

CÓDIGO IMDG

**CÓDIGO MARÍTIMO INTERNACIONAL
DE MERCANCÍAS PELIGROSAS**

EDICIÓN DE 2016

INCLUIDA LA ENMIENDA 38-16

VOLUMEN



Índice

	<i>Página</i>
Prólogo	xiii
Preámbulo	xv
PARTE 1 DISPOSICIONES GENERALES, DEFINICIONES Y CAPACITACIÓN	
Capítulo 1.1 Disposiciones generales	
1.1.0 Nota de introducción	3
1.1.1 Aplicación e implantación del Código	3
1.1.2 Convenios	5
1.1.3 Mercancías peligrosas cuyo transporte está prohibido	12
Capítulo 1.2 Definiciones, unidades de medida y abreviaturas	
1.2.1 Definiciones	13
1.2.2 Unidades de medida	23
1.2.3 Lista de abreviaturas	30
Capítulo 1.3 Capacitación	
1.3.0 Nota de introducción	32
1.3.1 Capacitación del personal de tierra	32
Capítulo 1.4 Disposiciones sobre protección	
1.4.0 Alcance	38
1.4.1 Disposiciones generales para las compañías, los buques y las instalaciones portuarias	38
1.4.2 Disposiciones generales para el personal de tierra	38
1.4.3 Disposiciones sobre mercancías peligrosas de alto riesgo	39
Capítulo 1.5 Disposiciones generales relativas a los materiales radiactivos	
1.5.1 Alcance y aplicación	42
1.5.2 Programa de protección radiológica	43
1.5.3 Sistema de gestión	44
1.5.4 Arreglos especiales	44
1.5.5 Materiales radiactivos que posean otras propiedades peligrosas	44
1.5.6 Casos de incumplimiento	44
PARTE 2 CLASIFICACIÓN	
Capítulo 2.0 Introducción	
2.0.0 Responsabilidades	47
2.0.1 Clases, divisiones, grupos de embalaje/envase	47
2.0.2 Números UN y nombres de expedición	49
2.0.3 Clasificación de sustancias, mezclas y soluciones que entrañan riesgos múltiples (orden de preponderancia de las características del riesgo)	50
2.0.4 Transporte de muestras	52
2.0.5 Transporte de desechos	52

	<i>Página</i>
Capítulo 2.1 Clase 1 – Explosivos	
2.1.0 Notas de introducción	54
2.1.1 Definiciones y disposiciones generales	54
2.1.2 Grupos de compatibilidad y códigos de clasificación	55
2.1.3 Procedimiento de clasificación	57
Capítulo 2.2 Clase 2 – Gases	
2.2.0 Nota de introducción	65
2.2.1 Definiciones y disposiciones generales	65
2.2.2 Subdivisiones de clase	65
2.2.3 Mezclas de gases	66
2.2.4 Gases no aceptados para el transporte	67
Capítulo 2.3 Clase 3 – Líquidos inflamables	
2.3.0 Nota de introducción	68
2.3.1 Definiciones y disposiciones generales	68
2.3.2 Asignación del grupo de embalaje/envase	68
2.3.3 Determinación del punto de inflamación	70
2.3.4 Determinación del punto de ebullición inicial	71
2.3.5 Sustancias no aceptadas para el transporte.	71
Capítulo 2.4 Clase 4 – Sólidos inflamables, sustancias que pueden experimentar combustión espontánea y sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables	
2.4.0 Nota de introducción	72
2.4.1 Definiciones y disposiciones generales	72
2.4.2 Clase 4.1 – Sólidos inflamables, sustancias que reaccionan espontáneamente, explosivos sólidos insensibilizados y sustancias polimerizantes.	73
2.4.3 Clase 4.2 – Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea	79
2.4.4 Clase 4.3 – Sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables	81
2.4.5 Clasificación de las sustancias organometálicas	81
Capítulo 2.5 Clase 5 – Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos	
2.5.0 Nota de introducción	83
2.5.1 Definiciones y disposiciones generales	83
2.5.2 Clase 5.1 – Sustancias comburentes	83
2.5.3 Clase 5.2 – Peróxidos orgánicos	85
Capítulo 2.6 Clase 6 – Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas	
2.6.0 Notas de introducción	100
2.6.1 Definiciones	100
2.6.2 Clase 6.1 – Sustancias tóxicas	100
2.6.3 Clase 6.2 – Sustancias infecciosas	105
Capítulo 2.7 Clase 7 – Materiales radiactivos	
2.7.1 Definiciones	110
2.7.2 Clasificación	111

Capítulo 2.8	Clase 8 – Sustancias corrosivas	
2.8.1	Definición y propiedades	133
2.8.2	Asignación de los grupos de embalaje/envase	134
2.8.3	Sustancias no aceptadas para el transporte.	134
Capítulo 2.9	Sustancias y objetos peligrosos varios (clase 9) y sustancias peligrosas para el medio ambiente	
2.9.1	Definiciones	136
2.9.2	Adscripción a la clase 9	136
2.9.3	Sustancias peligrosas para el medio ambiente (medio acuático)	139
2.9.4	Baterías de litio	149
Capítulo 2.10	Contaminantes del mar	
2.10.1	Definición	151
2.10.2	Disposiciones generales	151
2.10.3	Clasificación	151

PARTE 3 LISTA DE MERCANCÍAS PELIGROSAS, DISPOSICIONES ESPECIALES Y EXCEPCIONES

Véase el volumen 2

PARTE 4 DISPOSICIONES RELATIVAS AL EMBALAJE/ENVASADO Y A LAS CISTERNAS

Capítulo 4.1	Utilización de embalajes/envases, incluidos los recipientes intermedios para graneles (RIG) y los embalajes/envases de gran tamaño	
4.1.0	Definiciones	157
4.1.1	Disposiciones generales relativas al embalaje/emplasado de las mercancías peligrosas en embalajes/envases, incluidos los RIG y los embalajes/envases de gran tamaño.	157
4.1.2	Disposiciones generales adicionales aplicables a la utilización de los RIG.	162
4.1.3	Disposiciones generales relativas a las instrucciones de embalaje/emplasado	162
4.1.4	Lista de instrucciones de embalaje/emplasado	166
	<i>Instrucciones de embalaje/emplasado para la utilización de embalajes/envases (excepto los RIG y los embalajes/envases de gran tamaño)</i>	166
	<i>Instrucciones de embalaje/emplasado relativas a la utilización de los RIG</i>	232
	<i>Instrucciones de embalaje/emplasado para la utilización de embalajes/envases de gran tamaño</i>	237
4.1.5	Disposiciones especiales relativas al embalaje/emplasado de mercancías de la clase 1.	241
4.1.6	Disposiciones especiales relativas al embalaje/emplasado de mercancías de la clase 2	242
4.1.7	Disposiciones especiales relativas al embalaje/emplasado de los peróxidos orgánicos (clase 5.2) y las sustancias que reaccionan espontáneamente de la clase 4.1	244
4.1.8	Disposiciones especiales relativas al embalaje/emplasado de sustancias infecciosas de la categoría A (clase 6.2, N ^{os} UN 2814 y 2900)	245
4.1.9	Disposiciones especiales relativas al embalaje/emplasado de los materiales radiactivos	246

