajusten a una de las disposiciones a) a d) del 2.7.2.3.5 quedan exceptuadas del requisito de ser transportadas en bultos que satisfagan lo estipulado en 6.4.11.3 a 6.4.11.12, así como de los demás requisitos de la presente Reglamentación aplicables a las sustancias fisionables. Sólo se permite un tipo de exención por remesa.

6.4.11.3 En caso de que se desconozca la forma química o física, la composición isotópica, la masa o concentración, la razón de moderación o densidad o la configuración geométrica, las evaluaciones especificadas en 6.4.11.7 a 6.4.11.12 se efectuarán suponiendo que cada parámetro desconocido tiene el

valor que da la máxima multiplicación de neutrones compatible con las condiciones y parámetros conocidos en estas evaluaciones.

6.4.11.4 Tratándose de combustible nuclear irradiado, las evaluaciones especificadas en 6.4.11.7 a 6.4.11.12 se basarán en una composición isotópica que esté demostrado que produce:

- a) la máxima multiplicación de neutrones durante el historial de irradiación; o
- b) una estimación conservadora de la multiplicación de neutrones a efectos de la evaluación de los bultos. Después de la irradiación y antes de la expedición, se realizará una medición para confirmar si es conservador el valor de la composición isotópica.

6.4.11.5 Los bultos, una vez sometidos a los ensayos especificados en 6.4.15, deberán:

- a) tener dimensiones externas globales de al menos 10 cm; y
- b) no permitir la entrada de un cubo de 10 cm.

6.4.11.6 Los bultos se diseñarán para un intervalo de temperaturas ambiente de  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $+38\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a menos que la autoridad competente especifique otra cosa en el certificado de aprobación del diseño de los bultos.

6.4.11.7 Tratándose de un bulto en aislamiento, se supondrá que puede haber penetración o fuga de agua en todos los espacios vacíos del bulto, incluidos los situados dentro del sistema de contención. No obstante, si el diseño incluye características especiales que impidan la penetración o la fuga de agua en algunos de esos espacios vacíos, incluso como consecuencia de un error humano, podrá suponerse que no hay penetración ni fuga en lo que respecta a tales espacios vacíos. Estas características especiales deberán incluir:

- a) La presencia de barreras múltiples de gran eficacia contra la penetración o fuga de agua, dos de las cuales como mínimo permanezcan estancas si los bultos se someten a los ensayos prescritos en 6.4.11.12 b); un alto grado de control de calidad en la fabricación, mantenimiento y reparación de los embalajes; y ensayos que demuestren la estanqueidad de cada bulto antes de cada expedición; o
- b) Cuando se trate de bultos que contengan únicamente hexafluoruro de uranio, con un enriquecimiento máximo del 5% en masa de uranio 235:
  - i) bultos en los que, después de los ensayos prescritos en 6.4.11.12 b), no haya ningún contacto físico entre la válvula y cualquier otro componente del embalaje que no sea en su punto original de unión y en los que, además, después del ensayo prescrito en 6.4.17.3, las válvulas permanezcan estancas; y
  - ii) un alto grado de control de calidad en la fabricación, mantenimiento y reparación de los embalajes, conjuntamente con ensayos para demostrar la estanqueidad de cada bulto antes de cada expedición.

6.4.11.8 Se supondrá que el sistema de confinamiento está rodeado directa y completamente de una reflexión por agua de 20 cm como mínimo o de una reflexión mayor que pueda producir el material circundante del embalaje. No obstante, cuando pueda demostrarse que el sistema de confinamiento se mantiene dentro del embalaje después de someterse a los ensayos prescritos en 6.4.11.12 b), podrá suponerse en los ensayos prescritos en 6.4.11.9 c) que el bulto está rodeado directa y completamente de una reflexión por agua de 20 cm como mínimo.

6.4.11.9 Los bultos deberán ser subcríticos según lo especificado en 6.4.11.7 y 6.4.11.8 y en las condiciones que den lugar a la máxima multiplicación de neutrones compatibles con:

- a) las condiciones de transporte rutinarias (libre de incidentes);
- b) los ensayos especificados en 6.4.11.11 b);
- c) los ensayos especificados en 6.4.11.12 b).

6.4.11.10 En el caso de los bultos destinados al transporte por vía aérea:

- a) Los bultos deberán ser subcríticos en condiciones compatibles con los ensayos para bultos del Tipo C prescritos en 6.4.20.1, suponiendo una reflexión por agua de 20 cm como mínimo pero sin penetración de agua; y
- b) En la evaluación de 6.4.11.9, no se deberán tener en cuenta las características especiales mencionadas en 6.4.11.7 a menos que, después de los ensayos especificados para bultos del Tipo C en 6.4.20.1 y, posteriormente, del ensayo de infiltración de agua especificado en 6.4.19.3, se impida la penetración o fuga de agua de los espacios vacíos.

6.4.11.11 Se fijará un número "N" de modo que un número de bultos igual a cinco veces "N", con la disposición y las condiciones de los bultos que permitan la máxima multiplicación de neutrones, sea subcrítico atendiendo a los requisitos siguientes:

- a) No existirá nada entre los bultos y éstos estarán rodeados por todos sus lados de una reflexión por agua de 20 cm como mínimo; y
- b) El estado de los bultos será la condición evaluada o demostrada si se hubiesen sometido a los ensayos especificados en 6.4.15.

6.4.11.12 Se fijará un número "N" de modo que un número de bultos igual a dos veces "N" con la disposición y las condiciones de los bultos que permitan la máxima multiplicación de neutrones, sea subcrítico atendiendo a los requisitos siguientes:

- a) Una moderación hidrogenada entre los bultos y una reflexión por agua de 20 cm como mínimo por todos sus lados; y
- b) Los ensayos especificados en 6.4.15 seguidos por los ensayos que sean más rigurosos entre los siguientes:
  - i) los especificados en 6.4.17.2 b) y, o bien los especificados en 6.4.17.2 c) para los bultos con una masa que no exceda de 500 kg y una densidad total que no exceda de  $1.000 \text{ kg/m}^3$  en función de sus dimensiones externas, o los indicados en 6.4.17.2 a) para todos los demás bultos; seguidos por el ensayo especificado en 6.4.17.3 y, por último, por los ensayos especificados en 6.4.19.1 a 6.4.19.3; o
  - ii) el ensayo especificado en 6.4.17.4; y
- c) En caso de que cualquier parte de las sustancias fisionables escape del sistema de contención después de los ensayos especificados en 6.4.11.12 b), se supondrá que se escapan sustancias fisionables de cada bulto del conjunto ordenado y el total de las sustancias fisionables se ordenará en la configuración y moderación que dé lugar a la máxima multiplicación de neutrones con una reflexión por agua completa y directa de 20 cm como mínimo.

6.4.11.13 El índice de seguridad con respecto a la criticidad (ISC) de bultos que contengan sustancias fisionables se obtendrá dividiendo el número 50 entre el menor de los dos valores de N fijados de conformidad con los procedimientos especificados en 6.4.11.11 y 6.4.11.12 (es decir,  $ISC = 50/N$ ). El valor del índice de seguridad con respecto a la criticidad puede ser cero, siempre que un número ilimitado de bultos sea subcrítico (es decir, que N sea en realidad igual a infinito en ambos casos).

#### **6.4.12 Métodos de ensayo y demostración de cumplimiento**

6.4.12.1 Se deberá demostrar que se cumplen las normas funcionales estipuladas en 2.7.2.3.1.3, 2.7.2.3.1.4, 2.7.2.3.3.1, 2.7.2.3.3.2, 2.7.2.3.4.1, 2.7.2.3.4.2 y 6.4.2 a 6.4.11, haciendo para ello uso de cualesquiera de los métodos que se consignan a continuación o de una combinación de los mismos:

- a) Ejecución de ensayos con especímenes que representen materiales BAE-III o materiales radiactivos en forma especial, o materiales radiactivos de baja dispersión o con prototipos o muestras del embalaje, en cuyo caso el contenido del espécimen o del embalaje destinado al ensayo deberá simular con la mayor fidelidad posible el grado previsto de contenido radiactivo, y el espécimen o embalaje a ser ensayado deberá prepararse en la forma en que normalmente se presente para el transporte;
- b) Referencia a demostraciones anteriores satisfactorias de índole suficientemente semejante;
- c) Ejecución de ensayos con modelos de escala conveniente que incorporen aquellas características que sean importantes en relación con el elemento en estudio, siempre que la experiencia práctica haya demostrado que los resultados de tales ensayos son apropiados a los fines del diseño. Cuando se utilice un modelo a escala, habrá de tenerse presente la necesidad de ajustar determinados parámetros de ensayo, tales como el diámetro del penetrador o la carga de compresión;
- d) Cálculo o argumentación razonada, cuando exista un consenso general de que los métodos de cálculo y los parámetros utilizados en los mismos son confiables o conservadores.

6.4.12.2 Tras haber sometido a ensayos el espécimen, prototipo o muestra se utilizarán métodos adecuados de evaluación para asegurar que se han cumplido los requisitos de la presente sección de conformidad con las normas funcionales y de aceptación prescritas en 2.7.2.3.1.3, 2.7.2.3.1.4, 2.7.2.3.3.1, 2.7.2.3.3.2, 2.7.2.3.4.1, 2.7.2.3.4.2 y 6.4.2 a 6.4.11.

6.4.12.3 Se examinarán todos los especímenes antes de someterlos a ensayo, a fin de determinar y registrar posibles defectos o deterioros, en particular:

- a) las divergencias con respecto al diseño;
- b) los defectos de fabricación;
- c) la corrosión u otros deterioros; y
- d) la distorsión de las características de los componentes.

Se especificará claramente el sistema de contención del bulto. Las características externas del espécimen se identificarán con toda claridad, a fin de que sea posible referirse a cualquier parte de él de manera simple y clara.



#### **6.4.13 Ensayo de la integridad del sistema de contención y del blindaje y evaluación de la seguridad con respecto a la criticidad**

Después de cualquiera de los ensayos pertinentes que se especifican en 6.4.15 a 6.4.21:

- a) Se determinarán y registrarán los defectos y deterioros;
- b) Se determinará si se ha conservado la integridad del sistema de contención y del blindaje en la medida exigida en 6.4.2 a 6.4.11 para el bulto objeto de ensayo; y
- c) En el caso de bultos que contengan sustancias fisionables, se determinará si son válidas las hipótesis y condiciones utilizadas en las evaluaciones estipuladas en 6.4.11.1 a 6.4.11.13 para uno o más bultos.

#### **6.4.14 Blanco para los ensayos de caída**

El blanco para los ensayos de caída especificados en 2.7.2.3.3.5 a), 6.4.15.4, 6.4.16 a), 6.4.17.2 y 6.4.20.2 consistirá en una superficie plana horizontal de naturaleza tal que cualquier incremento de su resistencia al desplazamiento o a la deformación al producirse el impacto con el espécimen no dé lugar a un aumento significativo de los daños experimentados por dicho espécimen.

#### **6.4.15 Ensayos encaminados a demostrar la capacidad de soportar las condiciones de transporte normales**

6.4.15.1 Estos ensayos son: el ensayo de aspersión con agua, el ensayo de caída libre, el ensayo de apilamiento y el ensayo de penetración. Especímenes de los bultos se someterán a los ensayos de caída libre, de apilamiento y de penetración, precedido cada uno de ellos de un ensayo de aspersión con agua. Puede utilizarse un espécimen para todos los ensayos, siempre que se cumplan los requisitos de 6.4.15.2.

6.4.15.2 El intervalo de tiempo que medie entre la conclusión del ensayo de aspersión con agua y el ensayo siguiente deberá ser tal que el espécimen se haya embebido en agua en la mayor medida posible y no se aprecie desecación en su exterior. A falta de toda prueba en contrario, se adoptará un intervalo de dos horas, si la aspersión con agua se aplica simultáneamente desde las cuatro direcciones. En cambio, no deberá mediar intervalo de tiempo alguno si la aspersión con agua se aplica consecutivamente desde cada una de las cuatro direcciones.

6.4.15.3 Ensayo de aspersión con agua: El espécimen se someterá a una aspersión con agua que simule la exposición a una lluvia de aproximadamente 5 cm por hora, durante una hora como mínimo.

6.4.15.4 Ensayo de caída libre: Se dejará caer el espécimen sobre el blanco de manera que experimente el máximo daño por lo que respecta a las características de seguridad que se han de poner a prueba:

- a) La altura de caída, medida entre el punto inferior del espécimen y la superficie superior del blanco, no será menor que la distancia especificada en el cuadro 6.4.15.4 para la masa aplicable. El blanco será el definido en 6.4.14;
- b) Cuando se trate de bultos en forma de paralelepípedo rectangular, de cartón de fibra o de madera, cuya masa no exceda de 50 kg, se utilizará un espécimen por separado para un ensayo de caída libre sobre cada uno de los vértices desde una altura de 0,3 m;
- c) Cuando se trate de bultos cilíndricos de cartón de fibra, cuya masa no exceda de 100 kg, se utilizará un espécimen por separado para un ensayo de caída libre sobre cada uno de los cuadrantes de ambos contornos circulares desde una altura de 0,3 m.

**Cuadro 6.4.15.4: Altura en caída libre para el ensayo de bultos en condiciones normales de transporte**

Masa del bulto (kg)	Altura de caída libre (m)
Masa del bulto < 5.000	1,2
5.000 ≤ Masa del bulto < 10.000	0,9
10.000 ≤ Masa del bulto < 15.000	0,6
15.000 ≤ Masa del bulto	0,3

6.4.15.5 Ensayo de apilamiento: A menos que la forma del embalaje impida realmente el apilamiento, el espécimen se someterá durante 24 horas a una carga de compresión igual a la mayor de las siguientes:

- a) un peso total igual a 5 veces el peso máximo del bulto; y
- b) la equivalente al producto de 13 kPa multiplicado por el área de la proyección vertical del bulto.

La carga se aplicará uniformemente sobre dos lados opuestos del espécimen, uno de los cuales será la base sobre la que normalmente descansa el bulto.

6.4.15.6 Ensayo de penetración: El espécimen se colocará sobre una superficie rígida, plana y horizontal que permanezca prácticamente inmóvil mientras se esté realizando el ensayo:

- a) Una barra de 3,2 cm de diámetro con un extremo hemisférico y una masa de 6 kg, se dejará caer con su eje longitudinal vertical, sobre el centro de la parte más débil del espécimen, de manera que, de penetrar lo suficiente, golpee el sistema de contención. La barra no deberá experimentar una deformación considerable como consecuencia de la ejecución del ensayo;
- b) La altura de caída de la barra, medida entre su extremo inferior y el punto de impacto previsto en la superficie superior del espécimen, será de 1 m.

#### **6.4.16 Ensayos complementarios para los bultos del Tipo A diseñados para contener líquidos y gases**

Se someterán un espécimen o especímenes separados a cada uno de los ensayos indicados a continuación, a menos que se pueda demostrar que uno de estos ensayos es más riguroso que el otro para el espécimen de que se trate, en cuyo caso se someterá un solo espécimen al ensayo más riguroso:

- a) Ensayo de caída libre: Se dejará caer el espécimen sobre el blanco de manera que experimente el máximo daño por lo que respecta a la contención. La altura de caída, medida entre el extremo inferior del espécimen y la superficie superior del blanco, será de 9 m. El blanco será el definido en 6.4.14;
- b) Ensayo de penetración: El espécimen se someterá al ensayo especificado en 6.4.15.6, con la excepción de que la altura de caída se aumentará a 1,7 m en lugar de 1 m como se especifica en 6.4.15.6 b).

#### **6.4.17 Ensayos encaminados a demostrar la capacidad de soportar las condiciones de accidente durante el transporte**

6.4.17.1 El espécimen se someterá a los efectos acumulados de los ensayos especificados en 6.4.17.2 y 6.4.17.3, en dicho orden. Tras estos ensayos, ya sea el mismo espécimen o un espécimen por separado se someterá al (los) efecto(s) de(l) (los) ensayo(s) de inmersión en agua especificados en 6.4.17.4 y, si procede, en 6.4.18.

6.4.17.2 *Ensayo mecánico:* El ensayo mecánico consistirá en tres ensayos de caída diferentes. Cada espécimen se someterá a las caídas aplicables según se especifica en 6.4.8.8 o 6.4.11.12. El orden en que se someta el espécimen a los ensayos de caída deberá escogerse de manera que, tras la ejecución del ensayo mecánico, los daños que haya experimentado sean tales que den lugar a un daño máximo en el subsiguiente ensayo térmico:

- a) En la caída I, se dejará caer el espécimen sobre el blanco de manera que experimente el máximo daño; la altura de caída, medida entre el extremo inferior del espécimen y la superficie superior del blanco, será de 9 m. El blanco tendrá las características que se describen en 6.4.14;
- b) En la caída II, el espécimen se dejará caer, de modo que experimente el daño máximo, sobre una barra rígidamente montada en posición perpendicular al blanco. La altura de caída, medida entre el punto del espécimen en que se pretende que se produzca el impacto y la superficie superior de la barra, será de 1 m. La barra será maciza, de acero dulce, con una sección circular de  $(15,0 \pm 0,5)$  cm de diámetro, y de 20 cm de longitud, a menos que una barra más larga pueda causar un daño mayor, en cuyo caso se empleará una barra de longitud suficiente para causar el daño máximo. El extremo superior de la barra será plano y horizontal, con el borde redondeado y un radio no superior a 6 mm. El blanco en el que esté montada la barra tendrá las características que se describen en 6.4.14;
- c) En la caída III, el espécimen se someterá a un ensayo de aplastamiento dinámico colocándolo sobre el blanco de modo que dicho espécimen sufra el daño máximo por la caída sobre él de una masa de 500 kg desde una altura de 9 m. La masa consistirá en una plancha maciza de acero dulce de 1 m por 1 m que caerá en posición horizontal. La altura de caída se medirá entre la cara inferior de la plancha y el punto más alto del espécimen. El blanco sobre el que repose el espécimen tendrá las características que se describen en 6.4.14.

6.4.17.3 *Ensayo térmico:* El espécimen estará en condiciones de equilibrio térmico a una temperatura ambiente de 38 °C, sometido a las condiciones de irradiación solar especificadas en el cuadro 6.4.8.6 y a la tasa máxima de diseño de generación de calor en el interior del bulto por efecto del contenido radiactivo. Como alternativa, cualquiera de estos parámetros podrá poseer valores distintos antes y durante el ensayo, siempre que se tengan debidamente en cuenta en la evaluación ulterior del comportamiento del bulto.

El ensayo térmico consistirá en lo siguiente:

- a) La exposición del espécimen durante un período de 30 minutos a un medio térmico que aporte un flujo de calor que equivalga, como mínimo, al de la combustión en aire de un combustible hidrocarburado en condiciones ambientales suficientemente en reposo como para alcanzar un coeficiente de emisividad medio de la llama de 0,9 como mínimo, y una temperatura media de al menos 800 °C, como mínimo, que rodee totalmente el espécimen, con un coeficiente de absortividad superficial de 0,8 o bien el valor que se pueda demostrar que tendrá el bulto si se expone a un fuego de las características especificadas, a lo que seguirá;
- b) La exposición del espécimen a una temperatura ambiente de 38 °C, sometido a las condiciones de irradiación solar especificadas en el cuadro 6.4.8.6 y a la tasa máxima de diseño de generación de calor en el interior del bulto por efecto del contenido radiactivo durante suficiente tiempo para garantizar que las temperaturas en el espécimen disminuyan uniformemente y/o se acerquen a las condiciones iniciales de estado estacionario. Como alternativa, cualquiera de estos parámetros podrá poseer valores distintos después de que cese el aporte de calor, siempre que se tengan debidamente en cuenta en la evaluación posterior del comportamiento del bulto.

Durante el ensayo y después de él no se enfriará artificialmente el espécimen y se permitirá que prosiga de forma natural cualquier combustión de sus materiales.

6.4.17.4 *Ensayo de inmersión en agua:* El espécimen se sumergirá bajo una columna de agua de, como mínimo, 15 m durante un período no inferior a 8 horas en la posición que produzca el daño máximo. A efectos de demostración, se considerará que cumple dichas condiciones una presión externa manométrica de por lo menos, 150 kPa.

**6.4.18 Ensayo reforzado de inmersión en agua aplicable a los bultos del Tipo B(U) y del Tipo B(M) que contengan más de  $10^5$  A<sub>2</sub> y a los bultos del Tipo C**

Ensayo reforzado de inmersión en agua: El espécimen se sumergirá bajo una columna de agua de, como mínimo, 200 m, durante un período no inferior a una hora. A los efectos de demostración, se considerará que cumple estas condiciones una presión externa manométrica de, por lo menos, 2 MPa.

**6.4.19 Ensayo de infiltración de agua aplicable a los bultos que contengan sustancias fisibles**

6.4.19.1 Quedan exceptuados de este ensayo los bultos para los que, a efectos de evaluación con arreglo a 6.4.11.7 a 6.4.11.12, se haya supuesto una penetración o una fuga de agua en el grado que dé lugar a la reactividad máxima.

6.4.19.2 Antes de someter el espécimen al ensayo de infiltración de agua que se especifica a continuación, se someterá a los ensayos descritos en 6.4.17.2 b), y a los del apartado o bien del 6.4.17.2 a) o c), según se estipula en 6.4.11.12, y al ensayo especificado en 6.4.17.3.

6.4.19.3 El espécimen se sumergirá bajo una columna de agua de, como mínimo, 0,9 m, durante un período no inferior a 8 horas y en la posición en que sea de esperar una infiltración máxima.

**6.4.20 Ensayos aplicables a los bultos del Tipo C**

6.4.20.1 Los especímenes deberán someterse a los efectos de cada una de las secuencias de ensayo que se indican a continuación en el orden especificado:

- a) Los ensayos especificados en 6.4.17.2 a) y c), y 6.4.20.2 y 6.4.20.3; y
- b) El ensayo especificado en 6.4.20.4.

Podrán utilizarse especímenes por separado en cada una de las secuencias a) y b).

6.4.20.2 *Ensayo de perforación/desgarramiento:* El espécimen deberá someterse a los efectos destructivos causados por el impacto de una sonda maciza de acero dulce. La sonda deberá estar orientada con respecto a la superficie del espécimen de manera que de lugar a un daño máximo al finalizar la secuencia de ensayos especificada en 6.4.20.1 a).

- a) El espécimen, que representará un bulto con una masa inferior a 250 kg, se colocará en un blanco y se someterá a la caída de una sonda con una masa de 250 kg desde una altura de 3 m sobre el punto de impacto previsto. Para este ensayo se utilizará como sonda una barra cilíndrica de 20 cm de diámetro cuya extremidad de impacto tenga la forma del tronco de un cono circular recto con las siguientes dimensiones: 30 cm de altura y 2,5 cm de diámetro en la parte superior con su borde redondeado de modo que el radio no sea superior a 6 mm. El espécimen se colocará en un blanco de las características especificadas en 6.4.14;
- b) Para los bultos que tengan una masa de 250 kg o más, la base de la sonda se colocará sobre un blanco y el espécimen se dejará caer sobre ella. La altura de la caída, medida desde el punto de impacto con el espécimen hasta el extremo superior de la sonda, será de 3 m. En este ensayo la sonda tendrá las mismas propiedades y dimensiones que las especificadas en el apartado a) precedente, salvo que la longitud y la masa de la sonda

serán las que produzcan el máximo daño al espécimen. La base de la sonda se colocará en un blanco de las características especificadas en 6.4.14.

6.4.20.3 *Ensayo térmico reforzado*: Las condiciones para este ensayo serán las especificadas en 6.4.17.3, salvo que la exposición al medio térmico será por un período de 60 minutos.

6.4.20.4 *Ensayo de impacto*: el espécimen deberá someterse a un impacto sobre un blanco a una velocidad no inferior a 90 m/s, orientado de modo que experimente el máximo daño. El blanco tendrá las características descritas en 6.4.14, salvo que su superficie podrá tener cualquier orientación, siempre que sea perpendicular a la trayectoria del espécimen.

#### **6.4.21 Ensayo de embalajes diseñados para contener hexafluoruro de uranio**

Los especímenes que comprendan o simulen embalajes diseñados para contener 0,1 kg o una cantidad superior de hexafluoruro de uranio deberán someterse a ensayos hidráulicos a una presión interna de 1,38 MPa como mínimo, pero cuando la presión de ensayo sea inferior a 2,76 MPa, el diseño deberá ser objeto de aprobación multilateral. Para someter los embalajes a nuevos ensayos podrá aplicarse cualesquier otro ensayo no destructivo equivalente previa aprobación multilateral.

#### **6.4.22 Aprobación de los diseños y materiales de los bultos**

6.4.22.1 La aprobación de diseños de bultos que contengan 0,1 kg de hexafluoruro de uranio, o una cantidad superior, está sujeta a los siguientes requisitos:

- a) Cada diseño que se ajuste a los requisitos del 6.4.6.4 requerirá aprobación multilateral;
- b) Cada diseño que se ajuste a los requisitos de 6.4.6.1 a 6.4.6.3 requerirá aprobación unilateral de la autoridad competente del país de origen del diseño, a menos que la presente Reglamentación requiera aprobación multilateral.

6.4.22.2 Todo diseño de bultos del Tipo B(U) y del Tipo C deberá ser objeto de aprobación unilateral, salvo que:

- a) un diseño de bulto para sustancias fisiónables, sujeto también a lo estipulado en 6.4.22.4, 6.4.23.7 y 5.1.5.2.1, requiera aprobación multilateral; y
- b) un diseño de bulto del Tipo B(U) para materiales radiactivos de baja dispersión requiera aprobación multilateral.

6.4.22.3 Los diseños de bultos del Tipo B(M), incluidos los destinados a sustancias fisiónables, que han de cumplir también los requisitos de 6.4.22.4, 6.4.23.7 y 5.1.5.2.1, así como los destinados a materiales radiactivos de baja dispersión, deberán ser objeto de aprobación multilateral.

6.4.22.4 Todo diseño de bulto para sustancias fisiónables, que no esté exceptuado en virtud del 6.4.11.2 de los requisitos que se aplican específicamente a bultos que contengan sustancias fisiónables, deberá ser objeto de aprobación multilateral.

6.4.22.5 El diseño de los materiales radiactivos en forma especial requerirá aprobación unilateral. El diseño de los materiales radiactivos de baja dispersión requerirá aprobación multilateral (véase también 6.4.23.8).

### **6.4.23 Solicitudes y autorizaciones para el transporte de materiales radiactivos**

6.4.23.1 *(Reservado)*

6.4.23.2 En la solicitud de aprobación de una expedición se indicará:

- a) el período de tiempo, relativo a la expedición, para el que se solicite la aprobación;
- b) el contenido radiactivo real, las modalidades de transporte que se proyectan utilizar, el tipo de medio de transporte y la ruta probable o prevista; y
- c) los detalles de cómo se dará efecto a las medidas de precaución y a los controles administrativos u operacionales a que se alude en los certificados de aprobación de los diseños de bultos, extendidos con arreglo a lo dispuesto en 5.1.5.2.1.

6.4.23.3 La solicitud de aprobación de una expedición en virtud de arreglos especiales incluirá toda la información necesaria para demostrar, a satisfacción de la autoridad competente, que el grado global de seguridad durante el transporte es al menos equivalente al que se obtendría en el caso de que se hubieran satisfecho todos los requisitos aplicables de la presente Reglamentación.

La solicitud también incluirá:

- a) una declaración de los aspectos en que la expedición no puede efectuarse plenamente de conformidad con los requisitos aplicables de la presente Reglamentación y de las razones de ello; y
- b) una declaración de cualesquiera precauciones especiales que deban adoptarse o controles especiales administrativos u operacionales que deban ejercerse durante el transporte para compensar el no cumplimiento de los requisitos aplicables.

6.4.23.4 La solicitud de aprobación de los bultos del Tipo B(U) o del Tipo C comprenderá:

- a) una descripción detallada del contenido radiactivo previsto en la que se indique especialmente su estado físico y químico y el tipo de radiación emitida;
- b) una descripción detallada del diseño, acompañada de un juego completo de planos y especificaciones de los materiales y de los métodos de fabricación;
- c) una declaración de los ensayos efectuados y de los resultados obtenidos, o bien evidencias basadas en métodos de cálculo u otras evidencias que demuestren que el diseño cumple los requisitos aplicables;
- d) las instrucciones de operación y mantenimiento que se proponen para la utilización del embalaje;
- e) si el bulto está diseñado para una presión normal de trabajo máxima superior a una presión manométrica de 100 kPa, una especificación de los materiales con que está construido el sistema de contención, las muestras que deben tomarse y los ensayos que han de realizarse;
- f) cuando el contenido radiactivo previsto consista en combustible irradiado, una declaración y justificación de cualquier hipótesis que se haya realizado en el análisis de seguridad respecto de las características del combustible y una descripción de cualquier medición previa a la expedición que se estipule en 6.4.11.4 b);

- g) las medidas especiales de estiba que sean necesarias para garantizar la disipación en forma segura del calor emitido por el bulto, teniendo en cuenta las distintas modalidades de transporte que vayan a utilizarse y el tipo de medio de transporte o contenedor;
- h) una ilustración, que pueda reproducirse, de tamaño no superior a 21 cm por 30 cm, en la que se indique cómo está constituido el bulto; y
- i) una especificación del programa de garantía de calidad aplicable, tal como se estipula en 1.1.2.3.1.

6.4.23.5 La solicitud de aprobación de un diseño de bultos de Tipo B(M) comprenderá, además de la información general exigida en 6.4.23.4 en el caso de bultos del Tipo B(U):

- a) una lista de los requisitos que se especifican en 6.4.7.5, 6.4.8.5, 6.4.8.6 y 6.4.8.9 a 6.4.8.15, a los que no se ajuste el bulto;
- b) los controles operacionales complementarios propuestos para su aplicación durante el transporte no previstos ordinariamente en la presente Reglamentación, pero que se consideren necesarios para garantizar la seguridad del bulto o para compensar las deficiencias indicadas en el anterior apartado a);
- c) una declaración relativa a cualquier restricción que afecte a la modalidad de transporte y a cualesquiera procedimientos especiales de carga, acarreo, descarga o manipulación; y
- d) las diversas condiciones ambientales (temperatura, irradiación solar) que se espere encontrar durante el transporte y que se hayan tenido en cuenta en el diseño.

6.4.23.6 La solicitud de aprobación de diseños para bultos que contengan 0,1 kg de hexafluoruro de uranio deberá incluir toda la información necesaria para que la autoridad competente pueda asegurarse de que el diseño cumple los requisitos aplicables de 6.4.6.1, además de una especificación del programa de garantía de la calidad aplicable, tal como se pide en 1.1.2.3.1.

6.4.23.7 La solicitud de aprobación deberá comprender toda la información necesaria para demostrar, a satisfacción de la autoridad competente, que el diseño se ajusta a los requisitos de 6.4.11.1, y una especificación del programa de garantía de la calidad aplicable, según se estipula en 1.1.2.3.1.

6.4.23.8 La solicitud de aprobación del diseño de los materiales radiactivos en forma especial y del diseño de los materiales radiactivos de baja dispersión deberá incluir:

- a) una descripción detallada de los materiales radiactivos o, si se tratara de una cápsula, del contenido de ésta; deberá indicarse especialmente tanto el estado físico como el químico;
- b) una descripción detallada del diseño de cualquier cápsula que vaya a utilizarse;
- c) una declaración de los ensayos efectuados y de los resultados obtenidos, o bien pruebas basadas en métodos de cálculo que demuestren que los materiales radiactivos son capaces de cumplir las normas funcionales u otras pruebas de que los materiales radiactivos en forma especial o los materiales radiactivos de baja dispersión cumplen los requisitos aplicables de la presente Reglamentación;
- d) una especificación del programa de garantía de calidad aplicable como se requiere en 1.1.2.3.1; y

- e) toda medida que se proponga aplicar antes de la expedición de remesas de materiales radiactivos en forma especial o de materiales radiactivos de baja dispersión.

6.4.23.9 Todo certificado de aprobación extendido por una autoridad competente irá caracterizado por una marca de identificación. Esta marca será del siguiente tipo general:

VRI/número/clave del tipo

- a) Salvo en los casos estipulados en 6.4.23.10 b), VRI representa el código internacional de matrículas de vehículos para identificar al país que extiende el certificado<sup>1</sup>;
- b) El número será asignado por la autoridad competente y será único y específico por lo que respecta al diseño o expedición concretos de que se trate. La marca de identificación por la que se aprueba la expedición deberá estar relacionada de una forma clara con la marca identificadora de aprobación del diseño;
- c) Las claves de tipos que figuran a continuación se utilizarán en el orden indicado para identificar los tipos de los certificados de aprobación extendidos:

AF	Diseño de bulto del Tipo A para sustancias fisiónables
B(U)	Diseño de bulto del Tipo B(U) [B(U)F si se trata de sustancias fisiónables]
B(M)	Diseño de bulto del Tipo B(M) [B(M)F si se trata de sustancias fisiónables]
C	Diseño de bulto del Tipo C [CF si se trata de sustancias fisiónables]
IF	Diseño de bulto industrial para sustancias fisiónables
S	Materiales radiactivos en forma especial
LD	Materiales radiactivos de baja dispersión
T	Expedición
X	Arreglo especial

En el caso de los diseños de bultos para hexafluoruro de uranio no fisiónable o fisiónable exceptuado, en el que no se aplica ninguna de las claves anteriores, se utilizarán entonces las claves de tipos siguientes:

H(U)	Aprobación unilateral
H(M)	Aprobación multilateral

- d) En el caso de certificados de aprobación del diseño de bulto y de materiales radiactivos en forma especial, que no sean los expedidos de conformidad con las disposiciones de 6.24.2 a 6.24.4, y en el de certificados de aprobación de materiales radiactivos de baja dispersión, se añadirán los símbolos "-96" al de la clave del tipo.

6.4.23.10 Estas claves de tipos se aplicarán de la manera siguiente:

- a) Cada certificado y cada bulto llevará la marca de identificación apropiada, inclusive los símbolos prescritos en 6.4.23.9 a), b), c) y d), salvo que, en el caso de los bultos, sólo figurarán las claves pertinentes indicadoras del diseño, añadiendo, si procede, los símbolos "-96" tras la segunda barra, es decir: la "T" o "X" no figurarán en la marca de identificación en el bulto. Cuando se combinen la aprobación del diseño y la aprobación de la expedición, no es necesario repetir las claves de tipos pertinentes. Por ejemplo:

A/132/B(M)F-96: Un diseño de bulto del Tipo B(M), aprobado para sustancias fisiónables, que requiere aprobación multilateral, para el que la autoridad competente de Austria ha asignado para el diseño

---

<sup>1</sup> Véase la Convención de Viena sobre Tráfico por Carretera (1968).



el número 132 (esta marca deberá figurar tanto en el propio bulto como en el certificado de aprobación del diseño del bulto);

A/132/B(M)F-96T: Aprobación de la expedición extendida para un bulto que lleva la marca de identificación arriba indicada (sólo deberá figurar en el certificado);

A/137/X: Aprobación de arreglo especial extendida por la autoridad competente de Austria, a la que se ha asignado el número 137 (sólo deberá figurar en el certificado);

A/139/IF-96: Un diseño de bulto industrial para sustancias fisionables aprobado por la autoridad competente de Austria, al que se ha asignado el número 139 (deberá figurar tanto en el bulto como en el certificado de aprobación del diseño del bulto); y

A/145/H(U)-96: Un diseño de bulto para hexafluoruro de uranio fisionable exceptuado aprobado por la autoridad competente de Austria, al que se ha asignado el número 145 (deberá figurar tanto en el bulto como en el certificado de aprobación del diseño del bulto);

- b) Cuando la aprobación multilateral se efectúe por refrendo en virtud del 6.4.23.16, sólo se utilizarán las marcas de identificación asignadas por el país de origen del diseño o de la expedición. Cuando la aprobación multilateral se efectúe por emisión sucesiva de certificados por los distintos países, cada certificado llevará la marca apropiada de identificación y el bulto cuyo diseño haya sido así aprobado llevará todas las marcas de identificación correspondientes. Por ejemplo:

A/132/B(M)F-96  
CH/28/B(M)F-96

sería la marca de identificación de un bulto originariamente aprobado por Austria y posteriormente aprobado, mediante un certificado por separado, por Suiza. Si hubiera más marcas de identificación, se consignarían de modo análogo sobre el bulto;

- c) La revisión de los certificados se indicará mediante una expresión entre paréntesis a continuación de la marca de identificación en el certificado. Por ejemplo, A/132/B(M)F-96(Rev.2) significaría la revisión 2 del certificado de aprobación por Austria del diseño del bulto; o A/132/B(M)F-96(Rev.0) indicaría la versión original del certificado de la aprobación por Austria del diseño del bulto. En el caso de las versiones originales, la expresión entre paréntesis es facultativa y se pueden utilizar otras palabras tales como "versión original" en lugar de "Rev.0". Los números de revisión de un certificado sólo pueden ser asignados por el país que extiende el certificado de aprobación original;
- d) Al final de la marca de identificación se podrán añadir entre paréntesis símbolos adicionales (que puedan ser necesarios en virtud de las reglamentaciones nacionales); por ejemplo, A/132/B(M)F-96(SP503);
- e) No es necesario modificar la marca de identificación en el embalaje cada vez que se efectúe una revisión del certificado del diseño. Sólo se modificará dicha marca cuando la revisión del certificado del diseño del bulto implique un cambio de la clave del tipo empleada para indicar tal diseño tras la segunda barra.

6.4.23.11 Todo certificado de aprobación extendido por una autoridad competente para materiales radiactivos en forma especial o para materiales radiactivos de baja dispersión comprenderá la información que se indica a continuación:

- a) Tipo de certificado;
- b) Marca de identificación de la autoridad competente;
- c) Fecha de emisión y de expiración;
- d) Lista de los reglamentos nacionales e internacionales aplicables, incluida la edición del Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del OIEA, de conformidad con la cual se aprueban los materiales radiactivos en forma especial o los materiales radiactivos de baja dispersión;
- e) Identificación de los materiales radiactivos en forma especial o de los materiales radiactivos de baja dispersión;
- f) Descripción de los materiales radiactivos en forma especial o de los materiales radiactivos de baja dispersión;
- g) Especificaciones del diseño para los materiales radiactivos en forma especial o los materiales radiactivos de baja dispersión, las cuales pueden incluir referencias a los planos;
- h) Una especificación del contenido radiactivo que incluya las actividades involucradas y que puede incluir la forma física y química;
- i) La especificación del programa de garantía de calidad aplicable como se requiere en 1.1.2.3.1;
- j) Referencia a la información facilitada por el solicitante en relación con medidas específicas a adoptar antes de proceder a la expedición;
- k) Si la autoridad competente lo considera apropiado, referencia a la identidad del solicitante;
- l) Firma y cargo del funcionario que extiende el certificado.

6.4.23.12 Todo certificado de aprobación extendido para un arreglo especial por una autoridad competente comprenderá la siguiente información:

- a) Tipo de certificado;
- b) Marca de identificación de la autoridad competente;
- c) Fecha de emisión y de expiración;
- d) Modalidad(es) de transporte;
- e) Toda restricción que afecte a las modalidades de transporte, tipo de medios de transporte, contenedores, así como cualesquiera instrucciones necesarias sobre la ruta a seguir;
- f) Lista de los reglamentos nacionales e internacionales aplicables, incluida la edición del Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del OIEA, de conformidad con la cual se aprueba el arreglo especial;

- g) La siguiente declaración: "El presente certificado no exime al remitente del cumplimiento de cualquier requisito impuesto por el Gobierno de cualquier país a través del cual o al cual se transporte el bulto";
- h) Referencias a certificados para otros contenidos radiactivos, otros refrendos de autoridades competentes, o datos o información técnica adicionales, según considere oportuno la autoridad competente;
- i) Descripción del embalaje mediante referencias a los planos o a la especificación del diseño. Si la autoridad competente lo considera oportuno se incluirá una ilustración que pueda reproducirse, de tamaño no superior a 21 cm por 30 cm, en la que se indique cómo está constituido el bulto, acompañada de una breve descripción del embalaje, comprendidos los materiales de que está construido, masa bruta, dimensiones externas generales y aspecto;
- j) Especificación del contenido radiactivo autorizado, comprendida cualquier restricción que afecte al contenido radiactivo y que no resulte evidente a juzgar por la naturaleza del embalaje. Se deberá indicar la forma física y química, las actividades de que se trate (comprendidas las de los distintos isótopos, si procediera), las cantidades en gramos (cuando se trate de sustancias fisionables o de cada nucleido fisionable, según proceda), y si son materiales radiactivos en forma especial o materiales radiactivos de baja dispersión, si procede;
- k) Además, por lo que respecta a los bultos que contengan sustancias fisionables:
  - i) una descripción detallada del contenido radiactivo autorizado;
  - ii) el valor del índice de seguridad con respecto a la criticidad;
  - iii) una referencia a la documentación que demuestre la seguridad del contenido con respecto a la criticidad;
  - iv) cualesquiera características especiales, en base a las cuales se haya supuesto la ausencia de agua en determinados espacios vacíos al efectuar la evaluación de la criticidad;
  - v) cualquier determinación, basada en el apartado del 6.4.11.4 b), a partir de la cual se suponga una multiplicación de neutrones distinta en la evaluación de la criticidad como resultado de la experiencia real en la irradiación; y
  - vi) el intervalo de temperaturas ambiente en relación con el cual se ha aprobado el arreglo especial;
- l) Una lista detallada de todos los controles complementarios de orden operacional necesarios para la preparación, carga, transporte, descarga y manipulación de la remesa, comprendida cualquier medida especial de estiba encaminada a la disipación segura del calor;
- m) Si la autoridad competente lo estima oportuno, las razones existentes para el arreglo especial;
- n) Descripción de las medidas de compensación que se aplicarán por tratarse de una expedición en virtud de arreglos especiales;
- o) Referencia a la información facilitada por el solicitante relativa a la utilización del embalaje o a medidas específicas a adoptar antes de proceder a la expedición;

- p) Declaración relativa a las condiciones ambientales supuestas con fines de diseño, si las mismas no coinciden con las especificadas en 6.4.8.5, 6.4.8.6 y 6.4.8.15, según proceda;
- q) Cualquier disposición para emergencias considerada necesaria por la autoridad competente;
- r) La especificación de un programa de garantía de calidad aplicable como se requiere en 1.1.2.3.1;
- s) Si la autoridad competente lo considera apropiado, referencia a la identidad del solicitante y a la del transportista;
- t) Firma y cargo del funcionario que extiende el certificado.

6.4.23.13 Todo certificado de aprobación de una expedición extendido por una autoridad competente comprenderá la siguiente información:

- a) Tipo de certificado;
- b) Marca(s) de identificación de la autoridad competente;
- c) Fecha de emisión y de expiración;
- d) Lista de los reglamentos nacionales e internacionales aplicables, incluida la edición del Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del OIEA, de conformidad con la cual se aprueba la expedición;
- e) Toda restricción que afecte a las modalidades de transporte, tipo de medios de transporte, contenedores, así como cualesquiera instrucciones necesarias sobre el itinerario;
- f) La siguiente declaración: "El presente certificado no exime al remitente del cumplimiento de cualquier requisito impuesto por el Gobierno de cualquier país a través del cual o al cual se transporte el bulto";
- g) Lista detallada de todos los controles complementarios de orden operacional necesarios para la preparación, carga, transporte, descarga y manipulación de la remesa, comprendida cualquier medida especial de estiba encaminada a la disipación segura del calor o al mantenimiento de la seguridad con respecto a la criticidad;
- h) Referencia a la información facilitada por el solicitante relativa a las medidas específicas a adoptar antes de proceder a la expedición;
- i) Referencia al certificado o certificados pertinentes de aprobación del diseño;
- j) Especificación del contenido radiactivo real, comprendida cualquier restricción que afecte al contenido radiactivo y que no resulte evidente a juzgar por la naturaleza del embalaje. Se deberá indicar la forma física y química, las actividades totales de que se trata (comprendidas las de los distintos isótopos, si procediera), las cantidades en gramos (cuando se trate de sustancias fisionables o de cada nucleido fisionable, según proceda) y si son materiales radiactivos en forma especial o materiales radiactivos de baja dispersión;
- k) Cualquier disposición para emergencias considerada necesaria por la autoridad competente;

- l) La especificación del programa de garantía de calidad aplicable como se requiere en 1.1.2.3.1;
- m) Si la autoridad competente lo considera apropiado, referencia a la identidad del solicitante;
- n) Firma y cargo del funcionario que extiende el certificado.

6.4.23.14 Todo certificado de aprobación del diseño de un bulto extendido por una autoridad competente comprenderá la siguiente información:

- a) Tipo de certificado;
- b) Marca de identificación de la autoridad competente;
- c) Fecha de emisión y de expiración;
- d) Toda restricción que afecte a las modalidades de transporte, si procede;
- e) Lista de los reglamentos nacionales e internacionales aplicables, comprendida la edición del Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del OIEA, de conformidad con la cual se aprueba el diseño;
- f) La siguiente declaración: "El presente certificado no exime al remitente del cumplimiento de cualquier requisito impuesto por el Gobierno de cualquier país a través del cual o al cual se transporte el bulto";
- g) Referencias a certificados para otros contenidos radiactivos, otros refrendos de autoridades competentes, o datos o información técnica adicionales, según considere oportuno la autoridad competente;
- h) Declaración en la que se autorice la expedición, siempre que se requiera que dicha expedición sea aprobada en virtud del 5.1.5.1.2, si procede;
- i) Identificación del embalaje;
- j) Descripción del embalaje mediante referencia a los planos o a la especificación del diseño. Si la autoridad competente lo estima oportuno se incluirá una ilustración que pueda reproducirse, de tamaño no superior a 21 cm por 30 cm, en la que se indique cómo está constituido el bulto, acompañada de una breve descripción del embalaje, comprendidos los materiales de que está construido, masa bruta, dimensiones externas generales y aspecto;
- k) Especificación del diseño mediante referencia a los planos;
- l) Especificación del contenido radiactivo autorizado, comprendida cualquier restricción que afecte al contenido radiactivo y que no resulte evidente a juzgar por la naturaleza del embalaje. Se deberá indicar la forma física y química, las actividades de que se trate (comprendidas las de los distintos isótopos, si procediera), las cantidades en gramos (para las sustancias fisionables o para cada nucleido fisionable, cuando corresponda), y si son materiales radiactivos en forma especial o materiales radiactivos de baja dispersión, si procede;
- m) Descripción del sistema de contención;

- n) Además, por lo que respecta a los bultos que contengan sustancias fisiónables:
  - i) descripción detallada del contenido radiactivo autorizado;
  - ii) descripción del sistema de confinamiento;
  - iii) valor del índice de seguridad con respecto a la criticidad;
  - iv) referencia a la documentación que demuestre la seguridad del contenido con respecto a la criticidad;
  - v) cualesquiera características especiales, en base a las cuales se haya supuesto la ausencia de agua en determinados espacios vacíos al efectuar la evaluación de la criticidad;
  - vi) cualquier determinación, basada en 6.4.11.4 b), a partir de la cual se suponga una multiplicación de neutrones distinta en la evaluación de la criticidad como resultado de la experiencia real en la irradiación; y
  - vii) el intervalo de temperaturas ambiente en relación con el cual se ha aprobado el diseño del bulto;
- o) Cuando se trate de bultos del Tipo B(M), una declaración en la que se especifiquen aquellas normas prescritas en 6.4.7.5, 6.4.8.4, 6.4.8.5, 6.4.8.6, 6.4.8.9 a 6.4.8.15 a las que no se ajuste el bulto, así como cualquier información complementaria que pueda ser de utilidad a las demás autoridades competentes;
- p) Para los bultos que contengan más de 0,1 kg de hexafluoruro de uranio, una declaración en la que se especifiquen los requisitos de 6.4.6.4 que son aplicables, así como cualquier información complementaria que pueda ser de utilidad a las demás autoridades competentes;
- q) Lista detallada de todos los controles complementarios de orden operacional necesarios para la preparación, carga, transporte, descarga y manipulación de la remesa, comprendida cualquier medida especial de estiba encaminada a la disipación segura del calor;
- r) Referencia a la información facilitada por el solicitante relativa a la utilización del embalaje o a medidas específicas que se hayan de adoptar antes de proceder a la expedición;
- s) Declaración relativa a las condiciones ambientales supuestas con fines de diseño, si las mismas no coinciden con las especificadas en 6.4.8.5, 6.4.8.6 y 6.4.8.15, según proceda;
- t) Especificación de un programa de garantía de calidad aplicable, según se estipula en 1.1.2.3.1;
- u) Cualquier disposición para emergencias considerada necesaria por la autoridad competente;
- v) Si la autoridad competente lo considera oportuno, referencia a la identidad del solicitante;
- w) Firma y cargo del funcionario que extiende el certificado.

6.4.23.15 Se informará a la autoridad competente del número de serie de cada embalaje fabricado según un diseño aprobado por ella con arreglo a 6.4.22.2, 6.4.22.3, 6.4.22.4, 6.4.24.2 y 6.4.24.3.

6.4.23.16 Las aprobaciones multilaterales podrán tener lugar mediante refrendo del certificado original extendido por la autoridad competente del país de origen del diseño o de la expedición. Dicho refrendo puede adoptar la forma de un aval del certificado original o la expedición por separado de un aval, anexo, suplemento, etc., por la autoridad competente del país a través del cual o al cual se efectúa la expedición.

#### **6.4.24 Disposiciones transitorias para la clase 7**

##### **Bultos que no requieren la aprobación del diseño de la autoridad competente de conformidad con las ediciones de 1985 y de 1985 (enmendada en 1990) del N° 6 de la Colección Seguridad del OIEA**

6.4.24.1 Los bultos exceptuados, los bultos industriales del Tipo BI-1, del Tipo BI-2, y del Tipo BI-3 y los bultos del Tipo A que no requerían la aprobación del diseño de la autoridad competente, y que cumplen los requisitos establecidos en las ediciones de 1985 o de 1985 (enmendada en 1990) del Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos (Colección Seguridad del OIEA, N° 6), podrán seguirse utilizando con sujeción al programa obligatorio de garantía de calidad, de conformidad con los requisitos especificados en 1.1.2.3.1, y con los límites de actividad y restricciones de los materiales que se indican en 2.7.2.2, 2.7.2.4.1, 2.7.2.4.4, 2.7.2.4.5, 2.7.2.4.6, disposición especial 336 del capítulo 3.3 y 4.1.9.3.

Cualquier embalaje modificado, a menos que tenga por objeto aumentar la seguridad, o que se fabrique después del 31 de diciembre de 2003, deberá cumplir plenamente lo estipulado en la presente edición de la presente Reglamentación. Los bultos preparados para el transporte antes del 31 de diciembre de 2003 de conformidad con las ediciones de 1985 o de 1985 (enmendada en 1990) de la Colección Seguridad N° 6 del OIEA se podrán seguir transportando. Los bultos que se preparen para el transporte después de esta fecha deberán cumplir plenamente lo dispuesto en la presente edición de la Reglamentación.

##### **Bultos aprobados de conformidad con las ediciones de 1973, de 1973 (enmendada), de 1985 y de 1985 (enmendada en 1990) de la Colección Seguridad, N° 6**

6.4.24.2 Los embalajes fabricados según un diseño de bulto aprobado por la autoridad competente en virtud de las disposiciones de las ediciones de 1973 o de 1973 (enmendada) de la Colección Seguridad N° 6 del OIEA, pueden continuar utilizándose con sujeción a: la aprobación multilateral del diseño del bulto; el programa obligatorio de garantía de calidad, de conformidad con los requisitos aplicables estipulados en 1.1.2.3.1; los límites de actividad y las restricciones de los materiales que se indican en 2.7.2.2, 2.7.2.4.1, 2.7.2.4.4, 2.7.2.4.5, 2.7.2.4.6, disposición especial 336 del capítulo 3.3 y 4.1.9.3; y en el caso de los bultos que contengan sustancias fisiónables y que se transporten por vía aérea, el requisito estipulado en 6.4.11.10. No se permitirán nuevas construcciones de embalajes de este tipo. Se exigirá que cumplan plenamente lo estipulado en la presente Reglamentación las modificaciones del diseño de los embalajes o de la naturaleza o cantidad del contenido radiactivo autorizado que, a juicio de la autoridad competente afecten significativamente a la seguridad. De conformidad con las disposiciones de 5.2.1.5.5 se asignará a cada embalaje un número de serie que se marcará en su exterior.

6.4.24.3 Los embalajes fabricados según un diseño de bulto aprobado por la autoridad competente en virtud de las disposiciones de las ediciones de 1985 o de 1985 (enmendada en 1990) de la Colección Seguridad, N° 6 del OIEA, pueden continuar utilizándose, con sujeción a: la aprobación multilateral del diseño del bulto; el programa obligatorio de garantía de calidad, de conformidad con los requisitos estipulados en 1.1.2.3.1; los límites de actividad y las restricciones de los materiales que se indican en 2.7.2.2, 2.7.2.4.1, 2.7.2.4.4, 2.7.2.4.5, 2.7.2.4.6, disposición especial 336 del capítulo 3.3 y 4.1.9.3; y en el caso de los bultos que contengan sustancias fisiónables y que se transporten por vía aérea, el requisito estipulado en 6.4.11.10. Se exigirá que cumplan plenamente lo estipulado en la presente Reglamentación las modificaciones del diseño de los embalajes o de la naturaleza o cantidad del contenido radiactivo autorizado que, a juicio de la autoridad competente, afecten significativamente a la seguridad. Todos los embalajes que comiencen a fabricarse después del 31 de diciembre de 2006 deberán cumplir plenamente las disposiciones de la presente Reglamentación.