	<i>Página</i>
Capítulo 4.2 Utilización de cisternas portátiles y contenedores de gas de elementos múltiples (CGEM)	
4.2.0 Disposiciones transitorias	249
4.2.1 Disposiciones generales relativas a la utilización de cisternas portátiles para el transporte de sustancias de las clases 1 y 3 a 9	250
4.2.2 Disposiciones generales relativas a la utilización de cisternas portátiles para el transporte de gases licuados no refrigerados y productos químicos a presión	254
4.2.3 Disposiciones generales relativas a la utilización de cisternas portátiles para el transporte de gases licuados refrigerados de la clase 2	255
4.2.4 Disposiciones generales relativas a la utilización de contenedores de gas de elementos múltiples (CGEM)	256
4.2.5 Instrucciones y disposiciones especiales sobre cisternas portátiles	257
4.2.6 Disposiciones adicionales para la utilización de vehículos cisterna para el transporte por carretera	270
Capítulo 4.3 Utilización de contenedores para graneles	
4.3.1 Disposiciones generales	271
4.3.2 Disposiciones complementarias aplicables a las mercancías de las clases 4.2, 4.3, 5.1, 6.2, 7 y 8 transportadas a granel	272
4.3.3 Disposiciones adicionales relativas a la utilización de contenedores para graneles con toldo (BK1)	274
4.3.4 Disposiciones adicionales relativas a la utilización de contenedores para graneles flexibles (BK3)	274
 PARTE 5 PROCEDIMIENTOS RELATIVOS A LA REMESA	
Capítulo 5.1 Disposiciones generales	
5.1.1 Aplicación y disposiciones generales	277
5.1.2 Utilización de sobreembalajes y de cargas unitarias	277
5.1.3 Embalajes/envases o unidades vacíos sin limpiar	278
5.1.4 Bultos mixtos	278
5.1.5 Disposiciones generales aplicables a la clase 7	278
5.1.6 Bultos arrumados en una unidad de transporte	281
Capítulo 5.2 Marcado y etiquetado de los bultos y los RIG	
5.2.1 Marcado de bultos y de RIG	282
5.2.2 Etiquetado de bultos y de RIG	286
Capítulo 5.3 Rotulación y marcado de las unidades de transporte	
5.3.1 Rotulación	294
5.3.2 Marcado de las unidades de transporte	296
Capítulo 5.4 Documentación	
5.4.1 Información relativa al transporte de mercancías peligrosas	299
5.4.2 Certificado de arrumazón del contenedor/vehículo	305
5.4.3 Documentación exigida a bordo	306
5.4.4 Información y documentos adicionales exigidos	306
5.4.5 Impreso para el transporte multimodal de mercancías peligrosas	306
5.4.6 Conservación de la información relativa al transporte de mercancías peligrosas	310

Capítulo 5.5 Disposiciones especiales

5.5.1	[Reservado]	311
5.5.2	Disposiciones especiales aplicables a las unidades de transporte sometidas a fumigación (Nº UN 3359).	311
5.5.3	Disposiciones especiales aplicables a los bultos y a las unidades de transporte que contienen sustancias que presentan un riesgo de asfixia cuando se utilizan con fines de refrigeración o acondicionamiento (como el hielo seco (Nº UN 1845) o el nitrógeno líquido refrigerado (Nº UN 1977) o el argón líquido refrigerado (Nº UN 1951))	313

PARTE 6 CONSTRUCCIÓN Y ENSAYO DE EMBALAJES/ENVASES, RECIPIENTES INTERMEDIOS PARA GRANELES (RIG), EMBALAJES/ENVASES DE GRAN TAMAÑO, CISTERNAS PORTÁTILES, CONTENEDORES DE GAS DE ELEMENTOS MÚLTIPLES (CGEM) Y VEHÍCULOS CISTERNA PARA EL TRANSPORTE POR CARRETERA

Capítulo 6.1 Disposiciones relativas a la construcción y el ensayo de los embalajes/envases (salvo los embalajes/envases utilizados para las sustancias de la clase 6.2)

6.1.1	Aplicabilidad y disposiciones generales	319
6.1.2	Código para designar los distintos tipos de embalajes/envases	320
6.1.3	Marcado	322
6.1.4	Disposiciones relativas a los embalajes/envases	325
6.1.5	Disposiciones relativas a los ensayos de los embalajes/envases	334

Capítulo 6.2 Disposiciones relativas a la construcción y el ensayo de recipientes a presión, generadores de aerosoles, recipientes pequeños que contienen gas (cartuchos de gas) y cartuchos para pilas de combustible que contienen gas licuado inflamable

6.2.1	Disposiciones generales	340
6.2.2	Disposiciones aplicables a los recipientes a presión con la marca «UN» ...	344
6.2.3	Disposiciones aplicables a los recipientes a presión sin la marca «UN» ...	359
6.2.4	Disposiciones 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	360

Capítulo 6.3 Disposiciones relativas a la construcción y el ensayo de los embalajes/envases para sustancias infecciosas de categoría A de la clase 6.2

6.3.1	Generalidades	362
6.3.2	Disposiciones relativas a los embalajes/envases	362
6.3.3	Código para designar los tipos de embalajes/envases	362
6.3.4	Marcado	362
6.3.5	Disposiciones relativas a los ensayos de los embalajes/envases	363

Capítulo 6.4 Disposiciones relativas a la construcción, ensayo y aprobación de bultos para materiales radiactivos y a la aprobación de dichos materiales

6.4.1	[Reservado]	368
6.4.2	Disposiciones generales	368
6.4.3	Disposiciones complementarias relativas a bultos transportados por vía aérea	369

	<i>Página</i>
6.4.4 Disposiciones relativas a los bultos exceptuados	369
6.4.5 Disposiciones relativas a los bultos industriales	369
6.4.6 Disposiciones relativas a los bultos que contengan hexafluoruro de uranio	370
6.4.7 Disposiciones relativas a los bultos del tipo A	371
6.4.8 Disposiciones relativas a los bultos del tipo B(U)	372
6.4.9 Disposiciones relativas a los bultos del tipo B(M)	373
6.4.11 Disposiciones relativas a los bultos que contengan sustancias fisionables	374
6.4.10 Disposiciones relativas a los bultos del tipo C	374
6.4.12 Métodos de ensayo y demostración del cumplimiento	377
6.4.13 Ensayo de la integridad del sistema de contención y del blindaje y evaluación de la seguridad con respecto a la criticidad	378
6.4.14 Blanco para los ensayos de caída	378
6.4.15 Ensayos encaminados a demostrar la capacidad de soportar las condiciones normales de transporte	378
6.4.16 Ensayos complementarios para los bultos del tipo A diseñados para contener líquidos y gases	379
6.4.17 Ensayos encaminados a demostrar la capacidad de soportar las condiciones de accidente durante el transporte	379
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 105 A2 y a los bultos del tipo C	380
6.4.19 Ensayo de infiltración de agua aplicable a los bultos con contenido de sustancias fisionables	380
6.4.20 Ensayos aplicables a los bultos del tipo C	380
6.4.21 Ensayo de embalajes diseñados para contener hexafluoruro de uranio	381
6.4.22 Aprobación de los diseños y materiales de los bultos	381
6.4.23 Solicitudes de aprobación y aprobaciones para el transporte de materiales radiactivos	382
6.4.24 Disposiciones transitorias para la clase 7	389
Capítulo 6.5 Disposiciones relativas a la construcción y el ensayo de recipientes intermedios para graneles (RIG)	
6.5.1 Prescripciones generales	391
6.5.2 Marcado	393
6.5.3 Prescripciones relativas a la construcción	396
6.5.4 Ensayos, certificación e inspección	397
6.5.5 Disposiciones específicas relativas a los RIG	398
6.5.6 Disposiciones relativas a los ensayos de los RIG	404
Capítulo 6.6 Disposiciones relativas a la construcción y el ensayo de embalajes/envases de gran tamaño	
6.6.1 Generalidades	412
6.6.2 Código para designar los distintos tipos de embalajes/envases de gran tamaño	412
6.6.3 Marcado	413
6.6.4 Disposiciones específicas para los embalajes/envases de gran tamaño	414
6.6.5 Disposiciones relativas a los ensayos de los embalajes/envases de gran tamaño	416

Capítulo 6.7	Disposiciones relativas al proyecto, 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 disposiciones generales	421
6.7.2	Disposiciones relativas al proyecto, la construcción, la inspección y el ensayo de cisternas portátiles destinadas al transporte de las sustancias de las clases 1 y 3 a 9.	421
6.7.3	Disposiciones relativas al proyecto, la construcción, la inspección y el ensayo de cisternas portátiles destinadas al transporte de gases licuados no refrigerados de la clase 2.	438
6.7.4	Disposiciones relativas al proyecto, la construcción, la inspección y el ensayo de cisternas portátiles destinadas al transporte de gases licuados refrigerados de la clase 2	451
6.7.5	Disposiciones relativas al proyecto, la construcción, la inspección y el ensayo de contenedores de gas de elementos múltiples (CGEM) destinados al transporte de gases no refrigerados.	462
Capítulo 6.8	Disposiciones relativas a los vehículos cisterna para el transporte por carretera	
6.8.1	Generalidades	469
6.8.2	Vehículos cisterna para el transporte por carretera en viajes internacionales largos para las sustancias de las clases 3 a 9	469
6.8.3	Vehículos cisterna para el transporte por carretera en viajes internacionales cortos	469
Capítulo 6.9	Disposiciones relativas al proyecto, la construcción, la inspección y el ensayo de contenedores para graneles	
6.9.1	Definiciones	473
6.9.2	Aplicación y disposiciones generales	473
6.9.3	Disposiciones relativas al proyecto, la construcción, la inspección y el ensayo de contenedores de uso general utilizados como contenedores para graneles BK1 o BK2	473
6.9.4	Disposiciones relativas al proyecto, la construcción y la aprobación de contenedores para graneles BK1 o BK2 distintos de los contenedores de uso general	474
6.9.5	Prescripciones relativas al proyecto, la construcción, la inspección y el ensayo de los contenedores para graneles flexibles BK3	475

PARTE 7 DISPOSICIONES RELATIVAS A LAS OPERACIONES DE TRANSPORTE

Capítulo 7.1	Disposiciones generales de estiba	
7.1.1	Introducción	481
7.1.2	Definiciones	481
7.1.3	Categorías de estiba	482
7.1.4	Disposiciones especiales de estiba	483
7.1.5	Códigos de estiba	488
7.1.6	Códigos de manipulación	489
Capítulo 7.2	Disposiciones generales de segregación	
7.2.1	Introducción	490
7.2.2	Definiciones	490
7.2.3	Disposiciones de segregación	490
7.2.4	Cuadro de segregación	491
7.2.5	Grupos de segregación	492

	<i>Página</i>
7.2.6 Disposiciones especiales de segregación y exenciones	492
7.2.7 Segregación de mercancías de la clase 1	494
7.2.8 Códigos de segregación	496
<i>Anexo: Diagrama-cuestionario de la segregación</i>	<i>499</i>
Capítulo 7.3 Operaciones de remesa relativas a la arrumazón y el uso de las unidades de transporte y disposiciones conexas	
7.3.1 Introducción	501
7.3.2 Disposiciones generales relativas a las unidades de transporte	501
7.3.3 Arrumazón de las unidades de transporte	501
7.3.4 Disposiciones de segregación en el interior de las unidades de transporte	503
7.3.5 Equipo de vigilancia y seguimiento	503
7.3.6 Apertura y descarga de las unidades de transporte	503
7.3.7 Unidades de transporte a temperatura regulada	504
7.3.8 Carga de unidades de transporte a bordo de buques	507
Capítulo 7.4 Estiba y segregación en buques portacontenedores	
7.4.1 Introducción	508
7.4.2 Prescripciones de estiba	508
7.4.3 Prescripciones de segregación	510
Capítulo 7.5 Estiba y segregación en buques de transbordo rodado	
7.5.1 Introducción	513
7.5.2 Disposiciones de estiba	513
7.5.3 Disposiciones de segregación	514
Capítulo 7.6 Estiba y segregación en buques de carga general	
7.6.1 Introducción	515
7.6.2 Disposiciones de estiba y manipulación	515
7.6.3 Disposiciones de segregación	520
Capítulo 7.7 Gabarras de buques a bordo de buques portagabarras	
7.7.1 Introducción	524
7.7.2 Definiciones	524
7.7.3 Embarque de carga en la gabarra	524
7.7.4 Estiba de gabarras de buque	525
7.7.5 Segregación entre las gabarras que vayan a bordo de buques portagabarras	525
Capítulo 7.8 Prescripciones especiales en caso de sucesos y precauciones contra incendios en que intervengan mercancías peligrosas	
7.8.1 Generalidades	527
7.8.2 Disposiciones generales en caso de sucesos	527
7.8.3 Disposiciones especiales en caso de sucesos en que intervengan sustancias infecciosas	528
7.8.4 Disposiciones especiales en caso de sucesos en que intervengan materiales radiactivos	528
7.8.5 Precauciones generales contra incendios	529
7.8.6 Precauciones especiales contra incendios para la clase 1	529
7.8.7 Precauciones especiales contra incendios para la clase 2	529
7.8.8 Precauciones especiales contra incendios para la clase 3	530
7.8.9 Precauciones especiales y lucha contra incendios para la clase 7	530

	<i>Página</i>
Capítulo 7.9 Exenciones, aprobaciones y certificados	
7.9.1 Exenciones	531
7.9.2 Aprobaciones (incluidos permisos, autorizaciones o acuerdos) y certificados	531
7.9.3 Información de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas	532

APÉNDICES

Apéndice A **Lista de nombres de expedición genéricos y de designaciones correspondientes a grupos de sustancias y objetos no especificados en otra parte (N.E.P.)**

Véase el volumen 2

Apéndice B **Lista de definiciones**

Véase el volumen 2

ÍNDICE

Véase el volumen 2

Prólogo

El *Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974* (Convenio SOLAS), enmendado, trata de diversos aspectos de la seguridad marítima, y contiene, en la parte A del capítulo VII, las disposiciones obligatorias que rigen el transporte de mercancías peligrosas en bultos o en forma sólida a granel. El transporte de mercancías peligrosas está prohibido a menos que se efectúe de conformidad con las disposiciones del capítulo VII, disposiciones que se amplían en el *Código marítimo internacional de mercancías peligrosas* (Código IMDG).

En la regla II-2/19 del Convenio SOLAS, enmendado, se estipulan las prescripciones específicas para un buque destinado al transporte de mercancías peligrosas cuya quilla haya sido colocada, o cuya construcción se halle en una fase equivalente, el 1 de julio de 2002 o posteriormente.

El *Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973*, modificado por el Protocolo de 1978 (Convenio MARPOL) trata de diversos aspectos de la prevención de la contaminación del mar, y contiene, en su Anexo III, disposiciones obligatorias para prevenir la contaminación por sustancias perjudiciales transportadas por mar en bultos. En virtud de la regla 1.2, el transporte de sustancias perjudiciales en buques está prohibido a menos que se efectúe de conformidad con las disposiciones del Anexo III, disposiciones que también amplía el Código IMDG.