**Materiales radiactivos en forma especial aprobados de conformidad con las ediciones de 1973, de 1973 (enmendada), de 1985 y de 1985 (enmendada en 1990) de la actual edición del Reglamento, Colección Seguridad, N° 6 del OIEA**

6.4.24.4 Los materiales radiactivos en forma especial fabricados según un diseño que haya recibido la aprobación unilateral de la autoridad competente en virtud de las ediciones de 1973, de 1973 (enmendada), de 1985 o de 1985 (enmendada en 1990) de la Colección Seguridad, N° 6, del OIEA pueden continuar utilizándose siempre que estén en conformidad con el programa obligatorio de garantía de calidad, con arreglo a los requisitos aplicables estipulados en 1.1.2.3.1. Todos los materiales radiactivos en forma especial fabricados después del 31 de diciembre de 2003 deberán cumplir plenamente las disposiciones de la presente Reglamentación.



## CAPÍTULO 6.5

### PRESCRIPCIONES RELATIVAS A LA CONSTRUCCIÓN Y EL ENSAYO DE RECIPIENTES INTERMEDIOS PARA GRANELES

#### 6.5.1 Prescripciones generales

##### 6.5.1.1 *Ámbito de aplicación*

6.5.1.1.1 Las prescripciones de este capítulo son aplicables a los RIG destinados al transporte de ciertas mercancías peligrosas. En ellas se establecen normas generales relativas al transporte multimodal y no se formulan las prescripciones especiales que pueda requerir cada modo de transporte en particular.

6.5.1.1.2 Excepcionalmente, la autoridad competente podrá proceder a la aprobación de los RIG y sus equipos de servicio que no se ajusten estrictamente a las prescripciones aquí formuladas, pero que constituyan opciones aceptables. Con el fin de tener en cuenta los progresos de la ciencia y de la técnica, las autoridades competentes podrán considerar la adopción de soluciones alternativas siempre que estas ofrezcan durante la utilización de los recipientes, las mismas condiciones de seguridad en cuanto a compatibilidad con las propiedades de las sustancias que hayan de transportarse, e igual o superior resistencia a los choques, las cargas y el fuego.

6.5.1.1.3 La construcción, los elementos, los ensayos, el marcado y la utilización de los RIG estarán sujetos a la aceptación de la autoridad competente del país en que los RIG sean aprobados.

6.5.1.1.4 Los fabricantes y ulteriores distribuidores de RIG deberán facilitar información sobre los procedimientos que han de seguirse y una descripción de los tipos y dimensiones de los cierres (incluidas las juntas que puedan ser necesarias) y sobre cualquier otra pieza necesaria para asegurarse de que el RIG, tal como se presenta para el transporte, está en condiciones de pasar satisfactoriamente los ensayos de rendimiento aplicables de este capítulo.

##### 6.5.1.2 *Definiciones*

Por *cuerpo* (para todas las categorías de RIG excepto los RIG compuestos) se entiende el recipiente propiamente dicho, con inclusión de los orificios y sus cierres, pero no de los equipos de servicio;

Por *dispositivo de manipulación* (para los RIG flexibles) se entiende cualquier eslinga, abrazadera, argolla o bastidor acoplados al cuerpo del RIG, o formados por una prolongación del material de que está hecho el recipiente;

Por *equipos de servicio* se entienden los dispositivos de llenado y descarga y, según la categoría de RIG, de descompresión o de ventilación, seguridad, calefacción y termoaislamiento, así como los instrumentos de medida;

Por *elementos estructurales* (para todas las categorías de RIG excepto los flexibles) se entienden los elementos de refuerzo, sujeción, manipulación, protección o estabilización del cuerpo, incluido el palet soporte en los RIG compuestos con recipiente interior de plástico, los RIG de cartón y los de madera;

Por *masa bruta máxima admisible* se entiende la masa del RIG con sus equipos de servicio y elementos estructurales, y la masa neta máxima;

Por *materiales plásticos*, cuando se hace referencia a los plásticos en relación con los recipientes interiores de los RIG compuestos, se entiende que la expresión incluye otros materiales poliméricos como el caucho;

Por *protegido* (para los RIG metálicos) se entiende un RIG dotado de algún medio de protección adicional contra los choques, por ejemplo, construcción en varias capas (tipo "emparedado") o construcción en doble pared, o un bastidor cerrado con caja metálica en forma de celosía;

Por *tejido de plástico* (para los RIG flexibles) se entiende un material hecho de tiras o monofilamentos estirados, de materia plástica apropiada.

### 6.5.1.3 *Categorías de RIG*

6.5.1.3.1 Por *RIG metálico* se entiende un cuerpo de metal, junto con el equipo de servicio y los elementos estructurales apropiados.

6.5.1.3.2 Por *RIG flexible* se entiende un cuerpo constituido por una película, por un tejido o por algún otro material flexible, o por una combinación de materiales de ese tipo, y, de ser necesario, un revestimiento interior o forro, junto con los equipos de servicio y los dispositivos de manipulación apropiados.

6.5.1.3.3 Por *RIG de plástico rígido* se entiende un cuerpo de plástico rígido, que puede estar provisto de elementos estructurales, a la vez que de equipos de servicio apropiados.

6.5.1.3.4 Por *RIG compuesto* se entiende un conjunto estructural constituido por un receptáculo exterior rígido en el que va alojado un recipiente interior de plástico, comprendidos cualesquiera equipos de servicio o elementos estructurales, y construido de manera que, una vez montados, el recipiente interior y el receptáculo exterior constituyen -y como tal se utilizan- un todo integrado, que se llena, almacena, transporta y vacía como tal.

6.5.1.3.5 Por *RIG de cartón* se entiende un cuerpo construido con ese material, provisto o no de tapas separables en la parte superior y en la base y, si es necesario, de un forro interior (pero no de embalajes/envases interiores), así como de equipos de servicio y elementos estructurales apropiados.

6.5.1.3.6 Por *RIG de madera* se entiende un cuerpo rígido o desarmable construido con ese material, y provisto de un forro interior (pero no de embalajes/envases interiores) y de equipos de servicio y elementos estructurales apropiados.

### 6.5.1.4 *Clave para designar los distintos tipos de RIG*

6.5.1.4.1 La clave estará constituida por dos cifras arábigas, tal como se indica en a), seguidas de una o varias letras mayúsculas, como se indica en b); seguidas éstas, cuando se especifique el recipiente en un determinado párrafo, de otra cifra arábica representativa de la categoría de RIG:

a)

Tipo	Sustancias sólidas, que se llenan o descargan		Líquidos
	por gravedad	a una presión de más de 10 kPa (0,1 bar)	
Rígido	11	21	31
Flexible	13	-	-

b) Materiales

- A. Acero (todos los tipos y tratamientos de superficie)
- B. Aluminio
- C. Madera natural
- D. Madera contrachapada
- F. Aglomerado de madera
- G. Cartón
- H. Materiales plásticos
- L. Textil
- M. Papel de varias hojas
- N. Metal (distinto del acero y del aluminio)

6.5.1.4.2 Para los RIG compuestos se utilizarán dos letras mayúsculas en caracteres latinos, que se colocarán consecutivamente en el segundo lugar de la clave. La primera indicará el material de que esté construido el recipiente interior del RIG, y la segunda, el del embalaje/envase exterior de éste.

6.5.1.4.3 A continuación se describen los diversos tipos de RIG, con las claves que se les han asignado.

Tipo y Material	Categoría	Clave	Párrafo	
<b>Metálicos</b>			6.5.5.1	
A. De acero	para sólidos, con llenado o vaciado por gravedad	11A		
	para sólidos, con llenado o vaciado a presión	21A		
	para líquidos	31A		
B. De aluminio	para sólidos, con llenado o vaciado por gravedad	11B		
	para sólidos, con llenado o vaciado a presión	21B		
	para líquidos	31B		
N. De metal distinto del acero y del aluminio	para sólidos, con llenado o vaciado por gravedad	11N		
	para sólidos, con llenado o vaciado a presión	21N		
	para líquidos	31N		
<b>Flexibles</b>			6.5.5.2	
H. De plástico	de tejido de plástico, sin revestimiento ni forro	13H1		
	de tejido de plástico, con revestimiento	13H2		
	de tejido de plástico, forrados	13H3		
	de tejido de plástico, con revestimiento y forro	13H4		
	de película de plástico	13H5		
L. De materias textiles	sin revestimiento ni forro	13L1		
	con revestimiento	13L2		
	forrados	13L3		
	con revestimiento y forro	13L4		
M. De papel	de varias hojas	13M1		
	de varias hojas, resistentes al agua	13M2		
<b>H. De plástico rígido</b>	para sólidos, con llenado o vaciado por gravedad, provistos de elementos estructurales	11H1		6.5.5.3
	para sólidos, con llenado o vaciado por gravedad, resistentes de por sí	11H2		
	para sólidos, con llenado o vaciado a presión, provistos de elementos estructurales	21H1		
	para sólidos, con llenado o vaciado a presión, resistentes de por sí	21H2		
	para líquidos, provistos de elementos estructurales	31H1		
	para líquidos, resistentes de por sí	31H2		
<b>HZ. Compuestos, con recipiente interior de plástico<sup>a</sup></b>	para sólidos, con llenado o vaciado por gravedad, con recipiente interior de plástico rígido	11HZ1	6.5.5.4	
	para sólidos, con llenado o vaciado por gravedad, con recipiente interior de plástico flexible	11HZ2		
	para sólidos, con llenado o vaciado a presión, con recipiente interior de plástico rígido	21HZ1		
	para sólidos, con llenado o vaciado a presión, con recipiente interior de plástico flexible	21HZ2		
	para líquidos, con recipiente interior de plástico rígido	31HZ1		
	para líquidos, con recipiente interior de plástico flexible	31HZ2		
<b>G. De cartón</b>	para sólidos, con llenado o vaciado por gravedad	11G	6.5.5.5	

<sup>a</sup> La clave se completará sustituyendo, de conformidad con 6.5.1.4.1 b), la letra Z por una letra mayúscula que indicará la naturaleza del material del que está hecho el receptáculo exterior.

Tipo y Material	Categoría	Clave	Párrafo
<b>De madera</b>			6.5.5.6
C. De madera natural	para sólidos, con llenado o vaciado por gravedad, con forro interior	11C	
D. De madera contrachapada	para sólidos, con llenado o vaciado por gravedad, con forro interior	11D	
F. De aglomerado de madera	para sólidos, con llenado o vaciado por gravedad, con forro interior	11F	

6.5.1.4.4 La letra "W" puede seguir a la clave del RIG. Indica que el RIG, aun siendo del mismo tipo que el designado por la clave, ha sido fabricado según una especificación distinta de la indicada en 6.5.3, pero que se considera como equivalente de acuerdo con los requisitos de 6.5.1.1.2.

## 6.5.2 Marcado

### 6.5.2.1 *Marcado principal*

6.5.2.1.1 Todo RIG que se fabrique y haya de ser utilizado de conformidad con el presente Reglamento llevará marcas indelebles, legibles y situadas en un lugar fácilmente visible. Letras, números y símbolos tendrán un mínimo de 12 mm de altura y deberán indicar:

- a) El símbolo de las Naciones Unidas para los embalajes/envases:



Este símbolo solo deberá utilizarse para certificar que un embalaje/envase, cisterna portátil o CGEM cumple las prescripciones pertinentes de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6 ó 6.7.






En el caso de los RIG metálicos con marcas estampadas o grabadas, podrán utilizarse las letras mayúsculas "UN" en vez del símbolo;

- b) La clave que designa el tipo de RIG con arreglo a lo dispuesto en 6.5.1.4;
- c) Una letra mayúscula que designe el grupo o grupos de embalaje/envase para los que ha sido aprobado el modelo tipo:
- i) X para los grupos de embalaje/envase I, II y III (RIG para sólidos únicamente);
  - ii) Y para los grupos de embalaje/envase II y III; o
  - iii) Z para el grupo de embalaje/envase III únicamente;
- d) El mes y el año (las dos últimas cifras) de fabricación;
- e) El Estado que autoriza la asignación de la marca, indicado mediante el símbolo distintivo utilizado para los vehículos automóviles en el tráfico internacional;
- f) El nombre o símbolo del fabricante y cualquier otra identificación del RIG especificada por la autoridad competente;
- g) La carga aplicada durante el ensayo de apilamiento, en kg. En el caso de los RIG no diseñados para ser apilados, figurará la cifra "0";
- h) La masa bruta máxima admisible, en kg.

Los diversos elementos de la marca principal deberán ser colocados en el mismo orden en que figuran los apartados a) a h) precedentes. Cada uno de los elementos de la marca aplicados de acuerdo

con dichos apartados y con 6.5.2.2 estará claramente separado, por ejemplo, mediante una barra oblicua o un espacio, de manera que sean fácilmente identificables.

6.5.2.1.2 *Ejemplos de marcas para diferentes tipos de RIG, conforme a los apartados a) a h):*

-  11A/Y/02 99  
NL/Mulder 007  
5500/1500 En un RIG metálico para sólidos descargados por gravedad, y construido en acero/para los grupos de embalaje/envase II y III/fabricado en febrero de 1999/autorizado por los Países Bajos/fabricado por Mulder y de un modelo al que la autoridad competente ha asignado el número de serie 007/carga del ensayo de apilamiento, en kg/masa bruta máxima admisible, en kg.
-  13H3/Z/03 01  
F/Meunier 1713  
0/1500 En un RIG flexible para sólidos descargados, por ejemplo, por gravedad, y hecho de tejido de plástico, con forro/no proyectado para el apilamiento.
-  31H1/Y/04 99  
GB/9099  
10800/1200 En un RIG de plástico rígido para líquidos, con elementos estructurales que resisten la carga resultante del apilamiento.
-  31HA1/Y/05 01  
D/Muller 1683  
10800/1200 En un RIG compuesto para líquidos, con un recipiente interior de plástico rígido y un receptáculo exterior de acero.
-  11C/X/01 02  
S/Aurigny 9876  
3000/910 En un RIG de madera para sólidos, con forro interior, autorizado para sólidos de los grupos de embalaje/envase I, II y III.

6.5.2.2 *Marcado adicional*

6.5.2.2.1 Todos los RIG llevarán las marcas prescritas en 6.5.2.1, así como los datos siguientes, que podrán figurar en una placa de un material resistente a la corrosión, fijada de manera permanente en el RIG, en un punto fácilmente accesible para su inspección:

Marca adicional	Categoría de RIG				
	Metálico	De plástico rígido	Compuesto	De cartón	De madera
Capacidad en litros <sup>a</sup> a 20 °C	X	X	X		
Tara, en kg <sup>a</sup>	X	X	X	X	X
Presión (manométrica) de ensayo, en kPa o en bar <sup>a</sup> , si procede		X	X		
Presión máxima de llenado/descarga, en kPa o en bar <sup>a</sup> , si procede	X	X	X		
Material del cuerpo y espesor mínimo, en mm	X				
Fecha del último ensayo de estanqueidad, si procede (mes y año)	X	X	X		
Fecha de la última inspección (mes y año)	X	X	X		
Número de serie del fabricante	X				
Carga máxima de apilamiento <sup>b</sup>	X	X	X	X	X

<sup>a</sup> Se indicará la unidad empleada.

<sup>b</sup> Véase 6.5.2.2.2.

**NOTA:** Este marcado adicional se aplicará a todos los RIG fabricados, reparados o reconstruidos a partir del 1 de enero de 2011.

6.5.2.2.2 La carga máxima de apilamiento cuando el RIG esté en servicio se mostrará en un símbolo de la siguiente forma:



El tamaño del símbolo no será inferior a 100 mm × 100 mm, será indeleble y claramente visible. Las letras y números que indiquen la masa tendrán una altura de al menos 12 mm.

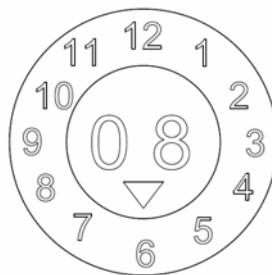
La masa señalada encima del símbolo no excederá la carga impuesta durante el ensayo del modelo tipo (véase 6.5.6.6.4) dividida por 1.8.

**NOTA:** Las disposiciones del 6.5.2.2.2 se aplicarán a todos los RIG fabricados, reparados o reconstruidos a partir del 1 de enero de 2011.

6.5.2.2.3 Además de las marcas prescritas en 6.5.2.1, los RIG flexibles podrán llevar un pictograma que indique los métodos de elevación recomendados.

6.5.2.2.4 El recipiente interior de los RIG compuestos fabricados después del 1º de enero de 2011 llevará las marcas que se establecen en 6.5.2.1.1 b), c), d) (donde la fecha se refiere a la fecha de fabricación del recipiente interior de plástico), e) y f). No llevará el símbolo de las Naciones Unidas para los embalajes/envases. Las marcas se aplicarán en el orden indicado en 6.5.2.1.1, serán indelebles, legibles y fácilmente visibles cuando el recipiente interior se coloque dentro de la envoltura exterior.

La fecha de fabricación del recipiente interior de plástico también se podrá indicar en el recipiente interior junto al resto de las marcas. El siguiente es un ejemplo de un método de marcado apropiado:



6.5.2.2.5 Cuando un RIG compuesto esté diseñado de forma que la envoltura exterior sea desmontable para su transporte cuando esté vacío (por ejemplo, para el retorno del RIG a su expedidor original o para su reutilización por éste), cada uno de los elementos desmontables, cuando esté desmontado, deberá llevar una marca que indique el mes y el año de fabricación y el número o símbolo del fabricante, o cualquier otra identificación del RIG prescrita por la autoridad competente (véase 6.5.2.1.1 f)).

6.5.2.3 *Conformidad con el modelo tipo:* La marca indica que los RIG corresponden a un modelo tipo que ha superado los ensayos, y que satisface las prescripciones mencionadas en el certificado.

#### **6.5.2.4 *Marcado de los RIG compuestos reconstruidos (31HZ1)***

En el caso de los RIG reconstruidos, se retirarán del RIG original, o se harán permanentemente ilegibles, las marcas indicadas en 6.5.2.1.1 y 6.5.2.2, y se aplicarán marcas nuevas de conformidad con la presente Reglamentación.

### **6.5.3 Prescripciones relativas a la construcción**

#### **6.5.3.1 *Prescripciones generales***

6.5.3.1.1 Los RIG serán resistentes al deterioro que pueda causar el medio ambiente, o estar eficazmente protegidos de éste.

6.5.3.1.2 Los RIG estarán contruidos y cerrados de tal manera que no se pueda producir ninguna fuga o pérdida del contenido en las condiciones normales de transporte, especialmente por efecto de vibraciones o cambios de temperatura, humedad o presión.

6.5.3.1.3 Los RIG y sus cierres se fabricarán con materiales que sean compatibles con el contenido, o de materiales protegidos interiormente, de modo que no puedan:

- a) ser atacados por el contenido hasta el punto de que su utilización resulte peligrosa;
- b) provocar una reacción o descomposición del contenido o, debido al contacto del contenido con el recipiente, formar compuestos perjudiciales o peligrosos con el RIG.

6.5.3.1.4 En el supuesto de que se utilicen juntas obturadoras, éstas se fabricarán con materiales que no puedan ser atacados por las sustancias que se transporten en el RIG.

6.5.3.1.5 Todos los equipos de servicio estarán colocados o protegidos de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de escape del contenido en el caso de que se produzca algún deterioro durante las operaciones de manipulación y transporte.

6.5.3.1.6 Los RIG, sus dispositivos de sujeción y sus equipos de servicio y estructurales se diseñarán de manera que resistan, sin pérdida de contenido, la presión interna de éste y los esfuerzos resultantes de las operaciones normales de manipulación y transporte. Los RIG que hayan de apilarse estarán diseñados para ese fin. Todos los dispositivos de elevación o sujeción serán suficientemente resistentes para que no sufran grave deformación ni desperfecto en las condiciones normales de manipulación y transporte, y se colocarán de manera que no se produzcan esfuerzos excesivos en ninguna de sus partes.

6.5.3.1.7 Cuando el RIG esté formado por un cuerpo situado en el interior de un bastidor, estará contruido de manera que:

- a) el cuerpo no sufra aplastamiento ni roces contra el bastidor hasta el punto de quedar deteriorado;
- b) el cuerpo permanezca en el interior del bastidor en todo momento;
- c) los elementos del equipo estén fijados de modo que no puedan resultar dañados si los enlaces entre el cuerpo y el bastidor permiten una dilatación o desplazamiento de uno respecto a otro.

6.5.3.1.8 Si el RIG está provisto de una válvula de descarga por la parte inferior, esa válvula habrá de poder bloquearse en posición cerrada y el conjunto del sistema de vaciado deberá estar protegido convenientemente contra las averías. Las válvulas con cierre de palanca irán provistas de mecanismos de seguridad que impidan toda apertura accidental, y las posiciones de apertura y de cierre serán perfectamente identificables. En los RIG destinados al transporte de líquidos, el orificio de vaciado deberá estar también

provisto de un dispositivo de cierre secundario, por ejemplo una brida de obturación u otro dispositivo equivalente.

#### **6.5.4 Ensayos, certificación e inspección**

6.5.4.1 *Garantía de calidad:* los RIG se fabricarán, reconstruirán, repararán y someterán a ensayo con arreglo a un programa de garantía de calidad que satisfaga los requisitos de la autoridad competente, a fin de garantizar que todos y cada uno de ellos cumplan las prescripciones de este capítulo.

**NOTA:** *La norma ISO 16106:2006 "Embalaje/envasado – Bultos para el transporte de mercancías peligrosas - Envases y embalajes para el transporte de mercancías peligrosas, recipientes intermedios para graneles (RIG) y grandes embalajes/envases - Guía para la aplicación de la norma ISO 9001" proporciona unas directrices aceptables sobre los procedimientos que pueden seguirse.*

6.5.4.2 *Disposiciones relativas a los ensayos:* los RIG serán objeto de ensayos de modelo tipo y, en su caso, de inspecciones y ensayos iniciales y periódicos, de conformidad con el 6.5.4.4.

6.5.4.3 *Certificación:* Para cada modelo tipo de RIG deberá emitirse un certificado y una marca (de acuerdo con 6.5.2) que atestigüen que el modelo tipo, comprendido su equipo, satisface las prescripciones relativas a los ensayos.

6.5.4.4 *Inspección y ensayo*

**NOTA:** *Véase también 6.5.4.5 para los ensayos e inspecciones de los RIG reparados.*

6.5.4.4.1 Todo RIG metálico, de plástico rígido o compuesto será inspeccionado a satisfacción de la autoridad competente:

- a) antes de su entrada en servicio (y también tras su reconstrucción) y, en lo sucesivo, a intervalos no superiores a cinco años, a fin de verificar:
  - i) la conformidad con el modelo tipo, comprendidas las marcas;
  - ii) el estado interior y exterior;
  - iii) el correcto funcionamiento de los equipos de servicio;

La retirada del aislamiento térmico, si existe, sólo será necesaria si es indispensable para inspeccionar debidamente el cuerpo del RIG;

- b) a intervalos no superiores a dos años y medio, para verificar:
  - i) el estado exterior;
  - ii) el correcto funcionamiento de los equipos de servicio;

La retirada del aislamiento térmico, si existe, sólo será necesaria si es indispensable para inspeccionar debidamente el cuerpo del RIG.

Todo RIG se ajustará en todos los aspectos a su modelo tipo.

6.5.4.4.2 Todo RIG metálico, de plástico rígido o compuesto, para líquidos o para sólidos que se llenen o vacíen a presión deberá someterse a un ensayo de estanqueidad apropiado igualmente efectivo, como mínimo, que el prescrito en 6.5.6.7.3 y satisfacer el nivel de ensayo indicado en 6.5.6.7.3:

- a) antes de ser utilizados por primera vez para el transporte;



- b) a intervalos no superiores a dos años y medio.

En ese ensayo el RIG deberá tener instalado el dispositivo de cierre inferior. El receptáculo interior de un RIG compuesto podrá someterse a ensayo sin la envoltura exterior, siempre que los resultados del ensayo no se vean afectados.

6.5.4.4.3 El propietario del RIG conservará un informe de cada inspección y ensayo, por lo menos hasta la fecha de la inspección o ensayo siguientes. El informe incluirá los resultados de la inspección y ensayo y deberá identificar a la parte que haya realizado la inspección y ensayo (véanse asimismo las prescripciones de marcado de 6.5.2.2.1).

6.5.4.4.4 La autoridad competente puede exigir en cualquier momento que se demuestre, procediendo a los ensayos indicados en este capítulo, que los RIG satisfacen los requisitos de los ensayos del modelo tipo.

#### **6.5.4.5 RIG reparados**

6.5.4.5.1 Si un RIG resulta dañado a consecuencia de un choque (por ejemplo, en un accidente) o por cualquier otra causa, se procederá a su reparación o mantenimiento (véase la definición de "*Mantenimiento rutinario de los RIG*", en 1.2.1) de manera que permanezca conforme al modelo tipo. Se reemplazarán los cuerpos de los RIG de plástico rígido y los recipientes interiores de los RIG compuestos que estén deteriorados.

6.5.4.5.2 Además de todas las prescripciones relativas al ensayo y la inspección que figuran en esta Reglamentación, cada vez que se repare un RIG, este deberá ser sometido a toda la serie de prescripciones sobre ensayo e inspección que figuran en 6.5.4.4, y se redactarán los correspondientes informes una vez reparados.

6.5.4.5.3 La parte que realice los ensayos e inspecciones ulteriores a la reparación colocará cerca de la marca UN del fabricante otra marca duradera en la que muestre:

- a) el Estado en el que se han realizado los ensayos e inspecciones;
- b) el nombre o símbolo autorizado de la parte que realiza los ensayos e inspecciones; y
- c) la fecha (mes, año) de los ensayos e inspecciones.

6.5.4.5.4 Se considerará que los ensayos e inspecciones realizados según se dispone en 6.5.4.5.2 satisfacen las prescripciones propias de los ensayos e inspecciones periódicos de dos años y medio y de cinco años.

#### **6.5.5 Prescripciones específicas relativas a los RIG**

##### **6.5.5.1 Prescripciones específicas relativas a los RIG metálicos**

6.5.5.1.1 Estas prescripciones son aplicables a los RIG metálicos destinados al transporte de líquidos y de sólidos. Los RIG metálicos son de tres tipos:

- a) RIG para sólidos con llenado o vaciado por gravedad (11A, 11B, 11N);
- b) RIG para sólidos con llenado o vaciado a una presión manométrica superior a 10 kPa (0,1 bar) (21A, 21B, 21N); y
- c) RIG para líquidos (31A, 31B, 31N).

6.5.5.1.2 El cuerpo se construirá con materiales metálicos dúctiles adecuados cuya soldabilidad esté plenamente demostrada. Las soldaduras estarán bien hechas y ofrecerán la máxima seguridad. Cuando sea necesario, se tendrá en cuenta el comportamiento del material a bajas temperaturas.

6.5.5.1.3 Se tomarán precauciones para evitar daños por efecto de la corrosión galvánica resultante de la yuxtaposición de metales diferentes.

6.5.5.1.4 Los RIG de aluminio destinados al transporte de líquidos inflamables no tendrán componentes móviles (como tapas, cierres, etc.) fabricados de acero oxidable no protegido, que puedan provocar reacciones peligrosas al entrar en contacto, por rozamiento o choque, con el aluminio.

6.5.5.1.5 Los RIG metálicos se fabricarán con metales que reúnan las condiciones siguientes:

- a) En el caso del acero, el porcentaje de alargamiento de rotura no será inferior a  $\frac{10000}{R_m}$ , con un mínimo absoluto del 20%, siendo  $R_m$  = resistencia mínima garantizada a la tracción, en  $N/mm^2$ , del acero utilizado;
- b) En el caso del aluminio, el porcentaje de alargamiento de rotura no será inferior a  $\frac{10000}{6R_m}$ , con un mínimo absoluto del 8%, siendo  $R_m$  = resistencia mínima garantizada a la tracción, en  $N/mm^2$ , del acero utilizado;

Las probetas de ensayo que se utilicen para determinar el alargamiento de rotura se tomarán en sentido perpendicular a la dirección del laminado y de manera que:

$$L_0 = 5d \text{ ó}$$

$$L_0 = 5,65\sqrt{A}$$

siendo  $L_0$  = longitud de referencia de la probeta antes del ensayo,  
 $d$  = diámetro,  
 $A$  = superficie de la sección transversal de la probeta de ensayo.

6.5.5.1.6 *Espesor mínimo de la pared*

- a) En el caso de un acero de referencia en que el producto  $R_m \times A_0 = 10000$ , el espesor de la pared no será inferior a:

Capacidad (C) en litros	Espesor de la pared (T) en mm			
	Tipos 11A, 11B, 11N		Tipos 21A, 21B, 21N, 31A, 31B, 31N	
	Sin protección	Protegido	Sin protección	Protegido
$C \leq 1000$	2,0	1,5	2,5	2,0
$1000 < C \leq 2000$	$T=C/2000 + 1,5$	$T=C/2000 + 1,0$	$T=C/2000 + 2,0$	$T=C/2000 + 1,5$
$2000 < C \leq 3000$	$T=C/2000 + 1,5$	$T=C/2000 + 1,0$	$T=C/2000 + 1,0$	$T=C/2000 + 1,5$

siendo  $A_0$  = porcentaje mínimo de alargamiento de rotura a la tracción (véase 6.5.5.1.5);

- b) En el caso de los metales distintos del acero de referencia definido en a), el espesor mínimo de la pared se determinará con arreglo a la siguiente fórmula de equivalencia:

$$e_1 = \frac{21,4 \times e_0}{\sqrt[3]{Rm_1 \times A_1}}$$

- siendo  $e_1$  = utilizarse (en mm); espesor equivalente, en las paredes, que tendrá el metal que vaya a utilizarse (en mm);  
 $e_0$  = espesor mínimo, en las paredes, que tendrá el acero de referencia (en mm);  
 $Rm_1$  = resistencia mínima garantizada a la tracción del metal que vaya a utilizarse (en N/mm<sup>2</sup>) (véase c); y  
 $A_1$  = porcentaje mínimo de alargamiento de rotura a la tracción del metal que vaya a utilizarse (véase 6.5.5.1.5);

en todo caso, el espesor de las paredes no será nunca inferior a 1,5 mm;

- c) A efectos de cálculo según b), la resistencia mínima garantizada a la tracción del metal que vaya a utilizarse ( $Rm_1$ ) habrá de equivaler al valor mínimo que determinen las normas nacionales o internacionales para materiales. Sin embargo, para los aceros austeníticos, el valor mínimo especificado para la  $Rm$  de acuerdo con las normas para materiales se puede incrementar hasta en un 15% siempre que en el certificado de inspección del material se conceda un valor más elevado. Cuando no exista una norma para materiales correspondiente al material en cuestión, el valor de  $Rm$  será el mínimo determinado en el certificado de inspección del material.

6.5.5.1.7 Disposiciones relativas a los dispositivos de descompresión: los RIG para líquidos deberán diseñarse de manera que se puedan evacuar los vapores desprendidos en caso de inmersión en las llamas, con un caudal suficiente para evitar la rotura del cuerpo. Esto puede conseguirse mediante dispositivos de reducción de la presión corrientes o mediante otras técnicas de construcción. La presión de comienzo de descarga no será superior a 65 kPa (0,65 bar) ni inferior a la presión total efectiva (manométrica) que se produzca en el RIG (es decir, la presión de vapor de la sustancia de llenado más la presión parcial del aire u otros gases inertes, menos 100 kPa (1 bar)) a 55 °C, determinada en función del grado máximo de llenado a que se refiere el 4.1.1.4. Los dispositivos de descompresión se instalarán en el espacio para vapores.

## 6.5.5.2 *Prescripciones específicas relativas a los RIG flexibles*

6.5.5.2.1 Estas prescripciones son aplicables a los RIG flexibles de los tipos siguientes:

- 13H1 tejido de plástico sin revestimiento interior ni forro
- 13H2 tejido de plástico con revestimiento interior
- 13H3 tejido de plástico con forro
- 13H4 tejido de plástico con revestimiento interior y forro
- 13H5 película de plástico
- 13L1 textil sin revestimiento interior ni forro
- 13L2 textil con revestimiento interior
- 13L3 textil con forro
- 13L4 textil con revestimiento interior y forro
- 13M1 papel de varias hojas
- 13M2 papel de varias hojas, resistente al agua.

Los RIG flexibles se destinan únicamente al transporte de sólidos.

6.5.5.2.2 El cuerpo se construirá con materiales apropiados. La resistencia del material y la construcción del RIG flexible serán adecuadas a la capacidad de éste y al uso a que esté destinado.

6.5.5.2.3 Todos los materiales que se utilicen en la construcción de RIG flexibles de los tipos 13M1 y 13M2 conservarán, tras haber estado totalmente sumergidos en agua durante un período mínimo de 24 horas, al menos el 85% de la resistencia a la tracción determinada inicialmente con el material previamente acondicionado para su estabilización a una humedad relativa de un 67% o menos.

6.5.5.2.4 Las costuras se harán por engrapado, termosellado, encolado o cualquier otro procedimiento análogo. Los extremos de las costuras engrapadas quedarán debidamente cerrados.

6.5.5.2.5 Los RIG flexibles tendrán la suficiente resistencia al envejecimiento y la degradación causada por los rayos ultravioleta, las condiciones climáticas o las propias sustancias que contengan, a fin de que sean adecuados al uso a que se destinen.

6.5.5.2.6 De ser necesario, los RIG flexibles de plástico se protegerán de los rayos ultravioleta impregnando el material con negro de carbón u otros pigmentos o inhibidores adecuados. Estos aditivos serán compatibles con el contenido y conservarán su eficacia durante la vida útil del cuerpo. Cuando el negro de carbón, los pigmentos o los inhibidores no sean los mismos que se utilizaron en la fabricación del modelo tipo ensayado, se podrá obviar la necesidad de repetir los ensayos si la proporción de esos aditivos no altera las propiedades físicas del material de construcción.

6.5.5.2.7 Podrán incorporarse aditivos al material del cuerpo para aumentar su resistencia al envejecimiento o con otros fines, siempre y cuando no alteren sus propiedades físicas o químicas.

6.5.5.2.8 En la fabricación de cuerpos de RIG no se utilizará ningún material procedente de recipientes usados. Sin embargo, se podrán aprovechar restos y recortes de producción procedentes de la misma serie. Esto no impide que puedan reutilizarse componentes tales como accesorios y palets soportes, a condición de que no hayan sufrido deterioro alguno.

6.5.5.2.9 Una vez lleno el RIG, la relación entre su altura y su anchura no será superior a 2:1.

6.5.5.2.10 El forro estará confeccionado con un material adecuado. La resistencia del material y el método de confección del forro serán los adecuados para la capacidad del RIG y para el uso a que esté destinado. Las juntas y los cierres serán estancos a los pulverulentos y capaces de resistir las presiones e impactos que puedan experimentarse en las condiciones normales de manipulación y de transporte.

### **6.5.5.3 *Prescripciones específicas relativas a los RIG de plástico rígido***

6.5.5.3.1 Estas prescripciones se aplican a los RIG de plástico rígido destinados al transporte de sólidos o de líquidos. Esos RIG son de los tipos siguientes:

- 11H1 provisto de elementos estructurales destinados a resistir las cargas resultantes del apilamiento de los RIG, para sólidos con llenado o vaciado por gravedad
- 11H2 autoportante, para sólidos con llenado o vaciado por gravedad
- 21H1 provisto de elementos estructurales destinados a resistir las cargas resultantes del apilamiento de los RIG, para sólidos con llenado o vaciado a presión
- 21H2 autoportante, para sólidos con llenado o vaciado a presión
- 31H1 provisto de elementos estructurales destinados a resistir las cargas resultantes del apilamiento de los RIG, para líquidos
- 31H2 autoportante, para líquidos.

6.5.5.3.2 El cuerpo del RIG estará construido con un material plástico adecuado, de características conocidas, y tendrá una resistencia acorde con su capacidad y con el uso a que se destina. El material tendrá la suficiente resistencia al envejecimiento y la degradación que puedan derivarse de la sustancia contenida en el RIG o, en ciertos casos, de los rayos ultravioleta. Si procede, se tendrá en cuenta asimismo su comportamiento a bajas temperaturas. En las condiciones normales de transporte, las infiltraciones de la sustancia contenida que puedan producirse no entrañarán peligro.

6.5.5.3.3 De ser necesario, se protegerá el cuerpo del RIG contra los rayos ultravioleta impregnando el material con negro de carbón u otros pigmentos o inhibidores adecuados. Estos aditivos serán compatibles con el contenido y conservarán su eficacia durante la vida útil del cuerpo. Cuando el negro de carbón, los pigmentos o los inhibidores no sean los mismos que se utilizaron en la fabricación del modelo ensayado, se podrá obviar la necesidad de repetir los ensayos si la proporción de dichos aditivos no altera las propiedades físicas del material de construcción.

6.5.5.3.4 Podrán incorporarse aditivos al material del cuerpo para aumentar su resistencia al envejecimiento o con otros fines, a condición de que no alteren sus propiedades físicas o químicas.

6.5.5.3.5 En la fabricación de RIG de plástico rígido no podrá emplearse ningún material usado, salvo que se trate de restos o virutas procedentes del mismo proceso de fabricación en serie.

#### **6.5.5.4 *Prescripciones específicas relativas a los RIG compuestos, con recipiente interior de plástico***

6.5.5.4.1 Estas prescripciones se aplican a los tipos siguientes de RIG compuestos destinados al transporte de sólidos y de líquidos:

11HZ1	RIG compuestos, con recipiente interior de plástico rígido, para sólidos con llenado o vaciado por gravedad
11HZ2	RIG compuestos, con recipiente interior de plástico flexible, para sólidos con llenado o vaciado por gravedad
21HZ1	RIG compuestos, con recipiente interior de plástico rígido, para sólidos con llenado o vaciado a presión
21HZ2	RIG compuestos, con recipiente interior de plástico flexible, para sólidos con llenado o vaciado a presión
31HZ1	RIG compuestos, con recipiente interior de plástico rígido, para líquidos
31HZ2	RIG compuestos, con recipiente interior de plástico flexible, para líquidos.

La clave correspondiente a cada uno de los tipos de RIG se completará sustituyendo, de conformidad con 6.5.1.4.1 b), la letra Z por una letra mayúscula que indicará la naturaleza del material del que está hecho el receptáculo exterior.

6.5.5.4.2 El receptáculo interior no está concebido para realizar una función de contención sin su envoltura exterior. Un recipiente interior "rígido" es un recipiente que conserva su forma original cuando está vacío y que no está provisto de cierres ni cuenta con la protección de la envoltura exterior. Todo recipiente interior que no es "rígido" se considera "flexible".

6.5.5.4.3 Normalmente, la envoltura exterior estará normalmente constituida por un material rígido, conformado de modo que proteja el recipiente interior de posibles daños durante las operaciones de manipulación y transporte, pero no está previsto que cumpla una función de retención. Comprende, según los casos, el palet soporte.

6.5.5.4.4 Los RIG compuestos cuyo recipiente interior esté totalmente encerrado en la envoltura estarán diseñados de manera que pueda controlarse fácilmente el buen estado de este recipiente interior tras los ensayos de estanqueidad y de presión hidráulica.

6.5.5.4.5 La capacidad de los RIG del tipo 31HZ2 no será superior a 1.250 litros.

6.5.5.4.6 El recipiente interior del RIG estará construido con un material plástico adecuado, de características conocidas, y tendrá una resistencia acorde con su capacidad y con el uso a que se destina. El material tendrá la suficiente resistencia al envejecimiento y a la degradación causada por la sustancia contenida en el RIG o, en su caso, por los rayos ultravioleta. Cuando proceda, se tendrá en cuenta su comportamiento a baja temperaturas. En las condiciones normales de transporte, las infiltraciones de la sustancia que puedan producirse no entrañarán peligro.

6.5.5.4.7 De ser necesario, se protegerá el recipiente interior contra los rayos ultravioleta impregnando el material con negro de carbón u otros pigmentos o inhibidores adecuados. Estos aditivos serán compatibles con el contenido y conservarán su eficacia durante la vida útil del recipiente interior. Cuando el negro de carbón, los pigmentos o los inhibidores no sean los mismos que se utilizaron en la fabricación del modelo ensayado, se podrá obviar la necesidad de repetir los ensayos si la proporción de dichos aditivos no altera las propiedades físicas del material de construcción.

6.5.5.4.8 Podrán incorporarse aditivos al material del recipiente interior para aumentar su resistencia al envejecimiento o con otros fines, a condición de que no alteren sus propiedades físicas o químicas.

6.5.5.4.9 En la fabricación de recipientes interiores no podrá emplearse ningún material usado, salvo que se trate de restos o de virutas procedentes del mismo proceso de fabricación en serie.

6.5.5.4.10 El recipiente interior de los RIG del tipo 31HZ2 estará formado, cuando menos, por una película de triple hoja.

6.5.5.4.11 La resistencia del material y la construcción de la envoltura exterior serán adecuadas a la capacidad del RIG compuesto y al uso a que se destina.

6.5.5.4.12 La envoltura exterior no tendrá ningún saliente que pueda dañar el recipiente interior.

6.5.5.4.13 El acero o aluminio que se empleen en la construcción de envolturas exteriores serán de un tipo adecuado y de espesor suficiente.

6.5.5.4.14 La madera natural que se emplee en la construcción de envolturas exteriores estará bien curada, comercialmente seca y libre de defectos que puedan reducir en grado apreciable la resistencia de la envoltura en cualquiera de sus partes. La tapa y el fondo podrán ser de aglomerado de madera resistente al agua, como, por ejemplo, los tableros de madera prensada o de partículas, u otros tipos apropiados.

6.5.5.4.15 La madera contrachapada que se emplee en la construcción de envolturas exteriores estará formada por láminas bien curadas, obtenidas por desenrollado, corte o aserrado, comercialmente secas y sin defectos que puedan reducir en grado apreciable la resistencia de la envoltura. Todas las láminas contiguas estarán encoladas con un adhesivo resistente al agua. Para la fabricación de la envoltura podrán utilizarse, junto con la madera contrachapada, otros materiales apropiados. Las paredes estarán firmemente clavadas o afianzadas a los montantes de ángulo o a las cantoneras, o unidas por algún otro medio de igual eficacia.

6.5.5.4.16 El aglomerado de madera con que se construyan las paredes de los receptáculos exteriores será resistente al agua, como pueden ser los tableros de madera prensada o de partículas, u otros tipos apropiados. Los demás elementos de la envoltura podrán ser de otro material adecuado.

6.5.5.4.17 El cartón que se emplee en la construcción de envolturas exteriores será fuerte y de buena calidad, compacto u ondulado de doble cara, de una o varias hojas, y adecuado a la capacidad de la envoltura y al uso a que se destine. La resistencia al agua de la superficie exterior será tal que el aumento de la masa, medido mediante un ensayo de determinación de la absorción de agua según el método de Cobb durante 30 minutos, no sea superior a  $155 \text{ g/m}^2$  (véase la norma ISO 535:1991). El cartón tendrá las debidas características de plegado. Deberá estar troquelado, plegado sin desgarrarse y hendido, de modo que pueda montarse sin fisuras, roturas en la superficie o flexión excesiva. Las acanaladuras del cartón ondulado estarán firmemente encoladas a las hojas de cobertura.

6.5.5.4.18 Los testeros de las envolturas exteriores de cartón podrán tener un marco de madera o ser totalmente de madera. Como refuerzos, podrán utilizarse listones de madera.

6.5.5.4.19 En las envolturas exteriores de cartón las uniones de ensamblaje deberán ser de banda engomada, de lengüeta encolada o de lengüeta grapada. Las uniones de lengüeta tendrán solape adecuado. Cuando las uniones de ensamblaje se afiancen mediante encolado o cinta adhesiva, el producto adhesivo será resistente al agua.

- 6.5.5.4.20 Si la envoltura exterior es de plástico, se aplicarán las disposiciones pertinentes de 6.5.5.4.6 a 6.5.5.4.9.
- 6.5.5.4.21 La envoltura exterior de un RIG del tipo 31HZ2 envolverá completamente el recipiente interior por todos los lados.
- 6.5.5.4.22 Todo palet soporte que forme parte integrante de un RIG o todo palet separable deberá estar previsto para una manipulación por medios mecánicos del RIG lleno hasta su masa bruta máxima admisible.
- 6.5.5.4.23 El palet separable o el palet soporte estarán diseñados de manera que impidan un hundimiento del fondo del RIG que pueda provocar daños durante las operaciones de manipulación.
- 6.5.5.4.24 Si el palet es separable, la envoltura exterior deberá estar firmemente fijada a él con el fin de asegurar su estabilidad durante las operaciones de manipulación y transporte. Además, la cara superior del palet separable no deberá tener ninguna aspereza susceptible de ocasionar daños en el RIG.
- 6.5.5.4.25 Para aumentar la resistencia al apilado, podrán utilizarse dispositivos de refuerzo como, por ejemplo, soportes de madera, pero éstos deberán estar situados en el exterior del recipiente interior.
- 6.5.5.4.26 Si los RIG están destinados a ser apilados, la superficie de apoyo reunirá las condiciones apropiadas para que la carga esté repartida de forma segura. Tales RIG se diseñarán de manera que la carga no sea soportada por el recipiente interior.
- 6.5.5.5 *Prescripciones específicas relativas a los RIG de cartón***
- 6.5.5.5.1 Estas prescripciones se aplican a los RIG de cartón destinados al transporte de sólidos con llenado o vaciado por gravedad. Los RIG de cartón son del tipo 11G.
- 6.5.5.5.2 Los RIG de cartón no irán provistos de dispositivos de elevación en la parte superior.
- 6.5.5.5.3 El cuerpo estará construido con un cartón compacto o un cartón ondulado de doble cara (de una o varias capas) resistente y de buena calidad, adecuado a la capacidad del RIG y al uso a que se destine. La resistencia al agua de la superficie exterior será tal que el aumento de la masa, medido mediante un ensayo de determinación de la absorción de agua según el método de Cobb durante 30 minutos, no sea superior a 155 g/m<sup>2</sup> (véase la norma ISO 535:1991). El cartón tendrá las debidas características de resistencia al plegado, y deberá ser troquelado, plegado sin desgarrarse, y hendido, de modo que pueda montarse sin fisuras, roturas en la superficie o flexión excesiva. Las acanaladuras del cartón ondulado estarán firmemente encoladas a las hojas de cobertura.
- 6.5.5.5.4 Las paredes, incluidas la tapa y el fondo tendrán una resistencia mínima a la perforación de al menos 15 J, verificada según la norma ISO 3036:1975.
- 6.5.5.5.5 En el cuerpo del RIG las uniones de ensamblaje tendrán un solape adecuado y deberán hacerse con cinta adhesiva y ser encoladas, engrapadas con grapas metálicas o sujetas por cualquier otro medio que sea al menos de igual eficacia. Cuando las uniones de ensamblaje se afiancen mediante encolado o cinta adhesiva, el producto adhesivo será resistente al agua. Si se emplean grapas metálicas, éstas traspasarán totalmente los elementos a que se apliquen, y tendrán tal forma o se aislarán de tal manera que no raspen ni perforen el forro interior.
- 6.5.5.5.6 El forro será de un material adecuado. La resistencia de éste y la construcción del forro serán apropiadas a la capacidad del RIG y al uso a que se destine. Las uniones de ensamblaje y los cierres serán estancos a los pulverulentos y resistentes a las presiones y golpes que puedan producirse en las condiciones normales de manipulación y transporte.
- 6.5.5.5.7 Todo palet soporte que forme parte integrante del RIG o todo palet separable deberá estar previsto para manipulación por medios mecánicos con el RIG lleno hasta su masa bruta máxima admisible.

6.5.5.5.8 El palet soporte o el palet separable estarán diseñados de manera que impidan un hundimiento del fondo del RIG que pueda provocar daños durante las operaciones de manipulación.

6.5.5.5.9 Si el palet es separable, el cuerpo deberá estar firmemente fijado a él, para asegurar su estabilidad durante las operaciones de manipulación y transporte. Además, la cara superior del palet separable no deberá tener ninguna aspereza susceptible de ocasionar daños en el RIG.

6.5.5.5.10 Para aumentar la resistencia al apilado, podrán utilizarse dispositivos de refuerzo como, por ejemplo, soportes de madera, pero éstos deberán estar situados en el exterior del forro.

6.5.5.5.11 Si los RIG están destinados a ser apilados, la superficie de apoyo reunirá las condiciones apropiadas para que la carga esté repartida de forma segura.

#### **6.5.5.6 *Prescripciones específicas relativas a los RIG de madera***

6.5.5.6.1 Estas prescripciones se aplican a los RIG de madera destinados al transporte de sólidos con llenado o vaciado por gravedad. Los RIG de madera son de los tipos siguientes:

- 11C de madera natural, con forro interior
- 11D de madera contrachapada, con forro interior
- 11F de aglomerado de madera, con forro interior.

6.5.5.6.2 Los RIG de madera no irán provistos de dispositivos de elevación en la parte superior.

6.5.5.6.3 La resistencia de los materiales y el método que se emplee en la construcción del cuerpo serán adecuados a la capacidad del RIG y al uso a que se destine.

6.5.5.6.4 La madera natural estará bien curada, comercialmente seca y libre de defectos que puedan reducir en grado apreciable la resistencia del RIG en cualquiera de sus partes. Cada parte del RIG será de una sola pieza o equivalente a una sola pieza. Se considera que equivalen a una sola pieza las partes ensambladas por encolado mediante un procedimiento al menos de igual eficacia que alguno de los siguientes, por ejemplo: ensamblaje por cola de milano, de ranura y lengüeta o machihembrado o de unión plana con al menos dos grapas onduladas de metal en cada unión.

6.5.5.6.5 La madera contrachapada que se emplee en la construcción del cuerpo del RIG será de tres láminas como mínimo. Estará hecha de láminas bien curadas, obtenidas por desenrollado, corte o aserrado, comercialmente secas y sin defectos que puedan reducir en grado apreciable la resistencia del cuerpo. Todas las láminas contiguas estarán unidas con un adhesivo resistente al agua. Para la construcción del cuerpo se pueden utilizar, junto con la madera contrachapada, otros materiales apropiados.

6.5.5.6.6 El aglomerado de madera que se emplee en la construcción del cuerpo del RIG será resistente al agua, como pueden ser los tableros de madera prensada o de partículas, u otros tipos apropiados.

6.5.5.6.7 Los paneles de los RIG estarán firmemente clavados o grapados sobre los montantes de ángulo o sobre las cantoneras, o se montarán por algún otro medio de igual eficacia.

6.5.5.6.8 El forro será de un material adecuado. La resistencia de éste y la construcción del forro serán apropiados a la capacidad del RIG y al uso a que se destine. Las uniones de ensamblaje y los cierres serán estancos a los pulverulentos y resistentes a las presiones y golpes que puedan producirse en las condiciones normales de manipulación y transporte.

6.5.5.6.9 Todo palet soporte que forme parte integrante del RIG o todo palet separable deberá estar previsto para manipulación por medios mecánicos con el RIG lleno hasta su masa bruta máxima admisible.

6.5.5.6.10 El palet separable o el palet soporte estarán diseñados de manera que impidan un hundimiento del fondo del RIG que puedan provocar daños durante las operaciones de manipulación.



6.5.5.6.11 Si el palet es separable, el cuerpo deberá estar firmemente fijado a él para asegurar su estabilidad durante la manipulación y el transporte. Además, la cara superior del palet separable no deberá tener ninguna aspereza susceptible de dañar el RIG.

6.5.5.6.12 Para aumentar la resistencia al apilado, podrán utilizarse elementos de refuerzo como, por ejemplo, soportes de madera, pero éstos deberán estar situados en el exterior del forro.

6.5.5.6.13 Si los RIG están destinados a ser apilados, la superficie de apoyo reunirá las condiciones apropiadas para que la carga esté repartida de forma segura.

## **6.5.6 Prescripciones relativas a los ensayos de los RIG**

### **6.5.6.1 Realización y frecuencia de los ensayos**

6.5.6.1.1 Antes de que vaya a utilizarse un RIG, el modelo tipo correspondiente tendrá que haber superado los ensayos prescritos en el presente capítulo. Un modelo tipo de RIG queda definido por su diseño, dimensiones, material y espesor, forma de construcción y dispositivos de llenado y descarga, pero podrá presentar variantes en cuanto al tratamiento de superficie. Incluye igualmente los RIG que sólo difieran del modelo tipo en sus dimensiones exteriores reducidas.