De conformidad con las Disposiciones para formular los informes sobre sucesos relacionados con sustancias perjudiciales (Protocolo I del Convenio MARPOL), los sucesos que entrañen la pérdida de tales sustancias desde un buque deben ser notificados por el capitán u otra persona a cuyo cargo esté el buque afectado.

El Código IMDG, adoptado mediante la resolución A.716(17) y modificado mediante las Enmiendas 27 a 30, se recomendó a los Gobiernos para que lo adoptaran o lo tomaran como base de sus reglamentaciones nacionales para dar cumplimiento a las obligaciones que les imponen la regla VII/1.4 del Convenio SOLAS, enmendado, y la regla 1.3 del Anexo III del Convenio MARPOL. El Código IMDG, en su forma enmendada, adquirió carácter obligatorio el 1 de enero de 2004 en virtud del Convenio SOLAS; no obstante, algunas de sus partes continúan teniendo carácter de recomendación. Con la observancia del Código se armonizan las prácticas y los procedimientos adoptados para el transporte de mercancías peligrosas por mar, y se garantiza el cumplimiento de las disposiciones obligatorias del Convenio SOLAS y del Anexo III del Convenio MARPOL.

El Código, que establece detalladamente las prescripciones aplicables a cada sustancia, materia o artículo, ha sido objeto de numerosos cambios, tanto de presentación como de contenido, a fin de mantenerlo a la par de la expansión y el progreso del sector. El Comité de seguridad marítima (MSC) de la OMI ha sido autorizado por la Asamblea de la Organización para adoptar enmiendas al Código, con lo cual la OMI puede responder rápidamente a los cambios que afectan a este tipo de transporte.

El MSC acordó en su 96º periodo de sesiones que, a fin de facilitar el transporte multimodal de mercancías peligrosas, las disposiciones de la edición de 2016 del Código IMDG pueden aplicarse con carácter voluntario a partir del 1 de enero de 2017, a la espera de su entrada oficial en vigor el 1 de enero de 2018, sin periodo de transición, tal como se indica en la resolución [MSC...96]) y en el preámbulo del presente código. Conviene recalcar que, por lo que respecta a la forma en que se ha redactado el Código, el futuro («deberá»), el condicional («debería») y el verbo «poder» indican, respectivamente, el carácter «obligatorio», «recomendatorio» o «facultativo» de las disposiciones.

Marcas de referencia

Los símbolos tipográficos siguientes, colocados junto a las entradas, indican las modificaciones introducidas con respecto a la edición anterior del Código IMDG, de conformidad con la Enmienda 38-16.

- Inserción de una entrada
- ⊗ Supresión de una entrada
- △ Modificación de una entrada

Para obtener más información sobre estas modificaciones, sírvase visitar el sitio en la Red <http://gis.imo.org> y consultar el módulo del Código IMDG (gratuitamente, registro instantáneo obligatorio). Se ruega informar a la OMI acerca de toda discrepancia o error que advierta en los textos de las diferentes versiones del Código IMDG (en los documentos de la OMI, en la publicación impresa o en las versiones que se descargan en internet y en CD del Código) utilizando el mismo enlace.

El Código IMDG también está disponible en CD, como base de datos con una función de búsqueda completa (incluidas las secciones de su Suplemento). Las versiones en intranet e internet (por suscripción) también están disponibles. Para mayor información, sírvase visitar el sitio en la Red del Servicio de publicaciones de la OMI en la dirección www.imo.org, donde se ofrece una demostración práctica de la versión en CD y donde se pueden obtener datos sobre la suscripción en línea al Código IMDG. En dicho sitio de la OMI en la red también se incluirán, según proceda, la fe de erratas y las posibles correcciones a la presente edición del Código.

Preámbulo

- 1 El transporte marítimo de mercancías peligrosas está reglamentado con miras a evitar, en la medida de lo posible, lesiones a personas o daños al buque y a su carga. El transporte de contaminantes del mar está reglamentado fundamentalmente con miras a evitar daños al medio marino. El objetivo del Código IMDG es fomentar el transporte sin riesgos de mercancías peligrosas, y al mismo tiempo facilitar el movimiento libre y sin trabas de tales mercancías, y prevenir la contaminación del medio ambiente.
- 2 En numerosos países marítimos se han tomado medidas, a lo largo de los años, para reglamentar el transporte de mercancías peligrosas por mar. Ahora bien, los diversos reglamentos, códigos y prácticas resultantes diferían entre sí, tanto en su estructura como en lo relacionado sobre todo con la identificación y el etiquetado de tales mercancías. Tanto la terminología utilizada como las disposiciones relativas al embalaje y envasado y a la estiba variaban de un país a otro, y esa disparidad creó dificultades para todos los interesados directa o indirectamente en el transporte marítimo de mercancías peligrosas.
- 3 La necesidad de una reglamentación internacional para el transporte marítimo de mercancías peligrosas fue reconocida por la Conferencia internacional sobre seguridad de la vida humana en el mar (SOLAS) celebrada en 1929, la cual recomendó dar aplicación, con carácter internacional, a las reglas relativas a dicho transporte. La Conferencia de 1948 sobre el Convenio SOLAS adoptó una clasificación de mercancías peligrosas y ciertas disposiciones generales referentes a su transporte en buques. Recomendó igualmente esa misma Conferencia que se siguiera estudiando la cuestión con miras a consolidar la elaboración de un conjunto de reglas internacionales.
- 4 Mientras tanto, el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas había designado un Comité especial de expertos de las Naciones Unidas en transporte de mercaderías peligrosas (Comité de Expertos de las Naciones Unidas), que había estado examinando activamente la vertiente internacional de la cuestión del transporte de mercancías peligrosas por todos los modos de transporte. Dicho comité ultimó en 1956 un informe relativo a la clasificación, la enumeración y el etiquetado de las mercancías peligrosas, así como a los documentos necesarios para el transporte de dichas mercancías. Ese informe, con sus modificaciones subsiguientes, constituyó el marco general en el que podían armonizarse los reglamentos existentes y dentro del cual se los podía completar, siendo el propósito final unificar a escala mundial las reglas aplicables en el transporte marítimo de mercancías peligrosas y en los demás modos de transporte.
- 5 En una nueva etapa para satisfacer la necesidad de establecer reglas internacionales que rijan el transporte de mercancías peligrosas en buques, la Conferencia de 1960 sobre el Convenio SOLAS, además de introducir un marco general de disposiciones en el capítulo VII de dicho convenio, invitó a la OMI, mediante su Recomendación 56, a que examinase la cuestión con miras a establecer un código internacional unificado para el transporte por mar de mercancías peligrosas. Ese examen debía efectuarse en cooperación con el Comité de Expertos de las Naciones Unidas, y en el mismo había que tener en cuenta las prácticas y los procedimientos marítimos existentes. La Conferencia recomendó además que el código unificado fuese elaborado por la OMI y que fuera adoptado por los Gobiernos Partes en el Convenio de 1960.
- 6 Para dar cumplimiento a la Recomendación 56, el Comité de seguridad marítima (MSC) de la OMI instituyó un grupo de trabajo, integrado por representantes de países con gran experiencia en el transporte marítimo de mercancías peligrosas. El Grupo de trabajo procedió luego al minucioso estudio de anteproyectos para cada clase de sustancias, materias y objetos, teniendo cabalmente en cuenta las prácticas y los procedimientos seguidos en diversos países marítimos, a fin de que el Código resultara aceptable para el mayor número posible de países. El nuevo Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (Código IMDG) fue aprobado por el MSC, y, en 1965, la Asamblea de la OMI recomendó a los Gobiernos que lo adoptasen.
- 7 En una nueva Conferencia sobre el Convenio SOLAS celebrada en 1974, el capítulo VII del Convenio no fue objeto de modificaciones esenciales. Desde esa fecha, varias enmiendas al capítulo VII adoptadas por el MSC han entrado en vigor. Si bien es objeto de referencia en la nota a pie de página correspondiente a la regla 1 del capítulo VII, el Código IMDG propiamente dicho sólo tuvo carácter de recomendación hasta el 31 de diciembre de 2003.
- 8 En la Conferencia internacional sobre contaminación del mar, 1973, se reconoció la necesidad de proteger el medio marino. Se reconoció además que habría que reducir al mínimo las descargas, por negligencia o accidente, de sustancias contaminantes del mar transportadas por vía marítima en bultos. Por consiguiente, en la Conferencia se establecieron y adoptaron disposiciones sobre el particular, las cuales figuran en

el Anexo III del *Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973*, en su forma modificada por el correspondiente Protocolo de 1978 (Convenio MARPOL). El Comité de protección del medio marino (MEPC) decidió en 1985 que el Anexo III se debería aplicar mediante el Código IMDG. El MSC también refrendó esa decisión en 1985. Desde esa fecha, han entrado en vigor varias enmiendas al Anexo III del Convenio MARPOL.

- 9 El Comité de Expertos de las Naciones Unidas ha continuado reuniéndose hasta el presente, y las «Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas» que publica se actualizan cada dos años. En 1996, el MSC decidió que el Código IMDG debería ser reestructurado siguiendo el formato de las *Recomendaciones de las Naciones Unidas relativas al transporte de mercancías peligrosas*. La presentación homogénea de las Recomendaciones de la Naciones Unidas, del Código IMDG y de otros reglamentos relativos al transporte de mercancías peligrosas, facilitará la consulta de dichas publicaciones, el cumplimiento de sus reglas y el transporte de mercancías peligrosas en condiciones de seguridad.
- 10 En 2002, el MSC adoptó enmiendas al capítulo VII del Convenio SOLAS para hacer obligatorio el Código IMDG, las cuales entraron en vigor el 1 de enero de 2004. Desde entonces, se han adoptado otras enmiendas para facilitar la consulta del Código y fomentar su implantación uniforme. Además, en su 96º periodo de sesiones, celebrado en mayo de 2016, el MSC adoptó la Enmienda 38-16 al Código IMDG obligatorio, que constituye una versión completamente refundida y actualizada de su texto, y que entrará en vigor, sin ningún periodo de transición, el 1 de enero de 2018. No obstante, de conformidad con lo dispuesto en la resolución [MSC...()], se insta a los Gobiernos a que apliquen esta enmienda, en su totalidad o en parte, con carácter voluntario, a partir del 1 de enero de 2017.
- 11 A fin de mantener actualizado el Código desde el aspecto operacional del transporte marítimo, el MSC continuará tomando en consideración la evolución de la tecnología, así como las modificaciones que se introduzcan en las clasificaciones de los productos químicos y las disposiciones conexas sobre la expedición que tengan un interés fundamental para el expedidor/consignador. Las enmiendas a las *Recomendaciones de las Naciones Unidas relativas al transporte de mercancías peligrosas*, que siguen un ciclo de publicación de dos años, constituirán también la base de la mayor parte de la actualización del Código IMDG.
- 12 El MSC también deberá tener debidamente en cuenta las implicaciones futuras para el transporte marítimo de mercancías peligrosas en particular, que se deriven de la aceptación por parte de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) de los criterios comunes para la clasificación de los productos químicos, basándose en el Sistema Globalmente Armonizado (SGA).
- 13 Conviene tener en cuenta la circular FAL.6/Circ.14 de la OMI, en la que figura una lista de publicaciones existentes sobre temas y cuestiones relacionados con la interfaz buque-puerto.
- 14 El asesoramiento sobre los procedimientos de emergencia y sobre el tratamiento inicial de pacientes afectados por intoxicación de productos químicos y sobre el diagnóstico, que puede utilizarse junto con el Código IMDG, se publica por separado en la «Guía sobre las fichas de emergencia (FEm): procedimientos de intervención de emergencia para buques que transporten mercancías peligrosas» (véase la circular MSC/Circ.1025, enmendada por las circulares MSC/Circ.1025/Add.1, MSC.1/Circ.1262, MSC.1/Circ.1360, MSC.1/Circ.1438, MSC.1/Circ.1476 [y MSC.1/Circ..]) y en la «Guía de primeros auxilios para uso en caso de accidentes relacionados con mercancías peligrosas» (véanse la circular MSC/Circ.857 y el documento DSC 3/15/Add.2), respectivamente.
- 15 Asimismo, en relación con lo dispuesto en la parte D del capítulo VII del Convenio SOLAS, todo buque que transporte carga de CNI, según se define en la regla VII/14.2 de dicho convenio, habrá de cumplir las prescripciones del *Código internacional para la seguridad del transporte de combustible nuclear irradiado, plutonio y desechos de alta actividad en bultos a bordo de los buques* (Código CNI).

PARTE 1

DISPOSICIONES GENERALES,
DEFINICIONES Y CAPACITACIÓN

Capítulo 1.1

Disposiciones generales

1.1.0 Nota de introducción

Conviene tomar nota de que existen otras reglamentaciones internacionales y nacionales sobre transporte multimodal, las cuales podrán reconocer todas las disposiciones del presente código, o parte de las mismas. Además, las autoridades portuarias y otros organismos y organizaciones deberían reconocer el Código, pudiendo utilizarlo como base de sus reglamentos sobre almacenamiento y manipulación dentro de sus zonas de carga y descarga.

1.1.1 Aplicación e implantación del Código

1.1.1.1 Las disposiciones que figuran en el presente código son aplicables a todos los buques regidos por el *Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974* (Convenio SOLAS), enmendado, que transporten mercancías peligrosas, según se definen éstas en la regla 1 de la parte A del capítulo VII de ese convenio.

1.1.1.2 Las disposiciones de la regla II-2/19 del mencionado convenio son aplicables a los buques de pasaje y a los buques de carga construidos el 1 de julio de 2002 o posteriormente.

Las prescripciones de la regla II-2/54 del Convenio SOLAS, enmendado mediante las resoluciones MSC.1(XLV), MSC.6(48), MSC.13(57), MSC.22(59), MSC.24(60), MSC.27(61), MSC.31(63) y MSC.57(67) son aplicables (véase II-2/1.2) a:

- .1 los buques de pasaje construidos el 1 de septiembre de 1984 o posteriormente, pero antes del 1 de julio de 2002, o
- .2 los buques de carga de arqueo bruto igual o superior a 500, construidos el 1 de septiembre de 1984 o posteriormente, pero antes del 1 de julio de 2002, o
- .3 los buques de carga de arqueo bruto inferior a 500, construidos el 1 de febrero de 1992 o posteriormente, pero antes del 1 de julio de 2002.

Se recomienda que los Gobiernos Contratantes apliquen también dichas prescripciones, en la medida de lo posible, a los buques de carga de arqueo bruto inferior a 500, construidos el 1 de septiembre de 1984 o posteriormente, pero antes del 1 de febrero de 1992.

1.1.1.3 Todos los buques, independientemente de su tipo y tamaño, que transporten sustancias, materiales u objetos considerados en el presente código como contaminantes del mar, están sujetos a lo dispuesto en el mismo.