6.5.6.1.2 Los ensayos se llevarán a cabo con RIG ya preparados para el transporte. Los RIG se llenarán siguiendo las indicaciones dadas en las secciones pertinentes. Las sustancias que hayan de transportarse en los RIG podrán sustituirse por otras, salvo que tal sustitución desvirtúe los resultados de los ensayos. En el caso de los sólidos, si se emplea una sustancia distinta de la transportada, ésta tendrá las mismas características físicas (masa, granulometría, etc.) que la que haya de transportarse. Podrán utilizarse cargas adicionales, tales como sacos de granalla de plomo, para obtener la masa total exigida para el bulto, a condición de que tales cargas se coloquen de modo que no influyan en el resultado del ensayo.

### **6.5.6.2 Ensayo del modelo tipo**

6.5.6.2.1 Se someterán a estos ensayos, en el orden en que figuran en 6.5.6.3.5 y en la forma descrita en 6.5.6.5 a 6.5.6.13, los distintos modelos tipo de RIG, según sus dimensiones, espesor de paredes y modo de construcción. Se efectuarán estos ensayos del modelo tipo en las condiciones que dicte la autoridad competente.

6.5.6.2.2 La autoridad competente podrá permitir la realización de ensayos selectivos con los RIG que no difieran de un modelo tipo ya ensayado más que en puntos poco importantes, por ejemplo, dimensiones exteriores ligeramente más pequeñas.

6.5.6.2.3 Si se utilizan palets desmontables para los ensayos, el informe de ensayo realizado de conformidad con 6.5.6.14 deberá incluir una descripción técnica de los palets utilizados.

### **6.5.6.3 Preparación de los RIG para los ensayos**

6.5.6.3.1 Los RIG de papel y cartón y los RIG compuestos con envoltura exterior de cartón serán acondicionados durante al menos 24 horas, en una atmósfera cuya temperatura y humedad relativa (h.r.) estén reguladas. Hay tres opciones, de las que ha de elegirse una. La considerada preferible es:  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  y  $50\% \pm 2\%$  de h.r. Las otras dos opciones son:  $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  y  $65\% \pm 2\%$  de h.r., y  $27\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  y  $65\% \pm 2\%$  de h.r.

**NOTA:** *Los valores medios no rebasarán los límites indicados. Las fluctuaciones de corta duración y las limitaciones a que está sujeta la medición pueden hacer que ésta registre variaciones de la humedad relativa de hasta un  $\pm 5\%$ , sin menoscabo apreciable de la fidelidad de los resultados de los ensayos.*

6.5.6.3.2 Se adoptarán las medidas complementarias necesarias para comprobar que el material plástico utilizado en la fabricación de los RIG de plástico rígido (tipos 31H1 y 31H2) y de los RIG compuestos (tipos 31HZ1 y 31HZ2) se ajusta a las disposiciones de 6.5.5.3.2 a 6.5.5.3.4 y 6.5.5.4.6 a 6.5.5.4.9.

6.5.6.3.3 Tal comprobación puede hacerse, por ejemplo, sometiendo distintos RIG, en calidad de muestras, a un ensayo preliminar de larga duración -por ejemplo, seis meses-, tiempo durante el cual se mantendrán llenos de las sustancias a cuyo transporte se destinen, o de otras de las que se sepa que ejercen sobre las materias plásticas de que se trate un efecto al menos de igual intensidad en lo que se refiere a la formación de fisuras, debilitamiento o degradación molecular. Una vez finalizado este ensayo las muestras se someterán a los ensayos pertinentes enumerados en el cuadro del 6.5.6.3.5.

6.5.6.3.4 Si se han verificado de alguna otra manera las características funcionales del plástico, podrá prescindirse del ensayo de compatibilidad descrito en el párrafo anterior.

6.5.6.3.5 *Ensayos del modelo tipo exigidos y orden en que han de efectuarse*

Tipo de RIG	Vibración <sup>f</sup>	Elevación por la parte inferior	Elevación por la parte superior <sup>a</sup>	Apilado <sup>b</sup>	Estan- queidad	Presión hidráulica	Caída	Desgarra- miento	Derribo	Endereza- miento <sup>c</sup>
Metálico:										
11A, 11B, 11N,	-	1° <sup>a</sup>	2°	3°	-	-	4° <sup>e</sup>	-	-	-
21A, 21B, 21N,	-	1° <sup>a</sup>	2°	3°	4°	5°	6° <sup>e</sup>			
31A, 31B, 31N	1°	2° <sup>a</sup>	3°	4°	5°	6°	7° <sup>e</sup>	-	-	-
Flexible <sup>d</sup>	-	-	x <sup>c</sup>	x	-	-	x	x	x	x
De plástico rígido:										
11H1, 11H2,	-	1° <sup>a</sup>	2°	3°	-	-	4°	-	-	-
21H1, 21H2	-	1° <sup>a</sup>	2°	3°	4°	5°	6°	-	-	-
31H1, 31H2	1°	2° <sup>a</sup>	3°	4°	5°	6°	7°	-	-	-
Compuesto:										
11HZ1, 11HZ2	-	1° <sup>a</sup>	2°	3°	-	-	4° <sup>e</sup>	-	-	-
21HZ1, 21HZ2	-	1° <sup>a</sup>	2°	3°	4°	5°	6° <sup>e</sup>	-	-	-
31HZ1, 31HZ2	1°	2° <sup>a</sup>	3°	4°	5°	6°	7° <sup>e</sup>	-	-	-
De cartón	-	1°	-	2°	-	-	3°	-	-	-
De madera	-	1°	-	2°	-	-	3°	-	-	-

<sup>a</sup> En el caso de los RIG diseñados para esta forma de manipulación.

<sup>b</sup> En el caso de los RIG diseñados para ser apilados.

<sup>c</sup> En el caso de los RIG destinados a ser elevados por la parte superior o por un costado.

<sup>d</sup> La x indica un ensayo exigido: un RIG que ha superado un ensayo puede utilizarse para otros ensayos, en cualquier orden.

<sup>e</sup> Para el ensayo de caída puede utilizarse otro RIG del mismo diseño.

<sup>f</sup> Para el ensayo de vibración puede utilizarse otro RIG del mismo diseño.

#### **6.5.6.4 *Ensayo de elevación por la parte inferior***

##### **6.5.6.4.1 *Aplicabilidad***

Para los RIG de cartón y de madera y para todos los tipos de RIG provistos de dispositivos de elevación por la base, como ensayo de modelo tipo.

##### **6.5.6.4.2 *Preparación del RIG para el ensayo***

El RIG deberá estar lleno. Se agrega una carga que se distribuye de manera uniforme. La masa del RIG lleno y su carga deberá ser 1,25 veces la masa bruta máxima admisible.

##### **6.5.6.4.3 *Método de ensayo***

Se elevará y bajará el RIG dos veces, mediante una carretilla elevadora, centrando la horquilla y colocando los brazos de ésta de manera que la separación entre ambos sea equivalente a tres cuartos de la dimensión de la cara del RIG a la que se aplique la horquilla (a menos que aquél tenga puntos de entrada fijos). La penetración de los brazos de la horquilla debe ser de tres cuartos de la longitud de dichas entradas. Se repetirá el ensayo en todas las direcciones en que sea posible aplicar la horquilla.

##### **6.5.6.4.4 *Criterios de superación del ensayo***

No se producirá ninguna deformación permanente que haga que el RIG, incluido, en su caso, su palet soporte, sea inseguro para el transporte, ni pérdida alguna de contenido.

#### **6.5.6.5 *Ensayo de elevación por la parte superior***

##### **6.5.6.5.1 *Aplicabilidad***

Para todos los tipos de RIG destinados a ser izados por la parte superior y para los RIG flexibles destinados a ser izados por la parte superior o por un costado, como ensayo de modelo tipo.

##### **6.5.6.5.2 *Preparación del RIG para el ensayo***

Se cargarán los RIG metálicos, de plástico rígido y compuestos. Se agrega una carga que se distribuye de forma uniforme. La masa del RIG lleno y su carga deberá ser el doble de su masa bruta máxima admisible.

Los RIG flexibles deberán llenarse con un material representativo hasta un valor de seis veces su carga máxima admisible, con la carga siempre uniformemente distribuida.

##### **6.5.6.5.3 *Métodos de ensayo***

Los RIG metálicos y los flexibles se elevarán en la forma para la que estén diseñados hasta que dejen de tocar el suelo, y se mantendrán en esta posición por espacio de cinco minutos.

Los RIG de plástico rígido y los compuestos se elevarán:

- a) Sujetándolos por cada par de dispositivos de elevación diagonalmente opuestos, de manera que las fuerzas de elevación se apliquen verticalmente, y se mantendrán suspendidos durante cinco minutos; y
- b) Sujetándolos por cada par de accesorios de elevación diagonalmente opuestos, de manera que las fuerzas de elevación se apliquen hacia el centro en un ángulo de 45° con la vertical, y se mantendrán suspendidos durante cinco minutos.

6.5.6.5.4 Podrán utilizarse otros métodos de ensayo de elevación de los RIG flexibles por la parte superior y otros métodos de preparación para este ensayo que sean al menos igual de eficaces.

6.5.6.5.5 *Criterios de superación del ensayo*

- a) RIG metálicos, de plástico rígido o compuestos: el RIG sigue siendo seguro en condiciones normales de transporte, no se aprecia deformación permanente del RIG, incluido, en su caso, su palet soporte, ni pérdida alguna de contenido;
- b) RIG flexibles: no se producirán en el RIG ni en sus dispositivos de elevación daños que lo hagan inseguro para el transporte o la manipulación, ni pérdida alguna de su contenido.

**6.5.6.6** *Ensayo de apilamiento*

6.5.6.6.1 *Aplicabilidad*

Para todos los tipos de RIG destinados a ser apilados unos sobre otros, como ensayo de modelo tipo.

6.5.6.6.2 *Preparación del RIG para el ensayo*

El RIG se llenará hasta alcanzar la masa bruta máxima admisible. Si la densidad del producto que se está utilizando para el ensayo impide esta operación, el RIG se cargará aún más de manera que se llegue a ensayar con su masa bruta máxima admisible, uniformemente distribuida.

6.5.6.6.3 *Métodos de ensayo*

- a) El RIG se colocará sobre su base en un suelo duro y plano y se someterá a una carga superpuesta de ensayo (véase 6.5.6.6.4), uniformemente distribuida durante, como mínimo:
  - i) cinco minutos en el caso de los RIG metálicos;
  - ii) 28 días a 40 °C en el caso de los RIG de plástico rígido de los tipos 11H2, 21H2 y 31H2 y para los RIG compuestos provistos de envolturas exteriores de plástico capaces de soportar la carga de apilado (es decir, de los tipos 11HH1, 11HH2, 21HH1, 21HH2, 31HH1 y 31HH2);
  - iii) 24 horas para todos los demás tipos de RIG;
- b) La carga se aplicará mediante uno de los procedimientos siguientes:
  - i) apilando sobre el RIG sometido a ensayo uno o más RIG del mismo tipo llenados hasta alcanzar la masa bruta máxima admisible;
  - ii) colocando masas apropiadas bien sobre una placa lisa, bien sobre una reproducción de la base del RIG, que descansa sobre el RIG sometido a ensayo.

6.5.6.6.4 *Cálculo del peso que se ha de superponer*

La carga que se coloque sobre el RIG será equivalente a 1,8 veces la masa bruta máxima admisible conjunta de los RIG semejantes que puedan apilarse encima de aquél durante el transporte.

6.5.6.6.5 *Criterios de superación del ensayo*

- a) Todos los tipos de RIG, excepto los flexibles: no se producirá ninguna deformación permanente que haga que el RIG, incluido, en su caso, su palet soporte, sea inseguro para el transporte, ni pérdida alguna de contenido;

- b) RIG flexibles: no se producirán en el cuerpo del RIG daños que lo hagan inseguro para el transporte, ni pérdida alguna de contenido.

#### **6.5.6.7**      ***Ensayo de estanqueidad***

##### **6.5.6.7.1**      ***Aplicabilidad***

Para los tipos de RIG destinados al transporte de líquidos o de sólidos que se llenan o descargan a presión, como ensayo de modelo tipo y como ensayo periódico.

##### **6.5.6.7.2**      ***Preparación del RIG para el ensayo***

El ensayo se efectuará antes de que se instalen componentes termoaislantes. Los cierres con orificio de ventilación se sustituirán por otros similares sin tal orificio, o se obturará este último.

##### **6.5.6.7.3**      ***Método de ensayo y presión que ha de aplicarse***

El ensayo tendrá una duración de 10 minutos como mínimo; se utilizará aire a una presión manométrica mínima de 20 kPa (0,2 bar). La hermeticidad del RIG se verificará mediante algún procedimiento adecuado, como, por ejemplo, el ensayo de presión diferencial o bien sumergiendo el RIG en agua o, en el caso de los RIG metálicos, cubriendo las costuras y uniones con una solución jabonosa. En este último caso se aplicará un factor de corrección en razón de la presión hidrostática.

##### **6.5.6.7.4**      ***Criterio de superación del ensayo***

No habrá ninguna fuga de aire.

#### **6.5.6.8**      ***Ensayo de presión hidráulica***

##### **6.5.6.8.1**      ***Aplicabilidad***

Se aplica a los tipos de RIG utilizados para líquidos o para sólidos con llenado o vaciado a presión, como ensayo de modelo tipo.

##### **6.5.6.8.2**      ***Preparación del RIG para el ensayo***

El ensayo se efectuará antes de que se instalen componentes termoaislantes. Se desmontarán los dispositivos de descompresión y se obturarán sus orificios, o se impedirá de alguna manera que funcionen.

##### **6.5.6.8.3**      ***Método de ensayo***

El ensayo tendrá una duración de 10 minutos, por lo menos; se aplicará una presión hidráulica no inferior a la indicada en 6.5.6.8.4. El RIG no se sujetará por medios mecánicos durante el ensayo.

##### **6.5.6.8.4**      ***Presiones que han de aplicarse***

###### **6.5.6.8.4.1**      **RIG metálicos:**

- a) Para los RIG de los tipos 21A, 21B y 21N, destinados al transporte de sólidos del grupo de embalaje/envase I, una presión manométrica de 250 kPa (2,5 bar);
- b) Para los RIG de los tipos 21A, 21B, 21N, 31A, 31B y 31N, destinados al transporte de sustancias de los grupos de embalaje/envase II o III, una presión manométrica de 200 kPa (2 bar);

- c) Además, para los RIG de los tipos 31A, 31B y 31N, una presión manométrica de 65 kPa (0,65 bar). Este ensayo se efectuará antes que el de 200 kPa (2 bar).

#### 6.5.6.8.4.2 RIG de plástico rígido y RIG compuestos:

- a) Para los RIG de los tipos 21H1, 21H2, 21HZ1 y 21HZ2: una presión manométrica de 75kPa (0,75 bar);
- b) Para los RIG de los tipos 31H1, 31H2, 31HZ1 y 31HZ2: la que resulte mayor de dos magnitudes, determinada la primera de ellas por uno de los métodos siguientes:
  - i) la presión manométrica total medida en el RIG (es decir, la presión de vapor de la sustancia con que se haya llenado éste, más la presión parcial del aire o de otros gases inertes, menos 100 kPa) a 55 °C, multiplicada por un coeficiente de seguridad de 1,5; esta presión manométrica total se determinará en función del grado máximo de llenado que se indica en 4.1.1.4 y de una temperatura de llenado de 15 °C;
  - ii) 1,75 veces la presión de vapor, a 50 °C, de la sustancia que se haya de transportar, menos 100 kPa, a condición de que el valor resultante no sea inferior a 100 kPa;
  - iii) 1,5 veces la presión de vapor, a 55 °C, de la sustancia que se haya de transportar, menos 100 kPa, a condición de que el valor resultante no sea inferior a 100 kPa;y la segunda determinada por el siguiente método:
  - iv) el doble de la presión estática de la sustancia que se haya de transportar, a condición de que el valor resultante no sea inferior al doble de la presión estática del agua.

#### 6.5.6.8.5 *Criterios de superación de los ensayos*

- a) En el caso de los RIG de los tipos 21A, 21B, 21N, 31A, 31B y 31N, sometidos a la presión de ensayo especificada en los apartados del 6.5.6.8.4.1 a) o b): no se producirá ninguna fuga;
- b) En el caso de los RIG de los tipos 31A, 31B y 31N, sometidos a la presión de ensayo indicada en 6.5.6.8.4.1 c): no se producirá ninguna deformación permanente que haga que el RIG sea inseguro para el transporte, ni fuga alguna;
- c) En el caso de los RIG de plástico rígido y de los compuestos: no se producirá ninguna deformación permanente que pueda hacer que el RIG sea inseguro para el transporte, ni fuga alguna.

#### **6.5.6.9 *Ensayo de caída***

##### 6.5.6.9.1 *Aplicabilidad*

Para todos los tipos de RIG, como ensayo de modelo tipo.

#### 6.5.6.9.2 *Preparación del RIG para el ensayo*

- a) RIG metálicos: el RIG se llenará por lo menos hasta el 95% de su capacidad máxima en el caso de los sólidos, o por lo menos hasta el 98% de su capacidad máxima en el caso de los líquidos, según el modelo tipo. Se desmontarán los dispositivos de descompresión y se obturarán sus orificios, o se impedirá, de alguna manera, que funcionen;
- b) RIG flexibles: se llenará el RIG hasta la masa bruta máxima admisible, repartiéndose el contenido de modo uniforme;
- c) RIG de plástico rígido y compuestos: se llenará el RIG por lo menos hasta el 95% de su capacidad máxima en el caso de los sólidos, o hasta el 98% de su capacidad máxima en el caso de los líquidos, según el modelo tipo. Podrán desmontarse los dispositivos de descompresión y obturarse sus orificios, o se impedirá, de alguna manera, que funcionen. El ensayo de los RIG se realizará una vez que la temperatura de la muestra y su contenido haya bajado a un valor no superior a  $-18^{\circ}\text{C}$ . Si se preparan así las muestras de RIG compuestos, no será necesario someterlos al acondicionamiento previsto en 6.5.6.3.1. Los líquidos que se utilicen en el ensayo se mantendrán en ese mismo estado, añadiéndoles un anticongelante, si es necesario. Podrá prescindirse de este acondicionamiento si los materiales conservan a bajas temperaturas una ductilidad y una resistencia a la tracción suficientes;
- d) RIG de cartón y de madera: el RIG se llenará por lo menos hasta el 95% de su capacidad máxima.

#### 6.5.6.9.3 *Método de ensayo*

Se dejará caer el RIG sobre una superficie horizontal, rígida, no elástica, maciza y plana, de conformidad con las prescripciones del 6.1.5.3.4, de modo que el punto de impacto sea la parte de la base del RIG que se considere más vulnerable. Los RIG de capacidad igual o inferior a  $0,45\text{ m}^3$  también se someterán a este ensayo de caída de la manera siguiente:

- a) RIG metálicos: sobre la parte más vulnerable que no sea la parte de la base ensayada en la primera caída;
- b) RIG flexibles: sobre el lado más vulnerable;
- c) RIG de plástico rígido, compuestos, de cartón y de madera: de plano sobre un lado, de plano sobre la parte superior y sobre una arista;
- d) Todos los RIG: sin daños que hagan que el transporte del RIG para su recuperación o eliminación sea inseguro, ni pérdida alguna de contenido. Además, con medios apropiados, deberá ser posible levantar el RIG del suelo durante cinco minutos.

Para cada caída pueden utilizarse un mismo RIG o varios RIG diferentes.

#### 6.5.6.9.4 *Altura de caída*

En sólidos y líquidos, si el ensayo se ejecuta con el sólido o el líquido que se va a transportar o con una sustancia que tenga básicamente las mismas características físicas:

Grupo de embalaje/envase I	Grupo de embalaje/envase II	Grupo de embalaje/envase III
1,8 m	1,2 m	0,8 m

En los líquidos, si el ensayo se hace con agua:

- a) si la sustancia que se va a transportar tiene una densidad relativa no superior a 1,2:

Grupo de embalaje/envase II	Grupo de embalaje/envase III
1,2 m	0,8 m

- b) si la sustancia que se va a transportar tiene una densidad relativa superior a 1,2, la altura de caída se calculará con arreglo a la densidad relativa (d) de la sustancia, redondeada al primer decimal superior, como sigue:

Grupo de embalaje/envase II	Grupo de embalaje/envase III
$d \times 1,0$ m	$d \times 0,67$ m

#### 6.5.6.9.5 *Criterios de superación del ensayo*

- a) RIG metálicos: ninguna pérdida de contenido;
- b) RIG flexibles: ninguna pérdida de contenido; un pequeño derrame a través, por ejemplo, de los cierres o los orificios de las grapas, ocasionado por el golpe, no se atribuirá a defecto del RIG, siempre que no se produzca ninguna otra pérdida una vez levantado el RIG del suelo;
- c) RIG de plástico rígido, compuestos, de cartón y de madera: un pequeño derrame a través de los cierres, ocasionado por el golpe, no se atribuirá a defecto del RIG, siempre que no se produzca ninguna otra pérdida;
- d) Todos los RIG: sin daños que hagan que el transporte del RIG para su recuperación o eliminación sea inseguro, ni pérdida alguna de contenido. Además, con medios apropiados, deberá ser posible levantar el RIG del suelo durante cinco minutos.

**NOTA:** Los criterios recogidos en el apartado d) se aplican a los modelos tipo de RIG fabricados a partir del 1º de enero de 2011.

#### 6.5.6.10 *Ensayo de desgarramiento*

##### 6.5.6.10.1 *Aplicabilidad*

Para todos los tipos de RIG flexibles, como ensayo de modelo tipo.

##### 6.5.6.10.2 *Preparación del RIG para el ensayo*

Se llenará el RIG por lo menos hasta el 95% de su capacidad y hasta la masa bruta máxima admisible, repartiendo el contenido de modo uniforme.

##### 6.5.6.10.3 *Método de ensayo*

Una vez colocado el RIG en el suelo, se perfora con un cuchillo la pared de una de sus caras anchas haciendo un corte de 100 mm de longitud que forme un ángulo de 45° con el eje principal del RIG, a una altura media entre la superficie del fondo y el nivel superior del contenido. Seguidamente, se someterá el RIG a una carga superpuesta, uniformemente distribuida, equivalente al doble de la masa bruta máxima admisible. Se aplicará dicha carga durante al menos cinco minutos. A continuación, si se trata de un RIG destinado a ser izado por la parte superior o por uno de los costados, y una vez que se haya retirado la carga superpuesta, el RIG se levantará del suelo y permanecerá en tal posición por espacio de cinco minutos.



6.5.6.10.4 *Criterio de superación del ensayo*

El corte no aumentará en más del 25% de su longitud original.

**6.5.6.11** *Ensayo de derribo*

6.5.6.11.1 *Aplicabilidad*

Para todos los tipos de RIG flexibles, como ensayo de modelo tipo.

6.5.6.11.2 *Preparación del RIG para el ensayo*

Se llenará el RIG por lo menos al 95% de su capacidad y hasta la masa bruta máxima admisible, repartiendo el contenido de modo uniforme.

6.5.6.11.3 *Método de ensayo*

Se derribará el RIG de manera que choque con cualquier parte de su extremo superior contra una superficie horizontal rígida, no elástica, lisa y plana.

6.5.6.11.4 *Altura de derribo*

Grupo de embalaje/envase I	Grupo de embalaje/envase II	Grupo de embalaje/envase III
1,8 m	1,2 m	0,8 m

6.5.6.11.5 *Criterios de superación del ensayo*

Ninguna pérdida de contenido. Un pequeño derrame a través, por ejemplo, de los cierres o los orificios de las grapas, ocasionado por el golpe, no se atribuirá a defecto del RIG, siempre que no se produzca ninguna otra pérdida de contenido.

**6.5.6.12** *Ensayo de enderezamiento*

6.5.6.12.1 *Aplicabilidad*

Para todos los RIG flexibles destinados a ser izados por la parte superior o por un costado, como ensayo de modelo tipo.

6.5.6.12.2 *Preparación del RIG para el ensayo*

Se llenará el RIG por lo menos hasta el 95% de su capacidad y hasta la masa bruta máxima admisible, distribuyendo uniformemente el contenido.

6.5.6.12.3 *Método de ensayo*

El RIG, una vez colocado sobre uno de sus costados, se izará a una velocidad de al menos 0,1 m/s por uno de sus dispositivos de elevación, o por dos de ellos si tiene cuatro, hasta dejarlo en posición vertical sin que toque el suelo.

6.5.6.12.4 *Criterio de superación del ensayo*

No se producirán en el RIG ni en sus dispositivos de elevación, deterioros que lo hagan inseguro para el transporte o la manipulación.

### **6.5.6.13** *Ensayo de vibración*

#### 6.5.6.13.1 *Aplicabilidad*

Para todos los RIG destinados al transporte de líquidos, como ensayo de modelo tipo.

**NOTA:** *Este ensayo se aplicará a los tipos de modelos de RIG fabricados después del 31 de diciembre de 2010.*

#### 6.5.6.13.2 *Preparación del RIG para el ensayo*

Se elegirá al azar un RIG de muestra y se equipará y cerrará como si fuese a ser utilizado para el transporte. El RIG se llenará con agua hasta, como mínimo, el 98% de su capacidad máxima.

#### 6.5.6.13.3 *Método y duración del ensayo*

6.5.6.13.3.1 El RIG se colocará en el centro de la plataforma de la máquina de ensayo con una doble amplitud (desplazamiento de pico a pico) vertical sinusoidal de 25 mm  $\pm$  5%. Si fuera necesario, se colocarán en la plataforma dispositivos de sujeción que, sin restringir el movimiento vertical, impidan que la muestra pueda salirse de la plataforma en sentido horizontal.

6.5.6.13.3.2 El ensayo se prolongará durante una hora a una frecuencia que haga que parte de la base del RIG se levante momentáneamente de la plataforma vibratoria durante parte de cada ciclo de forma que, a intervalos, pueda introducirse una cuña metálica en al menos un punto entre la base del RIG y la plataforma de ensayo. Si es preciso, la frecuencia se ajustará después para evitar que el RIG entre en resonancia. No obstante, la frecuencia de ensayo deberá seguir permitiendo la introducción de la cuña metálica según se describe más arriba. La posibilidad de insertar la cuña metálica en todo momento es esencial para superar el ensayo. La cuña empleada en el ensayo deberá tener al menos 1,6 mm de grueso, 50 mm de ancho y longitud suficiente para que pueda introducirse entre el RIG y la plataforma vibratoria un mínimo de 100 mm para realizar el ensayo.

#### 6.5.6.13.4 *Criterios de superación del ensayo*

No se apreciarán fugas o roturas. Además, no se apreciarán roturas o fallos de los componentes estructurales, como soldaduras o remaches rotos.

### **6.5.6.14** *Informe de ensayo*

6.5.6.14.1 Se redactará y facilitará a los usuarios de los RIG, un informe de ensayo que contendrá, como mínimo, la información siguiente:

1. Nombre y dirección del establecimiento en que se efectuó el ensayo
2. Nombre y dirección del solicitante (cuando proceda)
3. Identificación única (referencia) del informe de ensayo
4. Fecha del informe de ensayo
5. Fabricante del RIG
6. Descripción del modelo de RIG (por ejemplo, dimensiones, materiales, cierres, espesor, etc.), incluido el método de fabricación (por ejemplo, moldeo por soplado), en la que podrían incluirse uno o más dibujos y/o fotografías
7. Capacidad máxima

8. Características del contenido del RIG ensayado (por ejemplo, viscosidad y densidad relativa para los líquidos y tamaño de las partículas para los sólidos)
9. Descripción y resultados del ensayo
10. Firma, nombre del firmante y cargo que desempeña.

6.5.6.14.2 En el informe de ensayo se declarará que el RIG preparado para el transporte fue sometido a ensayo con arreglo a las disposiciones pertinentes de este capítulo, indicando además que la utilización de otros métodos o elementos de embalaje/envasado puede invalidarlo. Se facilitará copia del informe de ensayo a la autoridad competente.



## CAPÍTULO 6.6

### PRESCRIPCIONES RELATIVAS A LA CONSTRUCCIÓN Y EL ENSAYO DE GRANDES EMBALAJES/ENVASES

#### 6.6.1 Generalidades

6.6.1.1 Los requisitos de este capítulo no son aplicables a:

- la clase 2, excepto artículos entre los que se incluyen los aerosoles;
- la clase 6.2, excepto los desechos clínicos del N° ONU 3291;
- los bultos de la clase 7 que contengan materiales radiactivos.

6.6.1.2 Los grandes embalajes/envases deberán ser fabricados, ensayados y reconstruidos de conformidad con un programa de garantía de la calidad que satisfaga a las autoridades competentes, con el fin de garantizar que cada embalaje/envase fabricado o cada gran embalaje/envase reconstruido cumple los requisitos de este capítulo.

**NOTA:** *La norma ISO 16106:2006 "Embalaje/ensado – Bultos para el transporte de mercancías peligrosas - Envases y embalajes para el transporte de mercancías peligrosas, recipientes intermedios para graneles (RIG) y grandes embalajes/envases - Guía para la aplicación de la norma ISO 9001" proporciona unas directrices aceptables sobre los procedimientos que pueden seguirse.*

6.6.1.3 Las disposiciones específicas relativas a los grandes embalajes/envases aludidos en 6.6.4 se basan en los grandes embalajes/envases actualmente utilizados. Para tomar en consideración los progresos de la ciencia y la tecnología, se autoriza el uso de grandes embalajes/envases con características distintas de las especificadas en 6.6.4 con tal de que sean igualmente eficaces y aceptables para la autoridad competente, y que puedan superar con éxito los ensayos descritos en 6.6.5. Se aceptarán métodos de ensayo distintos de los descritos en esta Reglamentación con tal de que sean equivalentes.

6.6.1.4 Los fabricantes y ulteriores distribuidores de embalajes/envases deberán dar información sobre los procedimientos que deben respetarse y una descripción de los tipos y dimensiones de los cierres (incluidas las juntas necesarias) y todas las demás piezas necesarias para asegurar que los embalajes/envases tal como se presentan para el transporte pueden pasar con éxito los ensayos de rendimiento que figuran en este capítulo.

#### 6.6.2 Clave para designar los distintos tipos de embalajes/envases

6.6.2.1 La clave utilizada para los grandes embalajes/envases consiste en:

a) Dos cifras arábigas:

50 para los grandes embalajes/envases rígidos; o  
51 para los grandes embalajes/envases flexibles; y

b) Letras mayúsculas en caracteres latinos indicativas de la naturaleza del material, por ejemplo, madera, acero, etc. Se utilizarán las mismas mayúsculas que figuran en 6.1.2.6.

6.6.2.2 El código del gran embalaje/envase puede ir seguido de la letra "W". Esta letra significa que el gran embalaje/envase, aunque sea del mismo tipo que el que designa el código, se ha fabricado según especificaciones distintas de las que figuran en 6.6.4 y se considera equivalente de acuerdo con las disposiciones de 6.6.1.3.

### 6.6.3 **Marcado**

#### 6.6.3.1 *Marcado principal*

Cada uno de los grandes embalajes/envases que se fabrique y haya de ser utilizado de conformidad con el presente Reglamento llevará marcas indelebles y fácilmente legibles que muestren:

- a) El símbolo de las Naciones Unidas para los embalajes/envases:



Este símbolo solo deberá utilizarse para certificar que un embalaje/envase, cisterna portátil o CGEM cumple las prescripciones pertinentes de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6 ó 6.7.

En el caso de los grandes embalajes/envases metálicos con marcas estampadas o grabadas, podrán utilizarse las mayúsculas "UN" en vez del símbolo;

- b) La clave "50" que designa el gran embalaje/envase rígido o "51" en el caso de los grandes embalajes/envases flexibles, seguidos de la clave correspondiente al tipo de material, con arreglo a lo dispuesto en 6.5.1.4.1 b);
- c) Una letra mayúscula que designa el grupo o grupos de embalaje/envase para los que ha sido aprobado el modelo tipo:
- X para los grupos de embalaje/envase I, II y III;  
Y para los grupos de embalaje/envase II y III;  
Z para el grupo de embalaje/envase III únicamente;
- d) El mes y año (las dos últimas cifras) de fabricación;
- e) El Estado que autoriza la asignación de la marca, indicado mediante el signo distintivo que ese Estado utiliza para los vehículos automóviles en el tráfico internacional;
- f) El nombre o símbolo del fabricante y cualquier otra identificación de los grandes embalajes/envases especificada por la autoridad competente;
- g) La carga en el ensayo de apilamiento, en kg. En el caso de los grandes embalajes/envases no diseñados para ser apilados, figurará la cifra "0";
- h) La masa bruta máxima admisible en kg.

Este marcado principal se aplicará en el mismo orden en que figuran los apartados precedentes. Cada uno de los elementos de la marca aplicada de acuerdo con los apartados a) a h) quedará claramente separado, por ejemplo mediante una barra oblicua o un espacio, de manera que sea fácilmente identificable.

#### 6.6.3.2 *Ejemplos de marcas:*



50 A/X/05  
2500/1000

01/N/PQRS

Para un gran embalaje/envase de acero que se puede apilar; carga de apilamiento: 2.500 kg; masa bruta máxima: 1.000 kg.



50 H/Y04  
0/800

02/D/ABCD987

Para un gran embalaje/envase que no se puede apilar; masa bruta máxima: 800 kg.



51H/Z/06/01/S/1999  
0/500

Para un gran embalaje/envase flexible que no se puede apilar; masa bruta máxima: 500 kg.

## **6.6.4 Prescripciones específicas para los grandes embalajes/envases**

### **6.6.4.1 *Prescripciones específicas para los grandes embalajes/envases metálicos***

- 50A de acero
- 50B de aluminio
- 50N de metal (distinto del acero y del aluminio)

6.6.4.1.1 Los grandes embalajes/envases se construirán con materiales metálicos dúctiles adecuados cuya soldabilidad esté plenamente demostrada. Las soldaduras estarán bien hechas y ofrecerán total seguridad. Cuando proceda, se tendrá en cuenta el comportamiento del material a bajas temperaturas.

6.6.4.1.2 Se tomarán precauciones para evitar daños por efecto de la corrosión galvánica resultantes del contacto entre metales diferentes.

### **6.6.4.2 *Prescripciones específicas relativas a los grandes embalajes/envases de materiales flexibles***

- 51H flexibles, de plástico
- 51M flexibles, de papel

6.6.4.2.1 Los grandes embalajes/envases se construirán con materiales apropiados. La resistencia del material y la construcción de los grandes embalajes/envases flexibles serán adecuadas a la capacidad de éstos y al uso a que se destinen.

6.6.4.2.2 Todos los materiales que se utilicen en la construcción de grandes embalajes/envases flexibles de los tipos 51M conservarán, tras haber estado totalmente sumergidos en agua durante un período mínimo de 24 horas, al menos el 85% de la resistencia a la tracción determinada inicialmente con el material previamente acondicionado para su estabilización a una humedad relativa máxima de un 67%.

6.6.4.2.3 Las costuras se harán por engrapado, termosellado, encolado o cualquier otro procedimiento análogo. Los extremos de las costuras engrapadas quedarán debidamente cerrados.

6.6.4.2.4 Los grandes embalajes/envases flexibles tendrán la suficiente resistencia al envejecimiento y la degradación causada por las radiaciones ultravioleta, las condiciones climáticas o las propias sustancias que contengan, a fin de que sean adecuados al uso a que se destinan.

6.6.4.2.5 De ser necesario, los grandes embalajes/envases flexibles de plástico se protegerán de los rayos ultravioleta impregnando el material con negro de carbón u otros pigmentos o inhibidores adecuados. Estos aditivos serán compatibles con el contenido y conservarán su eficacia durante la vida útil del gran embalaje/envase. Cuando el negro de carbón, los pigmentos o los inhibidores no sean los mismos que se utilizaron en la fabricación del modelo ensayado, se podrá obviar la necesidad de repetir los ensayos si la proporción de esos aditivos no altera las propiedades físicas del material de construcción.

6.6.4.2.6 Podrán incorporarse aditivos al material del gran embalaje/envase para aumentar su resistencia al envejecimiento o con otros fines, siempre y cuando no alteren sus propiedades físicas o químicas.

6.6.4.2.7 Una vez lleno el gran embalaje/envase, la relación entre su altura y su anchura no será superior a 2:1.

### **6.6.4.3** *Prescripciones específicas relativas a los grandes embalajes/envases de plástico*

50H de plástico rígido

6.6.4.3.1 Los grandes embalajes/envases estarán contruidos con un plástico adecuado, de características conocidas, y tendrán una resistencia acorde con su capacidad y con el uso a que se destinen. Dicho plástico tendrá la suficiente resistencia al envejecimiento y la degradación causada por la sustancia contenida o, en su caso, por las radiaciones ultravioleta. Cuando proceda, se tendrá en cuenta asimismo su comportamiento a bajas temperaturas. En las condiciones normales de transporte, las infiltraciones de la sustancia que puedan producirse no entrañarán peligro.

6.6.4.3.2 De ser necesario, se protegerá al gran embalaje/envase contra los rayos ultravioleta impregnando el material con negro de carbón u otros pigmentos o inhibidores adecuados. Estos aditivos serán compatibles con el contenido y conservarán su eficacia durante la vida útil del embalaje/envase exterior. Cuando el negro de carbón, los pigmentos o los inhibidores no sean los mismos que se utilizaron en la fabricación del modelo ensayado, se podrá obviar la necesidad de repetir los ensayos si la proporción de dichos aditivos no altera las propiedades físicas del material de construcción.

6.6.4.3.3 Podrán incorporarse aditivos al material de los grandes embalajes/envases para aumentar su resistencia al envejecimiento o con otros fines, a condición de que no alteren sus propiedades físicas o químicas.

### **6.6.4.4** *Prescripciones específicas relativas a los grandes embalajes/envases de cartón*

50G de cartón rígido

6.6.4.4.1 El gran embalaje/envase estará construido con un cartón compacto o un cartón ondulado de doble cara (de una o varias hojas) resistente y de buena calidad, y adecuado a la capacidad del gran embalaje/envase y al uso a que se destine. La resistencia de la superficie exterior al agua será tal que el aumento de la masa, medido mediante un ensayo de determinación de la absorción de agua según el método de Cobb durante 30 minutos, no sea superior a  $155 \text{ g/m}^2$  - véase la norma ISO 535:1991. El cartón tendrá características apropiadas de resistencia al plegado. Estará troquelado, plegado sin desgarrarse y hendido de manera que pueda montarse sin fisuras, roturas en la superficie o flexiones excesivas. Las acanaladuras del cartón ondulado estarán firmemente encoladas a las hojas de cobertura.

6.6.4.4.2 Las paredes, la parte superior y el fondo tendrán una resistencia mínima a la perforación de 15 J, medida según la norma ISO 3036:1975.

6.6.4.4.3 Para el embalaje/envase exterior de los grandes embalajes/envases, el solapamiento de las uniones deberá ser suficiente y el montaje deberá hacerse con cinta adhesiva, cola o grapas metálicas, o por cualquier medio que sea al menos de igual eficacia. Cuando el montaje se efectúe mediante encolado o cinta adhesiva, el producto adhesivo será resistente al agua. Si se emplean grapas metálicas, éstas traspasarán totalmente los elementos a que se apliquen, y tendrán tal forma o se aislarán de tal manera que no raspen ni perforen el forro interior.

6.6.4.4.4 Todo palet soporte que forme parte integrante del gran embalaje/envase o todo palet separable deberá estar previsto para una manipulación mecánica del gran embalaje/envase cargado hasta su masa bruta máxima admisible.

6.6.4.4.5 El palet separable o el palet soporte estarán diseñados para impedir que se formen en la parte inferior del gran embalaje/envase salientes que puedan sufrir daños durante las operaciones de manipulación.

6.6.4.4.6 En el caso de que se utilice un palet separable, el cuerpo irá sujeto a éste para asegurar su estabilidad durante la manipulación y el transporte. Cuando se utilice un palet separable, en su parte superior no habrá ninguna aspereza que pueda ocasionar daños en el gran embalaje/envase.



6.6.4.4.7 Para aumentar la resistencia en condiciones de apilamiento, podrán utilizarse dispositivos de refuerzo como, por ejemplo soportes de madera, pero éstos se colocarán en el exterior del forro.

6.6.4.4.8 En los grandes embalajes/envases destinados a apilarse, la superficie de apoyo reunirá condiciones apropiadas para que la carga ejercida esté repartida de forma segura.

**6.6.4.5 *Prescripciones específicas relativas a los grandes embalajes/envases de madera***

- 50C de madera natural
- 50D de madera contrachapada
- 50F de aglomerado de madera

6.6.4.5.1 La resistencia de los materiales y el modo de construcción serán adecuados a la capacidad del gran embalaje/envase y al uso a que se destine.

6.6.4.5.2 La madera natural estará bien curada, comercialmente seca y libre de defectos que puedan reducir en grado apreciable la resistencia de cualquiera de las partes de los grandes embalajes/envases. Todas las partes de los grandes embalajes/envases serán de una sola pieza, o equivalentes a una sola pieza. Se considera que equivalen a una sola pieza las partes ensambladas por encolado mediante un procedimiento al menos de igual eficacia que alguno de los siguientes, por ejemplo: ensamblaje por cola de milano, de ranura y lengüeta o machihembrado o de unión plana con al menos dos grapas onduladas de metal en cada unión.

6.6.4.5.3 La madera contrachapada que se emplee en la construcción del gran embalaje/envase será de tres láminas como mínimo. Estará hecha de hojas bien curadas, obtenidas por desenrollado, corte o aserrado, comercialmente secas y sin defectos susceptibles de reducir sensiblemente la resistencia del gran embalaje/envase. Todas las láminas contiguas estarán unidas con un adhesivo resistente al agua. Para la construcción del cuerpo se pueden utilizar, junto con la madera contrachapada, otros materiales apropiados.

6.6.4.5.4 El aglomerado de madera que se emplee en la construcción de un gran embalaje/envase será resistente al agua, como pueden ser los tableros de madera prensada o de partículas, u otros tipos apropiados.

6.6.4.5.5 Los grandes embalajes/envases deberán estar firmemente clavados o afianzados a los montantes de ángulo o a las cantoneras, o unidos por algún otro medio de igual eficacia.

6.6.4.5.6 Todo palet soporte que forme parte integrante del gran embalaje/envase o todo palet separable estarán previstos para una manipulación mecanizada del gran embalaje/envase lleno hasta su masa bruta máxima admisible.

6.6.4.5.7 El palet soporte o el palet separable estarán diseñados para impedir que se formen en la parte inferior del gran embalaje/envase salientes que puedan sufrir daños durante las operaciones de manipulación.

6.6.4.5.8 Si el palet es separable, el cuerpo irá sujeto a éste para asegurar su estabilidad durante la manipulación y el transporte. Cuando se utilice un palet separable, en su parte superior no habrá ninguna aspereza que pueda ocasionar daños en el gran embalaje/envase.

6.6.4.5.9 Para aumentar la resistencia en condiciones de apilamiento, podrán utilizarse elementos de refuerzo como, por ejemplo, soportes de madera, pero éstos se colocarán en el exterior del forro.

6.6.4.5.10 En los grandes embalajes/envases destinados a apilarse, la superficie de apoyo reunirá condiciones apropiadas para que la carga esté repartida de forma segura.

## **6.6.5 Prescripciones relativas a los ensayos de los grandes embalajes/envases**

### **6.6.5.1 Realización y frecuencia de los ensayos**

6.6.5.1.1 El modelo tipo de los grandes embalajes/envases se someterá a los ensayos prescritos en 6.6.5.3, de acuerdo con los procedimientos establecidos por la autoridad competente.

6.6.5.1.2 Antes de que vaya a utilizarse un gran embalaje/envase, el modelo tipo correspondiente tendrá que haber superado los ensayos prescritos en el presente capítulo. El modelo tipo de embalaje/envase queda definido por su diseño, dimensiones, material y espesor, forma de construcción y forma de embalaje/envasado, pero podrá presentar variantes en cuanto al tratamiento de superficie. A este modelo tipo corresponderán igualmente los grandes embalajes/envases que sólo difieran de él por ser de un modelo de menor altura.

6.6.5.1.3 Los ensayos deberán repetirse sobre muestras de producción a los intervalos fijados por la autoridad competente. Cuando dichos ensayos se hagan con grandes embalajes/envases de cartón, se considerará que la preparación en las condiciones ambientes equivale a las disposiciones de 6.6.5.2.4.

6.6.5.1.4 Los ensayos deberán asimismo repetirse después de cada modificación que altere el diseño, el material o la forma de construcción de los grandes embalajes/envases.

6.6.5.1.5 La autoridad competente podrá permitir la realización de ensayos selectivos con los grandes embalajes/envases que no difieran de un modelo tipo ya ensayado más que en puntos poco importantes, por ejemplo, unas dimensiones menores de los embalajes/envases interiores o unos embalajes/envases interiores de menor masa neta o grandes embalajes/envases de dimensiones exteriores ligeramente reducidas.

6.6.5.1.6 *(Reservado)*

**NOTA:** *Sobre las condiciones para montar distintos tipos de embalajes/envases interiores en un gran embalaje y las variaciones admisibles de los embalajes/envases interiores, véase 4.1.1.5.1.*

6.6.5.1.7 En cualquier momento la autoridad competente podrá pedir que, mediante ensayos realizados de acuerdo con esta sección, se le demuestre que los grandes embalajes/envases producidos en serie satisfacen las condiciones del modelo tipo ya ensayado.

6.6.5.1.8 Sobre una misma muestra podrán realizarse varios ensayos siempre que la validez de los resultados no se vea afectada por ello y se cuente con la aprobación de la autoridad competente.

### **6.6.5.2 Preparación para los ensayos**

6.6.5.2.1 Los ensayos se realizarán con los grandes embalajes/envases preparados para el transporte, incluidos los embalajes/envases interiores u objetos que se han de transportar. Los embalajes/envases interiores se llenarán como mínimo al 98% de su capacidad máxima en el caso de los líquidos o al 95% en el caso de los sólidos. En cuanto a los grandes embalajes/envases cuyos embalajes/envases interiores están diseñados para el transporte de líquidos y de sólidos, será preciso realizar ensayos independientes con contenido líquido y sólido. Las sustancias en los embalajes/envases interiores o las mercancías que hayan de transportarse en los grandes embalajes/envases se pueden reemplazar por otros materiales o mercancías, salvo si el hacerlo así invalida los resultados de los ensayos. Cuando se utilicen otros embalajes/envases interiores o mercancías, éstos habrán de reunir las mismas características físicas (masa, etc.) que los embalajes/envases interiores o bultos que se han de transportar. Para alcanzar la masa total requerida pueden utilizarse cargas adicionales, como sacos de granalla, en la medida en que se coloquen de tal forma que no se falseen los resultados del ensayo.

6.6.5.2.2 En los ensayos de caída para líquidos, cuando se utilice una sustancia sustitutiva, ésta tendrá una densidad relativa y viscosidad similares a las de la sustancia que vaya a transportarse. En tales ensayos podrá emplearse también el agua, con las condiciones establecidas en 6.6.5.3.4.4:

6.6.5.2.3 Los grandes embalajes/envases de plástico y los grandes embalajes/envases que contengan embalajes/envases interiores de plástico (que no sean sacos destinados a contener sólidos u objetos) deberán someterse al ensayo de caída una vez que la muestra de ensayo y su contenido han sido acondicionadas a una temperatura igual o inferior a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Este acondicionamiento no será necesario si los materiales de embalaje/envase presentan características suficientes de ductilidad y resistencia a la tracción a bajas temperaturas. Cuando la muestra de ensayo se haya preparado de esta manera, puede suprimirse la condición establecida en 6.6.5.2.4. Los líquidos utilizados para el ensayo se mantendrán en estado líquido mediante la adición de anticongelante si es necesario.

6.6.5.2.4 Los grandes embalajes/envases de cartón serán acondicionados durante al menos 24 horas, en una atmósfera de temperatura y humedad relativas (h.r.) reguladas. La elección deberá hacerse entre tres opciones posibles. La atmósfera de preferencia es la de  $23 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $50\% \pm 2\%$  de h.r. Las otras dos opciones son:  $20 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $65\% \pm 2\%$  de h.r. o  $27 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $65\% \pm 2\%$  de h.r.

**NOTA:** *Los valores medios no rebasarán los límites indicados. Las fluctuaciones de corta duración y las limitaciones a que está sujeta la medición pueden hacer que ésta registre variaciones de humedad relativas de hasta  $\pm 5\%$ , sin menoscabo apreciable de la fidelidad de los resultados de los ensayos.*

### **6.6.5.3 Prescripciones de ensayo**

#### 6.6.5.3.1 *Ensayos de levantamiento por la parte inferior*

##### 6.6.5.3.1.1 Aplicabilidad

A todos los tipos de grandes embalajes/envases provistos de medios de levantamiento por la base, como ensayo de modelo tipo.

##### 6.6.5.3.1.2 Preparación del gran embalaje/envase para el ensayo

El gran embalaje/envase se llenará hasta 1,25 veces su masa bruta máxima admisible, con la carga uniformemente distribuida.

##### 6.6.5.3.1.3 Métodos de ensayo

Se levantará y bajará el gran embalaje/envase dos veces, mediante una carretilla elevadora, centrando la horquilla y colocando los brazos de ésta de manera que la separación entre ambos sea equivalente a las tres cuartas partes de la dimensión de la cara a la que se aplique la horquilla (a menos que disponga de puntos de entrada fijos). Las horquillas deberán introducirse hasta tres cuartas partes de la profundidad de entrada. Se repetirá el ensayo en todas las direcciones en que sea posible aplicar la horquilla.

##### 6.6.5.3.1.4 Criterios de superación del ensayo

No se producirá ninguna deformación permanente que haga que el gran embalaje/envase sea inseguro para el transporte, ni habrá pérdida alguna de contenido.

#### 6.6.5.3.2 *Ensayo de elevación por la parte superior*

##### 6.6.5.3.2.1 Aplicabilidad

A todos los tipos de grandes embalajes/envases destinados a ser izados por la parte superior y provistos de medios de elevación por la parte superior, como ensayo de modelo tipo.

##### 6.6.5.3.2.2 Preparación del gran embalaje/envase para el ensayo

El gran embalaje/envase deberá cargarse hasta el doble de su masa bruta máxima admisible. El gran embalaje/envase flexible se cargará hasta seis veces su masa bruta máxima admisible, con la carga uniformemente distribuida.

#### 6.6.5.3.2.3 Método de ensayo

El gran embalaje/envase se levantará, de la manera para la cual esté previsto, hasta que deje de tocar el suelo y se mantendrá en esa posición por espacio de cinco minutos.

#### 6.6.5.3.2.4 Criterios de superación del ensayo

- a) Grandes embalajes metálicos, de plástico rígido y compuestos: no se producirá ninguna deformación permanente que haga que el gran embalaje, incluido, en su caso, su palet soporte, sea inseguro para el transporte, ni pérdida alguna de contenido;
- b) Grandes embalajes flexibles: no se producirán en el gran embalaje ni en sus dispositivos de elevación daños que lo hagan inseguro para el transporte o la manipulación, ni pérdida alguna de su contenido.

#### 6.6.5.3.3 *Ensayo de apilamiento*

##### 6.6.5.3.3.1 Aplicabilidad

A todos los tipos de grandes embalajes/envases destinados a ser apilados unos sobre otros, como ensayo de modelo tipo.

##### 6.6.5.3.3.2 Preparación del gran embalaje/envase para el ensayo

El gran embalaje/envase deberá cargarse hasta alcanzar la masa bruta máxima admisible.

##### 6.6.5.3.3.3 Método de ensayo

El gran embalaje/envase se colocará sobre su base en un suelo duro, plano y horizontal y se someterá durante al menos cinco minutos a una carga superpuesta de ensayo (véase 6.6.5.3.3.4) uniformemente distribuida; si el gran embalaje/envase es de madera, cartón o plástico deberá soportar esta carga durante 24 horas.

##### 6.6.5.3.3.4 Cálculo del peso que se ha de superponer

La carga que se coloque sobre el gran embalaje/envase será equivalente a 1,8 veces la masa bruta máxima admisible conjunta de todos los grandes embalajes/envases similares que puedan apilarse sobre él durante el transporte.

##### 6.6.5.3.3.5 Criterios de superación del ensayo

- a) Todos los tipos de grandes embalajes, excepto los flexibles: no se producirá ninguna deformación permanente que haga que el gran embalaje, incluido, en su caso, su palet soporte, sea inseguro para el transporte, ni pérdida alguna de contenido;
- b) Grandes embalajes flexibles: no se producirán en el cuerpo del gran embalaje daños que lo hagan inseguro para el transporte, ni pérdida alguna de contenido.

#### 6.6.5.3.4 *Ensayo de caída*

##### 6.6.5.3.4.1 Aplicabilidad

A todos los tipos de grandes embalajes/envases, como ensayo de modelo tipo.

##### 6.6.5.3.4.2 Preparación del gran embalaje/envase para el ensayo

El gran embalaje/envase se cargará según se dispone en 6.6.5.2.1.