1.1.1.4 En ciertas partes del presente código se prescribe la adopción de una medida determinada, lo cual no quiere decir que la responsabilidad de tomar dicha medida recaiga específicamente en ninguna persona en particular. Dicha responsabilidad puede variar según las leyes y la práctica de los distintos países, y según los convenios internacionales en que sean parte los mismos. A los efectos del presente código, no es necesario establecer a quién incumbe ejecutar la medida de que se trate, sino solamente especificar la medida propiamente dicha. Es prerrogativa de cada Gobierno asignar la responsabilidad en cuestión.

1.1.1.5 Si bien el presente código se considera, desde un punto de vista jurídico, un instrumento obligatorio en virtud de lo dispuesto en el capítulo VII del Convenio SOLAS, enmendado, las siguientes disposiciones del mismo mantienen su carácter de recomendación:

- .1 párrafo 1.1.1.8 (Notificación de infracciones);
- .2 párrafos 1.3.1.4 a 1.3.1.7 (Capacitación);
- .3 capítulo 1.4 (Disposiciones sobre protección) salvo 1.4.1.1, que tiene carácter obligatorio;
- .4 sección 2.1.0 del capítulo 2.1 (Clase 1 – Explosivos, Notas de introducción);
- .5 sección 2.3.3 del capítulo 2.3 (Determinación del punto de inflamación);
- .6 columnas 15 y 17 de la Lista de mercancías peligrosas del capítulo 3.2;

- .7 diagrama-cuestionario de la segregación y ejemplos que figuran en el anexo del capítulo 7.2;
- .8 sección 5.4.5 del capítulo 5.4 (Impreso para el transporte multimodal de mercancías peligrosas), por lo que respecta a la configuración del impreso;
- .9 capítulo 7.8 (Disposiciones especiales en caso de sucesos y precauciones contra incendios en que intervengan mercancías peligrosas);
- .10 sección 7.9.3 (Información de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas); y
- .11 apéndice B.

1.1.1.6 Aplicación de las normas

Cuando se requiera aplicar una norma y exista alguna discrepancia entre esa norma y las disposiciones del presente código, prevalecerá lo dispuesto en el Código.

- Las prescripciones de la norma que no contengan discrepancias con las disposiciones del presente código se aplicarán tal como se indica, incluidas las prescripciones de toda otra norma o parte de una norma a que se haga referencia en ella como disposición con valor normativo.

1.1.1.7 Transporte de mercancías peligrosas utilizadas como refrigerantes o agentes de acondicionamiento

Las mercancías peligrosas que sólo son asfixiantes (es decir, que diluyen o sustituyen el oxígeno normalmente presente en la atmósfera), cuando se utilicen en unidades de transporte con fines de refrigeración o acondicionamiento, estarán sujetas únicamente a las disposiciones de la sección 5.5.3.

Nota: Cuando se transporten en buques como provisiones o equipo de a bordo, estos refrigerantes y agentes de acondicionamiento no están sujetos a las disposiciones del presente código.

1.1.1.8 Notificación de infracciones

Cuando una autoridad competente tenga razones para creer que la seguridad del transporte de mercancías peligrosas está comprometida como consecuencia de infracciones graves o repetidas del presente código por parte de una empresa que tenga su sede en el territorio de otra autoridad competente, notificará dichas infracciones a esa autoridad competente en caso necesario.

1.1.1.9 Lámparas que contienen mercancías peligrosas

Las siguientes lámparas no están sujetas al presente código, a condición de que no contengan materiales radiactivos ni mercurio en cantidades superiores a las especificadas en la disposición especial 366 del capítulo 3.3:

- .1 Las lámparas que se recolectan directamente de las personas y los hogares cuando se las transporta a un centro de recogida o reciclado.
- .2 Las lámparas que no contienen más de 1 g de mercancías peligrosas cada una y que se han embalado/ envasado de modo que no haya más de 30 g de mercancías peligrosas en cada bulto, siempre que:
 - i) las lámparas se hayan fabricado con arreglo a un sistema certificado de gestión de la calidad;

Nota: La aplicación de la norma ISO 9001:2008 puede considerarse aceptable para este fin.

y

 - ii) las lámparas tengan su propio embalaje/envase interior y estén separadas entre sí por tabiques divisorios, o bien estén rodeadas de material amortiguador que las proteja, y se encuentren dentro de un embalaje/envase exterior resistente que cumpla las disposiciones generales descritas en 4.1.1.1 y sea capaz de resistir un ensayo de caída de 1,2 m.
- .3 Las lámparas usadas, dañadas o defectuosas que no contienen más de 1 g de mercancías peligrosas cada una y que se han embalado/ envasado de modo que no haya más de 30 g de mercancías peligrosas en cada bulto, cuando se transportan de un centro de recogida o reciclaje a otro lugar. Las lámparas deberán encontrarse dentro de un embalaje/envase exterior resistente que sea suficiente para impedir la liberación del contenido en las condiciones normales de transporte y que cumpla las disposiciones generales descritas en 4.1.1.1 y sea capaz de resistir un ensayo de caída desde por lo menos 1,2 m de altura.

△ **Nota:** Las lámparas que contienen materiales radiactivos se tratan en 2.7.2.2.2.2.

- .4 Las lámparas que contienen únicamente gases de la clase 2.2 (conforme a 2.2.2.2) a condición de que estén embaladas/envasadas de modo que los efectos de proyectil de una ruptura de la bombilla queden contenidos dentro del bulto.

1.1.2 Convenios

1.1.2.1 Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974

La parte A del capítulo VII del *Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974* (Convenio SOLAS), enmendado, trata del transporte de mercancías peligrosas en bultos. A continuación se reproduce su texto íntegro:

Capítulo VII Transporte de mercancías peligrosas

Parte A Transporte de mercancías peligrosas en bultos

Regla 1

Definiciones

Salvo disposición expresa en otro sentido, a los efectos del presente capítulo regirán las siguientes definiciones:

- 1 *Código IMDG*: el *Código marítimo internacional de mercancías peligrosas* (Código IMDG), adoptado por el Comité de seguridad marítima de la Organización mediante la resolución MSC.122(75), según se enmienda, a condición de que tales enmiendas sean adoptadas, entren en vigor y se hagan efectivas de conformidad con las disposiciones del artículo VIII del presente convenio relativas a los procedimientos de enmienda aplicables al anexo, con la salvedad del capítulo I.
- 2 *Mercancías peligrosas*: las sustancias, materias y artículos contemplados en el Código IMDG.
- 3 *En bultos*: las formas de contención especificadas en el Código IMDG.

Regla 2

*Ámbito de aplicación**

- 1 Salvo disposición expresa en otro sentido, la presente parte es aplicable al transporte de las mercancías peligrosas en bultos en todos los buques regidos por las presentes reglas y en los buques de carga de arqueo bruto inferior a 500.
- 2 Las disposiciones de la presente parte no son aplicables a las provisiones ni al equipo de a bordo.
- 3 El transporte de mercancías peligrosas en bultos está prohibido a menos que se efectúe de conformidad con las disposiciones del presente capítulo.
- 4 Como complemento de las disposiciones de la presente parte, cada Gobierno Contratante publicará o hará publicar instrucciones detalladas sobre medidas de emergencia y primeros auxilios para los sucesos en que intervengan mercancías peligrosas en bultos, teniendo en cuenta las orientaciones elaboradas por la Organización.[†]

Regla 3

Prescripciones aplicables al transporte de mercancías peligrosas

El transporte de mercancías peligrosas en bultos se ajustará a las disposiciones pertinentes del Código IMDG.

* Véanse:

.1 la parte D, en la que figuran prescripciones especiales aplicables al transporte de carga de CNL; y
.2 la regla II-2/19, en la que figuran prescripciones especiales aplicables a los buques que transporten mercancías peligrosas.

† Véanse:

.1 los *Procedimientos de intervención de emergencia para buques que transporten mercancías peligrosas* (Guía FEm) (MSC/Circ.1025, enmendada); y
.2 la *Guía de primeros auxilios para uso en caso de accidentes relacionados con mercancías peligrosas* (Guía GPA) (esta guía figura en el suplemento del Código IMDG, publicado por la Organización con el número de venta II210S).

Regla 4*Documentos*

1 La información relativa al transporte de mercancías peligrosas en bultos y el certificado de arrumazón del contenedor/vehículo se ajustarán a las disposiciones pertinentes del Código IMDG y se facilitarán a la persona o a la organización que haya designado la autoridad del Estado rector del puerto.

2 Todo buque que transporte mercancías peligrosas en bultos llevará una lista especial, un manifiesto o un plan de estiba en los que, ajustándose a las disposiciones pertinentes del Código IMDG, se indiquen las mercancías peligrosas embarcadas y su emplazamiento a bordo. Antes de la partida, se entregará un ejemplar de uno de dichos documentos a la persona o la organización que haya designado la autoridad del Estado rector del puerto.

Regla 5*Manual de sujeción de la carga*

La carga, las unidades de carga* y las unidades de transporte se cargarán, estibarán y sujetarán durante todo el viaje de conformidad con lo dispuesto en el Manual de sujeción de la carga aprobado por la Administración. Las normas del Manual de sujeción de la carga serán como mínimo equivalentes a las de las directrices elaboradas por la Organización.†

Regla 6*Notificación de sucesos en que intervengan mercancías peligrosas*

1 Cuando se produzca un suceso que entrañe la pérdida efectiva o probable en el mar de mercancías peligrosas transportadas en bultos, el capitán, o la persona que esté al mando del buque, notificará los pormenores de tal suceso, sin demora y con los mayores detalles posibles, al Estado ribereño más próximo. La notificación estará basada en las directrices y los principios generales elaborados por la Organización.‡

2 En caso de que el buque a que se hace referencia en el párrafo 1 sea abandonado, o en caso de que un informe procedente de ese buque esté incompleto o no pueda recibirse, la compañía, tal como se define en la regla IX/1.2, asumirá, en la mayor medida posible, las obligaciones que, con arreglo a lo dispuesto en la presente regla, recaen en el capitán.

1.1.2.2 Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (Convenio MARPOL)

1.1.2.2.1 El Anexo III del Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, en su forma modificada por el correspondiente Protocolo de 1978 (Convenio MARPOL), trata de la prevención de la contaminación ocasionada por sustancias perjudiciales transportadas por mar en bultos, y su texto completo se reproduce a continuación, tal como fue revisado por el Comité de protección del medio marino.§

Anexo III**Reglas para prevenir la contaminación por sustancias perjudiciales transportadas por mar en bultos****Regla 1***Ámbito de aplicación*

1 Salvo disposición expresa en otro sentido, las reglas del presente anexo son de aplicación a todos los buques que transporten sustancias perjudiciales en bultos.

- .1** A los efectos del presente anexo, «sustancias perjudiciales» son las consideradas como contaminantes del mar en el Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (Código IMDG)¶ o las que cumplen los criterios que figuran en el apéndice del presente anexo.

* Según se definen en el *Código de prácticas de seguridad para la estiba y sujeción de la carga* (resolución A.714(17), enmendada).

† Véanse las Directrices revisadas para la elaboración del Manual de sujeción de la carga (MSC.1/Circ.1353).

‡ Véanse los Principios generales a que deben ajustarse los sistemas y prescripciones de notificación para buques, incluidas las directrices para notificar sucesos en que intervengan mercancías peligrosas, sustancias perjudiciales o contaminantes del mar (resolución A.851(20), enmendada).

§ El texto revisado del Anexo III se adoptó mediante la resolución MEPC.193(61), que entró en vigor el 1 de enero de 2014, fecha de entrada en vigor, con carácter obligatorio, de la Enmienda 36-12 al Código IMDG.

¶ Véase el Código IMDG, adoptado por la Organización mediante la resolución MSC.122(75), en su forma enmendada por el Comité de seguridad marítima.

- .2 A los efectos del presente anexo, la expresión «en bultos» remite a las formas de contención especificadas en el Código IMDG para las sustancias perjudiciales.
- 2 El transporte de sustancias perjudiciales está prohibido a menos que se realice de conformidad con las disposiciones del presente anexo.
- 3 Como complemento de las disposiciones del presente anexo, el Gobierno de cada Parte en el Convenio publicará o hará publicar prescripciones detalladas relativas al embalaje/envasado, marcado, etiquetado, documentación, estiba, limitaciones cuantitativas y excepciones, con objeto de prevenir o reducir al mínimo la contaminación del medio marino ocasionada por las sustancias perjudiciales.[‡]
- 4 A los efectos del presente anexo, los embalajes/envases vacíos que hayan sido utilizados con anterioridad para transportar sustancias perjudiciales serán considerados a su vez como sustancias perjudiciales, a menos que se hayan tomado precauciones adecuadas para garantizar que no contienen ningún residuo perjudicial para el medio marino.
- 5 Las prescripciones del presente anexo no son aplicables a los pertrechos ni al equipo de a bordo.

Regla 2

Embalaje y envasado

Los bultos serán de tipo idóneo para que, habida cuenta de su contenido específico, sea mínimo el riesgo de dañar el medio marino.

Regla 3

Marcado y etiquetado

- 1 Los bultos que contengan alguna sustancia perjudicial irán marcados o etiquetados de forma duradera para indicar que se trata de una sustancia perjudicial de conformidad con las disposiciones pertinentes del Código IMDG.
- 2 El método de fijar marcas o etiquetas en los bultos que contengan alguna sustancia perjudicial se ajustará a las disposiciones pertinentes del Código IMDG.

Regla 4*

Documentación

- 1 La información relativa al transporte de sustancias perjudiciales se ajustará a las disposiciones pertinentes del Código IMDG, y se pondrá a disposición de la persona u organización designada por la autoridad del Estado rector del puerto.
- 2 Todo buque que transporte sustancias perjudiciales llevará una lista especial, un manifiesto o un plano de estiba en los que se indiquen, de conformidad con las disposiciones pertinentes del Código IMDG, las sustancias perjudiciales embarcadas y el emplazamiento de éstas a bordo. Antes de la salida, se entregará un ejemplar de uno de esos documentos a la persona u organización designada por la autoridad del Estado rector del puerto.

Regla 5

Estiba

Las sustancias perjudiciales irán adecuadamente estibadas y sujetas, para que sea mínimo el riesgo de dañar el medio marino, sin menoscabar por ello la seguridad del buque ni de las personas a bordo.

Regla 6

Limitaciones cuantitativas

Por fundadas razones científicas y técnicas, podrá ser necesario prohibir el transporte de ciertas sustancias perjudiciales o limitar la cantidad que de ellas se permita transportar en un solo buque. Al establecer esa limitación cuantitativa se tendrán debidamente en cuenta las dimensiones, la construcción y el equipo del buque, así como el embalaje/envase y las propiedades intrínsecas de la sustancia de que se trate.