6.6.5.3.4.3 Método de ensayo

Se dejará caer el gran embalaje/envase sobre una superficie horizontal rígida, no elástica, maciza y plana, con arreglo a lo prescrito en 6.1.5.3.4, de modo que el punto de impacto sea la parte de la base del gran embalaje/envase que se considere más vulnerable.

6.6.5.3.4.4 Altura de caída

**NOTA:** *Los embalajes/envases destinados a sustancias y objetos de la clase I deberán ensayarse al nivel de resistencia del grupo de embalaje/envase II.*

6.6.5.3.4.4.1 En el caso de los embalajes/envases interiores que contengan sustancias sólidas o líquidas u objetos, si el ensayo se lleva a cabo con el sólido, el líquido o los objetos que van a transportarse, o con otra sustancia o artículo que posea fundamentalmente las mismas características:

Grupo de embalaje/envase I	Grupo de embalaje/envase II	Grupo de embalaje/envase III
1,8 m	1,2 m	0,8 m

6.6.5.3.4.4.2 En el caso de los embalajes/envases interiores para líquidos cuyos ensayos se realicen con agua:

a) Si las sustancias que se van a transportar tienen una densidad relativa no superior a 1,2:

Grupo de embalaje/envase I	Grupo de embalaje/envase II	Grupo de embalaje/envase III
1,8 m	1,2 m	0,8 m

b) Si las sustancias que se van a transportar tienen una densidad relativa superior a 1,2, la altura de caída se calculará con arreglo a la densidad relativa (d) de la sustancia, redondeada al primer decimal superior, como sigue:

Grupo de embalaje/envase I	Grupo de embalaje/envase II	Grupo de embalaje/envase III
$d \times 1,5$ (m)	$d \times 1,0$ (m)	$d \times 0,67$ (m)

6.6.5.3.4.5 Criterios de superación del ensayo

6.6.5.3.4.5.1 El gran embalaje/envase no presentará ningún daño que pueda comprometer la seguridad durante el transporte. No se producirá ninguna fuga de la sustancia contenida en el embalaje/envase o en embalajes/envases interiores u objetos.

6.6.5.3.4.5.2 En el caso de los grandes embalajes/envases destinados a objetos de la clase I no se permitirá ninguna rotura que pueda facilitar la pérdida de sustancias u objetos explosivos.

6.6.5.3.4.5.3 Se considerará que un gran embalaje/envase ha superado con éxito el ensayo de caída siempre que conserve la totalidad de su contenido incluso si su cierre ya no es estanco a los pulverulentos.

**6.6.5.4** *Certificación e informe de ensayo*

6.6.5.4.1 Para cada modelo tipo de gran embalaje/envase se emitirá un certificado y una marca (como en 6.6.3) que atestigüen que el modelo tipo, incluido su equipo, satisface las disposiciones relativas a los ensayos.

6.6.5.4.2 Se redactará un informe de ensayo en el que se incluyan, al menos, las indicaciones siguientes, poniéndolo a disposición de los usuarios del gran embalaje/envase:

1. Nombre y dirección del establecimiento que efectuó el ensayo;
2. Nombre y dirección el solicitante (cuando proceda);
3. Identificación única (referencia) del informe de ensayo;
4. Fecha del informe de ensayo;
5. Fabricante del gran embalaje/envase;
6. Descripción del modelo tipo del gran embalaje/envase (por ejemplo, dimensiones, materiales, cierres, espesor, etc.) y/o fotografías;
7. Capacidad máxima/masa bruta máxima admisible;
8. Características de la carga durante el ensayo, por ejemplo, tipos y descripciones de embalajes/envases interiores u objetos utilizados;
9. Descripción y resultados del ensayo;
10. Firma, nombre del firmante y cargo que desempeña.

6.6.5.4.3 En el informe de ensayo se declarará que el gran embalaje/envase preparado para el transporte fue sometido a ensayo con arreglo a las disposiciones pertinentes de este capítulo, indicando además que la utilización de otros métodos o elementos de embalaje/envase puede invalidarlo. Se facilitará copia del informe de ensayo a la autoridad competente.

## CAPÍTULO 6.7

### **PRESCRIPCIONES RELATIVAS AL DISEÑO, LA CONSTRUCCIÓN, LA INSPECCIÓN Y EL ENSAYO DE LAS CISTERNAS PORTÁTILES Y LOS CONTENEDORES DE GAS DE ELEMENTOS MÚLTIPLES (CGEM)**

#### **6.7.1 Aplicación y prescripciones generales**

6.7.1.1 Las prescripciones del presente capítulo se aplican a las cisternas portátiles destinadas al transporte de mercancías peligrosas y a los CGEM destinados al transporte de gases no refrigerados de la clase 2, por todos los modos de transporte. Además de las disposiciones del presente capítulo, y a menos que se indique otra cosa, toda cisterna portátil multimodal o CGEM que responda a la definición de "contenedor" que se formula en el "Convenio Internacional sobre la Seguridad de los Contenedores (CSC)", de 1972, en su forma enmendada, debe cumplir los requisitos establecidos en esa Convención que le sean aplicables. En el caso de las cisternas portátiles marítimas o CGEM manipulados en mar abierto podrán aplicarse otras prescripciones adicionales.

6.7.1.2 Para tener en cuenta el progreso de la ciencia y de la técnica, los requisitos técnicos del presente capítulo podrán modificarse mediante disposiciones alternativas, que deberán ofrecer al menos el mismo nivel de seguridad que garantizan las del presente capítulo en cuanto a la compatibilidad con las sustancias transportadas y la capacidad de la cisterna portátil o del CGEM para resistir choques, cargas y fuego. En el caso del transporte internacional, las cisternas portátiles o los CGEM construidos según estas disposiciones alternativas deberán ser aprobados por las autoridades competentes.

6.7.1.3 Cuando no se asigne a determinada sustancia ninguna de las instrucciones sobre cisternas portátiles (T1 a T23, T50 o T75) de la columna 10 de la lista de mercancías peligrosas del capítulo 3.2, la autoridad competente del país de origen podrá emitir una autorización provisional de transporte. La aprobación se incluirá en la documentación del envío y contendrá como mínimo la información que se proporciona normalmente en las instrucciones sobre cisternas portátiles y las condiciones en las cuales se debe transportar la sustancia. La autoridad competente adoptará las medidas adecuadas para incluir la asignación en la lista de mercancías peligrosas.

#### **6.7.2 Prescripciones relativas al diseño, la construcción, la inspección y el ensayo de cisternas portátiles destinadas al transporte de las sustancias de la clase 1 y de las clases 3 a 9**

##### **6.7.2.1 Definiciones**

Para los efectos de la presente sección se entiende:

Por *acero de grano fino*, acero que tenga un grosor de granos ferríticos de seis o menos, tal como se determina en la norma ASTM E 112-96 o tal como se define en la norma EN 10028-3, Parte 3.

Por *acero de referencia*, un acero que tiene una resistencia a la tracción de 370 N/mm<sup>2</sup> y un alargamiento a la rotura del 27%.

Por *acero dulce*, un acero que tiene una resistencia mínima garantizada a la tracción de 360 N/mm<sup>2</sup> a 440 N/mm<sup>2</sup> y un alargamiento mínimo garantizado de rotura conforme a lo establecido en 6.7.2.3.3.3.

Por *cisterna portátil*, una cisterna multimodal utilizada para el transporte de sustancias de las clases 1 y 3 a 9. La cisterna portátil lleva un depósito provisto del equipo de servicio y los elementos estructurales que sean necesarios para el transporte de sustancias peligrosas. La cisterna portátil debe poder ser llenada y vaciada sin necesidad de desmontar sus elementos estructurales. Debe tener elementos estabilizadores exteriores al depósito y poder ser izada cuando esté llena. Está diseñada principalmente para ser cargada en un vehículo de transporte o en un buque y está equipada con patines, soportes o accesorios que faciliten su manipulación

mecánica. Los vehículos cisterna para el transporte por carretera, los vagones cisterna, las cisternas no metálicas y los recipientes intermedios para graneles (RIG) no se consideran cisternas portátiles.

Por *cisterna portátil para instalaciones mar adentro*, una cisterna portátil especialmente diseñada para su utilización reiterada en el transporte de mercancías peligrosas a, desde, y entre instalaciones situadas mar adentro. Esas cisternas estarán diseñadas y construidas de conformidad con las "Directrices para la aprobación de contenedores para instalaciones mar adentro, manipulados en mar abierta" especificadas por la Organización Marítima Internacional (OMI) en el documento MSC/Circ.860.

Por *depósito*, la parte de la cisterna portátil que contiene la sustancia transportada, es decir, la cisterna propiamente dicha, con inclusión de los orificios y sus cierres, pero con exclusión de los equipos de servicio o los elementos estructurales externos.

Por *elementos estructurales*, los elementos de refuerzo, fijación, protección o estabilización exteriores al depósito.

Por *elemento fusible*, un dispositivo de descompresión no reconectable que se acciona térmicamente.

Por *equipos de servicio*, los instrumentos de medida y los dispositivos de llenado, vaciado, aireación, seguridad, calefacción, refrigeración y aislamiento térmico.

Por *ensayo de estanqueidad*, un ensayo en el que se utiliza gas para someter el depósito y sus equipos de servicio a una presión interna efectiva no inferior al 25% de la PSMA.

La *gama de temperaturas de cálculo* para el depósito es de  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$  en el caso de las sustancias transportadas en condiciones ambientes. En el caso de las otras sustancias manipuladas a temperaturas elevadas, la temperatura de cálculo no debe ser inferior a la temperatura máxima de la sustancia durante el llenado, el vaciado o el transporte. Deben preverse temperaturas de cálculo más rigurosas para las cisternas portátiles sometidas a condiciones climáticas adversas.

Por *masa bruta máxima permisible*, la suma de la tara de la cisterna portátil y la carga máxima cuyo transporte esté autorizado.

Por *presión de cálculo*, la presión que se utilice en los cálculos con arreglo a un código convenido relativo a los recipientes a presión. La presión de cálculo no debe ser inferior a la mayor de las presiones siguientes:

- a) La presión manométrica efectiva máxima autorizada en el depósito durante el llenado o el vaciado; o
- b) La suma de:
  - i) la presión de vapor absoluta (en bar) de la sustancia a  $65\text{ }^{\circ}\text{C}$  (a la temperatura máxima alcanzada durante el llenado, el vaciado o el transporte para sustancias que se transportan a más de  $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), menos 1 bar;
  - ii) la presión parcial (en bar) del aire o de otros gases que haya en el espacio vacío, determinada por una temperatura máxima en ese espacio de  $65\text{ }^{\circ}\text{C}$  y que haya una dilatación del líquido debida al aumento de la temperatura media de la carga de  $t_r - t_f$  ( $t_r$  = temperatura de llenado, generalmente  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $t_f$  =  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , temperatura media máxima de la carga); y
  - iii) la presión hidrostática calculada de acuerdo con las fuerzas estáticas especificadas en 6.7.2.2.12, pero nunca inferior a 0,35 bar; o
- c) Los dos tercios de la presión mínima de ensayo indicada en la instrucción sobre cisternas portátiles del 4.2.5.2.6.



Por *presión de ensayo*, la presión manométrica máxima en la parte superior del depósito, medida durante el ensayo de presión hidráulica, al menos igual a la presión de cálculo multiplicada por 1,5. La presión mínima de ensayo para las cisternas portátiles destinadas a determinadas sustancias se indica en la instrucción pertinente sobre cisternas portátiles del 4.2.5.2.6.

Por *presión de servicio máxima autorizada (PSMA)*, una presión no inferior a la mayor de las dos presiones siguientes, medidas en la parte superior del depósito cuando éste se encuentra en su posición normal:

- a) La presión manométrica efectiva máxima autorizada en el depósito durante el llenado o el vaciado; o
- b) La presión manométrica efectiva máxima para la que esté diseñado el depósito y que no deberá ser inferior a la suma de:
  - i) la presión de vapor absoluta (en bar) de la sustancia a 65 °C (a la temperatura máxima alcanzada durante el llenado, el vaciado o el transporte para sustancias que se transportan a más de 65 °C), menos 1 bar;
  - ii) la presión parcial (en bar) del aire o de otros gases que haya en el espacio vacío, determinada por una temperatura en ese espacio de no más de 65 °C y una dilatación del líquido debida al aumento de la temperatura media de la carga de  $t_r - t_f$  ( $t_r$  = temperatura de llenado, generalmente 15 °C;  $t_f$  = 50 °C, temperatura media máxima de la carga).

#### **6.7.2.2 Prescripciones generales relativas al diseño y la construcción**

6.7.2.2.1 Los depósitos deben diseñarse y construirse de acuerdo con las disposiciones de un código sobre recipientes a presión aceptado por la autoridad competente. Deben ser de materiales metálicos capaces de recibir la forma deseada. En principio, los materiales deben ajustarse a las normas nacionales o internacionales sobre materiales. Para los depósitos soldados sólo debe utilizarse un material cuya soldabilidad esté plenamente demostrada. Las soldaduras deben estar bien hechas y ofrecer total seguridad. Cuando el proceso de fabricación o el material lo exija, el depósito debe ser sometido a un tratamiento térmico adecuado que garantice la resistencia necesaria de las soldaduras y de las zonas afectadas por el calor. Al elegir el material debe tenerse en cuenta la gama de temperaturas de cálculo desde el punto de vista del riesgo de rotura frágil bajo tensión, la aparición de fisuras por corrosión y la resistencia a los choques. Cuando se utilice acero de grano fino, el valor garantizado del límite elástico no superará los 460 N/mm<sup>2</sup> y el valor garantizado del límite superior de la resistencia a la tracción no será superior a 725 N/mm<sup>2</sup> según la especificación del material. El aluminio no debe utilizarse como material de construcción más que en los casos indicados en una disposición especial para cisternas portátiles asignada a una sustancia determinada en la columna 11 de la lista de mercancías peligrosas, o cuando lo apruebe la autoridad competente. Si está autorizada su utilización, el aluminio debe tener un aislamiento que impida una pérdida considerable de sus propiedades físicas cuando esté sometido a una carga térmica de 110 kW/m<sup>2</sup> durante un período no inferior a 30 minutos. El aislamiento debe ser eficaz a todas las temperaturas inferiores a 649 °C y debe estar protegido por un revestimiento de un material cuyo punto de fusión no sea inferior a 700 °C. Los materiales de las cisternas portátiles deben estar adaptados al medio ambiente exterior en el que vayan a ser transportados.

6.7.2.2.2 Los depósitos de las cisternas portátiles, sus accesorios y sus tuberías deben estar fabricados con un material que:

- a) sea prácticamente inmune a la acción de las sustancias transportadas;
- b) sea eficazmente pasivado o neutralizado por reacción química; o
- c) esté revestido de otro material resistente a la corrosión directamente adherido al depósito o fijado por otro método equivalente.

- 6.7.2.2.3 Las juntas deben estar hechas de un material que no pueda ser atacado por la(s) sustancia(s) transportada(s).
- 6.7.2.2.4 Cuando los depósitos estén revestidos, el revestimiento debe ser prácticamente inalterable por las sustancias transportadas, homogéneo, no poroso, exento de perforaciones, suficientemente elástico y compatible con las características de dilatación térmica del depósito. El revestimiento del depósito y de sus accesorios y tuberías debe ser continuo y cubrir completamente la superficie de cualquier brida. Cuando los accesorios externos estén soldados a la cisterna, el revestimiento debe ser continuo y cubrir completamente los accesorios y la superficie de las bridas exteriores.
- 6.7.2.2.5 Las juntas y costuras del revestimiento deben efectuarse por fusión mutua de los materiales o por cualquier otro medio igualmente eficaz.
- 6.7.2.2.6 Debe evitarse el contacto entre metales diferentes que pueda causar daños por corrosión galvánica.
- 6.7.2.2.7 Los materiales de que esté hecha la cisterna portátil, incluidos los de cualesquiera dispositivos, juntas, revestimientos y accesorios, no deben ser capaces de alterar la sustancia o sustancias que deban transportarse en la cisterna portátil.
- 6.7.2.2.8 Las cisternas portátiles deben ser diseñadas y construidas con soportes que les sirvan de base estable durante el transporte y con dispositivos adecuados para elevación y anclaje.
- 6.7.2.2.9 Las cisternas portátiles deben ser diseñadas de forma que resistan, sin pérdida de su contenido, al menos la presión interna ejercida por éste, y las cargas estáticas, dinámicas y térmicas en las condiciones normales de manipulación y transporte. El diseño debe mostrar claramente que se han tenido en cuenta los efectos de la fatiga, resultantes de la aplicación reiterada de esas cargas durante la vida de servicio prevista de la cisterna portátil.
- 6.7.2.2.9.1 Para las cisternas portátiles que hayan de ser utilizadas como contenedores cisterna para instalaciones mar adentro, habrá que tener en cuenta los esfuerzos dinámicos impuestos por la manipulación en mar abierta.
- 6.7.2.2.10 Los depósitos provistos de dispositivos de descompresión deben ser diseñados de forma que resistan, sin deformación permanente, una presión externa de al menos 0,21 bar por encima de la presión interna. Los dispositivos de descompresión deben estar regulados para que entren en funcionamiento a un grado de vacío no superior a menos (-) 0,21 bar, a no ser que el depósito esté diseñado para soportar una sobrepresión externa superior, en cuyo caso la capacidad de descompresión del dispositivo que vaya a instalarse no debe ser superior a la depresión de cálculo de la cisterna. Los depósitos utilizados para el transporte de sustancias sólidas pertenecientes únicamente a los grupos de embalaje/envase II o III y que no se licuen durante el transporte pueden ser diseñados para una presión exterior más baja, siempre que lo apruebe la autoridad competente. En este caso, el dispositivo de descompresión debe ser regulado de manera que entre en funcionamiento a esta presión más baja. Los depósitos que no estén provistos de dispositivos de descompresión deben ser diseñados de forma que resistan, sin deformación permanente, una presión externa de al menos 0,4 bar por encima de la presión interna.
- 6.7.2.2.11 Los dispositivos de descompresión utilizados en las cisternas portátiles destinadas al transporte de sustancias que por su punto de inflamación respondan a los criterios de la clase 3, comprendidas las sustancias transportadas en caliente a una temperatura igual o superior a su punto de inflamación, deben impedir la entrada directa de llamas al interior del depósito o, alternativamente, la cisterna portátil debe tener un depósito capaz de resistir, sin fugas, una explosión interna resultante de la entrada de las llamas en el mismo.
- 6.7.2.2.12 Las cisternas portátiles y sus elementos de sujeción deben poder soportar, cuando lleven la carga máxima autorizada, las fuerzas estáticas siguientes aplicadas por separado:

- a) En la dirección de transporte: el doble de la masa bruta máxima autorizada multiplicado por la aceleración de la gravedad ( $g$ )<sup>1</sup>;
- b) Horizontal, perpendicularmente a la dirección de transporte: la masa bruta máxima autorizada (cuando la dirección de transporte no esté claramente determinada, las fuerzas deben ser iguales al doble de la masa bruta máxima autorizada) multiplicada por la aceleración de la gravedad ( $g$ )<sup>1</sup>;
- c) Verticalmente de abajo a arriba: la masa bruta máxima autorizada multiplicada por la aceleración de la gravedad ( $g$ )<sup>1</sup>; y
- d) Verticalmente de arriba a abajo: el doble de la masa bruta máxima autorizada (carga total incluido el efecto de la gravedad) multiplicado por la aceleración de la gravedad ( $g$ )<sup>1</sup>.

6.7.2.2.13 Para cada una de las fuerzas mencionadas en 6.7.2.2.12, los coeficientes de seguridad que habrán de aplicarse deben ser los siguientes:

- a) En el caso de los metales que tengan un límite de elasticidad claramente definido, un coeficiente de seguridad de 1,5 en relación con el límite de elasticidad garantizado; o
- b) En el caso de los metales que no tengan un límite de elasticidad claramente definido, un coeficiente de seguridad de 1,5 en relación con el límite de elasticidad garantizado del 0,2% y, en el caso de los aceros austeníticos, del 1%.

6.7.2.2.14 El valor del límite de elasticidad o del límite de elasticidad garantizado debe ser el establecido en las normas nacionales o internacionales sobre materiales. Cuando se utilicen aceros austeníticos, los valores mínimos especificados para esas propiedades en las normas de materiales podrán aumentarse hasta en un 15% cuando esos valores superiores consten en el certificado de inspección de los materiales. Cuando no exista ninguna norma para el material en cuestión, los valores que se deben utilizar para el límite de elasticidad aparente o el límite de elasticidad garantizado deben ser aprobados por la autoridad competente.

6.7.2.2.15 Las cisternas portátiles destinadas al transporte de sustancias que por su punto de inflamación respondan a los criterios de la clase 3, incluidas las sustancias transportadas en caliente a una temperatura igual o superior a su punto de inflamación, deben poder ser conectadas eléctricamente a tierra. Se deben adoptar medidas para impedir descargas electrostáticas peligrosas.

6.7.2.2.16 Cuando lo exija para determinadas sustancias, la instrucción de transporte sobre cisternas portátiles pertinente indicada en la columna 10 de la lista de mercancías peligrosas y descrita en 4.2.5.2.6 o alguna disposición especial de transporte en cisternas portátiles de la columna 11 de la lista de mercancías peligrosas y descrita en 4.2.5.3, las cisternas portátiles deben tener una protección adicional, que puede consistir, bien en un aumento del espesor de la chapa del depósito o bien de la presión de ensayo, teniendo en cuenta en ambos casos los riesgos inherentes a las sustancias transportadas.

6.7.2.2.17 El aislamiento térmico que esté directamente en contacto con un depósito destinado al transporte de sustancias a temperatura elevada deberá tener una temperatura de ignición que sea al menos 50 °C superior a la temperatura máxima de cálculo de la cisterna.

---

<sup>1</sup> A efectos de cálculo,  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .

### **6.7.2.3 Criterios de diseño**

6.7.2.3.1 Los depósitos de las cisternas portátiles deben tener un diseño tal que se puedan analizar los esfuerzos bien matemáticamente o bien experimentalmente por medio de galgas extensométricas de hilo resistente o por algún otro método aprobado por la autoridad competente.

6.7.2.3.2 Los depósitos deben ser diseñados y construidos de forma que resistan una presión de ensayo hidráulica de al menos 1,5 veces la presión de cálculo. En las instrucciones correspondientes a las cisternas portátiles que figuran en la columna 10 de la lista de mercancías peligrosas y se describen en 4.2.5.2.6 o en las disposiciones especiales para cisternas portátiles que figuran en la columna 11 de dicha lista y se describen en 4.2.5.3 se indican algunos requisitos específicos para determinadas sustancias. Hay que tener en cuenta los requisitos relativos al espesor mínimo del depósito de esas cisternas que figuran en 6.7.2.4.1 a 6.7.2.4.10.

6.7.2.3.3 Para los metales que tengan un límite de elasticidad claramente definido o que estén caracterizados por un límite de elasticidad garantizado (en general, límite de elasticidad con el 0,2% de alargamiento o el 1% para los aceros austeníticos) el esfuerzo primario de membrana  $\sigma$  (sigma) del depósito, debido a la presión de ensayo, no deberá exceder del menor de los valores siguientes: 0,75 Re o 0,50 Rm siendo:

Re = límite de elasticidad aparente en  $N/mm^2$  o límite de elasticidad garantizado con el 0,2% de alargamiento o 1% en el caso de los aceros austeníticos;

Rm = resistencia mínima a la rotura por tracción en  $N/mm^2$ .

6.7.2.3.3.1 Los valores de Re y Rm que han de utilizarse deben ser los mínimos especificados en las normas nacionales o internacionales para materiales. Cuando se utilicen aceros austeníticos, los valores mínimos de Re y Rm especificados según las normas para materiales, pueden aumentarse hasta en un 15% cuando estos valores más altos consten en el certificado de inspección de materiales. Cuando no exista ninguna norma para el metal en cuestión, los valores de Re y Rm que se utilicen deben ser aprobados por la autoridad competente o la entidad por ella autorizada.

6.7.2.3.3.2 No se permitirá la construcción de depósitos soldados con aceros que tengan una relación Re/Rm de más de 0,85. Los valores de Re y Rm que han de utilizarse para determinar esa relación son los especificados en el certificado de inspección de materiales.

6.7.2.3.3.3 Los aceros utilizados en la construcción de depósitos deben tener un alargamiento a la rotura de por lo menos 10.000/Rm (en %), con un mínimo absoluto del 16% en el caso de los aceros de grano fino y del 20% en el de los demás aceros. El aluminio y las aleaciones de aluminio que se utilicen en la construcción de depósitos de cisternas deben tener un alargamiento a la rotura no inferior a 10.000/6Rm (en %), con un mínimo absoluto del 12%.

6.7.2.3.3.4 Para determinar las características reales de los materiales, se debe observar que, en el caso del metal en láminas, el eje de las probetas para ensayos de tracción debe ser perpendicular (transversalmente) al sentido del laminado. El alargamiento permanente a la rotura debe medirse en probetas de sección transversal rectangular, de conformidad con la norma ISO 6892:1998, utilizando una distancia entre marcas de 50 mm.

### **6.7.2.4 Espesor mínimo del depósito**

6.7.2.4.1 El espesor mínimo del depósito debe ser el mayor de los siguientes:

- a) El espesor mínimo determinado de conformidad con las disposiciones de 6.7.2.4.2 a 6.7.2.4.10;

- b) El espesor mínimo determinado conforme al código convenido para recipientes a presión, habida cuenta de las disposiciones del 6.7.2.3; y
- c) El espesor mínimo especificado en la instrucción de transporte pertinente sobre cisternas portátiles indicada en la columna 10 de la lista de mercancías peligrosas y descrita en 4.2.5.2.6 o en una disposición especial de transporte de cisternas portátiles indicada en la columna 11 de la lista de mercancías peligrosas y descrita en 4.2.5.3.

6.7.2.4.2 En los depósitos cuyo diámetro no sea superior a 1,80 m, la virola, los fondos y las tapas de las bocas de hombre deben tener al menos 5 mm de espesor si son de acero de referencia o un espesor equivalente si son de otro metal. En los depósitos cuyo diámetro exceda de 1,80 m, deben tener al menos 6 mm de espesor si son de acero de referencia o el espesor equivalente del metal que se utilice, aunque cuando se trate de sustancias sólidas en polvo o granulares pertenecientes a los grupos de embalaje/envase II o III, este espesor mínimo puede reducirse a un valor no inferior a 5 mm de acero de referencia o al espesor equivalente del metal que se utilice.

6.7.2.4.3 Cuando el depósito tenga una protección adicional contra el deterioro, en las cisternas portátiles que tengan una presión de ensayo inferior a 2,65 bar, la autoridad competente puede autorizar una reducción del espesor mínimo del depósito proporcional a la protección adicional. Sin embargo, los depósitos cuyo diámetro sea inferior o igual a 1,80 m deben tener como mínimo 3 mm de espesor si son de acero de referencia o un espesor equivalente si son de otro metal. Los depósitos cuyo diámetro exceda de 1,80 m deben tener como mínimo 4 mm de espesor si son de acero de referencia o un espesor equivalente si son de otro metal.

6.7.2.4.4 La virola, las extremidades y las tapas de las bocas de hombre de todos los depósitos deben tener al menos 3 mm de espesor, sea cual fuere el material empleado en su construcción.

6.7.2.4.5 La protección adicional mencionada en 6.7.2.4.3 puede conseguirse con una protección estructural externa completa, tal como una construcción adecuada de tipo "emparedado" cuya cubierta exterior esté sujeta al depósito, o con una construcción de paredes dobles, o rodeando el depósito con un bastidor completo formado por elementos estructurales longitudinales y transversales.

6.7.2.4.6 En el caso de un metal distinto del acero de referencia, el espesor equivalente al prescrito para éste en 6.7.2.4.3 se determina mediante la siguiente ecuación:

$$e_1 = \frac{21,4e_0}{\sqrt[3]{Rm_1 \times A_1}} \quad \text{siendo:}$$

$e_1$  = espesor equivalente requerido (en mm) del metal que se utilice;

$e_0$  = espesor mínimo (en mm) del acero de referencia especificado en la instrucción de transporte pertinente sobre cisternas portátiles que se indica en la columna 10 de la lista de mercancías peligrosas y se describe en 4.2.5.2.6 o en una disposición especial de transporte para cisternas portátiles indicada en la columna 11 de la lista de mercancías peligrosas y descrita en 4.2.5.3;

$Rm_1$  = resistencia mínima garantizada a la tracción (en  $N/mm^2$ ) del metal que se utilice (véase 6.7.2.3.3);

$A_1$  = alargamiento mínimo garantizado a la rotura (en %) del metal que se utilice, conforme a las normas nacionales o internacionales.

6.7.2.4.7 En los casos en que la instrucción de transporte sobre cisternas portátiles pertinente del 4.2.5.2.6 especifique un espesor mínimo de 8 mm, o 10 mm, se tendrá en cuenta que esos espesores se basan en las propiedades del acero de referencia y en un depósito de 1,80 m de diámetro. Cuando se utilice un metal distinto del acero dulce (véase 6.7.2.1) o el depósito tenga un diámetro de más de 1,80 m, el espesor se determinará mediante la siguiente ecuación:

$$e_1 = \frac{21,4e_0d_1}{1,8\sqrt[3]{Rm_1 \times A_1}}$$

siendo:

- $e_1$  = espesor equivalente requerido (en mm) del metal que se utilice;
- $e_0$  = espesor mínimo (en mm) del acero de referencia especificado en la instrucción de transporte sobre cisternas portátiles pertinente que se indica en la columna 10 de la lista de mercancías peligrosas y se describe en 4.2.5.2.6, o en una disposición especial para cisternas portátiles indicada en la columna 11 de la lista de mercancías peligrosas y descrita en 4.2.5.3;
- $d_1$  = diámetro del depósito (en m), que no debe ser inferior a 1,80 m;
- $Rm_1$  = resistencia mínima garantizada a la tracción (en N/mm<sup>2</sup>) del metal que se utilice (véase 6.7.2.3.3);
- $A_1$  = alargamiento mínimo garantizado a la rotura del metal que se utilice (en %), conforme a las normas nacionales o internacionales.

6.7.2.4.8 El espesor de la chapa no debe, en ningún caso, ser inferior al indicado en 6.7.2.4.2, 6.7.2.4.3 y 6.7.2.4.4. Todas las partes del depósito deben tener el espesor mínimo determinado en 6.7.2.4.2 a 6.7.2.4.4. En este espesor no se incluye una tolerancia por corrosión.

6.7.2.4.9 Cuando se utilice acero dulce (véase 6.7.2.1), no es preciso utilizar la ecuación del 6.7.2.4.6.

6.7.2.4.10 No deber haber una variación brusca del espesor de la chapa en las uniones entre los fondos y la virola del depósito.

### **6.7.2.5 Equipos de servicio**

6.7.2.5.1 Los equipos de servicio deben estar dispuestos de forma que no corran el riesgo de ser arrancados o dañados durante las operaciones de transporte y manipulación. Si la unión entre el bastidor y el depósito permite un movimiento relativo entre ellos, los equipos de servicio deben estar sujetos de forma que ese movimiento no produzca ningún daño a los órganos activos. Los accesorios exteriores de vaciado (conexiones de tubería, dispositivos de cierre), el obturador y su asiento deben estar protegidos contra el riesgo de ser arrancados por fuerzas exteriores (por ejemplo mediante el uso de dispositivos de cizallamiento). Los dispositivos de llenado y vaciado (incluidas las bridas y los tapones roscados) y las tapas protectoras, si las hubiere, deben poder fijarse para evitar su apertura fortuita.

6.7.2.5.2 Todos los orificios del depósito destinados al llenado o vaciado de la cisterna portátil deben estar provistos de un obturador manual situado lo más cerca posible del depósito. Los otros orificios, salvo los correspondientes a los dispositivos de aireación o descompresión, deben estar provistos de un obturador o de cualquier otro medio de cierre adecuado situado lo más cerca posible del depósito.

6.7.2.5.3 Toda cisterna portátil debe ir provista de una boca de hombre o boca de inspección de tamaño adecuado para permitir una inspección y un acceso adecuados para los trabajos de mantenimiento y reparación del interior. Las cisternas portátiles con compartimentos deben estar provistas de una boca de hombre o boca de inspección para cada compartimento.

- 6.7.2.5.4 Siempre que sea posible, los accesorios exteriores deben estar agrupados. En las cisternas portátiles con aislamiento, los accesorios superiores deben ir rodeados de una cubeta colectora de derrame con sumideros apropiados.
- 6.7.2.5.5 Todas las conexiones de la cisterna portátil deben llevar inscripciones que indiquen claramente su función.
- 6.7.2.5.6 Los obturadores y demás medios de cierre deben estar diseñados y contruidos para que resistan una presión nominal que no debe ser inferior a la PSMA del depósito, teniendo en cuenta las temperaturas previstas durante el transporte. Todos los obturadores con vástago roscado deben cerrarse por rotación en el sentido de las agujas del reloj. Para los demás obturadores debe indicarse claramente la posición (abierta y cerrada) y el sentido de cierre. Todos los obturadores deben diseñarse de manera que no pueda producirse una apertura fortuita.
- 6.7.2.5.7 Ninguna pieza móvil, tal como las tapas, los elementos de cierre, etc., susceptibles de entrar en contacto, por rozamiento o por choque, con cisternas portátiles de aluminio destinadas al transporte de sustancias que por su punto de inflamación respondan a los criterios de la clase 3, incluidas las sustancias transportadas en caliente a una temperatura igual o superior a su punto de inflamación, no deben ser de acero susceptible de corrosión no protegido.
- 6.7.2.5.8 Las tuberías se deben diseñar, construir e instalar de manera que no corran el riesgo de ser dañadas por la dilatación y la contracción térmicas, los choques mecánicos y las vibraciones. Todas las tuberías deben ser de un metal apropiado. Siempre que sea posible, las uniones de las tuberías deben estar soldadas.
- 6.7.2.5.9 Las juntas de las tuberías de cobre deben hacerse con soldadura fuerte o tener una unión metálica de igual resistencia. El punto de fusión de los materiales utilizados para la soldadura no debe ser inferior a 525 °C. Las juntas no deben reducir la resistencia de las tuberías, como puede ocurrir con las uniones roscadas.
- 6.7.2.5.10 La presión de rotura de todas las tuberías y de todos sus accesorios no debe ser inferior al mayor de los dos valores siguientes: el cuádruplo de la PSMA del depósito o el cuádruplo de la presión a la que puede estar sometido el depósito en servicio por la acción de una bomba u otro dispositivo (excepto los dispositivos de descompresión).
- 6.7.2.5.11 Se deben utilizar metales dúctiles para la fabricación de las válvulas y de los accesorios.
- 6.7.2.5.12 El sistema de calentamiento deberá estar diseñado o regulado de manera que ninguna sustancia pueda alcanzar una temperatura a la que la presión en la cisterna sobrepase la PSMA o pueda ocasionar otros riesgos (por ejemplo, una descomposición térmica peligrosa).
- 6.7.2.5.13 El sistema de calentamiento deberá estar diseñado o regulado de tal forma que los elementos internos de calentamiento no reciban energía a menos que dichos elementos estén totalmente sumergidos. La temperatura superficial de los elementos calefactores en el caso de un sistema de calentamiento interno o la temperatura en el depósito en el caso de un sistema de calentamiento externo no será superior, en ningún caso, al 80% de la temperatura de autoignición (en °C) de la sustancia transportada.
- 6.7.2.5.14 Si el sistema de calentamiento eléctrico se instala en el interior de la cisterna, éste estará equipado de un disyuntor de derivación a tierra cuya corriente de desconexión sea inferior a 100 mA.
- 6.7.2.5.15 Las cajas de distribución eléctrica instaladas en cisternas no tendrán ninguna conexión directa con el interior de la cisterna y deberán proporcionar una protección como mínimo equivalente a la del tipo IP56, de acuerdo con la CEI 144 o CEI 529.

### **6.7.2.6 Orificios por el fondo**

6.7.2.6.1 Ciertas sustancias no deben ser transportadas en cisternas portátiles con orificios por el fondo. Cuando la instrucción pertinente sobre cisternas portátiles indicada en la columna 10 de la lista de mercancías peligrosas y descrita en 4.2.5.2.6 prohíba los orificios por el fondo, no podrá haber orificios por debajo del nivel del líquido en el depósito llenado hasta el límite máximo autorizado. Cuando se obturen los orificios existentes, la operación debe efectuarse soldando una placa interior y exteriormente al depósito.

6.7.2.6.2 Los orificios de vaciado por el fondo de las cisternas portátiles utilizadas para el transporte de ciertas sustancias sólidas, cristalizables o muy viscosas deben estar provistos, como mínimo, de dos dispositivos de cierre, montados en serie e independientes entre sí. El diseño del equipo debe ser aprobado por la autoridad competente o la entidad por ella autorizada, y debe comprender:

- a) Un obturador externo instalado lo más cerca posible del depósito, diseñado para impedir cualquier apertura fortuita por choque o por inadverencia; y
- b) Un dispositivo de cierre estanco a los líquidos en la extremidad de la tubería de vaciado, que puede ser una brida ciega sujeta por tornillos o un tapón roscado.

6.7.2.6.3 Cada abertura de vaciado por el fondo, con la salvedad de lo dispuesto en 6.7.2.6.2, debe estar provista de tres dispositivos de cierre, montados en serie e independientes entre sí. El diseño del equipo debe ser aprobado por la autoridad competente o la entidad por ella autorizada, y debe comprender:

- a) Un obturador interno de cierre automático, es decir, un obturador montado dentro del depósito, o en una brida soldada o en su contrabrida, de modo que:
  - i) los dispositivos de control del funcionamiento del obturador estén diseñados para impedir cualquier apertura fortuita por choque o por inadvertencia;
  - ii) el obturador pueda ser accionado desde arriba o desde abajo;
  - iii) se pueda verificar desde el suelo, en la medida de lo posible, la posición del obturador (abierto o cerrado);
  - iv) salvo en el caso de las cisternas portátiles con una capacidad no superior a los 1.000 litros, se pueda cerrar el obturador desde un lugar accesible de la cisterna portátil situado a distancia del propio obturador; y
  - v) el obturador conserve su eficacia en caso de avería del dispositivo exterior de control de funcionamiento del obturador;
- b) Un obturador externo situado lo más cerca posible del depósito; y
- c) Un dispositivo de cierre estanco a los líquidos, en la extremidad de la tubería de vaciado, que puede ser una brida ciega sujeta por tornillos o un tapón roscado.

6.7.2.6.4 En el caso de los depósitos con revestimiento, el obturador interno que se prescribe en 6.7.2.6.3 a) puede ser reemplazado por un obturador externo adicional. El fabricante se atenderá a las disposiciones de la autoridad competente o de la entidad designada por ella.

### **6.7.2.7 Dispositivos de seguridad**

6.7.2.7.1 Todas las cisternas portátiles deben estar provistas, como mínimo, de un dispositivo de descompresión. Dichos dispositivos deberán diseñarse, construirse y marcarse de manera que satisfagan a la autoridad competente o a la entidad designada por ella.



### **6.7.2.8**        *Dispositivos de descompresión*

6.7.2.8.1        Toda cisterna portátil con una capacidad no inferior a 1.900 litros y todo compartimento independiente de una cisterna portátil con una capacidad similar, deben estar provistos de al menos un dispositivo de descompresión de muelle y pueden, además, estar provistos de un disco de ruptura o de un elemento fusible montado en paralelo con los dispositivos de muelle, excepto cuando en la instrucción pertinente de transporte sobre cisternas portátiles del 4.2.5.2.6 haya una referencia al 6.7.2.8.3 que lo prohíba. Los dispositivos de descompresión deben tener un caudal suficiente para impedir la rotura del depósito como consecuencia de un exceso de presión o de una depresión resultantes del llenado, el vaciado o del calentamiento del contenido.

6.7.2.8.2        Los dispositivos de descompresión deben estar diseñados de manera que impidan la entrada de sustancias extrañas, fugas de líquido o todo aumento peligroso de la presión.

6.7.2.8.3        Cuando así lo disponga para determinadas sustancias la instrucción pertinente de transporte sobre cisternas portátiles indicada en la columna 10 de la lista de mercancías peligrosas y descrita en 4.2.5.2.6, las cisternas portátiles estarán provistas de un dispositivo de descompresión aprobado por la autoridad competente. Excepto en el caso de las cisternas portátiles destinadas especialmente al transporte de una sustancia y provistas de un dispositivo de descompresión aprobado, que esté construido con materiales compatibles con la carga, tal dispositivo debe llevar un disco de ruptura por encima de un dispositivo de descompresión de muelle. Cuando se inserte en serie un disco de ruptura con el dispositivo de descompresión prescrito, el espacio comprendido entre el disco de ruptura y dicho dispositivo deberá conectarse a un manómetro u otro indicador adecuado que permita detectar una rotura, una perforación o un defecto de estanqueidad del disco, susceptible de perturbar el funcionamiento del sistema de descompresión. El disco de ruptura debe ceder a una presión nominal superior en un 10% a aquella a la que empieza a funcionar el dispositivo de descompresión.

6.7.2.8.4        Toda cisterna portátil de una capacidad inferior a 1.900 litros debe estar provista de un dispositivo de descompresión, que puede consistir en un disco de ruptura si éste reúne los requisitos que se establecen en 6.7.2.11.1. Si no se utiliza un dispositivo de descompresión de muelle, el disco de ruptura debe ceder a una presión nominal igual a la presión de ensayo. Asimismo, pueden utilizarse elementos fusibles conformes a lo establecido en 6.7.2.10.1.

6.7.2.8.5        Cuando el depósito está preparado para el vaciado a presión, el conducto de alimentación debe estar provisto de un dispositivo de descompresión adecuado, que se debe ajustar para que funcione a una presión no superior a la PSMA del depósito, y se debe instalar un obturador lo más cerca posible del depósito.

### **6.7.2.9**        *Ajuste de los dispositivos de descompresión*

6.7.2.9.1        Se debe observar que el dispositivo de descompresión sólo debe funcionar si se produce un aumento excesivo de la temperatura, ya que el depósito no se verá sometido a variaciones excesivas de la presión en condiciones normales de transporte (véase 6.7.2.12.2).

6.7.2.9.2        El dispositivo de descompresión debe ser ajustado de modo que empieza a abrirse a una presión nominal igual a cinco sextos de la presión de ensayo en el caso de los depósitos cuya presión de ensayo no sea superior a 4,5 bar, y al 110% de dos tercios de la presión de ensayo en el caso de los depósitos con una presión de ensayo superior a 4,5 bar. Tras la descarga, el dispositivo debe cerrarse a una presión que no sea inferior en más del 10% a la presión a la que empieza a abrirse. El dispositivo debe permanecer cerrado a todas las presiones más bajas. Esta disposición no impide el uso de dispositivos de depresión o de dispositivos mixtos de descompresión y de depresión.

### **6.7.2.10** *Elementos fusibles*

6.7.2.10.1 Los elementos fusibles deben funcionar a una temperatura comprendida entre 100 °C y 149 °C, a condición de que la presión en el depósito a la temperatura de fusión no sea superior a la presión de ensayo. Se deben instalar en la parte superior del depósito con las entradas en la fase de vapor y, cuando se utilicen para funciones de seguridad en el transporte, no estarán protegidos del calor exterior. No se deben utilizar elementos fusibles en cisternas portátiles cuya presión de ensayo sea superior a 2,65 bar. Los elementos fusibles que se utilicen en cisternas portátiles destinadas al transporte de sustancias en caliente deben diseñarse de manera que funcionen a una temperatura superior a la temperatura máxima prevista durante el transporte y deben responder a las exigencias de la autoridad competente o de una entidad designada por ella, salvo que así lo requiera la disposición especial TP36 de la columna (11) de la lista de mercancías peligrosas que figura en el capítulo 3.2.

### **6.7.2.11** *Discos de ruptura*

6.7.2.11.1 Sin perjuicio de lo dispuesto en 6.7.2.8.3, los discos de ruptura se deben ajustar para que cedan a una presión nominal igual a la presión de ensayo en toda la gama de temperaturas de cálculo. Si se utilizan discos de ruptura se debe prestar especial atención a las disposiciones de 6.7.2.5.1 y 6.7.2.8.3.

6.7.2.11.2 Los discos de ruptura deberán estar adaptados a las depresiones que pueden producirse en la cisterna portátil.

### **6.7.2.12** *Caudal de los dispositivos de descompresión*

6.7.2.12.1 El dispositivo de descompresión de muelle al que se refiere el 6.7.2.8.1 debe tener una sección de paso mínima equivalente a un orificio de 31,75 mm de diámetro. Los dispositivos de depresión, si se utilizan, deben tener una sección de paso mínima de 284 mm<sup>2</sup>.

6.7.2.12.2 El caudal combinado de los dispositivos de descompresión en las condiciones en que la cisterna portátil esté completamente envuelta en llamas (habida cuenta de la disminución de ese caudal cuando la cisterna portátil esté equipada con un disco de ruptura por encima de un dispositivo de descompresión de muelle o cuando el dispositivo de descompresión de muelle está provisto de un dispositivo para impedir el paso de las llamas), debe ser suficiente para limitar la presión en el depósito a un valor que no sobrepase en más del 20% la presión a la que empiece a abrirse el dispositivo de descompresión. Pueden utilizarse dispositivos de descompresión de emergencia para alcanzar el caudal de descompresión prescrito. Estos dispositivos pueden ser elementos fusibles, dispositivos de muelle o discos de ruptura, o una combinación de dispositivos de muelle y discos de ruptura. El caudal total requerido de los dispositivos de descompresión puede determinarse utilizando la fórmula del 6.7.2.12.2.1 o el cuadro del 6.7.2.12.2.3.

6.7.2.12.2.1 Para determinar el caudal total requerido de los dispositivos de descompresión, que se debe considerar igual a la suma de los caudales individuales de cada uno de ellos, se debe utilizar la siguiente fórmula:

$$Q = 12,4 \frac{FA^{0.82}}{LC} \sqrt{\frac{ZT}{M}}$$

siendo:

Q = caudal mínimo de descarga del aire en metros cúbicos por segundo (m<sup>3</sup>/s) en condiciones normales: 1 bar y 0 °C (273 K);

F = coeficiente cuyo valor es el siguiente:

en los depósitos sin aislamiento térmico F = 1

en los depósitos con aislamiento térmico F = U(649 - t)/13,6, pero en ningún caso inferior a 0,25, siendo:

$U$  = conductividad térmica del aislamiento a 38 °C, expresada en  $\text{kW}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ ,

$t$  = temperatura real de la sustancia durante el llenado (en °C); cuando se desconoce esta temperatura deberá tomarse,  $t = 15$  °C:

Puede tomarse el valor de  $F$  dado anteriormente para los depósitos con aislamiento térmico a condición de que éste se ajuste a las disposiciones del 6.7.2.12.2.4;

$A$  = superficie total externa del depósito, en metros cuadrados;

$Z$  = factor de compresibilidad del gas en las condiciones de acumulación (cuando no se conoce este factor, deberá tomarse  $Z = 1,0$ );

$T$  = temperatura absoluta en grados Kelvin ( $^{\circ}\text{C} + 273$ ) por encima de los dispositivos de descompresión en las condiciones de acumulación;

$L$  = calor latente de vaporización del líquido, en  $\text{kJ/kg}$ , en las condiciones de acumulación;

$M$  = masa molecular del gas que se descarga;

$C$  = constante que se calcula mediante una de las fórmulas siguientes como función del cociente  $k$  de los calores específicos:

$$k = \frac{C_p}{C_v}$$

siendo:

$C_p$  = calor específico a presión constante; y

$C_v$  = calor específico a volumen constante.

Cuando  $k > 1$ :

$$C = \sqrt{k \left( \frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

Cuando  $k = 1$  o se desconoce su valor:

$$C = \frac{1}{\sqrt{e}} = 0,607 \text{ siendo } e \text{ la constante matemática } 2,7183$$

C puede tomarse también del cuadro siguiente:

k	C	k	C	k	C
1,00	0,607	1,26	0,660	1,52	0,704
1,02	0,611	1,28	0,664	1,54	0,707
1,04	0,615	1,30	0,667	1,56	0,710
1,06	0,620	1,32	0,671	1,58	0,713
1,08	0,624	1,34	0,674	1,60	0,716
1,10	0,628	1,36	0,678	1,62	0,719
1,12	0,633	1,38	0,681	1,64	0,722
1,14	0,637	1,40	0,685	1,66	0,725
1,16	0,641	1,42	0,688	1,68	0,728
1,18	0,645	1,44	0,691	1,70	0,731
1,20	0,649	1,46	0,695	2,00	0,770
1,22	0,652	1,48	0,698	2,20	0,793
1,24	0,656	1,50	0,701		

6.7.2.12.2.2 En vez de aplicar las fórmulas anteriores, se puede utilizar el cuadro del 6.7.2.12.2.3 para determinar las dimensiones de los dispositivos de descompresión de los depósitos destinados al transporte de líquidos. En este cuadro se supone que el coeficiente de aislamiento es  $F = 1$ , por lo que si el depósito está aislado térmicamente se deben modificar los valores en consecuencia. Los valores de los demás parámetros aplicados en el cálculo de esta tabla son los que se indican a continuación:

$$\begin{aligned} M &= 86,7 & T &= 394 \text{ K} \\ L &= 34,94 \text{ kJ/kg} & C &= 0,607 \\ Z &= 1 \end{aligned}$$

6.7.2.12.2.3 Caudal mínimo de descarga, Q, en metros cúbicos de aire por segundo a 1 bar y 0 °C (273 K)

A Superficie expuesta (metros cuadrados)	Q (metros cúbicos de aire por segundo)	A Superficie expuesta (metros cuadrados)	Q (metros cúbicos de aire por segundo)
2	0,230	37,5	2,539
3	0,320	40	2,677
4	0,405	42,5	2,814
5	0,487	45	2,949
6	0,565	47,5	3,082
7	0,641	50	3,215
8	0,715	52,5	3,346
9	0,788	55	3,476
10	0,859	57,5	3,605
12	0,998	60	3,733
14	1,132	62,5	3,860
16	1,263	65	3,987
18	1,391	67,5	4,112
20	1,517	70	4,236
22,5	1,670	75	4,483
25	1,821	80	4,726
27,5	1,969	85	4,967
30	2,115	90	5,206
32,5	2,258	95	5,442
35	2,400	100	5,676

6.7.2.12.2.4 Los sistemas de aislamiento, utilizados para reducir el caudal de descarga, deben ser aprobados por la autoridad competente o la entidad designada por ella. En todos los casos, los sistemas de aislamiento aprobados con tal fin deben:

- a) mantener su eficacia a cualquier temperatura hasta 649 °C; y
- b) estar rodeados por un material cuyo punto de fusión sea igual o superior a 700 °C.

### **6.7.2.13 *Marcado de los dispositivos de descompresión***

6.7.2.13.1 En cada dispositivo de descompresión deben marcarse, con caracteres claramente legibles e indelebles, las indicaciones siguientes:

- a) La presión (en bar o kPa) o la temperatura (en °C) nominal de descarga;
- b) La tolerancia autorizada para la presión de descarga de los dispositivos de descompresión de muelle;
- c) La temperatura de referencia correspondiente a la presión nominal de los discos de ruptura;
- d) La tolerancia de temperatura autorizada para los elementos fusibles; y
- e) El caudal nominal de los dispositivos de descompresión de muelle, discos de ruptura o elementos fusibles en metros cúbicos de aire por segundo (m<sup>3</sup>/s).

En la medida de lo posible, debe indicarse igualmente la información siguiente:

- f) El nombre del fabricante y el número de referencia correspondiente.

6.7.2.13.2 El caudal nominal indicado en los dispositivos de descompresión de muelle se determina según la norma ISO 4126-1:1991.

### **6.7.2.14 *Conexión de los dispositivos de descompresión***

6.7.2.14.1 Las conexiones de los dispositivos de descompresión deben ser de tamaño suficiente para que el caudal requerido pueda circular sin obstáculos hasta el dispositivo de seguridad. No se debe instalar ningún obturador entre el depósito y los dispositivos de descompresión, salvo si éstos están duplicados por dispositivos equivalentes para permitir el mantenimiento o para otros fines y si los obturadores que comunican los dispositivos efectivamente en funcionamiento están inmovilizados en posición abierta o si los obturadores están interconectados de forma que al menos uno de los dispositivos duplicados se encuentre siempre en funcionamiento. Nada debe obstruir una abertura hacia un dispositivo de aireación o un dispositivo de descompresión que pueda limitar o interrumpir el flujo de salida del depósito hacia estos dispositivos. Los dispositivos de aireación o los conductos de escape situados por debajo de los dispositivos de descompresión, cuando se utilicen, deben permitir la evacuación de los vapores o de los líquidos a la atmósfera, no ejerciendo más que una contrapresión mínima sobre los dispositivos de descompresión.

### **6.7.2.15 *Emplazamiento de los dispositivos de descompresión***

6.7.2.15.1 Cada una de las entradas de los dispositivos de descompresión deben estar situadas en la parte superior del depósito, lo más cerca posible del centro longitudinal y transversal del mismo. Todas las entradas de los dispositivos de descompresión, en las condiciones de llenado máximo, deben estar situados en el espacio de vapor del depósito y los dispositivos deben estar dispuestos de forma que el vapor salga libremente. En el caso de sustancias inflamables, la salida de vapor debe estar dirigida de manera que el vapor no pueda volver al depósito. Se permite el uso de dispositivos de protección para desviar el chorro de vapor, a condición de que no reduzcan el caudal requerido del dispositivo de descompresión.

6.7.2.15.2 Se deben tomar medidas para impedir que las personas no autorizadas tengan acceso a los dispositivos de descompresión y para evitar que éstos sufran daños en caso de vuelco de la cisterna portátil.

#### **6.7.2.16 *Dispositivos indicadores***

6.7.2.16.1 No se deben utilizar indicadores de nivel hechos de vidrio ni indicadores hechos de otros materiales frágiles que comuniquen directamente con el contenido de la cisterna.

#### **6.7.2.17 *Soportes, bastidores y dispositivos de elevación y de sujeción de las cisternas portátiles***

6.7.2.17.1 Las cisternas portátiles deben ser diseñadas y construidas con un soporte que asegure su estabilidad durante el transporte. En relación con este aspecto del diseño, se deben tener en cuenta las fuerzas que se indican en 6.7.2.2.12 y el coeficiente de seguridad indicado en 6.7.2.2.13. Se consideran aceptables los patines, los bastidores, las cunas y otras estructuras similares.

6.7.2.17.2 Los esfuerzos combinados ejercidos por los soportes (cunas, bastidores, etc.) y por los dispositivos de elevación y de sujeción de las cisternas portátiles no deben generar esfuerzos excesivos en ninguna parte del depósito. Todas las cisternas portátiles deben estar provistas de dispositivos permanentes de elevación y de sujeción. Es preferible que éstos estén montados en los soportes de la cisterna portátil, pero pueden estar montados sobre placas de refuerzo fijadas en el depósito en los puntos de apoyo.

6.7.2.17.3 En el diseño de soportes y bastidores se deben tener en cuenta los efectos de corrosión debidos al medio ambiente.

6.7.2.17.4 Se deben poder obturar los huecos de entrada de las horquillas elevadoras. Los medios de obturación deben ser un elemento permanente del bastidor o estar permanentemente fijados a éste. No es necesario que las cisternas portátiles de compartimento único con una longitud inferior a 3,65 m estén provistas de huecos obturados, a condición de que:

- a) El depósito y todos sus accesorios estén bien protegidos contra los choques de las horquillas elevadoras; y
- b) La distancia entre los centros de los huecos para las horquillas elevadoras sea por lo menos igual a la mitad de la longitud máxima de la cisterna portátil.

6.7.2.17.5 Cuando las cisternas portátiles no estén protegidas durante el transporte, conforme a lo estipulado en 4.2.1.2, los depósitos y los equipos de servicio deben estar protegidos contra los daños resultantes de choques laterales y longitudinales y de vuelcos. Los accesorios externos deben estar protegidos de modo que se impida el escape del contenido del depósito en caso de choque o de vuelco de la cisterna portátil sobre sus accesorios. Constituyen ejemplos de protección:

- a) La protección contra los choques laterales, que puede consistir en barras longitudinales que protejan el depósito por ambos lados a la altura de su eje medio;
- b) La protección de la cisterna portátil contra los vuelcos, que puede consistir en aros de refuerzo o barras fijadas transversalmente sobre el bastidor;
- c) La protección contra los choques por la parte posterior, que puede consistir en un parachoques o un bastidor;
- d) La protección del depósito contra los daños resultantes de choques o vuelcos utilizando un bastidor ISO conforme a la norma ISO 1496-3:1995.

### **6.7.2.18**      *Aprobación del diseño*

6.7.2.18.1      Para cada nuevo diseño de cisterna portátil, las autoridades competentes o la entidad designada por ellas deben expedir un certificado de aprobación del diseño. En ese certificado debe constar que la cisterna portátil ha sido examinada por esa autoridad, que es adecuada para el fin al que se la destina y que responde a las normas que se establecen en este capítulo y, cuando proceda, a las disposiciones relativas a las sustancias enunciadas en el capítulo 4.2 y en la lista de mercancías peligrosas del capítulo 3.2. Si se fabrica una serie de cisternas portátiles sin modificación del diseño, el certificado debe ser válido para toda la serie. El certificado debe mencionar el informe de ensayo del prototipo, las sustancias o grupos de sustancias que se permite transportar, los materiales de construcción del depósito y del revestimiento (cuando lo haya) y el número de aprobación. El número de aprobación estará formado por el signo o marca distintivos del Estado en cuyo territorio se haya concedido la aprobación, es decir, del signo distintivo que, conforme a la Convención de Viena sobre la Circulación, de 1968, se utiliza en el tráfico internacional, y por un número de matriculación. En el certificado debe indicarse, si la hubiere, cualquier otra disposición alternativa con arreglo a lo indicado en 6.7.1.2. La aprobación de un diseño puede aplicarse a cisternas portátiles más pequeñas hechas de materiales de la misma clase y del mismo espesor, con las mismas técnicas de fabricación, con soportes idénticos y sistemas de cierre y otros accesorios equivalentes.

6.7.2.18.2      El informe de ensayo del prototipo para la aprobación del diseño debe incluir, por lo menos, los siguientes datos:

- a) Los resultados del ensayo aplicable al bastidor, especificado en la norma ISO 1496-3:1995;
- b) Los resultados de la inspección y el ensayo iniciales previstos en 6.7.2.19.3; y
- c) Los resultados del ensayo de choque previsto en 6.7.2.19.1, cuando proceda.

### **6.7.2.19**      *Inspección y ensayos*

6.7.2.19.1      Las cisternas portátiles que responden a la definición de contenedor dada en el Convenio Internacional sobre la Seguridad de los Contenedores (CSC) de 1972, en su forma enmendada, no deberán emplearse a menos que hayan sido aprobadas después de que un prototipo representativo de cada modelo se haya sometido con éxito al ensayo dinámico de impacto longitudinal prescrito en la sección 41 de la parte IV del Manual de Pruebas y Criterios.

6.7.2.19.2      El depósito y los distintos componentes del equipo de cada cisterna portátil deben ser inspeccionados y ensayados, primero antes de ser puestos en servicio (inspección y ensayo iniciales) y después a intervalos de cinco años como máximo (inspección y ensayo periódicos quinquenales) con una inspección y ensayo periódicos intermedios (inspección y ensayo a intervalos de dos años y medio), que se efectuará a mitad del período de cinco años. Esta última inspección y ensayo pueden efectuarse dentro de los tres meses anteriores o posteriores a la fecha especificada. Cuando sea necesario en virtud del 6.7.2.19.7, se efectuará una inspección y ensayo excepcionales, independientemente de la fecha de la última inspección y ensayo periódicos.

6.7.2.19.3      Como parte de la inspección y ensayo iniciales de una cisterna portátil se debe proceder a una comprobación de las características del diseño, a un examen interior y exterior de la cisterna portátil y de sus accesorios teniendo en cuenta las sustancias que se han de transportar en ella, y a un ensayo de presión. Antes de que la cisterna portátil sea puesta en servicio, también debe efectuarse un ensayo de estanqueidad y una prueba del funcionamiento satisfactorio de todos los equipos de servicio. Si el depósito y los accesorios han sido sometidos por separado a un ensayo de presión, deben someterse juntos, una vez montados, a un ensayo de estanqueidad.

6.7.2.19.4      La inspección y ensayo periódicos quinquenales deben comprender un examen interior y exterior y también, por lo general, un ensayo de presión hidráulica. En el caso de las cisternas que sólo se utilicen para el transporte de sustancias sólidas que no sean tóxicas ni corrosivas, y que no se licuen durante

el transporte, el ensayo de presión hidráulica podrá ser reemplazado por un ensayo de presión adecuado a 1,5 veces la presión de servicio máxima autorizada, siempre que lo apruebe la autoridad competente. Los revestimientos, termoaislamientos, etc., de que esté provista la cisterna portátil no se retirarán sino en la medida necesaria para apreciar bien el estado en que ésta se encuentra. Si el depósito y los equipos de servicio han sido sometidos por separado a un ensayo de presión, deben someterse juntos, una vez montados, a un ensayo de estanqueidad.

6.7.2.19.5 La inspección y ensayo periódicos intermedios (a intervalos de dos años y medio) deben comprender, por lo menos, un examen interior y exterior de la cisterna portátil y de sus accesorios, teniendo en cuenta las sustancias que se han de transportar, un ensayo de estanqueidad y una prueba de funcionamiento satisfactorio de todos los equipos de servicio. Los revestimientos, termoaislamientos, etc., de que esté provista la cisterna portátil no se retirarán sino en la medida necesaria para apreciar bien el estado en que ésta se encuentra. En el caso de cisternas portátiles destinadas al transporte de una sola sustancia, las autoridades competentes o la entidad designada por ellas pueden renunciar al examen interior a los dos años y medio o sustituirlo por otros métodos de ensayo o procedimientos de inspección.

6.7.2.19.6 No se puede llenar ni presentar para el transporte una cisterna portátil después de la fecha de vencimiento de la última inspección y ensayo periódicos quinquenales o de los dos años y medio previstos en 6.7.2.19.2. Sin embargo, una cisterna portátil que se haya llenado antes de la fecha de expiración de la última inspección y ensayo periódicos puede ser transportada durante un período que no exceda de tres meses de dicha fecha. Además, las cisternas portátiles pueden transportarse después de la fecha de vencimiento del último ensayo e inspección periódicos:

- a) después del vaciado pero antes de la limpieza, con objeto de someterlas al siguiente ensayo o inspección requeridos antes de volver a llenarlas; y
- b) salvo disposición contraria de las autoridades competentes, durante un período máximo de seis meses después de la fecha de vencimiento del último ensayo o inspección periódicos, con objeto de posibilitar la recuperación de mercancías peligrosas para su eliminación o reciclaje. En el documento de transporte debe constar esta exención.

6.7.2.19.7 La inspección y ensayo excepcionales son necesarios cuando hay indicios de que la cisterna portátil tiene zonas dañadas o corroídas, o tiene escapes u otros defectos que puedan poner en peligro su integridad. El nivel de la inspección y ensayo excepcionales dependerá de la importancia de los daños o deterioros sufridos por la cisterna portátil. Deben incluir por lo menos la inspección y ensayo efectuados a los dos años y medio con arreglo al 6.7.2.19.5.

6.7.2.19.8 En los exámenes interior y exterior se debe comprobar que:

- a) se inspecciona el depósito para comprobar si tiene picaduras, corrosiones, abrasiones, abolladuras, deformaciones, defectos de soldadura o cualquier otra anomalía, incluidos los escapes, que puedan hacer que la cisterna no sea segura para el transporte;
- b) se inspeccionan las tuberías, las válvulas, el sistema de calefacción/refrigeración y las juntas para comprobar si existen zonas de corrosión, defectos y cualquier otra anomalía, incluidos los escapes, que puedan hacer que la cisterna portátil no sea segura durante el llenado, el vaciado o el transporte;
- c) los dispositivos de cierre de las tapas de las bocas de hombre funcionan correctamente y no hay escapes en las tapas o las juntas;
- d) se reponen los pernos o tuercas que falten o se aprietan los pernos o tuercas sueltos en las juntas con brida o en las bridas ciegas;



- e) todos los dispositivos y válvulas de emergencia están exentos de corrosión, deformación o cualquier daño o defecto que pueda impedir su funcionamiento normal. Deben hacerse funcionar los dispositivos de cierre a distancia y los obturadores de cierre automático para comprobar que funcionan correctamente;
- f) los revestimientos que haya se inspeccionan conforme a los criterios indicados por su fabricante;
- g) las marcas prescritas sobre la cisterna portátil son legibles y cumplen las disposiciones aplicables; y
- h) el bastidor, los soportes y los dispositivos de elevación de la cisterna portátil se encuentran en buen estado.


6.7.2.19.9 Un técnico reconocido por las autoridades competentes o la entidad designada por ella debe realizar o presenciar las inspecciones y ensayos indicados en 6.7.2.19.1, 6.7.2.19.3, 6.7.2.19.4, 6.7.2.19.5 y 6.7.2.19.7. Si el ensayo de presión forma parte de la inspección y los ensayos, la presión de ensayo debe ser la que se indique en la placa de inspección de la cisterna portátil. La cisterna debe ser inspeccionada a presión para detectar cualquier fuga en el depósito, las tuberías o los equipos de servicio.

6.7.2.19.10 Todos los trabajos de corte, calentamiento o soldadura que se realicen en el depósito deben ser aprobados por las autoridades competentes o la entidad designada por ellas teniendo en cuenta el código para recipientes a presión utilizado en la construcción del depósito. Una vez terminados los trabajos, se debe efectuar un ensayo de presión a la presión de ensayo inicial.

6.7.2.19.11 Si se comprueba que la cisterna portátil tiene un defecto que la hace insegura, la cisterna no debe ponerse de nuevo en servicio mientras no haya sido reparada y haya superado un nuevo ensayo.

#### **6.7.2.20 Marcado**

6.7.2.20.1 Toda cisterna portátil debe tener una placa de metal resistente a la corrosión, fijada de modo permanente en un lugar bien visible y de fácil acceso para la inspección. Si por la configuración de la cisterna portátil la placa no puede fijarse de modo permanente sobre el depósito, se deberá indicar sobre éste al menos la información prescrita por el código de diseño para recipientes a presión. En la placa se grabará, por estampación o por otro método similar, como mínimo la siguiente información:

- a) Información sobre el propietario
  - i) Número de matrícula del propietario
- b) Información sobre la fabricación
  - i) País de fabricación;
  - ii) Año de fabricación;
  - iii) Nombre o marca del fabricante;
  - iv) Número de serie del fabricante;
- c) Información sobre la aprobación
  - i) El símbolo de las Naciones Unidas para los embalajes/envases  ;

Este símbolo sólo deberá utilizarse para certificar que un embalaje/envase, cisterna portátil o CGEM cumple las prescripciones pertinentes de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6 ó 6.7;

- ii) País de aprobación;
  - iii) Organismo autorizado para la aprobación del diseño;
  - iv) Número de aprobación del diseño;
  - v) Las letras "AA" si el diseño se aprobó en virtud de disposiciones alternativas (véase 6.7.1.2);
  - vi) Código para recipientes a presión al que se ajusta el diseño del depósito;
- d) Presiones
- i) Presión de servicio máxima autorizada, en bar/kPa (presión manométrica)<sup>2</sup>;
  - ii) Presión de ensayo, en bar/kPa (presión manométrica)<sup>2</sup>;
  - iii) Fecha del ensayo de presión inicial (mes y año);
  - iv) Marca de identificación del testigo del ensayo de presión inicial;
  - v) Presión de cálculo externa<sup>3</sup>, en bar/kPa (presión manométrica)<sup>2</sup>;
  - vi) PSMA para el sistema de calefacción/refrigeración, en bar/kPa (presión manométrica)<sup>2</sup> (según proceda);
- e) Temperaturas
- i) Gama de temperaturas de cálculo (en °C)<sup>2</sup>;
- f) Materiales
- i) Material(es) del depósito y referencia(s) de la norma o normas de los materiales
  - ii) Espesor equivalente en acero de referencia (en mm)<sup>2</sup>;
  - iii) Material de revestimiento (si lo hubiere);
- g) Capacidad
- i) Capacidad en agua de la cisterna a 20 °C (en litros)<sup>2</sup>;  
Esta indicación irá seguida del símbolo "S" cuando el depósito esté dividido mediante placas antidesborde en secciones con una capacidad máxima de 7.500 litros;
  - ii) Capacidad de agua de cada compartimento a 20 °C (en litros)<sup>2</sup> (cuando proceda, para las cisternas con varios compartimentos);  
Esta indicación irá seguida del símbolo "S" cuando el compartimento esté dividido mediante placas antidesborde en secciones con una capacidad máxima de 7.500 litros;
- h) Inspecciones y ensayos periódicos
- i) Tipo del ensayo periódico más reciente (de los dos años y medio, quinquenal o excepcional);
  - ii) Fecha del ensayo periódico más reciente (mes y año);

<sup>2</sup> Se indicará la unidad utilizada.

<sup>3</sup> Véase 6.7.2.2.10.

- iii) Presión de ensayo, en bar/kPa (presión manométrica)<sup>2</sup> del ensayo más reciente (si procede);
- iv) Marca de identificación del organismo autorizado que haya realizado o presenciado el ensayo más reciente.

**Figura 6.7.2.20.1: Ejemplo de placa de identificación**

Número de matrícula del propietario					
<b>INFORMACIÓN SOBRE LA FABRICACIÓN</b>					
País de fabricación					
Año de fabricación					
Fabricante					
Número de serie del fabricante					
<b>INFORMACIÓN SOBRE LA APROBACIÓN</b>					
	País de aprobación				
	Organismo autorizado para la aprobación del diseño				
	Número de aprobación del diseño		“AA” (si procede)		
Código de diseño del depósito (código para recipientes a presión)					
<b>PRESIONES</b>					
PSMA		bar o kPa			
Presión de ensayo		bar o kPa			
Fecha del ensayo de presión inicial:	(mm/aaaa)	Sello del testigo:			
Presión de cálculo externa		bar o kPa			
PSMA para el sistema de calefacción/refrigeración (según proceda)		bar o kPa			
<b>TEMPERATURAS</b>					
Gama de temperaturas de cálculo		°C a °C			
<b>MATERIALES</b>					
Material(es) del depósito y referencia(s) de la norma o normas de los materiales					
Espesor equivalente en acero de referencia		mm			
Material de revestimiento (si lo hubiere)					
<b>CAPACIDAD</b>					
Capacidad en agua de la cisterna a 20°C		litros	“S” (si procede)		
Capacidad en agua del compartimento a 20°C (cuando proceda, para cisternas con varios compartimentos)		litros	“S” (si procede)		
<b>INSPECCIONES/ENSAYOS PERIÓDICOS</b>					
Tipo de ensayo	Fecha del ensayo	Sello del testigo y presión de ensayo <sup>a</sup>	Tipo de ensayo	Fecha del ensayo	Sello del testigo y presión de ensayo <sup>a</sup>
	(mm/aaaa)	bar o kPa		(mm/aaaa)	bar o kPa

<sup>a</sup> Indíquese la presión de ensayo si procede.

<sup>2</sup> Se indicará la unidad utilizada.

6.7.2.20.2 En la cisterna portátil misma o en una placa de metal sólidamente fijada a la cisterna se deben marcar, además, los siguientes datos:

Nombre de la empresa explotadora

Masa bruta máxima autorizada \_\_\_ kg

Tara \_\_\_ kg

La instrucción de transporte en cisternas portátiles aplicable según 4.2.5.2.6.

**NOTA:** Para la identificación de las sustancias transportadas véase también la parte 5.

6.7.2.20.3 Si una cisterna portátil está diseñada y aprobada para su manipulación en mar abierto, en la placa de identificación deberán marcarse las siguientes palabras: "CISTERNA PORTÁTIL PARA TRANSPORTE MARÍTIMO".

### **6.7.3 Prescripciones relativas al diseño, la construcción, la inspección y el ensayo de cisternas portátiles destinadas al transporte de gases licuados no refrigerados**

#### **6.7.3.1 Definiciones**

Para los efectos de la presente sección se entiende:

Por *acero de referencia*, un acero que tiene una resistencia a la tracción de 370 N/mm<sup>2</sup> y un alargamiento a la rotura del 27%.

Por *acero dulce*, un acero que tiene una resistencia mínima garantizada a la tracción de 360 N/mm<sup>2</sup> a 440 N/mm<sup>2</sup> y un alargamiento mínimo garantizado de rotura conforme a lo establecido en 6.7.3.3.3.3.

Por *cisterna portátil*, una cisterna multimodal de capacidad superior a 450 litros utilizada para el transporte de gases licuados no refrigerados de la clase 2. La cisterna portátil lleva un depósito provisto de los equipos de servicio y los elementos estructurales que sean necesarios para el transporte de gases. La cisterna portátil debe poder ser llenada y vaciada sin necesidad de desmontar sus elementos estructurales. Debe tener elementos estabilizadores exteriores al depósito y poder ser izada cuando esté llena. Está diseñada principalmente para ser cargada en un vehículo de transporte o en un buque y está equipada con patines, soportes o accesorios que faciliten su manipulación mecánica. Los vehículos cisterna para el transporte por carretera, los vagones cisterna, las cisternas no metálicas, los recipientes intermedios para graneles (RIG), las botellas y los recipientes de grandes dimensiones no se consideran cisternas portátiles.

Por *densidad de llenado*, la masa media de gas licuado no refrigerado por litro de capacidad del depósito (kg/l). La densidad de llenado se indica en la instrucción de transporte sobre cisternas portátiles T50 del 4.2.5.2.6.

Por *depósito*, la parte de la cisterna portátil que contiene el gas licuado no refrigerado transportado, es decir, la cisterna propiamente dicha, con inclusión de los orificios y sus cierres, pero con exclusión de los equipos de servicio o los elementos estructurales externos;

Por *elementos estructurales*, los elementos de refuerzo, fijación, protección o estabilización exteriores al depósito.

Por *ensayo de estanqueidad*, un ensayo en el que se utiliza gas para someter el depósito y sus equipos de servicio a una presión interna efectiva no inferior al 25% de la PSMA.

Por *equipos de servicio*, los instrumentos de medida y los dispositivos de llenado, vaciado, aireación, seguridad y aislamiento térmico.

La *gama de temperaturas de cálculo* para el depósito es de  $-40\text{ °C}$  a  $50\text{ °C}$  en el caso de los gases licuados no refrigerados transportados en las condiciones ambientales. Deben preverse temperaturas de cálculo más rigurosas para las cisternas portátiles sometidas a condiciones climáticas adversas.

Por *masa bruta máxima permisible*, la suma de la tara de la cisterna portátil y la carga máxima cuyo transporte esté autorizado.

Por *presión de cálculo*, la presión que se utilice en los cálculos con arreglo a un código convenido relativo a los recipientes a presión. La presión de cálculo no debe ser inferior a la mayor de las presiones siguientes:

- a) La presión manométrica efectiva máxima autorizada en el depósito durante el llenado o el vaciado; o
- b) La suma de:
  - i) la presión manométrica efectiva máxima para la que esté diseñado el depósito, según se especifica en el apartado b) de la definición de PSMA; y
  - ii) la presión hidrostática calculada de acuerdo con las fuerzas estáticas especificadas en 6.7.3.2.9, pero nunca inferior a 0,35 bar.

Por *presión de ensayo*, la presión manométrica máxima en la parte superior del depósito, medida durante el ensayo de presión.

Por *presión de servicio máxima autorizada (PSMA)*, una presión no inferior a la mayor de las dos presiones siguientes, medidas en la parte superior del depósito cuando éste se encuentra en su posición normal pero que en ningún caso será inferior a 7 bar:

- a) La presión manométrica efectiva máxima autorizada en el depósito durante el llenado o el vaciado; o
- b) La presión manométrica efectiva máxima para la que esté diseñado el depósito, que debe ser:
  - i) en el caso de los gases licuados no refrigerados que figuran en la instrucción de transporte en cisternas portátiles T50 del 4.2.5.2.6, la PSMA (en bar) que se especifique en la instrucción T50 para el gas de que se trate;
  - ii) en el caso de otros gases licuados no refrigerados, igual o mayor que la suma de:
    - la presión de vapor absoluta (en bar) del gas licuado no refrigerado a la temperatura de referencia para el cálculo menos 1 bar; y
    - la presión parcial (en bar) del aire o de otros gases que haya en el espacio vacío, determinada por la temperatura de referencia para el cálculo y la dilatación de la fase líquida debida a un aumento de la temperatura media de la carga de  $t_r - t_f = t_f$  temperatura de llenado, generalmente  $15\text{ °C}$ ;  $t_r = 50\text{ °C}$ , temperatura media máxima de la carga).

Por *temperatura de referencia para el cálculo*, la temperatura a la que se determina la presión de vapor del contenido a efectos del cálculo de la PSMA. La temperatura de referencia para el cálculo debe ser inferior a la temperatura crítica del gas licuado no refrigerado que se vaya a transportar, a fin de garantizar que dicho gas se encuentre en todo momento en estado líquido. Los valores correspondientes a cada tipo de cisterna portátil son:

- a) Depósitos con diámetro igual o inferior a 1,5 metros: 65 °C;
- b) Depósitos con diámetro superior a 1,5 metros:
  - i) sin aislamiento ni parasol: 60 °C;
  - ii) con parasol (véase 6.7.3.2.12): 55 °C; y
  - iii) con aislamiento (véase 6.7.3.2.12): 50 °C.

### **6.7.3.2 Prescripciones generales relativas al diseño y la construcción**

6.7.3.2.1 Los depósitos deben diseñarse y construirse de acuerdo con las disposiciones de un código sobre recipientes a presión aceptado por la autoridad competente. Deben ser de acero capaz de recibir la forma deseada. En principio, los materiales deben ajustarse a las normas nacionales o internacionales sobre materiales. Para los depósitos soldados sólo debe utilizarse un material cuya soldabilidad esté plenamente demostrada. Las soldaduras deben estar bien hechas y ofrecer total seguridad. Cuando el proceso de fabricación o el material lo exijan, el depósito debe ser sometido a un tratamiento térmico adecuado que garantice la resistencia necesaria de las soldaduras y de las zonas afectadas por el calor. Al elegir el material debe tenerse en cuenta la gama de temperaturas de cálculo desde el punto de vista del riesgo de rotura frágil bajo tensión, la aparición de fisuras por corrosión y la resistencia a los choques. Cuando se utilice acero de grano fino, el valor garantizado del límite elástico no superará los 460 N/mm<sup>2</sup> y el valor garantizado del límite superior de la resistencia a la tracción no será superior a 725 N/mm<sup>2</sup> según la especificación del material. Los materiales de las cisternas portátiles deben estar adaptados al medio ambiente exterior en el que vayan a ser transportadas.

6.7.3.2.2 Los depósitos de las cisternas portátiles, sus accesorios y sus tuberías deben estar fabricados con materiales que:

- a) sean prácticamente inmunes a la acción de los gases licuados no refrigerados transportados;
- b) sean eficazmente pasivados o neutralizados por reacción química.

6.7.3.2.3 Las juntas deben estar hechas de un material compatible con los gases licuados no refrigerados transportados.

6.7.3.2.4 Debe evitarse el contacto entre metales diferentes que pueda causar daños por corrosión galvánica.

6.7.3.2.5 Los materiales de que esté hecha la cisterna portátil, incluidos los de cualesquiera dispositivos, juntas y accesorios, no deben ser capaces de alterar el gas o gases licuados no refrigerados que deban transportarse en la cisterna portátil.

6.7.3.2.6 Las cisternas portátiles deben ser diseñadas y construidas con soportes que les sirvan de base estable durante el transporte y con dispositivos para elevación y anclaje adecuados.

6.7.3.2.7 Las cisternas portátiles deben ser diseñadas de forma que resistan, sin pérdida de su contenido, al menos la presión interna ejercida por éste, y las cargas estáticas, dinámicas y térmicas en las condiciones normales de manipulación y transporte. El diseño debe mostrar claramente que se han tenido en cuenta los efectos de la fatiga, resultantes de la aplicación reiterada de esas cargas durante la vida de servicio prevista de la cisterna portátil.

6.7.3.2.8 Los depósitos deben ser diseñados de forma que resistan, sin deformación permanente, una presión externa de al menos 0,4 bar (presión manométrica) por encima de la presión interna. Los depósitos que vayan a ser sometidos a un vacío considerable antes del llenado o durante el vaciado deben diseñarse de forma que resistan una presión externa de al menos 0,9 bar (presión manométrica) y deben ser ensayados a esa presión.

6.7.3.2.9 Las cisternas portátiles y sus elementos de sujeción deben poder soportar, cuando lleven la carga máxima autorizada, las fuerzas estáticas siguientes aplicadas por separado:

- a) En la dirección de transporte: el doble de la masa bruta máxima autorizada multiplicado por la aceleración de la gravedad ( $g$ )<sup>1</sup>;
- b) Horizontal o perpendicularmente a la dirección de transporte: la masa bruta máxima autorizada (cuando la dirección del transporte no esté claramente determinada, las fuerzas deben ser iguales al doble de la masa bruta máxima autorizada) multiplicada por la aceleración de a la gravedad ( $g$ )<sup>1</sup>;
- c) Verticalmente, de abajo a arriba: la masa bruta máxima autorizada multiplicada por la aceleración de la gravedad ( $g$ )<sup>1</sup>; y
- d) Verticalmente, de arriba a abajo: el doble de la masa bruta máxima autorizada (carga total incluido el efecto de la gravedad) multiplicado por la aceleración de la gravedad ( $g$ )<sup>1</sup>.

6.7.3.2.10 Para cada una de las fuerzas mencionadas en 6.7.3.2.9, los coeficientes de seguridad que habrán de aplicarse deben ser los siguientes:

- a) En el caso de los aceros que tengan un límite de elasticidad claramente definido, un coeficiente de seguridad de 1,5 en relación con el límite de elasticidad garantizado; o
- b) En el caso de los aceros que no tengan un límite de elasticidad claramente definido, un coeficiente de seguridad de 1,5 en relación con el límite de elasticidad garantizado de 0,2% y, en el caso de los aceros austeníticos, de 1%.

6.7.3.2.11 El valor del límite de elasticidad o del límite de elasticidad garantizado debe ser el establecido en las normas nacionales o internacionales sobre materiales. Cuando se utilicen aceros austeníticos, los valores mínimos especificados para esas propiedades en las normas de materiales podrán aumentarse hasta en un 15% cuando esos valores superiores consten en el certificado de inspección de los materiales. Cuando no exista ninguna norma para el material en cuestión, los valores que se deben utilizar para el límite de elasticidad aparente o el límite de elasticidad garantizado deben ser aprobados por la autoridad competente.

6.7.3.2.12 Si el depósito destinado al transporte de gases licuados no refrigerados tiene un sistema de aislamiento térmico, éste debe cumplir los requisitos siguientes:

- a) Debe estar formado por una pantalla que cubra, como mínimo, el tercio superior y como máximo, la mitad superior de la superficie del depósito y que esté separada de éste por una capa de aire de alrededor de 40 mm de espesor, o bien;
- b) Debe estar formado por un revestimiento completo de espesor suficiente, hecho de materiales aislantes protegidos de manera que el revestimiento no pueda impregnarse de humedad ni resultar dañado en las condiciones normales de transporte con objeto de obtener una conductividad térmica máxima de  $0,67 \text{ (W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}\text{)}$ ;
- c) Si la camisa de protección está cerrada de forma que sea estanca a los gases, debe estar provista de un dispositivo que impida que se acumule una presión peligrosa en la capa aislante en caso de fuga en el depósito o en sus elementos o accesorios;
- d) El aislamiento térmico no debe impedir el acceso a los accesorios ni a los dispositivos de vaciado.

6.7.3.2.13 Las cisternas portátiles destinadas al transporte de gases licuados no refrigerados inflamables deben poder ser conectadas eléctricamente a tierra.

---

<sup>1</sup> A efectos de cálculo,  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .

### **6.7.3.3 Criterios de diseño**

6.7.3.3.1 Los depósitos deben tener una sección transversal circular.

6.7.3.3.2 Los depósitos deben ser diseñados y construidos de forma que resistan una presión de ensayo de al menos 1,3 veces la presión de cálculo. Al proyectar el depósito deben tenerse en cuenta los valores mínimos de la presión de servicio máxima autorizada que se dan en la instrucción de transporte sobre cisternas portátiles T50 del 4.2.5.2.6, para cada gas licuado no refrigerado destinado al transporte. También hay que tener en cuenta los requisitos relativos al espesor mínimo del depósito indicados en 6.7.3.4.

6.7.3.3.3 Para los aceros que tengan un límite de elasticidad claramente definido o se caractericen por tener un límite de elasticidad garantizado (en general, límite de elasticidad con el 0,2% de alargamiento o el 1% para los aceros austeníticos) el esfuerzo primario de membrana  $\sigma$  (sigma) del depósito, debido a la presión de ensayo, no deberá exceder del menor de los valores siguientes: 0,75 Re o 0,50 Rm siendo:

Re = límite de elasticidad aparente, en N/mm<sup>2</sup>, o límite de elasticidad garantizado con el 0,2% de alargamiento o 1% en el caso de los aceros austeníticos;

Rm = resistencia mínima a la rotura por tracción, en N/mm<sup>2</sup>.

6.7.3.3.3.1 Los valores de Re y Rm que han de utilizarse deben ser los mínimos especificados en las normas nacionales o internacionales para materiales. Cuando se utilicen aceros austeníticos, los valores mínimos de Re y Rm especificados según las normas para materiales pueden aumentarse hasta en un 15% cuando estos valores más altos consten en el certificado de inspección de materiales. Cuando no exista ninguna norma para el acero en cuestión, los valores de Re y Rm que se utilicen deben ser aprobados por la autoridad competente o la entidad por ella autorizada.

6.7.3.3.3.2 No se permitirá la construcción de depósitos soldados con aceros que tengan una relación Re/Rm de más de 0,85. Los valores de Re y Rm que han de utilizarse para determinar esa relación son los especificados en el certificado de inspección de materiales.

6.7.3.3.3.3 Los aceros utilizados en la construcción de depósitos deben tener un alargamiento a la rotura de por lo menos 10.000/Rm (en %), con un mínimo absoluto del 16% en el caso de los aceros de grano fino y del 20% en el de los demás aceros.

6.7.3.3.3.4 Para determinar las características reales de los materiales, se debe observar que, en el caso del metal en láminas, el eje de las probetas para ensayos de tracción debe ser perpendicular (transversalmente) direccional sentido del laminado. El alargamiento permanente a la rotura debe medirse en probetas de sección transversal rectangular de conformidad con la norma ISO 6892:1984, utilizando una distancia entre marcas de 50 mm.

### **6.7.3.4 Espesor mínimo del depósito**

6.7.3.4.1 El espesor mínimo del depósito deberá ser el mayor de los siguientes:

- a) El espesor mínimo determinado de conformidad con las disposiciones del 6.7.3.4; y
- b) El espesor mínimo determinado conforme al código convenido para recipientes a presión, habida cuenta de las disposiciones del 6.7.3.3.

6.7.3.4.2 En los depósitos cuyo diámetro no sea superior a 1,80 m, la virola, los fondos y las tapas de las bocas de hombre deben tener al menos 5 mm de espesor si son de acero de referencia o un espesor equivalente si son de otro metal. En los depósitos cuyo diámetro exceda de 1,80 m, deben tener al menos 6 mm de espesor si son de acero de referencia o el espesor equivalente si son de otro acero.



6.7.3.4.3 La virola, los fondos y las tapas de las bocas de hombre de todos los depósitos deben tener al menos 4 mm de espesor, sea cual fuere el material empleado en su construcción.

6.7.3.4.4 En el caso de un acero distinto del acero de referencia, el espesor equivalente al prescrito para éste en 6.7.3.4.2 se determina mediante la siguiente ecuación:

$$e_1 = \frac{21,4e_0}{\sqrt[3]{Rm_1 \times A_1}}$$

siendo:

$e_1$  = espesor equivalente requerido (en mm) del acero que se utilice;

$e_0$  = espesor mínimo (en mm) del acero de referencia especificado en 6.7.3.4.2;

$Rm_1$  = resistencia mínima garantizada a la tracción (en  $N/mm^2$ ) del acero que se utilice (véase 6.7.3.3.3);

$A_1$  = alargamiento mínimo garantizado a la rotura (en %) del acero que se utilice, conforme a las normas nacionales o internacionales.

6.7.3.4.5 El espesor de la chapa no debe, en ningún caso, ser inferior al indicado en 6.7.3.4.1 a 6.7.3.4.3. Todas las partes del depósito deben tener el espesor mínimo determinado en 6.7.3.4.1 a 6.7.3.4.3. En este espesor no se incluye una tolerancia por corrosión.

6.7.3.4.6 Cuando se utilice acero dulce (véase 6.7.3.1), no es preciso utilizar la ecuación del 6.7.3.4.4.

6.7.3.4.7 El espesor de la chapa no debe cambiar bruscamente en la unión de las extremidades con la parte cilíndrica del depósito.

### **6.7.3.5 Equipos de servicio**

6.7.3.5.1 Los equipos de servicio deben estar dispuestos de forma que no corran el riesgo de ser arrancados o dañados durante las operaciones de transporte y manipulación. Si la unión entre el bastidor y el depósito permite un movimiento relativo de esos subconjuntos, los equipos de servicio deben estar sujetos de forma que ese movimiento no produzca ningún daño a los órganos activos. Los accesorios exteriores de vaciado (conexiones de tubería, órganos de cierre), la válvula interna de cierre y su asiento deben estar protegidos contra el riesgo de ser arrancados por fuerzas exteriores (por ejemplo mediante el uso de dispositivos de cizallamiento). Los dispositivos de llenado y vaciado (incluidas las bridas y los tapones roscados) y las tapas protectoras, si las hubiere, deben poder fijarse para evitar su apertura fortuita.

6.7.3.5.2 Todos los orificios de los depósitos de cisternas portátiles que tengan un diámetro superior a 1,5 mm, excepto los destinados a recibir dispositivos de descompresión, bocas de inspección u orificios de purga cerrados, deben estar provistos de un mínimo de tres dispositivos de cierre independientes entre sí colocados en serie, de los cuales el primero será un obturador interno, una válvula limitadora de caudal o un dispositivo equivalente, el segundo un obturador externo y el tercero una brida ciega o un dispositivo equivalente.

6.7.3.5.2.1 Cuando una cisterna portátil esté provista de válvulas limitadoras de caudal, éstas deben montarse de manera que su asiento esté situado en el interior del depósito o en el interior de una brida soldada; si están montadas en el exterior, sus soportes deben estar diseñados de manera que en caso de choque conserven su eficacia. Las válvulas limitadoras de caudal se deben seleccionar y montar de manera que se cierren automáticamente cuando se alcance el caudal especificado por el fabricante. Las conexiones y los accesorios situados en la entrada o en la salida de tales válvulas deben tener capacidad superior al caudal calculado de la válvula limitadora de caudal.

6.7.3.5.3 En el caso de los orificios de llenado y de vaciado, el primer dispositivo de cierre debe ser un obturador interno y el segundo un obturador colocado en una posición accesible en cada tubería de llenado y/o de vaciado.

6.7.3.5.4 En el caso de los orificios de llenado y de vaciado de las cisternas portátiles destinadas al transporte de gases licuados no refrigerados, inflamables y/o tóxicos, el obturador interno debe ser un dispositivo de seguridad de cierre instantáneo que se cierre automáticamente si la cisterna portátil experimenta un movimiento anormal durante el llenado o el vaciado o está envuelta en llamas. Este dispositivo también debe poder accionarse mediante un mando a distancia, salvo en el caso de las cisternas portátiles cuya capacidad no exceda de los 1.000 litros.

6.7.3.5.5 Además de los orificios de llenado, de vaciado y de equilibrado de la presión de los gases, los depósitos pueden estar provistos de orificios en los que se puedan montar indicadores, termómetros y manómetros. Las conexiones de esos instrumentos deben hacerse mediante boquillas o cámaras soldadas adecuadamente y no por medio de conexiones roscadas a través del depósito.

6.7.3.5.6 Toda cisterna portátil debe ir provista de una boca de hombre o boca de inspección, de tamaño adecuado para permitir la inspección y un acceso adecuados para los trabajos de mantenimiento y reparación del interior.

6.7.3.5.7 Los accesorios exteriores deben estar agrupados en la mayor medida posible.

6.7.3.5.8 Todas las conexiones de la cisterna portátil deben llevar inscripciones que indiquen claramente su función.

6.7.3.5.9 Los obturadores y demás medios de cierre deben estar diseñados y contruidos para que resistan una presión nominal que no debe ser inferior a la PSMA del depósito, teniendo en cuenta las temperaturas previstas durante el transporte. Todos los obturadores con vástago roscado deben cerrarse por rotación en el sentido de las agujas del reloj. Para los demás obturadores debe indicarse claramente la posición (abierta y cerrada) y el sentido de cierre. Todos los obturadores deben diseñarse de manera que no pueda producirse una apertura fortuita.

6.7.3.5.10 Las tuberías se deben diseñar, construir e instalar de manera que no corran el riesgo de ser dañadas por la dilatación y la contracción térmicas, los choques mecánicos y las vibraciones. Todas las tuberías deben ser de un metal apropiado. Siempre que sea posible, las uniones de las tuberías deben estar soldadas.

6.7.3.5.11 Las juntas de las tuberías de cobre deben hacerse con soldadura fuerte o tener una unión metálica de igual resistencia. El punto de fusión de los materiales utilizados para la soldadura no debe ser inferior a 525 °C. Las juntas no deben reducir la resistencia de las tuberías, como puede ocurrir con las uniones roscadas.

6.7.3.5.12 La presión de rotura de todas las tuberías y de todos sus accesorios no debe ser inferior al mayor de los dos valores siguientes: el cuádruplo de la PSMA del depósito o el cuádruplo de la presión a la que puede estar sometido el depósito en servicio por la acción de una bomba u otro dispositivo (excepto los dispositivos de descompresión).

6.7.3.5.13 Se deben utilizar metales dúctiles para la fabricación de las válvulas y de los accesorios.

### **6.7.3.6 Orificios por el fondo**

6.7.3.6.1 Determinados gases licuados no refrigerados no deben ser transportados en cisternas portátiles con orificios por el fondo cuando la instrucción de transporte sobre cisternas portátiles T50 del 4.2.5.2.6 prohíba dichos orificios. No debe haber orificios por debajo del nivel del líquido cuando el depósito esté lleno hasta el nivel de llenado máximo autorizado.

### **6.7.3.7 Dispositivos de descompresión**

6.7.3.7.1 Las cisternas portátiles deben estar provistas de uno o varios dispositivos de descompresión de muelle. Los dispositivos deben abrirse automáticamente a una presión no inferior a la PSMA y estar completamente abiertos a una presión igual al 110% de la PSMA. Tras la descompresión, los dispositivos deben cerrarse a una presión no inferior en más de un 10% a la presión de comienzo de la apertura y permanecer cerrados a todas las presiones más bajas. Los dispositivos de descompresión deben ser de un tipo que resista los esfuerzos dinámicos, incluidos los debidos al movimiento del líquido. No están permitidos los discos de ruptura que no estén montados en serie con un dispositivo de descompresión de muelle.

6.7.3.7.2 Los dispositivos de descompresión deben estar diseñados de manera que impidan la entrada de sustancias extrañas, las fugas de gas y todo aumento peligroso de la presión.

6.7.3.7.3 Las cisternas portátiles destinadas al transporte de ciertos gases licuados no refrigerados que se indican en la instrucción de transporte sobre cisternas portátiles T50 del 4.2.5.2.6 deben tener un dispositivo de descompresión aprobado por las autoridades competentes. Excepto en el caso de las cisternas portátiles destinadas especialmente al transporte de una sustancia y provistas de un dispositivo de descompresión aprobado, que esté construido con materiales compatibles con la carga, tal dispositivo debe llevar un disco de ruptura por encima de un dispositivo de descompresión de muelle. En el espacio comprendido entre el disco de ruptura y el dispositivo de muelle debe conectarse a un manómetro u otro indicador adecuado. Este sistema permite detectar una ruptura, una perforación o un defecto de estanqueidad del disco susceptible de perturbar el funcionamiento del dispositivo de descompresión. El disco de ruptura debe ceder a una presión nominal superior en un 10% a la presión a la que empieza a funcionar el dispositivo de descompresión.

6.7.3.7.4 En el caso de cisternas portátiles para usos múltiples, los dispositivos de descompresión se deben abrir a la presión indicada en 6.7.3.7.1 para el gas que tenga la PSMA más elevada de todos los gases cuyo transporte en la cisterna portátil esté autorizado.

### **6.7.3.8 Caudal de los dispositivos de descompresión**

6.7.3.8.1 El caudal combinado de los dispositivos de descompresión en las condiciones en que la cisterna está completamente envuelta en llamas debe ser suficiente para que la presión (incluida la presión acumulada) en el depósito no sea superior al 120% de la PSMA. Para alcanzar el caudal total de salida dispuesto, se deben utilizar dispositivos de descompresión de muelle. En el caso de las cisternas de usos múltiples, se tomará, para el caudal combinado, el valor correspondiente al gas que requiera el caudal de descarga mayor de todos los gases cuyo transporte en la cisterna portátil esté autorizado.

6.7.3.8.1.1 Para determinar el caudal total requerido de los dispositivos de descompresión, que se debe considerar igual a la suma de los caudales individuales de cada uno de ellos, se debe utilizar la siguiente fórmula<sup>4</sup>:

$$Q = 12,4 \frac{FA^{0,82}}{LC} \sqrt{\frac{ZT}{M}}$$

siendo:

Q = caudal mínimo requerido de descarga, en metros cúbicos de aire por segundo (m<sup>3</sup>/s) en condiciones normales: 1 bar y 0 °C (273 K);

<sup>4</sup> Esta fórmula sólo es válida para gases licuados no refrigerados con temperaturas críticas muy superiores a la temperatura en condiciones de acumulación. Cuando se trate de gases con temperaturas críticas próximas o inferiores a esta última, para calcular el caudal de descarga de los dispositivos de reducción de la presión hay que tener en cuenta otras propiedades termodinámicas del gas (véase por ejemplo, CGA S-1.2-2003 "Pressure Relief Device Standards-Part 2-Cargo and Portable Tanks for Compressed Gases").

F = coeficiente cuyo valor es el siguiente:

en los depósitos sin aislamiento térmico  $F = 1$ ;

en los depósitos con aislamiento térmico  $F = U(649-t)/13,6$ , pero en ningún caso inferior a 0,25 siendo:

U = conductividad térmica del aislamiento a 38 °C, expresada en  $\text{kW}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ ;

t = temperatura real del gas licuado no refrigerado durante el llenado (en °C); cuando se desconoce esta temperatura deberá tomarse  $t = 15$  °C;

Puede tomarse el valor de F dado anteriormente para los depósitos con aislamiento térmico a condición de que éste se ajuste a las disposiciones del 6.7.3.8.1.2;

A = superficie total externa del depósito, en metros cuadrados;

Z = factor de compresibilidad del gas en las condiciones de acumulación (cuando no se conoce este factor, deberá tomarse  $Z = 1,0$ );

T = temperatura absoluta en grados Kelvin ( $^{\circ}\text{C} + 273$ ) por encima de los dispositivos de descompresión en las condiciones de acumulación;

L = calor latente de vaporización del líquido, en kJ/kg, en la condiciones de acumulación;

M = masa molecular del gas que se descarga;

C = constante que se calcula mediante una de las fórmulas siguientes como función del coeficiente k de los calores específicos;

$$k = \frac{C_p}{C_v}$$

siendo:

$C_p$  = calor específico a presión constante; y

$C_v$  = calor específico a volumen constante.

Cuando  $k > 1$ :

$$C = \sqrt{k \left( \frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

Cuando  $k = 1$  o se desconoce su valor:

$$C = \frac{1}{\sqrt{e}} = 0,607$$

siendo e la constante matemática 2,7183

C puede tomarse también del cuadro siguiente:

<b>k</b>	<b>C</b>	<b>k</b>	<b>C</b>	<b>k</b>	<b>C</b>
1,00	0,607	1,26	0,660	1,52	0,704
1,02	0,611	1,28	0,664	1,54	0,707
1,04	0,615	1,30	0,667	1,56	0,710
1,06	0,620	1,32	0,671	1,58	0,713
1,08	0,624	1,34	0,674	1,60	0,716
1,10	0,628	1,36	0,678	1,62	0,719
1,12	0,633	1,38	0,681	1,64	0,722
1,14	0,637	1,40	0,685	1,66	0,725
1,16	0,641	1,42	0,688	1,68	0,728
1,18	0,645	1,44	0,691	1,70	0,731
1,20	0,649	1,46	0,695	2,00	0,770
1,22	0,652	1,48	0,698	2,20	0,793
1,24	0,656	1,50	0,701		

6.7.3.8.1.2 Los sistemas de aislamiento, utilizados para reducir el caudal de descarga, deben ser aprobados por la autoridad competente o la entidad designada por ella. En todos los casos, los sistemas de aislamiento aprobados con tal fin deben:

- a) mantener su eficacia a cualquier temperatura hasta 649 °C; y
- b) estar rodeados por un material cuyo punto de fusión sea igual o superior a 700 °C.

### **6.7.3.9 *Marcado de los dispositivos de descompresión***

6.7.3.9.1 Todo dispositivo de descompresión debe tener marcadas, con caracteres claramente legibles e indelebles, las indicaciones siguientes:

- a) La presión (en bar o kPa) a la que esté previsto que funcione;
- b) La tolerancia autorizada para la presión de descarga de los dispositivos de descompresión de muelle;
- c) La temperatura de referencia correspondiente a la presión nominal de los discos de ruptura; y
- d) El caudal nominal del dispositivo, en metros cúbicos de aire por segundo (m<sup>3</sup>/s).

En la medida de lo posible, debe indicarse igualmente la información siguiente:

- e) El nombre del fabricante y el número de referencia correspondiente.

6.7.3.9.2 El caudal nominal indicado en los dispositivos de descompresión se determina según la norma ISO 4126-1:1991.

### **6.7.3.10 *Conexión de los dispositivos de descompresión***

6.7.3.10.1 Las conexiones de los dispositivos de descompresión deben ser de tamaño suficiente para que el caudal requerido pueda circular sin obstáculos hasta el dispositivo de seguridad. No se debe instalar ningún obturador entre el depósito y los dispositivos de descompresión, salvo si éstos están duplicados por dispositivos equivalentes para permitir el mantenimiento o para otros fines y si los obturadores que comunican los dispositivos efectivamente en funcionamiento están inmovilizados en posición abierta o interconectados de forma que al menos uno de esos dispositivos duplicados esté siempre operativo y cumpla los requisitos enunciados en 6.7.3.8. Nada debe obstruir una abertura hacia un dispositivo de aireación o un dispositivo de descompresión que pueda limitar o interrumpir el flujo de salida del depósito hacia estos dispositivos. Los dispositivos de aireación situados por debajo de los dispositivos de descompresión, cuando existan, deben permitir la evacuación de los vapores o de los líquidos a la atmósfera, no ejerciendo más que una contrapresión mínima sobre los dispositivos de descompresión.

### **6.7.3.11 *Emplazamiento de los dispositivos de descompresión***

6.7.3.11.1 Las entradas de los dispositivos de descompresión deben estar situadas en la parte superior del depósito, lo más cerca posible del centro longitudinal y transversal del mismo. Todas las entradas de los dispositivos de descompresión, en las condiciones de llenado máximo, deben estar situadas en el espacio de vapor del depósito y los dispositivos deben estar dispuestos de forma que el vapor salga libremente. En el caso de gases licuados no refrigerados inflamables, la salida de vapor debe estar dirigida de manera que el vapor no pueda volver al depósito. Se permite el uso de dispositivos de protección para desviar el chorro de vapor, a condición de que no reduzcan el caudal requerido del dispositivo de descompresión.

6.7.3.11.2 Se deben tomar medidas para impedir que las personas no autorizadas tengan acceso a los dispositivos de descompresión y para evitar que éstos sufran daños en caso de vuelco de la cisterna portátil.

### **6.7.3.12 *Dispositivos indicadores***

6.7.3.12.1 Las cisternas portátiles deben ir provistas de uno o varios dispositivos indicadores, a menos que estén destinadas a ser llenadas haciendo la medida por pesaje. No se deben utilizar indicadores de nivel hechos de cristal ni indicadores hechos de otros materiales frágiles que comuniquen directamente con el contenido del depósito.

### **6.7.3.13 *Soportes, bastidores y dispositivos de elevación y de sujeción de las cisternas portátiles***

6.7.3.13.1 Las cisternas portátiles deben ser diseñadas y construidas con un soporte que asegure su estabilidad durante el transporte. En relación con este aspecto del diseño, se deben tener en cuenta las fuerzas que se indican en 6.7.3.2.9 y el coeficiente de seguridad indicado en 6.7.3.2.10. Se consideran aceptables los patines, los bastidores, las cunas y otras estructuras similares.

6.7.3.13.2 Los esfuerzos combinados ejercidos por los soportes (cunas, bastidores, etc.) y de los dispositivos de elevación y de sujeción de las cisternas portátiles no deben generar esfuerzos excesivos en ninguna parte del depósito. Todas las cisternas portátiles deben estar provistas de dispositivos permanentes de elevación y de sujeción. Es preferible que éstos estén montados en los soportes de la cisterna portátil, pero pueden estar montados sobre placas de refuerzo fijadas en el depósito en los puntos de apoyo.

6.7.3.13.3 En el diseño de soportes y bastidores se deben tener en cuenta los efectos de corrosión debidos al medio ambiente.

6.7.3.13.4 Se deben poder obturar los huecos de entrada de las horquillas elevadoras. Los medios de obturación deben ser un elemento permanente del bastidor o estar permanentemente fijados a éste. No es necesario que las cisternas portátiles de compartimento único con una longitud inferior a 3,65 m estén provistas de huecos obturados, a condición de que:

- a) el depósito y todos sus accesorios estén bien protegidos contra los choques de las horquillas elevadoras; y
- b) la distancia entre los centros de los huecos para las horquillas elevadoras sea por lo menos igual a la mitad de la longitud máxima de la cisterna portátil.

6.7.3.13.5 Cuando las cisternas portátiles no estén protegidas durante el transporte, conforme a lo estipulado en 4.2.2.3, los depósitos y los equipos de servicio deben estar protegidos contra los daños resultantes de choques laterales y longitudinales y de vuelcos. Los accesorios externos deben estar protegidos de modo que se impida el escape del contenido del depósito en caso de choque o de vuelco de la cisterna portátil sobre sus accesorios. Constituyen ejemplos de protección:

- a) La protección contra los choques laterales, que puede consistir en barras longitudinales que protejan el depósito por ambos lados a la altura de su eje medio;
- b) La protección de la cisterna portátil contra los vuelcos, que puede consistir en aros de refuerzo o barras fijadas transversalmente sobre el bastidor;
- c) La protección contra los choques por la parte posterior, que puede consistir en un parachoques o un bastidor;
- d) La protección del depósito contra los daños resultantes de choques o vuelcos utilizando un bastidor ISO conforme a la norma ISO 1496-3:1995.

#### **6.7.3.14 *Aprobación del diseño***

6.7.3.14.1 Para cada nuevo diseño de cisterna portátil, las autoridades competentes o la entidad designada por ella deben expedir un certificado de aprobación del diseño. En este certificado debe constar que la cisterna portátil ha sido examinada por esa autoridad, que es adecuada para el fin al que se la destina y que responde a las normas que se establecen en este capítulo y, cuando proceda, a las disposiciones relativas a los gases enunciadas en la instrucción de transporte sobre cisternas portátiles T50 del 4.2.5.2.6. Si se fabrica una serie de cisternas portátiles sin modificación del diseño, el certificado debe ser válido para toda la serie. El certificado debe mencionar el informe de ensayo del prototipo, los gases que se permite transportar, los materiales de construcción del depósito y el número de aprobación. El número de aprobación estará formado por el signo o marca distintivos del Estado en cuyo territorio se haya concedido la aprobación, es decir, del signo distintivo que, conforme a la Convención de Viena sobre la Circulación, de 1968, se utiliza en el tráfico internacional, y por un número de matriculación. En el certificado debe indicarse, si la hubiere, cualquier otra disposición alternativa con arreglo a lo indicado en 6.7.1.2. La aprobación de un diseño puede aplicarse a cisternas portátiles más pequeñas hechas de materiales de la misma clase y del mismo espesor, con las mismas técnicas de fabricación, con soportes idénticos y sistemas de cierre y otros accesorios equivalentes.

6.7.3.14.2 El informe de ensayo del prototipo para la aprobación del diseño debe incluir, por lo menos, los siguientes datos:

- a) Los resultados del ensayo aplicable al bastidor, especificado en la norma ISO 1496- 3:1995;
- b) Los resultados de la inspección y el ensayo iniciales previstos en 6.7.3.15.3; y
- c) Los resultados del ensayo de choque previsto en 6.7.3.15.1, cuando proceda.

### **6.7.3.15 Inspección y ensayos**

6.7.3.15.1 Las cisternas portátiles que responden a la definición de contenedor dada en el Convenio Internacional sobre la Seguridad de los Contenedores (CSC) de 1972, en su forma enmendada, no deberán emplearse a menos que hayan sido aprobadas después de que un prototipo representativo de cada modelo se haya sometido con éxito al ensayo dinámico de impacto longitudinal prescrito en la sección 41 de la parte IV del Manual de Pruebas y Criterios.

6.7.3.15.2 El depósito y los distintos componentes del equipo de cada cisterna portátil deben ser inspeccionados y ensayados, primero antes de ser puestos en servicio (inspección y ensayo iniciales) y después a intervalos de cinco años como máximo (inspección y ensayo periódicos quinquenales) con una inspección y ensayo periódicos intermedios (inspección y ensayo a intervalos de dos años y medio), que se efectuará a mitad del período de cinco años. Esta última inspección y ensayo pueden efectuarse dentro de los tres meses anteriores o posteriores a la fecha especificada. Cuando sea necesario en virtud del 6.7.3.15.7, se efectuará una inspección y ensayo excepcionales, independientemente de la fecha de la última inspección y ensayo periódicos.

6.7.3.15.3 Como parte de la inspección y ensayo iniciales de una cisterna portátil se debe proceder a una comprobación de las características del diseño, a un examen interior y exterior de la cisterna portátil y de sus accesorios teniendo en cuenta los gases licuados no refrigerados que se han de transportar en ella, y a un ensayo de presión, teniendo en cuenta las presiones de ensayo estipuladas en 6.7.3.3.2. El ensayo de presión puede ser de presión hidráulica o puede utilizarse otro líquido o gas si lo aprueba la autoridad competente o la entidad por ella autorizada. Antes de que la cisterna portátil sea puesta en servicio, también debe efectuarse un ensayo de estanqueidad y una prueba del funcionamiento satisfactorio de todos los equipos de servicio. Si el depósito y los accesorios han sido sometidos por separado a un ensayo de presión, deben someterse juntos, una vez montados, a un ensayo de estanqueidad. Todas las soldaduras del depósito sometidas a esfuerzos máximos deben ser supervisadas en el ensayo inicial por radiografía, por ultrasonidos o por otro método no destructivo apropiado. Esta disposición no se aplica a la envoltura.

6.7.3.15.4 La inspección y ensayo periódicos quinquenales deben comprender un examen interior y exterior y también, por lo general, un ensayo de presión hidráulica. Los revestimientos, termoaislamientos, etc., de que esté provista la cisterna portátil no se retirarán sino en la medida necesaria para apreciar bien el estado en que ésta se encuentra. Si el depósito y los equipos de servicio han sido sometidos por separado a un ensayo de presión, deben someterse juntos, una vez montados, a un ensayo de estanqueidad.

6.7.3.15.5 La inspección y ensayos periódicos intermedios (a intervalos de dos años y medio), deben comprender, por lo menos, un examen interior y exterior de la cisterna portátil y de sus accesorios, teniendo en cuenta los gases licuados no refrigerados que se han de transportar, un ensayo de estanqueidad y una prueba de funcionamiento satisfactorio de todos los equipos de servicio. Los revestimientos, termoaislamientos, etc., de que esté provista la cisterna portátil no se retirarán sino en la medida necesaria para apreciar bien el estado en que ésta se encuentra. En el caso de cisternas portátiles destinadas al transporte de un solo gas licuado no refrigerado, las autoridades competentes o la entidad designada por ellas pueden renunciar al examen interior a los dos años y medio o sustituirlo por otros métodos de ensayo o procedimientos de inspección.

6.7.3.15.6 No se puede llenar ni presentar para el transporte una cisterna portátil después de la fecha de vencimiento de la última inspección y ensayo periódicos quinquenales o de los dos años y medio previstos en 6.7.3.15.2. Sin embargo, una cisterna portátil que se haya llenado antes de la fecha de vencimiento de la última inspección y ensayo periódicos puede ser transportada durante un período que no exceda de tres meses de dicha fecha. Además, las cisternas portátiles pueden transportarse después de la fecha de vencimiento del último ensayo e inspección periódicos:

- a) después del vaciado pero antes de la limpieza, con objeto de someterlas al siguiente ensayo o inspección requeridos antes de volver a llenarlas; y



- b) salvo disposición contraria de las autoridades competentes, durante un período máximo de seis meses después de la fecha de vencimiento del último ensayo o inspección periódicos, con objeto de posibilitar la recuperación de mercancías peligrosas para su eliminación o reciclaje. En el documento de transporte debe constar esta exención.

6.7.3.15.7 La inspección y ensayo excepcionales son necesarios cuando hay indicios de que la cisterna portátil tiene zonas dañadas o corroídas, o tiene escapes u otros defectos que puedan poner en peligro su integridad. El nivel de la inspección y ensayo excepcionales dependerá de la importancia de los daños o deterioros sufridos por la cisterna portátil. Deben incluir por lo menos la inspección y ensayo efectuados a los dos años y medio con arreglo al 6.7.3.15.5.

6.7.3.15.8 En los exámenes interior y exterior se debe comprobar que:

- a) Se inspecciona el depósito para comprobar si tiene picaduras, corrosiones, abrasiones, abolladuras, deformaciones, defectos de soldadura o cualquier otra anomalía, incluidos los escapes, que puedan hacer que la cisterna portátil no sea segura para el transporte;
- b) Se inspeccionan las tuberías, las válvulas y las juntas para comprobar si existen zonas de corrosión, defectos y cualquier otra anomalía, incluidos los escapes, que puedan hacer que la cisterna portátil no sea segura durante el llenado, el vaciado o el transporte;
- c) Los dispositivos de cierre de las tapas de las bocas de hombre funcionan correctamente y no hay escapes en las tapas o las juntas;
- d) Se reponen los pernos o tuercas que falten o se aprietan los pernos o tuercas sueltos en las juntas con brida o en las bridas ciegas;
- e) Todos los dispositivos y válvulas de emergencia están exentos de corrosión, deformación o cualquier daño o defecto que pueda impedir su funcionamiento normal. Deben hacerse funcionar los dispositivos de cierre a distancia y los obturadores de cierre automático para comprobar que funcionan correctamente;
- f) Las marcas prescritas sobre la cisterna portátil son legibles y cumplen las disposiciones aplicables; y
- g) El bastidor, los soportes y los dispositivos de elevación de la cisterna portátil se encuentran en buen estado.


6.7.3.15.9 Un técnico reconocido por la autoridad competente o la entidad designada por ella debe realizar o presenciar las inspecciones y ensayos indicados en 6.7.3.15.1, 6.7.3.15.3, 6.7.3.15.4, 6.7.3.15.5 y 6.7.3.15.7. Si el ensayo de presión forma parte de la inspección y los ensayos, la presión de ensayo debe ser la que se indique en la placa de inspección de la cisterna portátil. La cisterna debe ser inspeccionada a presión para detectar cualquier fuga en el depósito, las tuberías o los equipos de servicio.

6.7.3.15.10 Todos los trabajos de corte, calentamiento o soldadura que se realicen en el depósito deben ser aprobados por la autoridad competente o la entidad designada por ella teniendo en cuenta el código para recipientes a presión utilizado en la construcción del depósito. Una vez terminados esos trabajos, se debe efectuar un ensayo de presión a la presión de ensayo inicial.

6.7.3.15.11 Si se comprueba que la cisterna portátil tiene un defecto que la hace insegura, la cisterna no debe ponerse de nuevo en servicio mientras no haya sido reparada y haya superado un nuevo ensayo.

### 6.7.3.16 *Marcado*

6.7.3.16.1 Toda cisterna portátil debe tener una placa de metal resistente a la corrosión, fijada de modo permanente en un lugar bien visible y de fácil acceso para la inspección. Si por la configuración de la cisterna portátil la placa no puede fijarse de modo permanente sobre el depósito, se deberá indicar sobre éste al menos la información prescrita por el código de diseño para recipientes a presión. En la placa se grabará, por estampación o por otro método similar, como mínimo la siguiente información:

- a) Información sobre el propietario
  - i) Número de matrícula del propietario;
- b) Información sobre la fabricación
  - i) País de fabricación;
  - ii) Año de fabricación;
  - iii) Nombre o marca del fabricante;
  - iv) Número de serie del fabricante;
- c) Información sobre la aprobación
  - i) El símbolo de las Naciones Unidas para los embalajes/envases  ;  

Este símbolo sólo deberá utilizarse para certificar que un embalaje/envase, cisterna portátil o CGEM cumple las prescripciones pertinentes de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6 ó 6.7;
  - ii) País de aprobación;
  - iii) Organismo autorizado para la aprobación del diseño;
  - iv) Número de aprobación del diseño;
  - v) Las letras "AA", si el diseño se aprobó en virtud de disposiciones alternativas (véase 6.7.1.2);
  - vi) Código para recipientes a presión al que se ajusta el diseño del depósito;
- d) Presiones
  - i) Presión de servicio máxima autorizada, en bar/kPa (presión manométrica)<sup>2</sup>;
  - ii) Presión de ensayo, en bar/kPa (presión manométrica)<sup>2</sup>;
  - iii) Fecha del ensayo de presión inicial (mes y año);
  - iv) Marca de identificación del testigo del ensayo de presión inicial;
  - v) Presión de cálculo externa<sup>5</sup>, en bar/kPa (presión manométrica)<sup>2</sup>;

<sup>2</sup> Se indicará la unidad utilizada.


<sup>5</sup> Véase 6.7.3.2.8.

- e) Temperaturas
  - i) Gama de temperaturas de cálculo, (en °C)<sup>2</sup>;
  - ii) Temperatura de referencia para el cálculo (en °C)<sup>2</sup>;
- f) Materiales
  - i) Material(es) del depósito y referencia(s) de la norma o normas de los materiales
  - ii) Espesor equivalente en acero de referencia (en mm)<sup>2</sup>;
- g) Capacidad
  - i) Capacidad en agua de la cisterna a 20 °C (en litros)<sup>2</sup>;
- h) Inspecciones y ensayos periódicos
  - i) Tipo del ensayo periódico más reciente (de los dos años y medio, quinquenal o excepcional);
  - ii) Fecha del ensayo periódico más reciente (mes y año);
  - iii) Presión de ensayo, en bar/kPa (presión manométrica)<sup>2</sup> del ensayo periódico más reciente (si procede);
  - iv) Marca de identificación del organismo autorizado que haya realizado o presenciado el ensayo más reciente:

---

<sup>2</sup> Se indicará la unidad utilizada.

Figura 6.7.3.16.1: Ejemplo de placa de identificación

Número de matrícula del propietario							
<b>INFORMACIÓN SOBRE LA FABRICACIÓN</b>							
País de fabricación							
Año de fabricación							
Fabricante							
Número de serie del fabricante							
<b>INFORMACIÓN SOBRE LA APROBACIÓN</b>							
	País de aprobación						
	Organismo autorizado para la aprobación del diseño						
	Número de aprobación del diseño		“AA” (si procede)				
Código de diseño del depósito (código para recipientes a presión)							
<b>PRESIONES</b>							
PSMA		bar o kPa					
Presión de ensayo		bar o kPa					
Fecha del ensayo de presión inicial:	(mm/aaaa)	Sello del testigo:					
Presión de cálculo externa		bar o kPa					
<b>TEMPERATURAS</b>							
Gama de temperaturas de cálculo		°C	a °C				
Temperatura de referencia para el cálculo		°C					
<b>MATERIALES</b>							
Material(es) del depósito y referencia(s) de la norma o normas de los materiales							
Espesor equivalente en acero de referencia		mm					
<b>CAPACIDAD</b>							
Capacidad en agua de la cisterna a 20°C		litros					
<b>INSPECCIONES/ENSAYOS PERIÓDICOS</b>							
Tipo de ensayo	Fecha del ensayo	Sello del testigo y presión de ensayo <sup>a</sup>		Tipo de ensayo	Fecha del ensayo	Sello del testigo y presión de ensayo <sup>a</sup>	
	(mm/aaaa)		bar o kPa		(mm/aaaa)		bar o kPa

<sup>a</sup> Indíquese la presión de ensayo si procede.

6.7.3.16.2 En la cisterna portátil misma o en una placa de metal sólidamente fijada a la cisterna se deben marcar, además, los siguientes datos:

Nombre de la empresa explotadora

Nombre del(los) gas(es) licuado(s) no refrigerado(s) cuyo transporte se ha autorizado

Carga máxima autorizada de cada gas licuado no refrigerado autorizado \_\_\_ kg

Masa bruta máxima autorizada \_\_\_ kg

Tara \_\_\_ kg

La instrucción de transporte en cisternas portátiles aplicable según 4.2.5.2.6.

**NOTA:** Para la identificación de los gases licuados no refrigerados transportados véase también la parte 5.

6.7.3.16.3 Si una cisterna portátil está diseñada y aprobada para su manipulación en mar abierto, en la placa de identificación deberán marcarse las siguientes palabras: "CISTERNA PORTÁTIL PARA TRANSPORTE MARÍTIMO".

## **6.7.4 Prescripciones relativas al diseño, la construcción, la inspección y el ensayo de cisternas portátiles destinadas al transporte de gases licuados refrigerados**

### **6.7.4.1 Definiciones**

Para los efectos de la presente sección se entiende:

Por *acero de referencia*, un acero que tiene una resistencia a la tracción de 370 N/mm<sup>2</sup> y un alargamiento a la rotura del 27%.

Por *cisterna*, una construcción constituida normalmente por:

- a) una envoltura y uno o varios depósitos interiores, existiendo entre aquélla y éstos un espacio intermedio del que se ha extraído el aire (aislamiento por vacío) y que puede tener un sistema de aislamiento térmico; o
- b) una envoltura y un depósito interior con una capa intermedia de material termoaislante compacto (por ejemplo, espuma compacta).

Por *cisterna portátil*, una cisterna multimodal termoaislada de capacidad superior a 450 litros que esté provista de todos los equipos de servicio y los elementos estructurales que sean necesarios para el transporte de gases licuados refrigerados. La cisterna portátil debe poder ser llenada y vaciada sin necesidad de desmontar su equipo de estructura. Debe tener elementos estabilizadores exteriores a la cisterna y poder ser izada cuando esté llena. Debe estar diseñada principalmente para ser cargada en un vehículo de transporte o en un buque y está equipada con patines, soportes o accesorios que faciliten su manipulación mecánica. Los vehículos cisterna para el transporte por carretera, los vagones cisterna, las cisternas no metálicas, los recipientes intermedios para graneles (RIG) las botellas o bombonas de gas a presión y los recipientes de gran tamaño no se consideran cisternas portátiles.

Por *depósito*, la parte de la cisterna portátil que contiene el gas licuado refrigerado transportado, con inclusión de los orificios y sus cierres, pero con exclusión de los equipos de servicio y del equipo de estructura exterior.

Por *elementos estructurales*, los elementos de refuerzo, sujeción, protección o estabilización exteriores al depósito.

Por *envoltura*, la cobertura o el revestimiento aislante exterior, que puede formar parte del sistema de aislamiento térmico.

Por *ensayo de estanqueidad*, un ensayo en el que se utiliza gas para someter el depósito y sus equipos de servicio a una presión interna efectiva no inferior al 90% de la PSMA.

Por *equipos de servicio*, los instrumentos de medida y los dispositivos de llenado, vaciado, aireación, seguridad, presurización, refrigeración y aislamiento térmico.

Por *masa bruta máxima permisible (MBMA)*, la suma de la tara de la cisterna portátil y la carga más pesada cuyo transporte esté autorizado.

Por *presión de ensayo*, la presión manométrica máxima en el punto más alto del depósito, medida durante el ensayo de presión.

Por *presión de servicio máxima autorizada (PSMA)*, la presión manométrica efectiva máxima permisible en el punto más alto del depósito de una cisterna portátil llena, posición de explotación, comprendida la presión efectiva máxima durante el llenado o el vaciado.

Por *temperatura mínima de cálculo*, la temperatura utilizada en el diseño y la construcción del depósito, que no debe ser superior a la temperatura (temperatura de servicio) más baja del contenido en condiciones normales de llenado, vaciado y transporte.

Por *tiempo de retención*, el tiempo que transcurra entre el establecimiento de las condiciones iniciales de llenado y el instante en que la presión del contenido haya alcanzado, por efecto de la aportación de calor, la presión más baja indicada en el dispositivo o dispositivos de limitación de la presión.

#### **6.7.4.2 Prescripciones generales relativas al diseño y la construcción**

6.7.4.2.1 Los depósitos deben diseñarse y construirse de acuerdo con las disposiciones de un código sobre recipientes a presión aceptado por la autoridad competente. Los depósitos y las envolturas deben ser de materiales metálicos capaces de recibir la forma deseada. Las envolturas deben ser de acero. Para los elementos de apoyo y sujeción entre el depósito y la envoltura pueden utilizarse materiales no metálicos, a condición de que se haya demostrado que las propiedades de sus materiales a la temperatura mínima de cálculo son satisfactorias. En principio, los materiales deben ajustarse a las normas nacionales o internacionales sobre materiales. Para los depósitos y envolturas soldados sólo deben utilizarse materiales cuya soldabilidad esté plenamente demostrada. Las soldaduras deben estar bien hechas y ofrecer total seguridad. Cuando el proceso de fabricación o el material lo exija, el depósito debe ser sometido a un tratamiento térmico adecuado que garantice la resistencia necesaria de las soldaduras y de las zonas afectadas térmicamente. Al elegir el material debe tenerse en cuenta la temperatura mínima de cálculo desde el punto de vista del riesgo de rotura frágil, la fragilización por absorción de hidrógeno, la aparición de fisuras por corrosión y la resistencia a los choques. Cuando se utilice acero de grano fino, el valor garantizado del límite de elasticidad aparente no superará los 460 N/mm<sup>2</sup> y el valor garantizado del límite superior de la resistencia a la tracción no será superior a 725 N/mm<sup>2</sup> según las especificaciones del material. Los materiales de las cisternas portátiles deben estar adaptados al medio ambiente exterior en el que vayan a ser transportados.

6.7.4.2.2 Todas las partes de una cisterna portátil, incluidos los accesorios, las juntas de estanqueidad y las tuberías, que normalmente puedan entrar en contacto con el gas licuado refrigerado que se transporta deben ser compatibles con éste.

6.7.4.2.3 Debe evitarse el contacto entre metales diferentes que pueda causar daños por corrosión galvánica.

6.7.4.2.4 El aislamiento térmico consistirá en un revestimiento completo del depósito o depósitos de la cisterna, constituido por materiales aislantes eficaces. El aislamiento exterior debe ir protegido por una envoltura a fin de que, en las condiciones normales de transporte, no penetre la humedad ni se produzcan otros daños.

6.7.4.2.5 Si la envoltura va cerrada de tal forma que sea estanca a los gases, se incorporará un dispositivo que evite los aumentos peligrosos de presión en el espacio aislante.

6.7.4.2.6 Las cisternas portátiles destinadas al transporte de gases licuados refrigerados cuyo punto de ebullición sea inferior a  $-182\text{ °C}$  a la presión atmosférica, no deben contener ningún material que pueda reaccionar peligrosamente con el oxígeno o con atmósferas ricas en oxígeno cuando se encuentre en alguna parte del aislamiento térmico en donde exista un riesgo de contacto con el oxígeno o con fluidos ricos en oxígeno.

6.7.4.2.7 Los materiales del aislamiento no deben deteriorarse indebidamente durante el servicio.

6.7.4.2.8 Para cada gas licuado refrigerado que se transporte en cisternas portátiles se debe determinar un tiempo de retención de referencia.

6.7.4.2.8.1 El tiempo de retención de referencia se debe determinar siguiendo un método aceptado por la autoridad competente, teniendo en cuenta:

- a) La eficacia del sistema de aislamiento, determinada según se indica en 6.7.4.2.8.2;
- b) La presión mínima de funcionamiento a que se hayan ajustado los dispositivos limitadores de presión;
- c) Las condiciones iniciales de llenado;
- d) Una temperatura ambiente teórica de  $30\text{ °C}$ ;
- e) Las propiedades físicas del gas licuado refrigerado que se vaya a transportar.

6.7.4.2.8.2 La eficacia del sistema de aislamiento (absorción de calor, en vatios) se debe determinar mediante ensayos efectuados en cada tipo de cisterna portátil conforme a un procedimiento aceptado por la autoridad competente. Los ensayos deben consistir en:

- a) Un ensayo a presión constante (por ejemplo, a presión atmosférica) en el que se mida la pérdida de gas licuado refrigerado durante un período de tiempo determinado; o
- b) Un ensayo en sistema cerrado en el que se mida el aumento de presión en el depósito durante un período de tiempo determinado.

Al efectuar el ensayo a presión constante deben tenerse en cuenta las variaciones de la presión atmosférica. En ambos tipos de ensayo deben aplicarse correcciones que tengan en cuenta las posibles variaciones de la temperatura ambiente respecto del valor de referencia teórico de  $30\text{ °C}$ .

**NOTA:** *Para la determinación del tiempo de retención real antes de cada transporte, véase 4.2.3.7.*

6.7.4.2.9 La envoltura de las cisternas de pared doble con aislamiento por vacío debe diseñarse de modo que resista una presión externa de por lo menos  $100\text{ kPa}$  ( $1\text{ bar}$ ) (presión manométrica), calculada según un reglamento técnico reconocido, o una presión de aplastamiento crítica de cálculo de al menos  $200\text{ kPa}$  ( $2\text{ bar}$ ) (presión manométrica). Para calcular la resistencia de la envoltura a la presión externa podrán tenerse en cuenta los dispositivos de refuerzo interiores y exteriores.

6.7.4.2.10 Las cisternas portátiles deben ser diseñadas y construidas con soportes que ofrezcan una base estable durante el transporte y con dispositivos de elevación y sujeción adecuados.

6.7.4.2.11 Las cisternas portátiles deben ser diseñadas de forma que resistan, sin pérdida de su contenido, al menos la presión interna ejercida por éste, y las cargas estáticas, dinámicas y térmicas en las condiciones normales de manipulación y transporte. El diseño debe mostrar claramente que se han tenido en

cuenta los efectos de la fatiga resultantes de la aplicación reiterada de esas cargas durante toda la vida de servicio prevista de la cisterna portátil.

6.7.4.2.12 Las cisternas portátiles y sus elementos de sujeción deben poder soportar, cuando lleven la carga máxima autorizada, las fuerzas estáticas siguientes aplicadas por separado:

- a) En la dirección de transporte: el doble de la masa bruta máxima autorizada multiplicado por la aceleración de la gravedad ( $g$ )<sup>1</sup>;
- b) Horizontal, perpendicularmente a la dirección de transporte: la masa bruta máxima autorizada (cuando la dirección de transporte no esté claramente determinada, las fuerzas deben ser iguales al doble de la masa bruta máxima autorizada) multiplicada por la aceleración de la gravedad ( $g$ )<sup>1</sup>;
- c) Verticalmente de abajo a arriba, la masa bruta máxima autorizada multiplicada por la aceleración de la gravedad ( $g$ )<sup>1</sup>; y
- d) Verticalmente de arriba a abajo: el doble de la masa bruta máxima autorizada (carga total, incluido el efecto de la gravedad) multiplicado por la aceleración de la gravedad ( $g$ )<sup>1</sup>.

6.7.4.2.13 Para cada una de las fuerzas mencionadas en 6.7.4.2.12, los coeficientes de seguridad que han de aplicarse deben ser los siguientes:

- a) En el caso de los materiales que tengan un límite de elasticidad claramente definido, un coeficiente de seguridad de 1,5 en relación con el límite de elasticidad garantizado; o
- b) En el caso de los materiales que no tengan un límite de elasticidad claramente definido, un coeficiente de seguridad de 1,5 en relación con el límite de elasticidad garantizado del 0,2% y, para los aceros austeníticos, del 1%.

6.7.4.2.14 El valor del límite de elasticidad o del límite de elasticidad garantizado debe ser el establecido en las normas nacionales o internacionales sobre materiales. Cuando se utilicen aceros austeníticos, los valores mínimos especificados para esas propiedades en normas de materiales podrán aumentarse hasta en un 15% cuando esos valores superiores consten en el certificado de inspección de los materiales. Cuando no exista ninguna norma para el metal en cuestión, o se utilicen materiales no metálicos, los valores que se deben utilizar para el límite de elasticidad garantizado deben ser aprobados por la autoridad competente.

6.7.4.2.15 Las cisternas portátiles destinadas al transporte de gases licuados refrigerados inflamables deben poder ser conectadas eléctricamente a tierra.

### **6.7.4.3 Criterios de diseño**

6.7.4.3.1 Los depósitos deben tener una sección transversal circular.

6.7.4.3.2 Los depósitos deben estar diseñados y contruidos de modo que resistan una presión de ensayo equivalente a, por lo menos, 1,3 veces la PSMA. En el caso de un depósito aislado por vacío, la presión de ensayo no debe ser inferior a 1,3 veces la suma de la PSMA y 100 kPa (1 bar). En todo caso, la presión de ensayo no debe ser inferior a 300 kPa (3 bar) (presión manométrica). Véanse asimismo las prescripciones relativas al espesor mínimo de las paredes del depósito que figuran en 6.7.4.4.2 a 6.7.4.4.7.

---

<sup>1</sup> A efectos de cálculo,  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .



6.7.4.3.3 Para los metales que tengan un límite de elasticidad aparente definido o se caractericen por tener un límite de elasticidad garantizado (en general, límite de elasticidad con el 0,2% de alargamiento o el 1% para los aceros austeníticos), el esfuerzo primario de membrana  $\sigma$  (sigma) del depósito, debido a la presión de ensayo, no deberá exceder del menor de los valores siguientes: 0,75 Re o 0,50 Rm siendo:

Re = límite de elasticidad aparente, en N/mm<sup>2</sup>, o límite de elasticidad garantizado con el 0,2% de alargamiento o 1% en el caso de los aceros austeníticos;

Rm = resistencia mínima a la rotura por tracción, en N/mm<sup>2</sup>.

6.7.4.3.3.1 Los valores de Re y Rm que han de utilizarse deben ser los mínimos especificados en las normas nacionales o internacionales para materiales. Cuando se utilicen aceros austeníticos, los valores mínimos de Re y Rm especificados según las normas para materiales pueden aumentarse hasta en un 15% cuando estos valores más altos consten en el certificado de inspección de materiales. Cuando no exista ninguna norma para el metal en cuestión, los valores de Re y Rm que se utilicen deben ser aprobados por la autoridad competente o la entidad por ella autorizada.

6.7.4.3.3.2 No se permitirá la construcción de depósitos soldados con aceros que tengan una relación Re/Rm de más de 0,85. Los valores de Re y Rm que han de utilizarse para determinar esa relación son los especificados en el certificado de inspección de materiales.

6.7.4.3.3.3 Los aceros utilizados en la construcción de depósitos deben tener un alargamiento a la rotura de por lo menos 10.000/Rm (en %), con un mínimo absoluto del 16% en el caso de los aceros de grano fino y del 20% en el de los demás aceros. El aluminio y las aleaciones de aluminio que se utilicen en la construcción de depósitos de cisternas deben tener un alargamiento a la rotura no inferior a 10.000/6Rm (en %), con un mínimo absoluto del 12%.

6.7.4.3.3.4 Para determinar las características reales de los materiales, se debe observar que, en el caso del metal en láminas, el eje de las probetas para ensayos de tracción debe ser perpendicular (transversalmente) al sentido del laminado. El alargamiento permanente a la rotura debe medirse en probetas de sección transversal rectangular de conformidad con la norma ISO 6892:1998, utilizando una distancia entre marcas de 50 mm.

#### **6.7.4.4 *Espesor mínimo del depósito***

6.7.4.4.1 El espesor mínimo del depósito debe ser el mayor de los siguientes:

- a) El espesor mínimo determinado de conformidad con las disposiciones de 6.7.4.4.2 a 6.7.4.4.7;
- b) El espesor mínimo determinado conforme al código convenido para recipientes a presión, habida cuenta de las disposiciones del 6.7.4.3.

6.7.4.4.2 El espesor de los depósitos cuyo diámetro sea inferior o igual a 1,80 m deben ser de al menos 5 mm si son de acero de referencia, o un valor equivalente si son de otro metal. Para los depósitos cuyo diámetro exceda de 1,80 m, el espesor no debe ser inferior a 6 mm si son de acero de referencia, o un valor equivalente si son de otro metal.

6.7.4.4.3 Los depósitos con aislamiento bajo vacío cuyo diámetro sea igual o inferior a 1,80 m deben tener paredes de al menos 3 mm de espesor si son de acero de referencia, o un valor equivalente si son de otro metal. En el caso de que su diámetro exceda de 1,80 m deben tener paredes de al menos 4 mm de espesor si son de acero de referencia, o un valor equivalente si son de otro metal.

6.7.4.4.4 En las cisternas con aislamiento bajo vacío, el espesor total de la envoltura y el depósito debe corresponder al espesor mínimo prescrito en 6.7.4.4.2, no debiendo ser el espesor del depósito propiamente dicho inferior al espesor mínimo prescrito en 6.7.4.4.3.

6.7.4.4.5 Todos los depósitos deben tener por lo menos 3 mm de espesor, sea cual fuere el material empleado en su fabricación.

6.7.4.4.6 El espesor equivalente de un metal distinto del dispuesto para el acero de referencia según 6.7.4.4.2 y 6.7.4.4.3, se determina utilizando la ecuación siguiente:

$$e_1 = \frac{21,4 \times e_0}{\sqrt[3]{Rm_1 \times A_1}}$$

siendo:

$e_1$  = espesor equivalente requerido (en mm) del metal que se utilice;

$e_0$  = espesor mínimo (en mm) del acero de referencia especificado en 6.7.4.4.2 y 6.7.4.4.3;

$Rm_1$  = resistencia mínima garantizada a la tracción (en  $N/mm^2$ ) del metal que se utilice (véase 6.7.4.3.3);

$A_1$  = alargamiento mínimo garantizado a la rotura (en %) del metal que se utilice, conforme a las normas nacionales o internacionales.

6.7.4.4.7 El espesor de la pared no debe, en ningún caso, ser inferior al indicado en 6.7.4.4.1 a 6.7.4.4.5. Todas las partes del depósito deben tener el espesor mínimo determinado en 6.7.4.4.1 a 6.7.4.4.6. En este espesor no se incluye una tolerancia por corrosión.

6.7.4.4.8 No debe haber una variación brusca del espesor de la chapa en las uniones entre los fondos y la virola del depósito.

#### **6.7.4.5 Equipos de servicio**

6.7.4.5.1 Los equipos de servicio deben estar dispuestos de forma que no corran el riesgo de ser arrancados o dañados durante las operaciones de transporte y manipulación. Si la unión entre el bastidor y la cisterna, o de la envoltura y el depósito permite un movimiento relativo entre ellos, han de sujetarse los equipos de servicio de forma que ese movimiento no ocasione ningún daño a los órganos activos. Los accesorios exteriores de vaciado (conexiones de tubería, dispositivos de cierre), el obturador y su asiento deben estar protegidos contra el riesgo de ser arrancados por fuerzas exteriores (por ejemplo mediante el uso de dispositivos de cizallamiento). Los dispositivos de llenado y vaciado (incluidas las bridas y los tapones roscados) y las tapas protectoras, si las hubiere, deben poder fijarse para evitar su apertura fortuita.

6.7.4.5.2 Todos los orificios de llenado y vaciado de una cisterna portátil que se utilice para el transporte de gases licuados refrigerados inflamables deben estar provistos como mínimo de tres dispositivos de cierre independientes entre sí, dispuestos en serie: el primero será un obturador situado lo más cerca posible de la envoltura; el segundo, un obturador, y el tercero, una brida ciega o un dispositivo equivalente. El dispositivo de cierre más próximo a la envoltura debe ser un dispositivo de obturación instantánea que se cierre automáticamente si la cisterna portátil experimenta un movimiento anormal durante el llenado o el vaciado, o si queda envuelta en llamas. Este dispositivo también debe poder accionarse con mando a distancia.

6.7.4.5.3 Todos los orificios de llenado y vaciado de una cisterna portátil que se utilice para el transporte de gases licuados refrigerados no inflamables deben estar provistos de al menos dos dispositivos de cierre independientes, dispuestos en serie: el primero será un obturador, situado lo más cerca posible de la envoltura, y el segundo, una brida ciega o un dispositivo equivalente.

6.7.4.5.4 Las secciones de tubería que puedan cerrarse por ambos extremos, y en las cuales pueda quedar atrapado un producto líquido, deben estar provistas de un dispositivo automático de reducción de la presión que impida un aumento excesivo de ésta en el interior de la tubería.

6.7.4.5.5 Las bocas de inspección no son necesarias en el caso de las cisternas con aislamiento bajo vacío.

6.7.4.5.6 Siempre que sea posible, los accesorios exteriores deben estar agrupados.

6.7.4.5.7 Todas las conexiones de la cisterna portátil deben llevar marcas que indiquen claramente la función de cada una de ellas.

6.7.4.5.8 Los obturadores y demás medios de cierre deben ser diseñados y construidos para que resistan una presión nominal que no debe ser inferior a la PSMA del depósito, teniendo en cuenta las temperaturas previstas durante el transporte. Los obturadores con vástago roscado deben cerrarse por rotación en el sentido de las agujas del reloj. Para los demás obturadores debe indicarse claramente la posición (abierta y cerrada) y el sentido de cierre. Todos los obturadores deben diseñarse de manera que no pueda producirse una apertura fortuita.

6.7.4.5.9 Cuando se utilicen compresores, las conducciones de líquido y vapor conectadas a los mismos deben estar provistas de válvulas lo más cerca posible de la envoltura, a fin de que no se pierda el contenido si el compresor sufre algún daño.

6.7.4.5.10 Las tuberías se deben diseñar, construir e instalar de manera que no corran el riesgo de ser dañadas por la dilatación y la contracción térmicas, los choques mecánicos y las vibraciones. Todas las tuberías deben ser de un material apropiado. A fin de evitar fugas en caso de incendio, entre la envoltura y la conexión con el primer cierre de cualquier orificio de salida, deben utilizarse únicamente tuberías de acero y juntas soldadas. La técnica que se emplee para unir el cierre a esta conexión debe ser considerada satisfactoria por la autoridad competente o una entidad designada por ella. En otros lugares, las conexiones de las tuberías se soldarán cuando sea necesario.

6.7.4.5.11 Las juntas de las tuberías de cobre deben hacerse con soldadura fuerte o tener una unión metálica de igual resistencia. El punto de fusión de los materiales utilizados para la soldadura no debe ser inferior a 525 °C. Las juntas no deben reducir la resistencia de las tuberías, como puede ocurrir con las uniones roscadas.

6.7.4.5.12 Los materiales de construcción de las válvulas y los accesorios deben tener propiedades satisfactorias a la temperatura mínima de servicio de la cisterna portátil.

6.7.4.5.13 La presión de rotura de todas las tuberías y de todos sus accesorios no debe ser inferior al mayor de los dos valores siguientes: el cuádruplo de la PSMA del depósito o el cuádruplo de la presión a la que pueda estar sometido el depósito en servicio por la acción de una bomba u otro dispositivo (excepto los dispositivos de descompresión).

#### **6.7.4.6 *Dispositivos de descompresión***

6.7.4.6.1 Todo depósito debe ir provisto de al menos dos dispositivos de descompresión de muelle independientes que deben abrirse automáticamente a una presión no inferior a la PSMA y estar completamente abiertos a una presión igual al 110% de la PSMA. Los dispositivos deben cerrarse, después de la descompresión, a una presión no inferior en más de un 10% a la presión a la que empieza la apertura y permanecer cerrados a todas las presiones más bajas. Los dispositivos de descompresión deben ser de un tipo apropiado para resistir los esfuerzos dinámicos, incluidos los debidos al movimiento del líquido.

6.7.4.6.2 Los depósitos destinados al transporte de gases licuados refrigerados no inflamables y de hidrógeno podrán ir provistos, además, de discos de ruptura montados en paralelo con los dispositivos de descompresión de muelle, tal como se dispone en 6.7.4.7.2 y 6.7.4.7.3.

6.7.4.6.3 Los dispositivos de descompresión deben estar diseñados de manera que impidan la entrada de sustancias extrañas, fugas de gas y todo aumento peligroso de la presión.

6.7.4.6.4 Los dispositivos de descompresión deben ser aprobados por las autoridades competentes o la entidad designada por ellas.

#### **6.7.4.7 *Caudal y ajuste de los dispositivos de descompresión***

6.7.4.7.1 En el caso de que se produzca una pérdida de vacío en una cisterna con aislamiento bajo vacío, o de una pérdida del 20% del aislamiento en una cisterna aislada por materiales sólidos, el caudal combinado de todos los dispositivos de descompresión instalados debe ser suficiente como para impedir que la presión (incluida la presión acumulada) en el depósito sobrepase el 120% de la PSMA.

6.7.4.7.2 En el caso de los gases licuados refrigerados no inflamables (salvo el oxígeno) y del hidrógeno, este caudal podrá asegurarse mediante la utilización de discos de ruptura montados en paralelo con los dispositivos de seguridad prescritos. Estos discos deben ceder a una presión nominal igual a la presión de ensayo del depósito.

6.7.4.7.3 En las condiciones indicadas en 6.7.4.7.1 y 6.7.4.7.2 y con la cisterna completamente envuelta en llamas, el caudal combinado de todos los dispositivos de descompresión instalados debe ser suficiente como para impedir que la presión en el depósito sobrepase la presión de ensayo.

6.7.4.7.4 El caudal requerido de los dispositivos de descompresión se calculará con arreglo a un reglamento técnico reconocido por la autoridad competente<sup>6</sup>.

#### **6.7.4.8 *Marcado de los dispositivos de descompresión***

6.7.4.8.1 Todo dispositivo de descompresión debe tener marcados, con caracteres claramente legibles e indelebles, los siguientes datos:

- a) La presión (en bar o kPa) nominal de descarga;
- b) La tolerancia autorizada para la presión de descarga de los dispositivos de descompresión de muelle;
- c) La temperatura de referencia correspondiente a la presión nominal de los discos de ruptura; y
- d) El caudal nominal del dispositivo en metros cúbicos de aire por segundo (m<sup>3</sup>/s) en condiciones normales.

Cuando sea posible, también debe figurar la información siguiente:

- e) El nombre del fabricante y el número de referencia correspondiente.

6.7.4.8.2 El caudal nominal marcado en los dispositivos de descompresión se determina según la norma ISO 4126-1:1991.

---

<sup>6</sup> Véase, por ejemplo, CGA S-1.2-2003 "Pressure Relief Device Standards-Part 2-Cargo and Portable Tanks for Compressed Gases".

#### **6.7.4.9      *Conexión de los dispositivos de descompresión***

6.7.4.9.1      Las conexiones de los dispositivos de descompresión deben ser de tamaño suficiente para que el caudal de gas requerido pueda circular sin obstáculos hasta el dispositivo de seguridad. No se debe instalar ningún obturador entre el depósito y los dispositivos de descompresión, salvo si éstos están duplicados por dispositivos equivalentes para permitir el mantenimiento o para otros fines y si los obturadores que comunican los dispositivos efectivamente en funcionamiento están inmovilizados en posición abierta o si los obturadores están interconectados de tal manera que se cumplan siempre las disposiciones del 6.7.4.7. Nada debe obstruir una abertura hacia un dispositivo de aireación o un dispositivo de descompresión que pueda limitar o interrumpir el flujo de salida del depósito hacia estos dispositivos. Cuando los dispositivos de descompresión tengan tuberías de aireación para vapores o líquidos, éstas deben permitir la evacuación de los vapores o de los líquidos a la atmósfera de forma que sea mínima la contrapresión ejercida sobre dichos dispositivos de descompresión.

#### **6.7.4.10     *Emplazamiento de los dispositivos de descompresión***

6.7.4.10.1     Cada una de las entradas de los dispositivos de descompresión deben estar situadas en la parte superior del depósito, lo más cerca posible del centro longitudinal y transversal del mismo. Todas las entradas de los dispositivos de descompresión, en las condiciones de llenado máximo, deben estar situadas en el espacio de vapor del depósito y los dispositivos deben estar dispuestos de forma que el vapor salga libremente. En el caso de gases licuados refrigerados, los vapores evacuados deben poderse dirigir lejos de la cisterna de manera que no puedan volver hacia ella. Se permite el uso de dispositivos de protección para desviar el chorro de vapor, a condición de que no reduzcan el caudal requerido del dispositivo de descompresión.

6.7.4.10.2     Se deben tomar medidas para impedir que las personas no autorizadas tengan acceso a los dispositivos de descompresión y para evitar que éstos sufran daños en caso de vuelco de la cisterna portátil.

#### **6.7.4.11     *Dispositivos indicadores***

6.7.4.11.1     Las cisternas portátiles, salvo las que estén destinadas a ser llenadas haciendo la medida por pesaje, deben ir provistas de uno o varios dispositivos indicadores. No se deben utilizar indicadores de nivel hechos de vidrio ni indicadores hechos de otros materiales frágiles que comuniquen directamente con el contenido del depósito.

6.7.4.11.2     En las cisternas portátiles aisladas bajo vacío, la envoltura debe ir provista de un dispositivo de conexión para un manómetro.

#### **6.7.4.12     *Soportes, bastidores y dispositivos de elevación y de sujeción de las cisternas portátiles***

6.7.4.12.1     Las cisternas portátiles deben ser diseñadas y construidas con un soporte que asegure su estabilidad durante el transporte. En relación con este aspecto del diseño, se deben tener en cuenta las fuerzas que se indican en 6.7.4.2.12 y el coeficiente de seguridad indicado en 6.7.4.2.13. Se consideran aceptables los patines, los bastidores, las cunas y otras estructuras similares.

6.7.4.12.2     Los esfuerzos combinados ejercidos por los soportes (cunas, bastidores, etc.) y por los dispositivos de elevación y de sujeción de las cisternas portátiles no deben generar esfuerzos excesivos en ninguna parte de la cisterna. Todas las cisternas portátiles deben estar provistas de dispositivos permanentes de elevación y de sujeción. Es preferible que éstos estén montados en los soportes de la cisterna portátil, pero pueden estar montados sobre placas de refuerzo fijadas a la cisterna en los puntos de apoyo.

6.7.4.12.3     En el diseño de soportes y bastidores se deben tener en cuenta los efectos de corrosión debidos al medio ambiente.

6.7.4.12.4     Se deben poder obturar los huecos de entrada de las horquillas elevadoras. Los medios de obturación deben ser un elemento permanente del bastidor o estar permanentemente fijados a éste. No es

necesario que las cisternas portátiles de compartimento único con una longitud inferior a 3,65 m estén provistas de huecos obturados, a condición de que:

- a) La cisterna y todos sus accesorios estén bien protegidos contra los choques de las horquillas elevadoras; y
- b) La distancia entre los centros de los huecos para las horquillas elevadoras sea por lo menos igual a la mitad de la longitud máxima de la cisterna portátil.

6.7.4.12.5 Cuando las cisternas portátiles no estén protegidas durante el transporte, conforme a lo estipulado en 4.2.3.3, los depósitos y los equipos de servicio deben estar protegidos contra los daños resultantes de choques laterales y longitudinales y de vuelcos. Los accesorios externos deben estar protegidos de modo que se impida el escape del contenido del depósito en caso de choque o de vuelco de la cisterna portátil sobre sus accesorios. Constituyen ejemplos de protección:

- a) La protección contra los choques laterales, que puede consistir en barras longitudinales que protejan el depósito por ambos lados a la altura de su eje medio;
- b) La protección de la cisterna portátil contra los vuelcos, que puede consistir en aros de refuerzo o barras fijadas transversalmente sobre el bastidor;
- c) La protección contra los choques por la parte posterior, que puede consistir en un parachoques o un bastidor;
- d) La protección del depósito contra los daños resultantes de choques o vuelcos utilizando un bastidor ISO conforme a la norma ISO 1496-3:1995;
- e) La protección de la cisterna portátil contra choques o vuelco mediante una envoltura de aislamiento bajo vacío.

#### **6.7.4.13 *Aprobación del diseño***

6.7.4.13.1 Para cada nuevo diseño de cisterna portátil, las autoridades competentes o la entidad designada por ellas deben expedir un certificado de aprobación del diseño. En ese certificado debe constar que la cisterna portátil ha sido examinada por esa autoridad, que es adecuada para el fin al que se la destina y que responde a las normas que se establecen en este capítulo. Si se fabrica una serie de cisternas portátiles sin modificación del diseño, el certificado debe ser válido para toda la serie. El certificado debe mencionar el informe de ensayo del prototipo, los gases licuados refrigerados que se permite transportar, los materiales de construcción del depósito y la envoltura, y el número de aprobación. El número de aprobación estará formado por el signo o marca distintivos del Estado en cuyo territorio se haya concedido la aprobación, es decir, del signo distintivo que, conforme a la Convención de Viena sobre la Circulación, de 1968, se utiliza en el tráfico internacional, y por un número de matriculación. En el certificado debe indicarse, si la hubiere, cualquier otra disposición alternativa con arreglo a lo indicado en 6.7.1.2. La aprobación de un diseño puede aplicarse a cisternas portátiles más pequeñas hechas de materiales de la misma clase y del mismo espesor, con las mismas técnicas de fabricación, con soportes idénticos y sistemas de cierre y otros accesorios equivalentes.

6.7.4.13.2 El informe de ensayo del prototipo para la aprobación del diseño debe incluir, por lo menos, los siguientes datos:

- a) Los resultados del ensayo aplicable al bastidor, especificado en la norma ISO 1496-3:1995;
- b) Los resultados de la inspección y ensayo iniciales previstos en 6.7.4.14.3; y
- c) Los resultados del ensayo de choque previsto en 6.7.4.14.1, cuando proceda.

#### **6.7.4.14**      *Inspección y ensayos*

6.7.4.14.1      Las cisternas portátiles que responden a la definición de contenedor dada en el Convenio Internacional sobre la Seguridad de los Contenedores (CSC) de 1972, en su forma enmendada, no deberán emplearse a menos que hayan sido aprobadas después de que un prototipo representativo de cada modelo se haya sometido con éxito al ensayo dinámico de impacto longitudinal prescrito en la sección 41 de la parte IV del Manual de Pruebas y Criterios.

6.7.4.14.2      La cisterna y los distintos componentes del equipo de cada cisterna portátil deben ser inspeccionados y ensayados, primero antes de ser puestos en servicio (inspección y ensayo iniciales) y después a intervalos de cinco años como máximo (inspección y ensayo periódicos quinquenales) con una inspección y ensayo periódicos intermedios (inspección y ensayo periódicos a intervalos de dos años y medio). Esta última inspección y ensayo pueden efectuarse dentro de los tres meses anteriores o posteriores a la fecha especificada. Cuando sea necesario en virtud del 6.7.4.14.7, se efectuará una inspección y ensayo excepcionales, independientemente de la fecha de la última inspección y ensayo periódicos.

6.7.4.14.3      Como parte de la inspección y ensayo iniciales de una cisterna portátil se debe proceder a una comprobación de las características del diseño, a un examen interior y exterior del depósito de la cisterna portátil y de sus accesorios teniendo en cuenta los gases licuados refrigerados que se han de transportar en ella, y a un ensayo de presión, teniendo en cuenta las presiones de ensayo estipuladas en 6.7.4.3.2. El ensayo de presión puede ser un ensayo de presión hidráulica o puede utilizarse otro líquido o gas si lo aprueban la autoridad competente o la entidad designada por ella. Antes de que la cisterna portátil sea puesta en servicio, también debe efectuarse un ensayo de estanqueidad y una prueba de funcionamiento satisfactorio de todos los equipos de servicio. Si el depósito y los accesorios han sido sometidos por separado a un ensayo de presión, deben someterse juntos, una vez montados, a un ensayo de estanqueidad. Todas las soldaduras sometidas a esfuerzos máximos deben ser supervisadas en el ensayo inicial por radiografía, por ultrasonidos o por otro método apropiado no destructivo. Esta disposición no se aplica a la envoltura.

6.7.4.14.4      La inspección y ensayo quinquenales y de dos años y medio, deben comprender un examen externo de la cisterna portátil y de sus accesorios, teniendo debidamente en cuenta los gases licuados refrigerados que se transportan, un ensayo de estanqueidad, una prueba de funcionamiento satisfactorio de todos los equipos de servicio y una medida del vacío, cuando proceda. En el caso de las cisternas no aisladas bajo vacío, la envoltura y el aislamiento se retirarán durante las inspecciones y ensayos periódicos quinquenales y de dos años y medio, pero solamente en la medida necesaria para apreciar bien el estado en que se encuentra la cisterna.

6.7.4.14.5      *Suprimido.*

6.7.4.14.6      No se puede llenar ni presentar para su transporte una cisterna portátil después de la fecha de vencimiento de la última inspección y ensayo periódicos quinquenales o de los dos años y medio previstos en 6.7.4.14.2. Sin embargo, una cisterna portátil que se haya llenado antes de la fecha de vencimiento de la última inspección y ensayo periódicos puede ser transportada durante un período que no exceda de tres meses de dicha fecha. Además, las cisternas portátiles pueden transportarse después de la fecha de vencimiento del último ensayo e inspección periódicos:

- a) después del vaciado pero antes de la limpieza, con objeto de someterlas al siguiente ensayo o inspección requeridos antes de volver a llenarlas; y
- b) salvo disposición contraria de las autoridades competentes, durante un período máximo de seis meses después de la fecha de vencimiento del último ensayo o inspección periódicos, con objeto de posibilitar la recuperación de mercancías peligrosas para su eliminación o reciclaje. En el documento de transporte debe constar esta exención.

6.7.4.14.7 La inspección y ensayo excepcionales son necesarios cuando hay indicios de que la cisterna portátil tiene zonas dañadas o corroídas, o tiene escapes u otros defectos que puedan poner en peligro su integridad. El nivel de la inspección y ensayo excepcionales dependerá de la importancia de los daños o deterioros sufridos por la cisterna portátil. Deben incluir por lo menos la inspección y ensayo efectuados a los dos años y medio con arreglo al 6.7.4.14.4.

6.7.4.14.8 El examen interior durante la inspección y ensayo iniciales debe asegurar que el depósito ha sido inspeccionado para determinar la presencia de picaduras, corrosión, abrasiones, abolladuras, deformaciones, defectos de soldadura o cualquier otra anomalía que pueda hacer que la cisterna portátil no sea segura para el transporte.

6.7.4.14.9 En el examen exterior se debe comprobar que:

- a) Se inspeccionan las tuberías exteriores, las válvulas, los sistemas de presurización/refrigeración cuando proceda, y las juntas, para comprobar si existen zonas de corrosión, defectos y otras anomalías, incluidos las fugas, que puedan hacer que la cisterna portátil no sea segura durante el llenado, el vaciado o el transporte;
- b) No hay escapes en las bocas de hombre o las juntas;
- c) Se reponen los pernos o tuercas que falten o se aprietan los pernos o tuercas sueltos en las juntas con brida o en las bridas ciegas;
- d) Todos los dispositivos y válvulas de emergencia están exentos de corrosión, deformación o cualquier daño o defecto que pueda impedir su funcionamiento normal. Deben hacerse funcionar los dispositivos de cierre a distancia y los obturadores de cierre automático para comprobar que funcionan correctamente;
- e) Las marcas prescritas sobre la cisterna portátil son legibles y cumplen las disposiciones aplicables; y
- f) El bastidor, los soportes y los dispositivos de elevación de la cisterna portátil se encuentran en buen estado.

6.7.4.14.10 Un técnico reconocido por la autoridad competente o la entidad designada por ella debe realizar o presenciarse las inspecciones y ensayos indicados en 6.7.4.14.1, 6.7.4.14.3, 6.7.4.14.4, 6.7.4.14.5 y 6.7.4.14.7. Si el ensayo de presión forma parte de la inspección y los ensayos, la presión de ensayo debe ser la que se indique en la placa de inspección de la cisterna portátil. La cisterna debe ser inspeccionada a presión para detectar cualquier fuga en el depósito, las tuberías o los equipos de servicio.


6.7.4.14.11 Todos los trabajos de corte, calentamiento o soldadura que se realicen en el depósito de una cisterna portátil deben ser aprobados por la autoridad competente o la entidad designada por ella teniendo en cuenta el código para recipientes a presión utilizado en la construcción del depósito. Una vez terminados esos trabajos, se debe efectuar un ensayo de presión a la presión de ensayo inicial.

6.7.4.14.12 Si se comprueba que la cisterna portátil tiene un defecto que la hace insegura, la cisterna no debe ponerse de nuevo en servicio mientras no haya sido reparada y haya superado un nuevo ensayo.

#### **6.7.4.15 Marcado**

6.7.4.15.1 Toda cisterna portátil debe tener una placa de metal resistente a la corrosión, fijada de modo permanente en un lugar bien visible y de fácil acceso para la inspección. Si por la configuración de la cisterna portátil la placa no puede fijarse de modo permanente sobre el depósito, se deberá indicar sobre éste al menos la información prescrita por el código para recipientes a presión. En la placa se grabará, por estampación o por otro método similar, como mínimo la información siguiente:



- a) Información sobre el propietario
  - i) Número de matrícula del propietario;
- b) Información sobre la fabricación
  - i) País de fabricación;
  - ii) Año de fabricación;
  - iii) Nombre o marca del fabricante;
  - iv) Número de serie del fabricante;
- c) Información sobre la aprobación
  - i) El símbolo de las Naciones Unidas para los embalajes/envases  ;  

Este símbolo sólo deberá utilizarse para certificar que un embalaje/envase, cisterna portátil o CGEM cumple las prescripciones pertinentes de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6 ó 6.7;
  - ii) País de aprobación;
  - iii) Organismo autorizado para la aprobación del diseño;
  - iv) Número de aprobación del diseño;
  - v) Las letras “AA”, si el diseño se aprobó en virtud de disposiciones alternativas (véase 6.7.1.2);
  - vi) Código para recipientes a presión al que se ajusta el diseño del depósito;
- d) Presiones
  - i) Presión de servicio máxima autorizada, en bar/kPa (presión manométrica)<sup>2</sup>;
  - ii) Presión de ensayo, en bar/kPa (presión manométrica)<sup>2</sup>;
  - iii) Fecha del ensayo de presión inicial (mes y año);
  - iv) Marca de identificación del testigo del ensayo de presión inicial;
- e) Temperaturas
  - i) Temperatura mínima de cálculo (en °C)<sup>2</sup>;
- f) Materiales
  - i) Material(es) del depósito y referencia(s) de la norma o normas de los materiales;
  - ii) Espesor equivalente en acero de referencia (en mm)<sup>2</sup>;
- g) Capacidad
  - i) Capacidad en agua de la cisterna a 20 °C (en litros)<sup>2</sup>;

---

<sup>2</sup> Se indicará la unidad utilizada.

- h) Aislamiento
  - i) “Aislamiento térmico” o “aislamiento por vacío” (según proceda);
  - ii) Eficacia del sistema de aislamiento (absorción de calor) (en W)<sup>2</sup>;
- i) Tiempos de retención para cada gas licuado refrigerado cuyo transporte esté autorizado en la cisterna portátil
  - i) Denominación completa del gas licuado refrigerado;
  - ii) Tiempo de retención de referencia (en días u horas)<sup>2</sup>;
  - iii) Presión inicial en bar/kPa (presión manométrica)<sup>2</sup>;
  - iv) Grado de llenado (en kg)<sup>2</sup>;
- j) Inspecciones y ensayos periódicos
  - i) Tipo del ensayo periódico más reciente (de los dos años y medio, quinquenal o excepcional);
  - ii) Fecha del ensayo periódico más reciente (mes y año);
  - iii) Marca de identificación del organismo autorizado que haya realizado o presenciado el ensayo más reciente.

---

<sup>2</sup> Se indicará la unidad utilizada.

Figura 6.7.4.15.1: Ejemplo de placa de identificación

Número de matrícula del propietario					
<b>INFORMACIÓN SOBRE LA FABRICACIÓN</b>					
País de fabricación					
Año de fabricación					
Fabricante					
Número de serie del fabricante					
<b>INFORMACIÓN SOBRE LA APROBACIÓN</b>					
	País de aprobación				
	Organismo autorizado para la aprobación del diseño				
	Número de aprobación del diseño		“AA” (si procede)		
Código de diseño del depósito (código para recipientes a presión )					
<b>PRESIONES</b>					
PSMA		bar o kPa			
Presión de ensayo		bar o kPa			
Fecha del ensayo de presión inicial:	(mm/aaaa)	Sello del testigo:			
<b>TEMPERATURAS</b>					
Temperatura mínima de cálculo		°C			
<b>MATERIALES</b>					
Material(es) del depósito y referencia(s) de la norma o normas de los materiales					
Espesor equivalente en acero de referencia		mm			
<b>CAPACIDAD</b>					
Capacidad en agua de la cisterna a 20°C		litros			
<b>AISLAMIENTO</b>					
“Aislamiento térmico” o “aislamiento por vacío” (según proceda)					
Absorción de calor		W			
<b>TIEMPOS DE RETENCIÓN</b>					
Gas(es) licuados(s) refrigerado(s) autorizado(s)	Tiempo de retención de referencia	Presión inicial	Grado de llenado		
	días u horas	bar o kPa	kg		
<b>INSPECCIONES/ENSAYOS PERIÓDICOS</b>					
Tipo de ensayo	Fecha del ensayo	Sello del testigo	Tipo de ensayo	Fecha del ensayo	Sello del testigo
	(mm/aaaa)			(mm/aaaa)	

6.7.4.15.2 En la cisterna portátil misma o en una placa de metal sólidamente fijada a la cisterna se deben marcar, además, los siguientes datos:

Nombre del propietario y de la empresa explotadora

Nombre del gas licuado refrigerado que se transporta (y temperatura media mínima de la carga)

Masa bruta máxima autorizada \_\_\_ kg

Tara \_\_\_ kg

Tiempo de retención real del gas que se transporta \_\_\_ días (u horas)

La instrucción sobre el transporte de cisternas portátiles aplicable según 4.2.5.2.6

**NOTA:** *Para la identificación de los gases licuados refrigerados transportados véase también la parte 5.*

6.7.4.15.3 Si una cisterna portátil está diseñada y aprobada para su manipulación en mar abierto, en la placa de identificación deberán marcarse las siguientes palabras: "CISTERNA PORTÁTIL PARA TRANSPORTE MARÍTIMO".

## **6.7.5 Prescripciones relativas al diseño, la construcción, la inspección y el ensayo de contenedores de gas de elementos múltiples (CGEM) destinados al transporte de gases no refrigerados**

### **6.7.5.1 Definiciones**

Para los efectos de la presente sección se entiende:

Por *colector*, un conjunto de tuberías y válvulas que conectan a los elementos los orificios de llenado y/o vaciado;

Por *elementos*, botellas, tubos o bloques de botellas;

Por *elementos estructurales*, las piezas de refuerzo, sujeción, protección o estabilización exteriores a las botellas, tubos o bloques de botellas;

Por *ensayo de estanqueidad*, un ensayo con gas que somete a los elementos y al equipo de servicio del CGEM a una presión interna efectiva que no sea inferior al 20% de la presión de ensayo;

Por *equipos de servicio*, el conjunto de instrumentos de medida y los dispositivos de llenado, vaciado, aireación y seguridad;

Por *masa bruta máxima autorizada*, la suma de la tara del CGEM y la carga máxima cuyo transporte esté autorizado;

### **6.7.5.2 Prescripciones generales relativas al diseño y la construcción**

6.7.5.2.1 El CGEM debe poder ser llenado y vaciado sin necesidad de desmontar sus elementos estructurales. Debe tener miembros estabilizadores exteriores a sus elementos que le den integridad estructural para la manipulación y el transporte. Los CGEM estarán diseñados y contruidos con apoyos que le den una base segura durante el transporte y con puntos de fijación para su elevación y amarre que permitan izar el CGEM incluso cuando esté cargado hasta su masa bruta máxima permisible. El CGEM estará diseñado para ser cargado en un vehículo o en un buque y equipado con patines, soportes o accesorios que faciliten su manipulación mecánica.

6.7.5.2.2 Los CGEM deben ser diseñados, contruidos y equipados de forma que resistan a todas las condiciones que pueden encontrarse durante las operaciones normales de manipulación y transporte. El diseño debe tomar en consideración los efectos de la carga dinámica y de la fatiga.

6.7.5.2.3 Los elementos de un CGEM deberán estar fabricados con acero sin uniones y estar contruidos y ensayados de conformidad con lo dispuesto en el capítulo 6.2. Todos los elementos del CGEM tendrán el mismo tipo de diseño.

6.7.5.2.4 Los elementos de los CGEM sus accesorios y sus tuberías deberán:

- a) ser compatibles con las sustancias que se van a transportar (en cuanto a los gases, véase ISO 11114-1:1997 e ISO 11114-2:2000); o
- b) estar eficazmente pasivados o neutralizados por reacción química.

6.7.5.2.5 Debe evitarse el contacto entre metales diferentes que puedan causar daños por corrosión galvánica.

6.7.5.2.6 Los materiales de que esté hecho el CGEM, incluidos los de cualquier dispositivo, junta o accesorio, no deben afectar negativamente a los gases que han de transportarse.

6.7.5.2.7 Los CGEM deben ser diseñados de forma que resistan, sin pérdida de contenido, al menos la presión interna ejercida por éste, y las cargas estáticas, dinámicas y térmicas en las condiciones normales de manipulación y transporte. El diseño debe mostrar claramente que se han tenido en cuenta los efectos de la fatiga, resultantes de la aplicación reiterada de esas cargas durante la vida prevista del contenedor de gas de elementos múltiples.

6.7.5.2.8 Los CGEM y sus elementos de sujeción deben poder soportar, cuando lleven la carga máxima autorizada, las siguientes fuerzas estáticas aplicadas separadamente:

- a) En la dirección de transporte: el doble de la masa bruta máxima autorizada multiplicada por la aceleración de la gravedad ( $g$ )<sup>1</sup>;
- b) Horizontal, perpendicularmente a la dirección de transporte: la masa bruta máxima autorizada (cuando la dirección de transporte no esté claramente determinada, las fuerzas deben ser iguales al doble de la masa bruta máxima autorizada) multiplicada por la aceleración de la gravedad ( $g$ )<sup>1</sup>;
- c) Verticalmente de abajo a arriba: la masa bruta máxima autorizada multiplicada por la aceleración de la gravedad ( $g$ )<sup>1</sup>; y
- d) Verticalmente de arriba a abajo: el doble de la masa bruta máxima autorizada (carga total incluido el efecto de la gravedad) multiplicada por la aceleración de la gravedad ( $g$ )<sup>1</sup>.

6.7.5.2.9 Para cada una de las fuerzas mencionadas, la tensión ejercida sobre el lugar más intensamente afectado de los elementos no excederá los valores dados en las correspondientes normas de 6.2.2.1 o, si los elementos no han sido diseñados, contruidos y ensayados de conformidad con esas normas, en el código técnico o en la norma reconocida o aprobada por la autoridad competente del país donde se utilice (véase 6.2.3.1).

6.7.5.2.10 Para cada una de las fuerzas mencionadas en 6.7.5.2.8, los coeficientes de seguridad que habrán de aplicarse a la estructura y a las piezas de sujeción deben ser los siguientes:

---

<sup>1</sup> A efectos de cálculo,  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .

- a) en el caso de los aceros que tengan un límite de elasticidad claramente definido, un coeficiente de seguridad de 1,5 en relación con el límite de elasticidad garantizado; o
- b) en el caso de los aceros que no tengan un límite de elasticidad claramente definido, un coeficiente de seguridad de 1,5 en relación con el límite de elasticidad garantizado del 0,2% y, para los aceros austeníticos, de 1%.

6.7.5.2.11 Los CGEM destinados al transporte de gases inflamables deberán poder ser conectados eléctricamente a tierra.

6.7.5.2.12 Los distintos elementos deberán fijarse de manera que se evite todo movimiento indeseable en relación con la estructura y que se concentren tensiones localizadas peligrosas.

### **6.7.5.3 Equipos de servicio**

6.7.5.3.1 Los equipos de servicio deberán estar configurados o diseñados de manera que se eviten todos los daños que pudieran ocasionar la liberación del contenido del recipiente a presión en las condiciones normales de manipulación y transporte. Si la unión entre el bastidor y los elementos permite un movimiento relativo entre ellos, los equipos de servicio deben estar sujetos de forma que ese movimiento no produzca ningún daño a los órganos activos. Los colectores, los accesorios de vaciado (conexiones de tubería, dispositivos de cierre), y los obturadores deben estar protegidos contra el riesgo de ser arrancados por fuerzas exteriores. Las tuberías del colector que conducen a los obturadores serán suficientemente flexibles como para proteger las válvulas y las tuberías de desgarros o de la liberación del contenido del recipiente a presión. Los dispositivos de llenado y vaciado (incluidas las bridas y los taponos roscados) y todas las cápsulas protectoras deberán poder asegurarse contra cualquier apertura fortuita.

6.7.5.3.2 Cada uno de los elementos destinados al transporte de gases de la división 2.3 deberá estar provisto de una válvula. El colector para gases licuados de la división 2.3 estará diseñado de tal forma que los elementos se puedan llenar separadamente y se mantengan aislados mediante una válvula capaz de ser sellada. Para el transporte de gases de la división 2.1, los elementos estarán divididos en grupos de un máximo de 3.000 l, cada uno de ellos aislado por una válvula.

6.7.5.3.3 Para los orificios de llenado y vaciado del CGEM, en cada tubo de vaciado y llenado se instalarán dos válvulas en serie en posición accesible. Una de las válvulas será unidireccional. Los dispositivos de llenado y vaciado se pueden fijar a un colector. En las secciones de tubería que se pueden cerrar en ambos extremos y donde puede quedar atrapado un producto líquido, se instalará una válvula de descompresión que evite una acumulación excesiva de presión. Las principales válvulas de aislamiento del CGEM estarán claramente señaladas indicando las direcciones de cierre. Cada válvula de corte y todos los demás medios de cierre estarán diseñados y contruidos de manera que puedan resistir una presión igual o superior en 1,5 veces a la presión de ensayo del CGEM. Todos los obturadores con vástago roscado deben cerrarse por rotación en el sentido de las agujas del reloj. Para los demás obturadores debe indicarse claramente la posición (abierta o cerrada) y el sentido de cierre. Todos los obturadores deben diseñarse de manera que no pueda producirse una apertura fortuita. En la construcción de válvulas o accesorios deberán utilizarse metales dúctiles.

6.7.5.3.4 Las tuberías se deben diseñar, construir e instalar de manera que no corran el riesgo de ser dañadas por la dilatación y la contracción, los choques mecánicos y las vibraciones. Las juntas de las tuberías deben hacerse con soldadura fuerte o tener una unión metálica de igual resistencia. El punto de fusión de los materiales utilizados para la soldadura no debe ser inferior a 525 °C. La presión calculada para el equipo de servicio y para el colector no será inferior a las dos terceras partes de la presión de ensayo de los elementos.

### **6.7.5.4 Dispositivos de descompresión**

6.7.5.4.1 Los elementos de los CGEM utilizados para el transporte del N° ONU 1013 dióxido de carbono y del N° ONU 1070 óxido nitroso estarán divididos en grupos de un máximo de 3.000 l, cada uno de ellos aislado por una válvula. Cada conjunto deberá estar dotado de uno o varios dispositivos de descompresión. Si así lo exige la autoridad competente del país donde se utilicen, los CGEM para otros gases llevarán los dispositivos de descompresión requeridos por dicha autoridad competente.

6.7.5.4.2 Cuando se monten los dispositivos de descompresión, se instalará uno o varios en cada uno de los elementos o grupos de elementos del CGEM que se puedan aislar. Los dispositivos de descompresión deben ser capaces de soportar las fuerzas dinámicas, incluidos los movimientos bruscos del líquido y estarán diseñados de manera que impidan la entrada de sustancias extrañas, las fugas de gas y la formación de todo exceso peligroso de presión.

6.7.5.4.3 Los CGEM destinados al transporte de ciertos gases no refrigerados que se indican en la instrucción de transporte sobre cisternas portátiles T50 en 4.2.5.2.6 pueden estar provistas de un dispositivo de descompresión aprobado por la autoridad competente del país donde se utilicen. Excepto en el caso de los CGEM destinados especialmente al transporte de una sustancia y provistos de un dispositivo de descompresión aprobado que esté fabricado con materiales compatibles con la carga, tal dispositivo debe consistir en un dispositivo de descompresión de muelle precedido de un disco de ruptura. En el espacio comprendido entre el disco de ruptura y el dispositivo de descompresión de muelle se puede montar un manómetro u otro indicador adecuado. Este sistema permite detectar una rotura, una perforación o un defecto de estanqueidad del disco, susceptible de perturbar el funcionamiento del dispositivo de descompresión. El disco de ruptura debe ceder a una presión nominal superior en un 10% a la presión a aquella a la que empieza a funcionar el dispositivo de descompresión de muelle.

6.7.5.4.4 En el caso de los CGEM de usos múltiples utilizados para el transporte de gases licuados a baja presión, los dispositivos de descompresión se deben abrir a la presión indicada en 6.7.3.7.1 para el gas que tenga la presión de servicio máxima autorizada para su transporte en un CGEM.

#### **6.7.5.5 Caudal de los dispositivos de descompresión**

6.7.5.5.1 El caudal total de salida de los dispositivos de descompresión de muelle instalados debe ser suficiente para que, en las condiciones en que el CGEM esté totalmente envuelto en llamas, la presión (incluida la presión acumulada) en el interior de los elementos no sea superior al 120% de la presión establecida en el dispositivo de descompresión. La fórmula que se presenta en CGA S-1.2-2003 *"Pressure Relief Device Standards, Part 2, Cargo and Portable Tanks for Compressed Gases"* se utilizará para calcular el caudal mínimo total del sistema de dispositivos de descompresión. La CGA S-1.1-2003 *"Pressure Relief Device Standards, Part 1, Cylinders for Compressed Gases"* puede utilizarse para determinar el caudal de salida de los elementos individuales. Los dispositivos de descompresión de muelle pueden servir para alcanzar la capacidad total de reducción prescrita en el caso de los gases licuados a baja presión. En el caso de los CGEM de usos múltiples, para el caudal total de salida de los dispositivos de descompresión se tomará el valor correspondiente al gas que requiera el caudal de salida más alto de todos los gases que puedan transportarse en el CGEM.

6.7.5.5.2 Para determinar el caudal total requerido de los dispositivos de descompresión instalados en los elementos para el transporte de gases licuados, se habrán de tener en cuenta las propiedades termodinámicas del gas (véase, por ejemplo, CGA S-1.2-2003 *"Pressure Relief Device Standards, Part 2, Cargo and Portable Tanks for Compressed Gases"* para los gases licuados a baja presión y CGA S-1.1-2003 *"Pressure Relief Device Standards, Part 1, Cylinders for Compressed Gases"* para los gases licuados a alta presión).

#### **6.7.5.6 Marcado de los dispositivos de descompresión**

6.7.5.6.1 La siguiente información deberá figurar de manera clara y permanente en los dispositivos de descompresión:

- a) el nombre del fabricante y el número de referencia correspondiente;
- b) la presión y/o la temperatura a la que está previsto que funcionen;
- c) la fecha del último ensayo.

6.7.5.6.2 El caudal nominal de conducción indicado en los dispositivos de descompresión de muelle para los gases licuados a baja presión se determinará según la norma ISO 4126-1:1991.

#### **6.7.5.7 *Conexión con los dispositivos de descompresión***

6.7.5.7.1 Las conexiones de los dispositivos de descompresión deben ser de tamaño suficiente para que el caudal de gas requerido pueda circular sin obstáculos al dispositivo de descompresión. No se debe instalar ningún obturador entre los elementos y los dispositivos de descompresión, a no ser que haya instalados dispositivos duplicados para el mantenimiento o por otras razones, y que los obturadores conectados a los dispositivos efectivamente en funcionamiento estén inmovilizados en posición abierta o si los obturadores están interconectados de modo que al menos uno de los dispositivos duplicados se encuentre siempre en funcionamiento y cumpla los requisitos enunciados en 6.7.5.5. Nada debe obstruir una abertura hacia un dispositivo de aireación o un dispositivo de descompresión que pueda limitar o interrumpir el flujo de salida del elemento hacia esos dispositivos. La apertura a través de todas las tuberías y anexos tendrá por lo menos la misma sección de flujo que el interior del dispositivo de descompresión al que estén conectados. La sección nominal de la tubería de salida será al menos del mismo tamaño que la de la salida del dispositivo de descompresión. Los dispositivos de aireación de los dispositivos de descompresión, cuando se utilicen, deben permitir la evacuación de los vapores o de los líquidos a la atmósfera de forma que la contrapresión ejercida sobre los dispositivos de descompresión sea mínima.

#### **6.7.5.8 *Emplazamiento de los dispositivos de descompresión***

6.7.5.8.1 Cada uno de los dispositivos de descompresión, en las condiciones de llenado máximo, deben estar en comunicación con el espacio de vapor de los elementos para el transporte de gases licuados. Una vez instalados, los dispositivos se situarán de tal manera que el vapor de escape salga hacia arriba y sin restricciones evitándose así toda colisión entre los gases y los líquidos que escapen y el CGEM, sus elementos o el personal. En el caso de los gases inflamables, pirofóricos y comburentes el gas de escape se dirigirá en dirección distinta al correspondiente elemento pero de forma que no pueda tocar a otros elementos. Se permite el uso de dispositivos protectores resistentes al calor que desvíen el chorro de gas pero a condición de que no disminuyan el caudal requerido del dispositivo de descompresión.

6.7.5.8.2 Se deben tomar medidas para impedir que las personas no autorizadas tengan acceso a los dispositivos de descompresión y para evitar que éstos sufran daños en caso de vuelco del CGEM.

#### **6.7.5.9 *Dispositivos indicadores***

6.7.5.9.1 Cuando un CGEM esté concebido para llenarse en masa, debe estar provisto de uno o varios dispositivos indicadores. No se deben utilizar indicadores de nivel hechos de vidrio ni de otros materiales frágiles.

#### **6.7.5.10 *Soportes, bastidores y elementos de elevación y de sujeción de los CGEM***

6.7.5.10.1 Los CGEM deberán ser diseñados y construidos con un soporte que asegure su estabilidad durante el transporte. En relación con este aspecto del diseño, se deben tener en cuenta las fuerzas que se indican en 6.7.5.2.8 y el coeficiente de seguridad que figura en 6.7.5.2.10. Se consideran aceptables los patines, los bastidores, las jaulas y otras estructuras similares.

6.7.5.10.2 Los esfuerzos combinados de los montajes de los elementos (por ejemplo, jaulas, bastidores, etc.) y de los elementos de elevación y de sujeción de los CGEM no deben generar esfuerzos excesivos en ninguno de los elementos. Todos los CGEM deben estar provistos de dispositivos permanentes de elevación y sujeción. En ningún caso estos montajes estarán soldados a los elementos.

6.7.5.10.3 En el diseño de soportes y bastidores se deben tener en cuenta los efectos de corrosión debidos al medio ambiente.

6.7.5.10.4 Cuando los CGEM no estén protegidos durante el transporte, conforme a lo estipulado en 4.2.4.3, los elementos y equipos de servicio deben estar protegidos contra los daños resultantes de choques laterales y longitudinales y de vuelcos. Los accesorios externos deben estar protegidos de modo que se impida el escape del contenido de los elementos en caso de choque o de vuelco del CGEM sobre sus



accesorios. Deberá prestarse especial atención a la protección del colector. Constituyen ejemplos de protección:

- a) la protección contra choques laterales, que puede consistir en barras longitudinales;
- b) la protección contra los vuelcos, que puede consistir en aros de refuerzo o barras fijadas transversalmente sobre el bastidor;
- c) la protección contra los choques por la parte posterior, que puede consistir en un parachoques o un bastidor;
- d) la protección de los elementos y equipos de servicio contra los daños resultantes de choques o vuelcos utilizando un bastidor ISO conforme a la norma ISO 1496-3:1995.

#### **6.7.5.11** *Aprobación del diseño*

6.7.5.11.1 Para cada nuevo diseño de un CGEM, las autoridades competentes o la entidad designada por ellas deben expedir un certificado de aprobación del diseño. En este certificado deberá constar que el CGEM ha sido examinado por esa autoridad, que es adecuado para el fin al que se le destina y que responde a las normas que se establecen en este capítulo y, cuando proceda, a las disposiciones relativas a los gases enunciadas en el capítulo 4.1 y a la instrucción de embalaje/envasado P200. Si se fabrica una serie de CGEM sin modificación del diseño, el certificado debe ser válido para toda la serie. El certificado debe mencionar el informe de ensayo del prototipo, los materiales de construcción del colector, las normas según las cuales se fabrican los elementos y el número de aprobación. El número de aprobación estará formado por el signo o marca distintivo del país que conceda la aprobación, es decir el signo que, conforme a la Convención de Viena sobre la Circulación, de 1968, se utiliza en el tráfico internacional, y por un número de matriculación. En este certificado debe indicarse, si la hubiere, cualquier otra disposición alternativa con arreglo a lo indicado en 6.7.1.2. La aprobación de un diseño puede aplicarse a CGEM más pequeños hechos de materiales del mismo tipo y del mismo espesor, con las mismas técnicas de fabricación, con soportes idénticos y sistemas de cierre y otros accesorios equivalentes.

6.7.5.11.2 El informe de ensayo del prototipo para la aprobación del diseño debe incluir, por lo menos, los siguientes datos:

- a) los resultados del ensayo aplicable al bastidor, especificado en la norma ISO 1496-3:1995;
- b) los resultados de la inspección y ensayos iniciales previstos en 6.7.5.12.3;
- c) los resultados del ensayo de choque previsto en 6.7.5.12.1; y
- d) documentos de certificación demostrativos de que las botellas y los tubos se atienen a las normas aplicables.

#### **6.7.5.12** *Inspección y ensayos*

6.7.5.12.1 Los CGEM que responden a la definición de contenedor dada en el Convenio Internacional sobre la Seguridad de los Contenedores (CSC) de 1972, en su forma enmendada, no deberán utilizarse a menos que hayan sido aprobados después de que un prototipo representativo de cada modelo se haya sometido con éxito al ensayo dinámico de impacto longitudinal prescrito en la sección 41 de la parte IV del Manual de Pruebas y Criterios.

6.7.5.12.2 Los elementos y los distintos componentes del equipo de cada CGEM deben ser inspeccionados y ensayados, primero antes de ser puestos en servicio (inspección y ensayo iniciales) y después a intervalos de cinco años como máximo (inspección y ensayo periódicos quinquenales). Cuando sea necesario en virtud del 6.7.5.12.5, se efectuará una inspección y ensayos excepcionales, independientemente de la fecha de la última inspección y ensayo periódicos.

6.7.5.12.3 Como parte de la inspección y ensayos iniciales de un CGEM se debe proceder a una comprobación de las características del diseño, a un examen exterior del CGEM y de sus accesorios, teniendo en cuenta los gases que van a transportarse, y a un ensayo de presión, teniendo en cuenta las presiones de ensayo que figuran en la instrucción de embalaje/envasado P200. El ensayo de presión del colector puede ser un ensayo de presión hidráulica o puede utilizarse otro líquido o gas si lo aprueba la autoridad competente o la entidad designada por ella. Antes de que el CGEM sea puesto en servicio, también debe efectuarse un ensayo de estanqueidad y una prueba de funcionamiento satisfactorio de todos los equipos de servicio. Si los elementos y sus accesorios han sido sometidos por separado a un ensayo de presión, deben someterse juntos, una vez montados, a un ensayo de estanqueidad.

6.7.5.12.4 Las inspecciones y ensayos quinquenales deben comprender un examen exterior de la estructura, de los elementos y de los equipos de servicio, de acuerdo con 6.7.5.12.6. Los elementos y las tuberías deberán ser comprobados con la periodicidad que se especifica en la instrucción de embalaje/envasado P200 y de acuerdo con las disposiciones de 6.2.1.6. Si los elementos y los equipos de servicio han sido sometidos por separado a un ensayo de presión, deben someterse juntos, una vez montados, a un ensayo de estanqueidad.

6.7.5.12.5 Deberá procederse a una inspección y a ensayos excepcionales cuando haya indicios de que el CGEM tiene zonas dañadas o corroídas o tiene escapes u otros indicios de deficiencias que puedan afectar a su integridad. El nivel de la inspección y ensayos excepcionales dependerá de la importancia de los daños o deterioros sufridos por el CGEM. Deben incluir por lo menos los exámenes requeridos en 6.7.5.12.6.

6.7.5.12.6 Los exámenes deben comprobar que:


- a) se inspeccionan externamente los elementos para comprobar si tienen picaduras, corrosiones, abrasiones, soldaduras, deformaciones, defectos de soldadura o cualquier otra anomalía, incluidas las fugas, que puedan hacer que el CGEM no sea seguro para el transporte;
- b) se inspeccionan las tuberías, las válvulas y las juntas para comprobar si existen zonas de corrosión, defectos y otras anomalías, incluidas las fugas, que puedan hacer que el CGEM no sea seguro durante el llenado, el vaciado o el transporte;
- c) se reponen los pernos o tuercas que falten o se aprietan los pernos o tuercas sueltos en las juntas con bridas o en las bridas ciegas;
- d) todos los dispositivos y válvulas de emergencia están exentos de corrosión, deformación o cualquier daño o defecto que pueda impedir su funcionamiento normal. Deben hacerse funcionar los dispositivos de cierre a distancia y los obturadores de cierre automático para comprobar que funcionan correctamente;
- e) las marcas prescritas sobre el CGEM son legibles y cumplen las disposiciones aplicables; y
- f) el bastidor, los soportes y los elementos de elevación del CGEM se encuentran en buen estado.

6.7.5.12.7 Un organismo autorizado por la autoridad competente debe realizar o presenciar las inspecciones y ensayos indicados en 6.7.5.12.1, 6.7.5.12.3, 6.7.5.12.4 y 6.7.5.12.5. Si el ensayo de presión forma parte de la inspección y los ensayos, la presión de ensayo debe ser la que se indique en la placa de inspección del CGEM. El CGEM debe ser inspeccionado a presión para determinar si existen fugas en el depósito, las tuberías o los equipos de servicio.

6.7.5.12.8 Si se comprueba que el CGEM tiene un defecto que le hace inseguro, no debe ponerse de nuevo en servicio mientras no haya sido reparado y haya superado los correspondientes ensayos e inspecciones.

### 6.7.5.13 *Marcado*

6.7.5.13.1 Todo CGEM debe tener una placa de metal resistente a la corrosión, fijada de modo permanente en un lugar bien visible y de fácil acceso para la inspección. La placa metálica no debe fijarse a los elementos. El marcado de los elementos deberá realizarse de conformidad con el capítulo 6.2. En la placa se grabará, por estampación o por otro método similar, como mínimo la siguiente información:

- a) Información sobre el propietario
  - i) Número de matrícula del propietario;
- b) Información sobre la fabricación
  - i) País de fabricación;
  - ii) Año de fabricación;
  - iii) Nombre o marca del fabricante;
  - iv) Número de serie del fabricante;
- c) Información sobre la aprobación
  - i) El símbolo de las Naciones Unidas para los embalajes/envases  ;  


Este símbolo sólo deberá utilizarse para certificar que un embalaje/envase, cisterna portátil o CGEM cumple las prescripciones pertinentes de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6 ó 6.7;
  - ii) País de aprobación;
  - iii) Organismo autorizado para la aprobación del diseño;
  - iv) Número de aprobación del diseño;
  - v) Las letras “AA”, si el diseño se aprobó en virtud de disposiciones alternativas (véase 6.7.1.2);
- d) Presiones
  - i) Presión de ensayo, en bar/kPa (presión manométrica)<sup>2</sup>;
  - ii) Fecha del ensayo de presión inicial (mes y año)
  - iii) Marca de identificación del testigo del ensayo de presión inicial;
- e) Temperaturas
  - i) Gama de temperaturas de cálculo (en °C)<sup>2</sup>;
- f) Elementos/capacidad
  - i) Número de elementos;
  - ii) Capacidad total en agua (en litros);

---

<sup>2</sup> Se indicará la unidad utilizada.

- g) Inspecciones y ensayos periódicos
  - i) Tipo de ensayo periódico más reciente (quinquenal o excepcional)
  - ii) Fecha del ensayo periódico más reciente (mes y año);
  - iii) Marca de identificación del organismo autorizado que haya realizado o presenciado el ensayo más reciente.

**Figura 6.7.5.13.1: Ejemplo de placa de identificación**

Número de matrícula del propietario					
<b>INFORMACIÓN SOBRE LA FABRICACIÓN</b>					
País de fabricación					
Año de fabricación					
Fabricante					
Número de serie del fabricante					
<b>INFORMACIÓN SOBRE LA APROBACIÓN</b>					
	País de aprobación				
	Organismo autorizado para la aprobación del diseño				
	Número de aprobación del diseño		“AA” (si procede)		
<b>PRESIONES</b>					
Presión de ensayo		bar			
Fecha del ensayo de presión inicial:	(mm/aaaa)	Sello del testigo:			
<b>TEMPERATURAS</b>					
Gama de temperaturas de cálculo		°C	a °C		
<b>ELEMENTOS / CAPACIDAD</b>					
Número de elementos					
Capacidad total en agua		litros			
<b>INSPECCIONES/ENSAYOS PERIÓDICOS</b>					
Tipo de ensayo	Fecha del ensayo	Sello del testigo	Tipo de ensayo	Fecha del ensayo	Sello del testigo
	(mm/aaaa)			(mm/aaaa)	

6.7.5.13.2 En una placa metálica sólidamente fijada al CGEM se marcará la siguiente información:

Nombre de la empresa explotadora  
 Masa de carga máxima autorizada \_\_\_\_ kg  
 Presión de servicio a 15 °C: \_\_\_\_ (en bar)  
 Masa bruta máxima autorizada \_\_\_\_ kg  
 Masa sin carga (tara) \_\_\_\_ kg

## CAPÍTULO 6.8

### PRESCRIPCIONES RELATIVAS AL DISEÑO, LA CONSTRUCCIÓN, LA INSPECCIÓN Y EL ENSAYO DE LOS CONTENEDORES PARA GRANELES

#### 6.8.1 Definiciones

Para los efectos de la presente sección, se entiende:

Por *contenedor para graneles cerrado*, un contenedor para graneles totalmente cerrado, con techo rígido y con paredes laterales y paredes superiores e inferiores también rígidas (incluidos los fondos del tipo tolva). Este término comprende los contenedores para graneles cuyo techo y cuyas paredes laterales superiores o inferiores pueden cerrarse durante el transporte. Los contenedores para graneles pueden estar equipados con orificios que permitan la evacuación de vapores y gases por aireación e impidan, en condiciones normales de transporte, la pérdida de contenidos sólidos así como la penetración de agua de lluvia y de salpicaduras.

Por *contenedor para graneles cubierto*, un contenedor para graneles sin techo, con fondo rígido (incluidos los fondos del tipo tolva) y con paredes laterales y superiores e inferiores también rígidas y con una cubierta no rígida.

#### 6.8.2 Aplicación y prescripciones generales

6.8.2.1 Los contenedores para graneles y su equipo de servicio y elementos estructurales deben estar diseñados y contruidos de forma que resistan, sin pérdida del contenido, la presión interna ejercida por éste y las tensiones normales debidas a la manipulación y el transporte.

6.8.2.2 Cuando exista una válvula de salida, ésta debe poder bloquearse en posición de cierre y todo el sistema de descarga debe estar debidamente protegido contra daños. Las válvulas con cierre manual deben poder bloquearse contra toda apertura involuntaria y las posiciones de apertura y cierre deben estar claramente indicadas.

#### 6.8.2.3 Código para designar los tipos de contenedores para graneles

El cuadro siguiente indica los códigos que deben utilizarse para designar los tipos de contenedores para graneles:

<b>Tipos de contenedores para graneles</b>	<b>Código</b>
Contenedor para graneles cubierto	BK1
Contenedor para graneles cerrado	BK2

6.8.2.4 Con el fin de aprovechar los progresos científicos y técnicos, la autoridad competente puede considerar la utilización de disposiciones alternativas que ofrezcan un nivel de seguridad al menos equivalente al que ofrecen las prescripciones de este capítulo.

#### 6.8.3 Prescripciones relativas al diseño, la construcción, la inspección y el ensayo de los contenedores para mercancías en general utilizados como contenedores para graneles

##### 6.8.3.1 Prescripciones relativas al diseño y a la construcción

6.8.3.1.1 Se considerará que las prescripciones generales relativas al diseño y a la construcción de esta sección se cumplen si el contenedor para graneles se ajusta a lo que se indica en la norma ISO 1496-4:1991 "Contenedores de la serie 1- especificaciones y ensayos - Parte 4: Contenedores no presurizados para graneles secos" y cuando el contenedor sea estanco a los pulverulentos.

6.8.3.1.2 Los contenedores para mercancías en general, diseñados y ensayados de conformidad con la norma ISO 1496-1:1990 "Contenedores de la serie 1- especificaciones y ensayos - Parte 1: Contenedores de carga general para mercancías diversas" deben disponer de un equipo para su funcionamiento que, incluida su conexión con el contenedor, esté diseñado para reforzar las paredes superiores e inferiores y mejorar la resistencia a las tensiones longitudinales cuando ello sea necesario para cumplir las prescripciones sobre ensayos de la norma ISO 1496-4:1991.

6.8.3.1.3 Los contenedores para graneles deben ser estancos a los pulverulentos. Cuando con tal fin se use un revestimiento, éste debe ser de material adecuado. La resistencia del material y la construcción del revestimiento deben adaptarse a la capacidad del contenedor y a su uso previsto. Las juntas y los cierres del revestimiento deben resistir a las presiones y los impactos que puedan producirse en condiciones normales de manipulación y transporte. En el caso de contenedores para graneles ventilados, el revestimiento no debe perjudicar el funcionamiento de los dispositivos de ventilación.

6.8.3.1.4 El equipo de los contenedores para graneles diseñados para ser vaciados por basculamiento debe poder resistir la masa total de carga en posición basculada.

6.8.3.1.5 Todo techo o toda sección del techo o toda pared lateral o superior e inferior móviles deben disponer de dispositivos de cierre dotados de unos mecanismos de seguridad capaces de mostrar muestren la situación de cierre a un observador situado en el suelo.

### **6.8.3.2 *Equipo de servicio***

6.8.3.2.1 Los dispositivos de carga y descarga deben construirse y montarse de tal modo que estén protegidos contra el riesgo de ser arrancados o dañados durante el transporte y la manipulación. Deben poder asegurarse contra una apertura involuntaria. La posición abierta y cerrada y el sentido del cierre deben estar claramente indicados.

6.8.3.2.2 Las juntas de los orificios deben disponerse de tal modo que no sufran daños durante el funcionamiento, el llenado y el vaciado del contenedor para graneles.

6.8.3.2.3 Cuando se requiera una ventilación, los contenedores para graneles deben estar equipados con medios que permitan la circulación de aire, bien por convección natural, es decir, mediante orificios, o con elementos activos, por ejemplo, ventiladores. La ventilación debe estar ideada para impedir que se produzcan presiones negativas en el contenedor en ningún momento. Los elementos de ventilación de los contenedores para graneles destinados al transporte de sustancias inflamables o de sustancias que emiten gases o vapores inflamables deben estar diseñados para que no puedan producir una inflamación.

### **6.8.3.3 *Inspecciones y ensayos***

6.8.3.3.1 Los contenedores usados, mantenidos y cualificados para su uso como contenedores para graneles, de conformidad con las prescripciones de esta sección deben ser ensayados y aprobados con arreglo al Convenio Internacional sobre la Seguridad de los Contenedores (CSC), de 1972, en su forma enmendada.

6.8.3.3.2 Los contenedores usados y cualificados como contenedores para graneles deben ser inspeccionados periódicamente de conformidad con el Convenio Internacional sobre la Seguridad de los Contenedores (CSC), de 1972, en su forma enmendada.

### **6.8.3.4 *Marcado***

6.8.3.4.1 Los contenedores para mercancías en general, usados como contenedores para graneles, deben ser marcados con una placa de aprobación relativa a la seguridad de conformidad con el Convenio Internacional sobre la Seguridad de los Contenedores (CSC), de 1972, en su forma enmendada.

**6.8.4 Prescripciones relativas al diseño, la construcción y la aprobación de contenedores para graneles distintos de los contenedores para mercancías en general**

6.8.4.1 Los contenedores para graneles a que se refiere esta sección comprenden tolvas, contenedores para el transporte de graneles en instalaciones mar adentro, recipientes para graneles, cajas móviles, contenedores con travesaños, contenedores con sistema de rodadura y compartimentos para el transporte de vehículos.

6.8.4.2 Estos contenedores para graneles deben estar diseñados y construidos para que sean suficientemente fuertes y resistan los choques y las cargas que se encuentran normalmente durante el transporte, incluido, cuando proceda, el transbordo entre modos de transporte.

6.8.4.3 Los vehículos deben cumplir con las restricciones que dicte la autoridad competente en materia de transporte terrestre de graneles y ser aceptables para dicha autoridad.

6.8.4.4 Estos contenedores para graneles deben ser aprobados por la autoridad competente y en la aprobación debe figurar el código de designación del tipo de contenedor de conformidad con 6.8.2.3 y las prescripciones sobre inspección y ensayo, según corresponda.

6.8.4.5 Cuando sea necesario usar un revestimiento para retener las mercancías peligrosas, debe cumplirse lo dispuesto en 6.8.3.1.3.

6.8.4.6 En el documento de transporte debe figurar la declaración siguiente:

"Contenedor para graneles "BKx" aprobado por la autoridad competente de..."





## **PARTE 7**

# **DISPOSICIONES RELATIVAS A LAS OPERACIONES DE TRANSPORTE**

### **Nota de introducción**

***NOTA:** En general, la elaboración de las disposiciones detalladas de esta parte se dejará al arbitrio de las autoridades nacionales, modales o regionales. A los efectos de la presente Reglamentación Modelo, el capítulo 7.1 contiene las disposiciones operacionales aplicables a todos los modos de transporte. Se ha previsto un segundo capítulo, que en su mayor parte queda reservado para las disposiciones suplementarias aplicables a los distintos modos de transporte que puedan ser añadidas por las autoridades nacionales, modales o regionales.*



## **CAPÍTULO 7.1**

### **DISPOSICIONES RELATIVAS A LAS OPERACIONES EFECTUADAS POR TODOS LOS MODOS DE TRANSPORTE**

#### **7.1.1 Aplicación, disposiciones generales y normas para la carga**

7.1.1.1 Este capítulo contiene disposiciones aplicables a las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por todos los medios de transporte.

7.1.1.2 No se propondrán para el transporte mercancías peligrosas a menos que:

- a) hayan sido debidamente clasificadas, embaladas/envasadas, marcadas, etiquetadas, descritas y certificadas en un documento de transporte; y
- b) estén en las condiciones de transporte previstas en la presente Reglamentación y ningún residuo peligroso de las mercancías se haya adherido al exterior del bulto.

#### **7.1.1.3 Aceptación de mercancías peligrosas por el transportista**

7.1.1.3.1 El transportista sólo aceptará las mercancías peligrosas si:

- a) Se le facilita una copia del documento de transporte de mercancías peligrosas y los demás documentos o información que se exigen en la presente Reglamentación; o
- b) Se le facilita en formato electrónico la información correspondiente a las mercancías peligrosas.

7.1.1.3.2 La información correspondiente a las mercancías peligrosas acompañará a dichas mercancías hasta el destino final. Esta información podrá figurar en el documento de transporte de mercancías peligrosas o en cualquier otro documento, y deberá ser entregada al destinatario cuando se le entreguen las mercancías peligrosas.

7.1.1.3.3 Cuando la información correspondiente a las mercancías peligrosas se entregue al transportista en formato electrónico, éste deberá poder acceder a ella en todo momento durante el transporte hasta el destino final. Se deberá poder presentar la información como documento en papel sin demora.

7.1.1.4 No se transportarán mercancías peligrosas a menos que:

- a) las unidades de transporte hayan sido correctamente marcadas, etiquetadas y dotadas de rótulos; y
- b) esas unidades estén por lo demás en las condiciones de transporte previstas en la presente Reglamentación.

7.1.1.5 Los bultos que contienen mercancías peligrosas se cargarán en unidades de transporte que sean lo bastante sólidas para resistir a los choques y a las cargas que se producen normalmente durante el transporte, habida cuenta de las condiciones en las que se espera que se va a desarrollar el viaje. La unidad de transporte deberá estar diseñada de manera que impida pérdidas de contenido. En su caso, deberá estar dotada de dispositivos que faciliten la manipulación y colocación de las mercancías peligrosas.

7.1.1.6 El interior y el exterior de la unidad de transporte deberá inspeccionarse antes de la carga para comprobar la ausencia de daños que puedan afectar a su integridad o a la de los bultos que se vayan a cargar en ella.

7.1.1.7 Las unidades de transporte deberán cargarse de tal manera que las mercancías peligrosas u otras mercancías incompatibles estén separadas de conformidad con las disposiciones del presente capítulo. Deberán respetarse las instrucciones de carga específicas, como la dirección de las flechas de orientación, las indicaciones de "no apilar" o "conservar en seco" o los requisitos de control de temperatura. Las mercancías peligrosas líquidas deberán colocarse, siempre que sea posible, debajo de las mercancías peligrosas secas.

7.1.1.8 Los bultos con mercancías peligrosas y los objetos peligrosos no embalados/envasados deberán fijarse a la unidad de transporte por medios capaces de inmovilizar las mercancías (tales como correas de fijación, traviesas móviles o abrazaderas ajustables) de manera que se impida durante el transporte cualquier movimiento que pueda modificar la orientación de los bultos o dañarlos. Cuando se transporten mercancías peligrosas al mismo tiempo que otras mercancías (maquinaria pesada o jaulas, por ejemplo), todas las mercancías deberán arrumarse o sujetarse en el interior de las unidades de transporte para evitar el derrame de mercancías peligrosas. También podrá impedirse el movimiento de los bultos llenando los vacíos con dispositivos de sujeción o de bloqueo. Cuando se utilicen dispositivos tales como bandas o correas de fijación, no deberán apretarse demasiado hasta el extremo de dañar o deformar el bulto.

7.1.1.9 Los bultos no deberán apilarse unos sobre otros, a menos que hayan sido diseñados para ello. Cuando diferentes tipos de bultos preparados para apilarse se carguen juntos, habrá que tener en cuenta su compatibilidad. Si fuera necesario, se utilizarán dispositivos de soporte para impedir que los bultos apilados sobre otros no dañen a éstos.

7.1.1.10 Durante la carga y descarga, los bultos con mercancías peligrosas deberán estar protegidos contra cualquier daño. Se prestará especial atención a la forma en que los bultos son manipulados durante los preparativos del transporte, al tipo de unidad de transporte que vaya a utilizarse y al método de carga y descarga para evitar que los bultos no se dañen al ser arrastrados o debido a una incorrecta manipulación. Los bultos que presenten fugas o estén dañados de forma que su contenido pueda escaparse no deberán ser aceptados para su transporte. Si se constata que un bulto está dañado hasta tal punto que se producen fugas, no deberá transportarse sino que se transferirá a un lugar seguro conforme a las instrucciones dadas por la autoridad competente, o la persona responsable que haya sido designada y que esté familiarizada con las mercancías peligrosas, los riesgos que estas presentan y las medidas que deben tomarse en caso de emergencia.

**NOTA 1:** *Otros requisitos adicionales de explotación sobre el transporte de bultos y los RIG figuran en las disposiciones especiales de embalaje/envasado para bultos y RIG (véase el capítulo 4.1).*

**NOTA 2:** *En las Directrices OMI/OIT/CEPE-ONU sobre la arrumazón de las unidades de transporte publicadas en el suplemento del Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (Código IMDG) figuran consejos adicionales para la carga en unidades de transporte. También se pueden consultar los Códigos de prácticas modales y nacionales tales como el Acuerdo sobre intercambio y utilización de vagones entre empresas ferroviarias (RIV 2000), anexo II – directrices de carga de la Unión Internacional de Ferrocarriles, o el código de prácticas de seguridad de los cargamentos en vehículos ("Code of Practice of Loads on Vehicles"), Departamento de Transporte del Reino Unido.*

## **7.1.2 Segregación de las mercancías peligrosas**

7.1.2.1 Las mercancías incompatibles se separarán unas de otras durante el transporte. Se considera a este fin que dos sustancias u objetos son incompatibles cuando cargados juntos pueden acarrear riesgos inaceptables en caso de derrame, vertido o cualquier otro accidente. A este respecto, se prescriben en 7.1.3.1 y 7.1.3.2 disposiciones detalladas sobre la separación de sustancias y objetos de la clase 1.

7.1.2.2 La importancia del riesgo que acarrear las reacciones posibles entre mercancías peligrosas incompatibles puede variar y las disposiciones necesarias sobre la separación también serán distintas según las circunstancias. En algunos casos es posible lograr esta separación respetando determinadas distancias entre mercancías peligrosas incompatibles. Los espacios entre las mercancías peligrosas pueden llenarse con una carga compatible con las mercancías o los objetos peligrosos.

7.1.2.3 Los preceptos de la presente Reglamentación tienen carácter general. Las disposiciones sobre separación relativas a cada modo de transporte se basarán en los principios siguientes:

- a) Las mercancías peligrosas incompatibles estarán separadas unas de otras a fin de reducir efectivamente al mínimo el riesgo de fugas o derrames o cualquier otro accidente;
- b) Cuando se carguen juntas mercancías peligrosas, se aplicarán las normas de separación más severas prescritas para las mercancías de que se trate;
- c) Con respecto a los bultos en los que se exija una etiqueta de riesgo secundario, se aplicarán las normas de separación correspondientes al riesgo secundario si son más estrictas que las prescritas para el riesgo primario.

7.1.2.4 Un sobreenvase no deberá contener mercancías peligrosas que reaccionen peligrosamente entre ellas.

### **7.1.3 Disposiciones especiales aplicables al transporte de explosivos**

#### **7.1.3.1 *Segregación de las mercancías de la clase 1 pertenecientes a diferentes grupos de compatibilidad***

**NOTA:** *Se mejoraría la seguridad si las sustancias y los objetos explosivos de cada tipo se transportasen por separado, pero semejante ideal es inasequible por razones de orden práctico y económico. En la práctica, para mantener el debido equilibrio entre la seguridad y los demás factores pertinentes, es preciso, hasta cierto punto, transportar conjuntamente sustancias y objetos explosivos de diversos tipos.*

7.1.3.1.1 La medida en que es posible cargar juntas para el transporte mercancías de la clase 1 depende de la "compatibilidad" de los explosivos. Las mercancías de la clase 1 se consideran "compatibles" si pueden transportarse juntas sin que aumenten considerablemente la probabilidad de un accidente o, para una determinada cantidad de explosivos, la magnitud de los efectos de tal accidente.

7.1.3.1.2 Las mercancías de los grupos de compatibilidad A a K y N pueden transportarse de conformidad con las siguientes disposiciones:

- a) Pueden transportarse juntos los bultos que tengan la misma letra de grupo de compatibilidad y el mismo número de división;
- b) Pueden transportarse juntas las mercancías pertenecientes al mismo grupo de compatibilidad pero clasificadas en divisiones diferentes, siempre que la remesa entera sea transportada como si perteneciera a la división de número más bajo. Sin embargo, cuando unas mercancías de la división 1.5, grupo de compatibilidad D, se transporten junto con mercancías de la división 1.2, grupo de compatibilidad D, la remesa entera será tratada, a los efectos del transporte, como si perteneciera a la división 1.1, grupo de compatibilidad D;
- c) En general, no se transportarán juntos los bultos que tengan diferentes letras de grupo de compatibilidad (independientemente del número de división), excepto en el caso de las letras C, D, E y S, como se explica en 7.1.3.1.3 y 7.1.3.1.4.

**NOTA:** *Podrán admitirse otras combinaciones de los grupos de compatibilidad A a K y N en virtud de las disposiciones aplicables a los distintos modos de transporte.*

7.1.3.1.3 Se permitirá transportar juntas, en la misma unidad de carga o unidad de transporte, mercancías de los grupos de compatibilidad C, D y E, siempre que se determine el código global de

clasificación de conformidad con los procedimientos de clasificación enunciados en 2.1.3. La división pertinente se determinará conforme al 7.1.3.1.2 b). Toda combinación de objetos de los grupos de compatibilidad C, D y E se asignará al grupo de compatibilidad E. Toda combinación de sustancias de los grupos de compatibilidad C y D se asignará al más apropiado de los grupos de compatibilidad definidos en el cuadro del 2.1.2.1.1, teniendo en cuenta las características predominantes de la carga combinada.

7.1.3.1.4 Las mercancías del grupo de compatibilidad S pueden transportarse junto con mercancías de todos los grupos de compatibilidad, excepto el A y el L.

7.1.3.1.5 Las mercancías del grupo de compatibilidad L no se transportarán junto con mercancías de otros grupos de compatibilidad. Además, las mercancías de dicho grupo se transportarán únicamente con mercancías del mismo tipo dentro del grupo de compatibilidad L.

7.1.3.1.6 En general (véase 7.1.3.1.2 b)), las mercancías del grupo de compatibilidad N no se transportarán con las de otros grupos, salvo el S. No obstante, si dichas mercancías se transportan con mercancías de los grupos C, D y E, se considerarán como pertenecientes al grupo D (véase también 7.1.3.1.3).

### **7.1.3.2 *Transporte mixto de mercancías de clase 1 y mercancías peligrosas de otras clases en contenedores, vehículos o vagones***

7.1.3.2.1 Si en esta Reglamentación no se especifica otra cosa, las mercancías de clase 1 no se transportarán en contenedores, vehículos o vagones junto con mercancías peligrosas de otras clases.

7.1.3.2.2 Las mercancías de la división 1.4, grupo de compatibilidad S, se podrán transportar junto con mercancías peligrosas de otras clases.

7.1.3.2.3 Los explosivos para voladuras (excepto el N° ONU 0083 explosivos para voladuras, tipo C) se podrán transportar junto con nitratos de amonio (Nos ONU 1942 y 2067) y nitratos de metales alcalinos (como el N° ONU 1486) y alcalinotérreos (como el N° ONU 1454) siempre que el conjunto se considere como explosivos para voladuras de clase 1 a efectos de señalización, segregación, almacenamiento y máxima carga permisible.

**NOTA:** *Son nitratos de metales alcalinos el nitrato de cesio (ONU 1451), el nitrato de litio (ONU 2722), el nitrato potásico (ONU 1486), el nitrato de rubidio (ONU 1477) y el nitrato sódico (ONU 1498). Son nitratos alcalinotérreos el nitrato de bario (ONU 1446), el nitrato de berilio (ONU 2464), el nitrato cálcico (ONU 1454), el nitrato de magnesio (ONU 1474) y el nitrato de estroncio (ONU 1507).*

7.1.3.2.4 Los dispositivos de salvamento (Nos. ONU 3072 y 2990) que contengan mercancías de la clase 1 como equipo se podrán transportar junto con las mismas mercancías peligrosas que contengan esos dispositivos.

7.1.3.2.5 Los dispositivos infladores de bolsas neumáticas, módulos de bolsas neumáticas o pretensores de cinturones de seguridad, de la división 1.4, grupo de compatibilidad G (N° ONU 0503) se pueden transportar junto con infladores de bolsas neumáticas o con módulos de bolsas neumáticas o con pretensores de cinturones de seguridad de la clase 9 (N° ONU 3268).

### **7.1.3.3 *Transporte de explosivos en contenedores, vehículos y vagones***

7.1.3.3.1 Para el transporte de sustancias y objetos explosivos de la clase 1 no se utilizarán contenedores, vehículos o vagones a menos que el contenedor, el vehículo o el vagón se encuentren en buen estado estructural, lo que se demostrará (en el caso de los contenedores solamente) por la presencia de la placa de aprobación prevista en el Convenio Internacional sobre la Seguridad de los Contenedores (CSC) y se comprobará mediante una inspección ocular detallada, en la forma siguiente:

- a) Antes de cargar explosivos en un contenedor, un vehículo o un vagón, éstos se examinarán para verificar que no queda residuo alguno de un cargamento anterior, que se hallan en buen estado estructural, y que el fondo o piso y las paredes interiores no tienen resaltes;
- b) Por *buen estado estructural* se entiende que el contenedor, el vehículo o el vagón no presentan defectos importantes en sus componentes estructurales, tales como los largueros superiores e inferiores, los travesaños superiores e inferiores de los extremos, el umbral y el dintel de las puertas, los travesaños del suelo, los montantes de esquina, y las cantoneras en el caso de los contenedores. Por defectos importantes se entiende: las abolladuras y curvaturas que excedan de 19 mm de profundidad, cualquiera que sea su longitud, en los elementos estructurales; las grietas o roturas en esos mismos elementos; más de un empalme, o un empalme incorrectamente realizado (por ejemplo, solapado) en los travesaños superiores o inferiores de los extremos o en los dinteles de las puertas, o más de dos empalmes en cualquier larguero superior o inferior, o cualquier empalme en el umbral de una puerta o en los montantes de esquina; bisagras de puertas o herrajes que estén agarrotados, retorcidos o rotos, que no funcionen por alguna otra causa, o que falten; empaquetaduras o juntas que no cierren herméticamente, o, en el caso de los contenedores, cualquier deformación de la configuración general del contenedor que, por su magnitud, pueda impedir la debida colocación del material de manipulación, el montaje y la fijación sobre un bastidor, un vehículo o un vagón o la inserción en las células de los buques;
- c) Además, es inadmisibles el deterioro de cualquier elemento del contenedor, del vehículo o del vagón, cualquiera que sea su material de construcción, tal como oxidación del metal de las paredes o desintegración de la vitrofibra. No obstante, se admiten el desgaste normal, la oxidación, las abolladuras y arañazos ligeros y otros deterioros que no afectan el buen estado ni la resistencia a la intemperie de las unidades.

7.1.3.3.2 Para las sustancias en polvo muy fluido de las divisiones 1.1C, 1.1D, 1.1G, 1.3C y 1.3G, y para los artificios de pirotecnia de las divisiones 1.1G, 1.2G y 1.3G, el suelo de los contenedores tendrá una superficie o un revestimiento no metálicos.

#### **7.1.4 Disposiciones especiales aplicables al transporte de gases**

7.1.4.1 Los aerosoles transportados para su reciclado o eliminación de acuerdo con la disposición especial 327 deberán transportarse únicamente en unidades de transporte bien ventiladas con exclusión de contenedores cerrados.

#### **7.1.5 Disposiciones especiales aplicables al transporte de sustancias que reaccionan espontáneamente de la división 4.1 y de peróxidos orgánicos de la división 5.2**

7.1.5.1 Cuando se agrupan varios bultos en un contenedor, en un vehículo de carretera cerrado o en una unidad de carga, la cantidad total de sustancia, el tipo y número de bultos y la forma de apilarlos serán tales que no entrañen riesgo de explosión.

7.1.5.2 Todas las sustancias que reaccionan espontáneamente y peróxidos orgánicos irán protegidos de la incidencia directa de la luz del sol y de toda fuente de calor, en un lugar bien ventilado.

7.1.5.3 Ciertas sustancias de reacción espontánea, a tenor del 2.4.2.3.4, y ciertos peróxidos orgánicos, a tenor del 2.5.3.4.1, sólo podrán transportarse en condiciones de regulación de la temperatura. Además, si una sustancia de reacción espontánea o un peróxido orgánico que normalmente no requieren regulación de temperatura se transportan en condiciones en que la temperatura puede superar los 55 °C, esa sustancia o ese peróxido pueden requerir una regulación de temperatura. Las prescripciones de 7.1.5.3.1 y 7.1.5.3.2 se aplican al transporte de dichas sustancias.

### 7.1.5.3.1 Disposiciones relativas a la regulación de la temperatura

7.1.5.3.1.1 La "temperatura de regulación" es la temperatura máxima a que puede transportarse sin riesgos la sustancia. Se da por sentado que, durante el transporte, la temperatura no será nunca superior a 55 °C en las proximidades del bulto, y que esa temperatura no se mantendrá más que durante un tiempo relativamente breve cada 24 horas. En caso de que surjan dificultades en cuanto a la regulación de la temperatura, puede ser necesario adoptar medidas de emergencia. La "temperatura de emergencia" es la que determinará, en el momento en que se alcance, la necesidad de poner en práctica tales medidas.

#### 7.1.5.3.1.2 Cálculo de las temperaturas de regulación y de emergencia

Tipo de receptáculo	TDAA <sup>a</sup>	Temperatura de regulación	Temperatura de emergencia
Embalajes simples y RIG	20 °C o menos	TDAA menos 20 °C	TDAA menos 10 °C
	de más de 20 °C a 35 °C	TDAA menos 15 °C	TDAA menos 10 °C
	más de 35 °C	TDAA menos 10 °C	TDAA menos 5 °C
Cisternas portátiles	<50 °C	TDAA menos 10 °C	TDAA menos 5 °C

<sup>a</sup> Es decir, del TDAA de la sustancia tal y como ha sido embalada para el transporte.

7.1.5.3.1.3 La temperatura de regulación y la de emergencia se averiguan, según se indica en el cuadro 7.1.5.3.1.2, tomando como referencia la temperatura de descomposición autoacelerada (TDAA), que se define como la temperatura más baja a la que puede producirse la descomposición autoacelerada de una sustancia en su embalaje/envase de transporte. La TDAA se determinará con el fin de decidir si, durante el transporte, se ha de regular la temperatura de una sustancia. Las disposiciones relativas a la determinación de la TDAA se hallarán en 2.4.2.3.4 para las sustancias que reaccionan espontáneamente y en 2.5.3.4.2 para los peróxidos orgánicos.

7.1.5.3.1.4 La temperatura de regulación y la de emergencia de las sustancias que reaccionan espontáneamente catalogadas hasta el momento y de los preparados de peróxidos orgánicos catalogados hasta el momento se indican, cuando es del caso, en 2.4.2.3.2.3 y 2.5.3.2.4, respectivamente. La temperatura efectiva en condiciones de transporte podrá ser inferior a la de regulación, pero se elegirá de manera que se evite toda separación peligrosa de fases.

### 7.1.5.3.2 Regulación de la temperatura durante el transporte

**NOTA:** Como las circunstancias que han de tenerse en cuenta difieren según el modo de transporte, sólo se ofrecen aquí unas orientaciones de carácter general.

7.1.5.3.2.1 El mantenimiento de la temperatura prescrita tiene importancia primordial para la seguridad del transporte de muchas sustancias que reaccionan espontáneamente y peróxidos orgánicos. En general, se observarán las normas siguientes:

- a) Se procederá a la inspección minuciosa de la unidad de transporte antes de cargar la mercancía;
- b) Se darán instrucciones al transportista acerca del funcionamiento del sistema de refrigeración;
- c) Se dispondrán las medidas que hayan de adoptarse en caso de que se produzcan anomalías en cuanto a la regulación de la temperatura;
- d) Se controlarán periódicamente las temperaturas de servicio; y
- e) Se preverá un sistema de refrigeración de reserva, o de piezas de recambio.



7.1.5.3.2.2 Todos los dispositivos de regulación y elementos termosensibles que existan en la instalación de refrigeración serán de fácil acceso, y todas las conexiones eléctricas habrán de ir protegidas de la intemperie. La temperatura del aire en el interior de la unidad de transporte se medirá con dos sensores independientes, cuyas indicaciones se registrarán de manera que las variaciones de temperatura se perciban al instante. Se comprobará la temperatura a intervalos de cuatro a seis horas, y se anotarán los valores observados. Cuando se trate de sustancias cuya temperatura de regulación sea inferior a +25 °C, la unidad de transporte irá provista de medios de alarma visual y acústica cuya fuente de energía sea independiente de la del sistema de refrigeración, y graduados de manera que funcionen a la temperatura de regulación o por debajo de ésta.

7.1.5.3.2.3 Si durante el transporte se sobrepasa la temperatura de regulación, se adoptarán medidas de urgencia -de ser necesario, reparando el sistema de refrigeración o aumentando la capacidad de refrigeración (por ejemplo, agregando agentes refrigerantes líquidos o sólidos). También se comprobará con frecuencia la temperatura y se harán preparativos para el caso de que hayan de aplicarse las medidas de emergencia. Si se alcanza la temperatura de emergencia, se pondrán en práctica dichas medidas.

7.1.5.3.2.4 La idoneidad de un determinado medio de regulación de la temperatura durante el transporte depende de diversos factores, entre los que han de tomarse en consideración los siguientes:

- a) La temperatura o temperaturas de regulación de la sustancia o sustancias que hayan de transportarse;
- b) La diferencia entre la temperatura de regulación y las condiciones de temperatura ambiente previstas;
- c) La eficacia del aislamiento térmico;
- d) La duración del transporte; y
- e) Un margen de seguridad en previsión de que se produzcan demoras.

7.1.5.3.2.5 Como procedimientos adecuados para evitar que se sobrepase la temperatura de regulación pueden citarse, en orden creciente de eficacia, los siguientes:

- a) El aislamiento térmico, a condición de que la temperatura inicial de los peróxidos orgánicos sea inferior, y en medida suficiente, a la de regulación;
- b) El aislamiento térmico con sistema de refrigeración, a condición de que:
  - i) se utilice una cantidad suficiente de refrigerante (por ejemplo, nitrógeno líquido o dióxido de carbono sólido), con un margen prudencial en previsión de que se produzcan demoras;
  - ii) no se utilicen como refrigerantes ni el oxígeno ni el aire líquidos;
  - iii) el efecto de la refrigeración sea uniforme aun en el caso de que se haya consumido la mayor parte del refrigerante;
  - iv) se indique, mediante un aviso bien visible colocado en las puertas de la unidad de transporte, que es necesario ventilarla antes de entrar en ella;
- c) Un sistema único de refrigeración mecánica, a condición de que, en el caso de los peróxidos orgánicos con un punto de inflamación inferior a la suma de la temperatura de emergencia más 5 °C, sean antideflagrantes los accesorios eléctricos instalados en el compartimiento refrigerado, para evitar la inflamación de los vapores desprendidos de los peróxidos orgánicos;

- d) La refrigeración mecánica y refrigerantes, a condición de que:
  - i) ambos sistemas sean independientes entre sí;
  - ii) se cumplan las condiciones enunciadas en los apartados b) y c);
- e) Un sistema doble de refrigeración mecánica, a condición de que:
  - i) aun cuando compartan una misma fuente de energía, sean ambos sistemas independientes entre sí;
  - ii) cada uno de los sistemas sirva, por sí solo, para regular la temperatura en las debidas condiciones;
  - iii) en el caso de los peróxidos orgánicos de punto de inflamación inferior a la suma de la temperatura de emergencia más 5 °C, los accesorios eléctricos instalados en el compartimiento refrigerado sean antideflagrantes, a fin de evitar la inflamación de los vapores desprendidos de los peróxidos orgánicos.

### **7.1.6 Disposiciones especiales aplicables al transporte de sustancias estabilizadas mediante regulación de la temperatura (excepto sustancias que reaccionan espontáneamente y peróxidos orgánicos)**

7.1.6.1 Estas disposiciones se aplican al transporte de sustancias:

- a) en cuya designación oficial de transporte figure la palabra "ESTABILIZADA"; y
- b) cuya TDAA (véase 7.1.5.3.1.3) tal y como se presentan para el transporte en un bulto, RIG o cisterna, sea igual o inferior a 50 °C.

Cuando no se utilice la inhibición química para estabilizar una sustancia reactiva que pueda generar cantidades peligrosas de calor y gas, o de vapor, en las condiciones normales de transporte, esta sustancia habrá de ser transportada en condiciones de regulación de temperatura. Estas disposiciones no se aplican a sustancias estabilizadas por adición de inhibidores químicos de manera que la TDAA sea superior a 50 °C.

**NOTA:** *Está prohibido el uso de ciertos modos de transporte para algunas sustancias que se transportan en condiciones de regulación de temperatura.*

7.1.6.2 A las sustancias que satisfacen los criterios de 7.1.6.1 a) y b), se les aplican las disposiciones de 7.1.5.3.1.1 a 7.1.5.3.1.3 y 7.1.5.3.2.

7.1.6.3 La temperatura efectiva en condiciones de transporte puede ser inferior a la temperatura de regulación (véase 7.1.5.3.1.1), pero se elegirá de manera que se evite toda separación peligrosa de fases.

7.1.6.4 Cuando estas sustancias se transporten en RIG o en cisternas portátiles, se aplicarán las disposiciones para "LÍQUIDO DE REACCIÓN ESPONTÁNEA TIPO F, TEMPERATURA CONTROLADA". Para el transporte en RIG, véanse las disposiciones especiales que figuran en 4.1.7.2 y los "Requisitos adicionales" en la instrucción de embalaje/envasado IBC520. Para el transporte en cisternas portátiles, véanse las disposiciones adicionales de 4.2.1.13.

7.1.6.5 Cuando una sustancia cuya designación oficial de transporte contiene la palabra "ESTABILIZADA" y cuyo transporte no exige, normalmente, regulación de temperatura, se transporta en condiciones en las que la temperatura podría superar los 55 °C, puede ser necesario proceder a la regulación de temperatura."

**7.1.7 Disposiciones especiales aplicables al transporte de sustancias de la división 6.1 (tóxicas) y de la división 6.2 (infecciosas)**

**7.1.7.1 Sustancias de la división 6.1 (tóxicas)**

*7.1.7.1.1 Segregación de los productos alimentarios*

Las sustancias que estén marcadas como tóxicas o de las que se sepa que son tóxicas (grupos de embalaje/envase I, II y III) no se transportarán en el mismo vagón de ferrocarril, camión, bodega de buque, compartimiento de aeronave u otro medio de transporte que las sustancias que estén marcadas como productos alimentarios, piensos o sustancias comestibles de otra índole destinadas al consumo humano o animal, o de las que se sepa que son tales productos o sustancias. Podrán eximirse de la aplicación de esta disposición las sustancias de los grupos de embalaje/envase II y III, siempre que la autoridad competente se haya cerciorado de que el embalaje/envase y la segregación son suficientes para impedir la contaminación de los productos alimentarios, piensos o sustancias comestibles de otra índole destinadas al consumo humano o animal.

*7.1.7.1.2 Descontaminación de las unidades de transporte*

Todo vagón de ferrocarril, camión, espacio de carga de buque, compartimiento de aeronave u otra unidad de transporte en el que se hayan transportado sustancias que estén marcadas como tóxicas o de las que se sepa que son tóxicas (grupos de embalaje/envase I, II y III) será inspeccionado, antes de volver a ser utilizado, para determinar si ha habido contaminación. Los vagones de ferrocarril, camiones, bodegas de buque, compartimentos de aeronave u otras unidades de transporte que hayan quedado contaminados no se pondrán nuevamente en servicio hasta que se haya eliminado la contaminación.

**7.1.7.2 Sustancias (infecciosas) de la división 6.2**

*7.1.7.2.1 Responsabilidad del transportista*

Los transportistas y su personal habrán de comprender perfectamente toda la normativa aplicable al embalaje/ensado, etiquetado, transporte y documentación para el transporte de las sustancias infecciosas. El transportista aceptará y agilizará el transporte de las remesas que satisfagan las disposiciones vigentes. Si encuentra algún error en el etiquetado o en la documentación, informará de ello inmediatamente al expedidor o al destinatario para que puedan tomarse las medidas adecuadas para su corrección.

*7.1.7.2.2 Medidas que habrán de tomarse en caso de daño del bulto o de derrame*

Toda persona encargada del transporte de bultos que contengan sustancias infecciosas que observe que un bulto ha sufrido daños o presenta derrames:

- a) Evitará la manipulación del bulto o la reducirá al mínimo posible;
- b) Inspeccionará los bultos contiguos para ver si están contaminados y apartará los que puedan haberse contaminado;
- c) Informará a la autoridad sanitaria o veterinaria adecuada y le indicará todos los países de tránsito en los que alguien pueda haber estado expuesto al peligro; y
- d) Notificará lo sucedido al expedidor y/o al destinatario.

*7.1.7.2.3 Descontaminación de las unidades de transporte*

Todo vagón de ferrocarril, vehículo de carretera, espacio de carga de un buque, compartimiento de una aeronave o cualquier otra unidad de transporte que se haya usado para transportar sustancias infecciosas deberá inspeccionarse antes de volver a ser utilizada para determinar si se ha

producido una fuga de dichas sustancias. En caso afirmativo, la unidad de transporte debe ser descontaminada antes de volver a ser utilizada. La descontaminación puede realizarse por cualquier medio que neutralice de forma eficaz la sustancia infecciosa derramada.

## 7.1.8 Disposiciones especiales aplicables al transporte de material radiactivo

### 7.1.8.1 Segregación

7.1.8.1.1 Los bultos, sobreembalajes/sobreenvases y contenedores con materiales radiactivos y los materiales radiactivos sin embalar deberán estar separados durante el transporte y el almacenamiento en tránsito:

- a) de los trabajadores en zonas de trabajo habitualmente ocupadas, por distancias calculadas utilizando un criterio de dosis de 5 mSv en un año y parámetros de modelos conservadores;
- b) de los miembros del grupo crítico del público, en zonas a las que éste tenga acceso regular, por distancias calculadas utilizando un criterio de dosis de 1 mSv en un año y parámetros de modelos conservadores;
- c) de las películas fotográficas sin revelar, por distancias calculadas mediante un criterio de exposición de esas películas a la radiación debida al transporte de materiales radiactivos de 0,1 mSv por remesa de dichas películas; y
- d) de otras mercancías peligrosas de conformidad con 7.1.2 y 7.1.3.2.

7.1.8.1.2 Los bultos o sobreenvases de las categorías II-AMARILLA o III-AMARILLA no se acarrearán en compartimientos ocupados por pasajeros, salvo en los reservados exclusivamente al personal especialmente autorizado para acompañar a dichos bultos o sobreenvases.

### 7.1.8.2 Límites de actividad

La actividad total en un solo compartimiento o bodega de una embarcación de navegación interior, o en otro medio de transporte, para transporte de materiales BAE y OCS en bultos del Tipo BI-1, del Tipo BI-2 y del Tipo BI-3 o sin embalar no excederá de los límites indicados en el cuadro 7.1.8.2.

**Cuadro 7.1.8.2: Límites de actividad para los medios de transporte de materiales BAE y OCS en bultos industriales o sin embalar**

Naturaleza del material	Límites de actividad para medios de transporte que no sean de embarcaciones de navegación interior	Límites de actividad para bodegas o compartimientos de embarcaciones de navegación interior
BAE-I	Sin límite	Sin límite
BAE-II y BAE-III sólidos no combustibles	Sin límite	100 A <sub>2</sub>
BAE-II y BAE-III sólidos combustibles, y todos los líquidos y gases	100 A <sub>2</sub>	10 A <sub>2</sub>
OCS	100 A <sub>2</sub>	10 A <sub>2</sub>

### 7.1.8.3 *Estiba durante el transporte y el almacenamiento en tránsito*

7.1.8.3.1 Las remesas se estibarán en forma segura.

7.1.8.3.2 Siempre que el flujo térmico medio en su superficie no exceda de 15 W/m<sup>2</sup> y que la carga circundante inmediata no vaya en sacos o bolsas, se podrá acarrear o almacenar un bulto o sobreenvase junto con carga general embalada sin que deba observarse ninguna condición especial de estiba, salvo por lo que pueda requerir de manera específica el correspondiente certificado de aprobación de la autoridad competente.

7.1.8.3.3 La carga de contenedores y la acumulación de bultos, sobreenvases y contenedores se controlará según se indica a continuación:

- a) Salvo en la modalidad de uso exclusivo, y para los envíos de materiales BAE-I, se limitará el número total de bultos, sobreenvases y contenedores en un medio de transporte de modo que la suma total de los índices de transporte a bordo del medio de transporte no exceda de los valores indicados en el cuadro 7.1.8.3.3;
- b) El nivel de radiación en las condiciones de transporte rutinario no deberá exceder de 2 mSv/h en ningún punto de la superficie externa del medio de transporte, ni de 0,1 mSv/h a 2 m de distancia de la superficie externa del medio de transporte, excepto cuando se trate de remesas transportadas exclusivamente por carretera o ferrocarril, para las que los límites de radiación en torno al vehículo se indican en 7.2.3.1.2 b) y c);
- c) La suma total de los índices de seguridad con respecto a la criticidad en un contenedor y a bordo de un medio de transporte no deberá exceder de los valores indicados en el cuadro 7.1.8.4.2.

**Cuadro 7.1.8.3.3: Límites del índice de transporte para contenedores y medios de transporte no en la modalidad de uso exclusivo**

Tipo de contenedor o medio de transporte	Límite aplicable a la suma total de índices de transporte en un contenedor o a bordo de un medio de transporte
Contenedor - Pequeño	50
Contenedor - Grande	50
Vehículo	50
Aeronave	
De pasajeros	50
De carga	200
Buque de navegación interior	50
Buque de navegación marítima <sup>a</sup>	
1) Bodega, compartimento o zona delimitada de la cubierta	
Bultos, sobreenvases, contenedores pequeños	50
Contenedores grandes	200
2) Total en buques:	
Bultos, sobreenvases, contenedores pequeños	200
Contenedores grandes	sin límite

<sup>a</sup> *Los bultos o sobreenvases que se acarreen dentro de un vehículo o sobre él conforme a las disposiciones establecidas en 7.2.3.1.3 podrán transportarse en un buque, siempre que no se descarguen del vehículo en ningún momento mientras se encuentran a bordo del buque.*

7.1.8.3.4 Todo bulto o sobreenvase que tenga un índice de transporte superior a 10, o toda remesa que tenga un índice de seguridad con respecto a la criticidad superior a 50, se transportará únicamente según la modalidad de uso exclusivo.

#### 7.1.8.4 *Segregación de bultos que contengan sustancias fisionables durante el transporte y el almacenamiento en tránsito*

7.1.8.4.1 Todo grupo de bultos, sobreenvases y contenedores que contengan sustancias fisionables almacenadas en tránsito en cualquier zona de almacenamiento se limitará de modo que la suma total de los índices de seguridad con respecto a la criticidad del grupo no sea superior a 50. Cada grupo se almacenará de modo que se mantenga un espaciamiento mínimo de 6 m respecto a los otros grupos.

7.1.8.4.2 Cuando la suma total de los índices de seguridad con respecto a la criticidad a bordo de un medio de transporte o en el interior de un contenedor exceda de 50, tal como se permite en el cuadro 7.1.8.4.2, el almacenamiento se realizará de forma que se mantenga un espaciamiento mínimo de 6 m respecto de otros grupos de bultos, sobreenvases o contenedores que contengan sustancias fisionables o de otros medios de transporte que acarreen materiales radiactivos.

**Cuadro 7.1.8.4.2: Límites del ISC para contenedores y medios de transporte que contengan sustancias fisionables**

Tipo de contenedor o medio de transporte	Límite aplicable a la suma total de índices de seguridad con respecto a la criticidad en un contenedor o a bordo de un medio de transporte	
	No en la modalidad de uso exclusivo	En la modalidad de uso exclusivo
Contenedor - Pequeño	50	no aplicable
Contenedor - Grande	50	100
Vehículo	50	100
Aeronave		
De pasajeros	50	no aplicable
De carga	50	100
Buque de navegación interior	50	100
Buque de navegación marítima <sup>a</sup>		
1) Bodega, compartimiento o zona delimitada de la cubierta:		
Bultos, sobreenvases, contenedores pequeños	50	100
Contenedores grandes	50	100
2) Total en buques:		
Bultos, sobreenvases, contenedores pequeños	200 <sup>b</sup>	200 <sup>c</sup>
Contenedores grandes	Sin límite <sup>b</sup>	Sin límite <sup>c</sup>

<sup>a</sup> *Los bultos o sobreenvases que se acarreen dentro un vehículo o sobre él conforme a las disposiciones establecidas en 7.2.3.1.2 podrán transportarse en un buque, siempre que no se descarguen del vehículo en ningún momento mientras se encuentran a bordo del buque. En este caso son de aplicación los límites que figuran bajo el epígrafe "uso exclusivo".*

<sup>b</sup> *La remesa se manipulará y estibarás de modo que la suma total de los ISC en cualquiera de los grupos no exceda de 50, y de modo que cada grupo se manipule y estibe de forma tal que los grupos estén separados entre sí por una distancia mínima de 6 m.*

<sup>c</sup> *La remesa se manipulará y estibarás de modo que la suma total de los ISC en cualquiera de los grupos no exceda de 100, y de modo que cada grupo se manipule y estibe de forma tal que los grupos estén separados entre sí por una distancia mínima de 6 m. El espacio que quede entre grupos puede ser ocupado por otro tipo de carga que sea compatible.*

### **7.1.8.5** *Bultos deteriorados o que presenten fugas, bultos contaminados*

7.1.8.5.1 Cuando se advierta que un bulto está deteriorado o presenta fugas, o si se sospecha que se hayan podido producir fugas o deterioros en el mismo, se restringirá el acceso a dicho bulto y un especialista realizará, tan pronto como sea posible, una evaluación del grado de contaminación y del nivel de radiación resultante en el bulto. La evaluación comprenderá el bulto, el medio de transporte, las zonas contiguas de carga y descarga y, de ser necesario, todos los demás materiales que se hayan transportado en el mismo medio de transporte. Cuando sea necesario, deberán tomarse medidas adicionales para la protección de las personas, los bienes y el medio ambiente, en conformidad con las disposiciones establecidas por la autoridad competente pertinente, a fin de contrarrestar y reducir al mínimo las consecuencias de dicha fuga o deterioro.

7.1.8.5.2 Los bultos deteriorados o que presenten fugas de contenido radiactivo superiores a los límites admisibles para las condiciones de transporte normales podrán trasladarse a un lugar provisional aceptable bajo supervisión, pero su utilización se suspenderá hasta que se hayan reparado o reintegrado a su estado inicial y descontaminado.

7.1.8.5.3 Los medios de transporte y el equipo habitualmente utilizados para el transporte de materiales radiactivos estarán sujetos a inspecciones periódicas a fin de determinar el grado de contaminación. La frecuencia de esas inspecciones dependerá de la probabilidad de que se produzca una contaminación, así como de la periodicidad con que se transporten materiales radiactivos y de su cantidad.

7.1.8.5.4 Sin perjuicio de lo dispuesto en 7.1.8.5.5, todo medio de transporte, o equipo o parte del mismo que haya resultado contaminado durante el transporte de materiales radiactivos por encima de los límites especificados en 4.1.9.1.2, o que presente un nivel de radiación superior a 5 µSv/h en la superficie, será descontaminado, tan pronto como sea posible, por especialistas y no se volverá a utilizar hasta que la contaminación transitoria deje de ser superior a los límites especificados en 4.1.9.1.2 y el nivel de radiación resultante de la contaminación fija en las superficies tras la descontaminación sea inferior a 5 µSv/h en la superficie.

7.1.8.5.5 Los contenedores, cisternas, recipientes intermedios para graneles o medios de transporte dedicados al transporte de materiales radiactivos sin embalar en la modalidad de uso exclusivo, se exceptuarán del cumplimiento de los requisitos de 4.1.9.1.4 y 7.1.8.5.4 únicamente en lo que respecta a sus superficies internas y solamente mientras permanezcan en dicho uso exclusivo específico.

### **7.1.8.6** *Otros requisitos*

7.1.8.6.1 Cuando una remesa no se pueda entregar, se colocará en lugar seguro, se informará a la autoridad competente lo antes posible, y se pedirán instrucciones sobre las medidas que se hayan de adoptar ulteriormente.

### **7.1.9** **Declaración de accidentes o incidentes relacionados con el transporte de mercancías peligrosas**

7.1.9.1 Los accidentes e incidentes relacionados con el transporte de mercancías peligrosas deberán ser objeto de un informe que se elevará a la autoridad competente del Estado en que se hayan producido, de acuerdo con los requisitos de ese Estado y de la legislación internacional aplicable para la elaboración de dicho informe.

7.1.9.2 Los informes deberán comprender al menos la descripción de las mercancías según 5.4.1.4, la descripción detallada del accidente o incidente, la fecha y el lugar, la cantidad estimada de mercancías peligrosas que se han perdido, información sobre el sistema de contención (por ejemplo tipo de embalaje/envase o de cisterna, marcas de identificación, capacidad y cantidad) y la causa y el tipo de cualquier defecto del embalaje/envase o de la cisterna que se haya traducido en una pérdida de mercancías peligrosas.

7.1.9.3 Ciertos tipos de mercancías peligrosas podrán quedar exentos de los requisitos en materia de declaración de accidentes o incidentes por decisión de la autoridad competente o de conformidad con la legislación internacional aplicable.

**7.1.10 Conservación de la información relativa al transporte de mercancías peligrosas**

7.1.10.1 El expedidor conservará una copia del documento de transporte de mercancías peligrosas y de la información y documentación que se especifica en esta Reglamentación durante un período mínimo de tres meses.

7.1.10.2 Cuando los documentos se conserven en formato electrónico o en un sistema informático, el expedidor deberá poder reproducirlos en forma impresa.



## CAPÍTULO 7.2

### DISPOSICIONES MODALES

#### 7.2.1 Aplicación y disposiciones generales

7.2.1.1 Este capítulo se refiere a las disposiciones aplicables a las operaciones de transporte de mercancías peligrosas según los distintos modos de transporte. Estas prescripciones han de cumplirse además de las aplicables a todos los modos de transporte enunciadas en el capítulo 7.1.

#### 7.2.2 Disposiciones especiales aplicables al transporte de cisternas portátiles en vehículos

Las cisternas portátiles sólo podrán transportarse en vehículos cuyos elementos de sujeción sean capaces de soportar, cuando las cisternas llevan la carga máxima admisible, las fuerzas especificadas en los párrafos 6.7.2.2.12, 6.7.3.2.9 ó 6.7.4.2.12, según corresponda.

#### 7.2.3 Requisitos especiales aplicables al transporte de materiales radiactivos

##### 7.2.3.1 Transporte por ferrocarril y por carretera

7.2.3.1.1 Los vehículos ferroviarios y de carretera que acarreen bultos, sobreenvases o contenedores que lleven alguna de las etiquetas que se muestran en 5.2.2.2.2 como modelos Nos 7A, 7B, 7C o 7E, o bien que transporten remesas en la modalidad de uso exclusivo, ostentarán de modo visible el rótulo indicado en la figura 5.3.1 (Modelo N° 7D) en las siguientes posiciones:

- a) Las dos superficies laterales externas en el caso de vehículos ferroviarios;
- b) Las dos superficies laterales externas y la superficie externa de la parte trasera cuando se trate de un vehículo de carretera.

Cuando un vehículo carezca de caja, los rótulos podrán fijarse directamente en la estructura que soporte la carga, a condición de que sean fácilmente visibles; en el caso de cisternas o contenedores de grandes dimensiones bastarán los rótulos fijados sobre dichas cisternas o contenedores. Tratándose de vehículos que no tengan suficiente espacio para fijar rótulos más grandes, las dimensiones del rótulo que se indican en la figura 5.3.1 podrán reducirse a 100 mm. Todo rótulo no relacionado con el contenido deberá retirarse.

7.2.3.1.2 Cuando se trate de remesas en la modalidad de uso exclusivo, el nivel de radiación no deberá exceder de:

- a) 10 mSv/h en cualquier punto de la superficie externa de cualquier bulto o sobreenvase, y sólo podrá exceder de 2 mSv/h si:
  - i) el vehículo está provisto de un recinto cerrado en cuyo interior no puedan penetrar personas no autorizadas durante el transporte en condiciones rutinarias; y
  - ii) se adoptan medidas para que los bultos o sobreenvases se aseguren de modo que la posición de cada uno dentro del recinto del vehículo no cambie durante el transporte en condiciones rutinarias; y
  - iii) no se efectúan operaciones de carga o descarga durante la expedición;

- b) 2 mSv/h en cualquier punto de las superficies externas del vehículo, comprendidas la superior e inferior, o bien, cuando se trate de un vehículo descubierto, en cualquier punto situado en los planos verticales proyectados desde los bordes exteriores del vehículo, en la superficie superior de la carga y en la superficie externa inferior del vehículo; y
- c) 0,1 mSv/h en cualquier punto situado a 2 m de distancia de los planos verticales representados por las superficies laterales externas del vehículo, o bien, si la carga se transporta en un vehículo descubierto, en cualquier punto situado a 2 m de distancia de los planos verticales proyectados desde los bordes exteriores del vehículo.

7.2.3.1.3 En el caso de vehículos de carretera sólo podrán viajar el conductor y sus ayudantes si dichos vehículos transportan bultos, sobreenvases o contenedores que lleven etiquetas de la categoría II-AMARILLA o III-AMARILLA.

### **7.2.3.2 *Transporte en buques***

7.2.3.2.1 Los bultos o sobreenvases que tengan en su superficie un nivel de radiación superior a 2 mSv/h, a excepción de los que sean transportados dentro de un vehículo o sobre el mismo en la modalidad de uso exclusivo conforme a lo indicado en la nota a) del cuadro 7.1.8.3.3, no deberán transportarse en buques a no ser en virtud de arreglos especiales.

7.2.3.2.2 El transporte de remesas mediante buques de uso especial que, a causa de su diseño o debido a un régimen especial de flete, se dedican a acarrear materiales radiactivos, quedará exceptuado de los requisitos estipulados en 7.1.8.3.3, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- a) La autoridad competente del país bajo cuyo pabellón navegue el buque y, cuando así se solicite, la autoridad competente de cada puerto de escala, aprueben un programa de protección radiológica para la expedición;
- b) Se determinen previamente las disposiciones de estiba para toda la travesía, incluidas las de las remesas que se cargarán en los puertos de escala en ruta; y
- c) La carga, el transporte y la descarga de las remesas sean supervisadas por personas especializadas en el transporte de materiales radiactivos.

### **7.2.3.3 *Transporte por vía aérea***

7.2.3.3.1 En las aeronaves de pasajeros no se transportarán bultos del Tipo B(M) ni remesas en la modalidad de uso exclusivo.

7.2.3.3.2 No se transportarán por vía aérea bultos del Tipo B(M) con venteo, bultos que requieran refrigeración externa mediante un sistema auxiliar de refrigeración, bultos que se sometan a controles operacionales durante su transporte, ni bultos que contengan materiales pirofóricos líquidos.

7.2.3.3.3 A no ser en virtud de arreglos especiales, no se transportarán por vía aérea los bultos o sobreenvases que en su superficie tengan un nivel de radiación superior a 2 mSv/h.

## **7.2.4 Disposiciones sobre protección para el transporte por carretera, ferrocarril y vía navegable**

*NOTA :* Estas disposiciones se sumarán a las aplicables a todos los modos de transporte que figuran en el capítulo 1.4.

7.2.4.1 Todo miembro del personal de los vehículos para el transporte por carretera, trenes y embarcaciones para el transporte por vía navegable que transporten mercancías peligrosas deben llevar consigo, durante el transporte, algún documento de identificación que incluya su fotografía.

7.2.4.2 Se debe hacer uso de la telemetría u otros métodos o dispositivos de seguimiento del transporte para vigilar el movimiento de mercancías peligrosas de alto riesgo (véase el cuadro 1.4.1 en el capítulo 1.4), siempre y cuando esta medida sea de utilidad y que se disponga del equipo necesario ya instalado.

7.2.4.3 El transportista debe asegurarse de que los vehículos y las embarcaciones para el transporte por vía navegable, que transporten mercancías peligrosas de alto riesgo (véase el cuadro 1.4.1 del capítulo 1.4) cuentan con dispositivos, equipos o sistemas de protección para impedir el robo del vehículo o embarcación o de su carga y de que éstos funcionan correctamente en todo momento.

7.2.4.4 Las inspecciones en materia de protección, efectuadas a las unidades de transporte durante el transporte, deben incluir la evaluación de la aplicación de las medidas de protección.



**CUADRO DE CORRESPONDENCIA ENTRE  
LOS NÚMEROS DE LOS PÁRRAFOS  
DEL  
REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE SEGURO DE  
MATERIALES  
RADIATIVOS DEL OIEA  
(EDICIÓN DE 2009)  
Y  
LA DECIMOSEXTA EDICIÓN REVISADA DE LAS  
RECOMENDACIONES RELATIVAS AL TRANSPORTE  
DE MERCANCÍAS PELIGROSAS  
(INCLUIDA LA REGLAMENTACIÓN MODELO)**

*Nota:* Las eventuales versiones actualizadas de este cuadro podrán consultarse en el sitio Internet de la División de Transporte de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE-ONU): <http://www.unece.org/trans/danger/danger.htm>



TS-R-1	ONU	TS-R-1	ONU	TS-R-1	ONU
101	1.5.1.1	232	1.2.1	408	2.7.2.4.2
102	X	233	1.2.1	409	2.7.2.3.1.2
103	1.1.1.3	234	1.5.2.1	410	3.3.1, DS337
104	1.5.1.2	235	1.2.1	411	4.1.9.2.1, 7.1.8.2
105	1.1.1.4	236	2.7.1.1	412	2.7.2.4.3
106	1.5.1.3	237	1.2.1	413	2.7.2.3.2
107	1.5.1.4	238	1.5.4.1	414	4.1.9.2.1, 7.1.8.2
108	X	239	2.7.1.3	415	2.7.2.3.3
109	X (Capítulo 1.4)	240	2.7.1.3	416	2.7.2.3.4
110	1.5.5.1, 4.1.9.1.5	241	2.7.1.3	417	2.7.2.3.5, 6.4.11.2
111	X	242	1.2.1	418	4.1.9.3
201	2.7.1.3	243	1.2.1	419	2.7.2.4.5
202	1.2.1	244	1.2.1	420	2.7.2.4.5.1
203	1.2.1	245	2.7.1.3	421	2.7.2.4
204	1.2.1	246	2.7.1.3	422	2.7.2.4.1.1
205	1.2.1	247	2.7.1.3	423	2.7.2.4.1.3
206	1.2.1	248	1.2.1	424	2.7.2.4.1.4
207	1.2.1	249	1.2.1	425	2.7.2.4.1.5
208	1.2.1	301	1.5.2.2	426	2.7.2.4.1.6
209	1.2.1	302	1.5.2.3	427	2.7.2.4.4
210	1.2.1	303	1.5.2.4	428	2.7.2.4.4
211	1.2.1	304	1.5.2.5	429	2.7.2.4.4
212	1.2.1	305	1.5.2.6	430	2.7.2.4.6.1
213	1.2.1	306	1.5.3.1	431	2.7.2.4.6.2
214	2.7.1.2	307	Párrafo 17, Recomendaciones	432	2.7.2.4.6.3
215	2.7.1.2	308	Párrafo 18, Recomendaciones	433	3.3.1, DS337
216	2.7.1.2	309	1.5.6.1	434	2.7.2.4.6.4
217	1.2.1	310	1.5.4.2	435	2.7.2.5
218	1.2.1	311	1.5.2.7	501	4.1.9.1.6
219	1.2.1	312	1.3.1	502	4.1.9.1.7
220	1.2.1	313	1.3.2	503	4.1.9.1.3
221	1.2.1	314	1.3.3	504	5.1.3.2
222	2.7.1.3	315	1.3.4	505	X
223	1.2.1	401	2.7.2.1.1	506	1.5.5.1
224	1.2.1	402	2.7.2.2.1	507	4.1.9.1.2
225	2.7.1.3	403	2.7.2.2.2	508	4.1.9.1.4
226	2.7.1.3	404	2.7.2.2.3	509	7.1.8.5.1
227	2.7.1.3	405	2.7.2.2.4	510	7.1.8.5.2
228	1.2.1	406	2.7.2.2.5	511	7.1.8.5.3
229	1.2.1	407	2.7.2.2.6	512	7.1.8.5.4
230	1.2.1, 4.1.9.1.1			513	7.1.8.5.5
231	1.2.1			514	1.5.1.5.1, 1.5.1.5.2

TS-R-1	ONU	TS-R-1	ONU	TS-R-1	ONU
515	2.7.2.4.1.2	556	5.1.5.1.4 d)	619	6.4.3.3
516	4.1.9.2.1	557	5.1.5.1.4 c)	620	6.4.4
517	4.1.9.2.2	558	4.1.9.1.8, 5.1.5.2.2	621	6.4.5.1
518	4.1.9.2.3	559	7.1.8.1.1	622	6.4.5.1, 6.4.5.2
519	4.1.9.2.4	560	7.1.8.1.2	623	6.4.5.1, 6.4.5.3
520	7.1.8.2	561	7.1.8.3.1	624	6.4.5.4.1
521	5.1.5.3.1	562	7.1.8.3.2	625	6.4.5.4.2
522	5.1.5.3.2	563	7.1.8.3.3	626	6.4.5.4.3
523	5.1.5.3.3	564	7.1.8.3.4	627	6.4.5.4.4
524	4.1.9.1.9	565	7.1.8.4.1	628	6.4.5.4.5
525	4.1.9.1.10	566	7.1.8.4.2	629	6.4.6.1
526	4.1.9.1.11	567	7.2.3.1.1	630	6.4.6.2
527	5.1.5.3.4	568	5.3.2.1.1, 5.3.2.1.2	631	6.4.6.3
528	5.2.1.5.8, 5.2.2.1.12.5, 5.4.1.5.7.3	569	7.2.3.1.2	632	6.4.6.4
529	5.2.1.5.1	570	7.2.3.1.3	633	6.4.7.1
530	5.2.1.5.2	571	7.2.3.2.1	634	6.4.7.2
531	5.2.1.5.3	572	7.2.3.2.2	635	6.4.7.3
532	5.2.1.5.4	573	7.2.3.3.1	636	6.4.7.4
533	5.2.1.5.5	574	7.2.3.3.2	637	6.4.7.5
534	5.2.1.5.6	575	7.2.3.3.3	638	6.4.7.6
535	5.2.1.5.7	576	1.1.1.6	639	6.4.7.7
536	5.2.2.1.12.1	577	1.1.1.6	640	6.4.7.8
537	5.2.2.1.12.1	578	X	641	6.4.7.9
538	5.2.2.1.12.2	579	7.1.8.6.1	642	6.4.7.10
539	5.2.2.1.12.3	601	2.7.2.3.1.3	643	6.4.7.11
540	5.2.2.1.12.4	602	2.7.2.3.3.1	644	6.4.7.12
541	5.3.1.1.5.1	603	2.7.2.3.3.2	645	6.4.7.13
542	5.3.2.1.1, 5.3.2.1.2	604	2.7.2.3.3.1	646	6.4.7.14
543	5.1.1.2	605	2.7.2.3.4.1	647	6.4.7.15
544	5.4.1.3, 5.4.1.4.1, 5.4.1.5.7.1	606	6.4.2.1	648	6.4.7.16
545	5.4.1.6	607	6.4.2.2	649	6.4.7.17
546	X	608	6.4.2.3	650	6.4.8.1
547	5.4.1.6	609	6.4.2.4	651	6.4.8.2
548	5.4.1.6.2	610	6.4.2.5	652	6.4.8.3
549	5.4.2.1	611	6.4.2.6	653	6.4.8.4
550	5.4.2.2	612	6.4.2.7	654	6.4.8.5
551	5.4.2.3	613	6.4.2.8	655	6.4.8.6
552	5.4.1.5.7.2	614	6.4.2.9	656	6.4.8.7
553	5.4.1.5.7.4	615	6.4.2.10	657	6.4.8.8
554	5.1.5.1.4 a)	616	6.4.2.11	658	6.4.8.9
555	5.1.5.1.4 b)	617	6.4.3.1	659	6.4.8.10
		618	6.4.3.2	660	6.4.8.11



TS-R-1	ONU	TS-R-1	ONU	TS-R-1	ONU
661	6.4.8.12	720	6.4.15.2	819	6.4.23.15
662	6.4.8.13	721	6.4.15.3	820	5.1.5.1.2
663	6.4.8.14	722	6.4.15.4	821	5.1.5.1.2
664	6.4.8.15	723	6.4.15.5	822	6.4.23.2
665	6.4.9.1	724	6.4.15.6	823	5.1.5.2.1
666	6.4.9.2	725	6.4.16	824	1.5.4.2
667	6.4.10.1	726	6.4.17.1	825	6.4.23.3
668	6.4.10.2	727	6.4.17.2	826	5.1.5.2.1
669	6.4.10.3	728	6.4.17.3	827	5.1.5.2.1
670	6.4.10.4	729	6.4.17.4	828	6.4.23.9
671	6.4.11.1	730	6.4.18	829	6.4.23.10
672	2.7.2.3.5, 6.4.11.2	731	6.4.19.1	830	6.4.23.11
673	6.4.11.3	732	6.4.19.2	831	6.4.23.12
674	6.4.11.4	733	6.4.19.3	832	6.4.23.13
675	6.4.11.5	734	6.4.20.1	833	6.4.23.14
676	6.4.11.6	735	6.4.20.2	834	6.4.23.16
677	6.4.11.7	736	6.4.20.3		
678	6.4.11.8	737	6.4.20.4		
679	6.4.11.9	801	5.1.5.2.3		
680	6.4.11.10	802abc	5.1.5.2.1		
681	6.4.11.11	802d	7.2.3.2.2		
682	6.4.11.12	802e	2.7.2.2.2		
683	6.4.11.13	803	2.7.2.3.3.1, 2.7.2.3.4.1, 6.4.22.5, 6.4.23.8		
701	6.4.12.1	804	5.1.5.2.1		
702	6.4.12.2	805a	6.4.22.1 a)		
703	2.7.2.3.1.4	805b	6.4.22.1 b)		
704	2.7.2.3.3.4	805c	6.4.23.6		
705	2.7.2.3.3.5 a)	805d	5.1.5.2.1		
706	2.7.2.3.3.5 b)	806	6.4.22.2		
707	2.7.2.3.3.5 c)	807	6.4.23.4		
708	2.7.2.3.3.5 d)	808	5.1.5.2.1		
709	2.7.2.3.3.6	809	6.4.22.3		
710	2.7.2.3.3.7	810	6.4.23.5		
711	2.7.2.3.3.8	811	5.1.5.2.1		
712	2.7.2.3.4.2	812	6.4.22.4		
713	6.4.12.3	813	6.4.23.7		
714	6.4.12.3	814	5.1.5.2.1		
715	6.4.12.3	815	6.4.24.1		
716	6.4.13	816	6.4.24.2		
717	6.4.14	817	6.4.24.3		
718	6.4.21	818	6.4.24.4		
719	6.4.15.1				

**Correspondencia entre los cuadros del reglamento TS-R-1 del OIEA  
y  
los números de los cuadros de la Reglamentación Modelo de las Naciones Unidas relativa  
al transporte de mercancías peligrosas**

<b>Cuadros TS-R-1</b>	<b>Cuadros Reglamentación Modelo</b>
1	Incluido en 2.7.2.1.1
2	2.7.2.2.1
3	2.7.2.2.2
4	2.7.2.3.5
5	2.7.2.4.1.2
6	4.1.9.2.4
7	7.1.8.2
8	5.1.5.3.1
9	5.1.5.3.4
10	X
11	7.1.8.3.3
12	7.1.8.4.2
13	6.4.8.6
14	6.4.15.4

<b>Cuadros TS-R-1</b>	<b>Cuadros Reglamentación Modelo</b>
1	Figura 5.2.1
2	5.2.2.2.2 Nº. 7A
3	5.2.2.2.2 Nº. 7B
4	5.2.2.2.2 Nº. 7C
5	5.2.2.2.2 Nº. 7E
6	5.3.1.2.2 Figura 5.3.1 Nº. 7D
7	5.3.2.1.3, Figura 5.3.3