* La referencia a «documentos» en esta regla no excluye la utilización de técnicas de transmisión para el tratamiento electrónico de datos (TED) y el intercambio electrónico de datos (IED) como complemento de la documentación impresa.

Regla 7*Excepciones*

- 1 La echazón de las sustancias perjudiciales transportadas en bultos estará prohibida, a menos que sea necesaria para salvaguardar la seguridad del buque o la vida humana en la mar.
- 2 A reserva de lo dispuesto en el presente convenio, se tomarán las medidas adecuadas teniendo en cuenta las propiedades físicas, químicas y biológicas de las sustancias perjudiciales para reglamentar el lanzamiento al mar, mediante baldeo, de los derrames, a condición de que la aplicación de tales medidas no menoscabe la seguridad del buque y de las personas a bordo.

Regla 8*Supervisión de las prescripciones operacionales por el Estado rector del puerto**

- 1 Un buque que se halle en un puerto o en una terminal mar adentro de otra Parte estará sujeto a inspección por funcionarios debidamente autorizados de dicha Parte en lo que concierne a las prescripciones operacionales en virtud del presente anexo.
- 2 Cuando existan claros indicios para suponer que el capitán o la tripulación no están familiarizados con los procedimientos esenciales de a bordo relativos a la prevención de la contaminación por sustancias perjudiciales, la Parte tomará las medidas necesarias, incluida una inspección pormenorizada, y, si es necesario, se asegurará de que el buque no zarpe hasta que se haya resuelto la situación de conformidad con lo prescrito en el presente anexo.
- 3 Se aplicarán a la presente regla los procedimientos relativos a la supervisión por el Estado rector del puerto estipulados en el artículo 5 del presente convenio.
- 4 Nada de lo dispuesto en la presente regla se interpretará de manera que se limiten los derechos y obligaciones de una Parte que lleve a cabo la supervisión de las prescripciones operacionales expresamente establecidas en el presente convenio.

Apéndice del Anexo III

Criterios para determinar si las sustancias que se transportan en bultos son perjudiciales

A los efectos del presente anexo, son perjudiciales las sustancias a las que se aplique uno cualquiera de los siguientes criterios:[†]

a) Peligro agudo (a corto plazo) para el medio acuático**Categoría: toxicidad aguda 1**

CL ₅₀ 96 h (para peces)	≤ 1 mg/ℓ y/o
CE ₅₀ 48 h (para crustáceos)	≤ 1 mg/ℓ y/o
CEr ₅₀ 72 o 96 h (para algas u otras plantas acuáticas)	≤ 1 mg/ℓ

* Véanse los Procedimientos para la supervisión por el Estado rector del puerto, adoptados por la Organización mediante la resolución A.1052(27).

† Los criterios se basan en los elaborados en el marco del Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA) de las Naciones Unidas, enmendado. Por lo que respecta a las definiciones de las siglas y los términos utilizados en el presente apéndice, véanse los párrafos pertinentes del Código IMDG.

b) Peligro a largo plazo para el medio acuático

- i) Sustancias no rápidamente degradables para las que se dispone de datos adecuados sobre la toxicidad crónica

Categoría: toxicidad crónica 1

CSEO o CE _x crónicas (para peces)	≤ 0,1 mg/ℓ y/o
CSEO o CE _x crónicas (para crustáceos)	≤ 0,1 mg/ℓ y/o
CSEO o CE _x crónicas (para algas u otras plantas acuáticas)	≤ 0,1 mg/ℓ

Categoría: toxicidad crónica 2

CSEO o CE _x crónicas (para peces)	≤ 1 mg/ℓ y/o
CSEO o CE _x crónicas (para crustáceos)	≤ 1 mg/ℓ y/o
CSEO o CE _x crónicas (para algas u otras plantas acuáticas)	≤ 1 mg/ℓ

- ii) Sustancias rápidamente degradables para las que se dispone de datos adecuados sobre la toxicidad crónica

Categoría: toxicidad crónica 1

CSEO o CE _x crónicas (para peces)	≤ 0,01 mg/ℓ y/o
CSEO o CE _x crónicas (para crustáceos)	≤ 0,01 mg/ℓ y/o
CSEO o CE _x crónicas (para algas u otras plantas acuáticas)	≤ 0,01 mg/ℓ

Categoría: toxicidad crónica 2

CSEO o CE _x crónicas (para peces)	≤ 0,1 mg/ℓ y/o
CSEO o CE _x crónicas (para crustáceos)	≤ 0,1 mg/ℓ y/o
CSEO o CE _x crónicas (para algas u otras plantas acuáticas)	≤ 0,1 mg/ℓ

- iii) Sustancias para las que no se dispone de datos adecuados sobre la toxicidad crónica

Categoría: toxicidad crónica 1

CL ₅₀ 96 h (para peces)	≤ 1 mg/ℓ y/o
CE ₅₀ 48 h (para crustáceos)	≤ 1 mg/ℓ y/o
CEr ₅₀ 72 o 96 h (para algas u otras plantas acuáticas)	≤ 1 mg/ℓ

y la sustancia no es rápidamente degradable y/o el FBC determinado experimentalmente es ≥ 500 (o, en su defecto, el log K_{oa} ≥ 4)

Categoría: toxicidad crónica 2

CL ₅₀ 96 h (para peces)	> 1 mg/ℓ pero ≤ 10 mg/ℓ y/o
CE ₅₀ 48 h (para crustáceos)	> 1 mg/ℓ pero ≤ 10 mg/ℓ y/o
CEr ₅₀ 72 o 96 h (para algas u otras plantas acuáticas)	> 1 mg/ℓ pero ≤ 10 mg/ℓ

y la sustancia no es rápidamente degradable y/o el FBC determinado experimentalmente es ≥ 500 (o, en su defecto, el log K_{oa} ≥ 4)

En el Código IMDG figuran orientaciones adicionales sobre el proceso de clasificación de las sustancias y mezclas.

1.1.2.3 Convenio internacional sobre la seguridad de los contenedores, 1972, enmendado

1.1.2.3.1 Las reglas 1 y 2 del anexo I del *Convenio internacional sobre la seguridad de los contenedores, 1972* (Convenio CSC), enmendado, trata de las placas de aprobación relativas a la seguridad y de la conservación y el examen de los contenedores, y se reproducen íntegramente.

Anexo I**Reglas para la prueba, inspección, aprobación y conservación de los contenedores****Capítulo I***Reglas comunes a todos los sistemas de aprobación***Disposiciones generales**

Las siguientes definiciones se aplicarán a los fines del presente anexo:

Por *g* se entiende la aceleración normal de la gravedad; *g* equivale a 9,8 m/s².

La palabra *carga*, cuando se utiliza para describir una cantidad física a la cual pueden asignarse unidades, significa masa.

Por *masa bruta máxima de utilización* o *R* se entiende la suma máxima permitida de la masa del contenedor y de su carga. *R* se expresa en unidades de masa. Cuando los anexos se basan en las fuerzas gravitacionales derivadas de este valor, dicha fuerza, que es una fuerza de inercia, se indicará como *Rg*.

Por *carga útil máxima permitida* o *P* se entiende la diferencia entre la masa bruta máxima de utilización (*R*) y la tara. *P* se expresa en unidades de masa. Cuando los anexos se basen en la fuerza gravitacional derivada de este valor, dicha fuerza, que es una fuerza de inercia, se indica como *Pg*.

Por *tara* se entiende la masa del contenedor vacío, incluido todo equipo auxiliar fijo de manera permanente.

Regla 1*Placa de aprobación relativa a la seguridad*

- 1 a)** En todo contenedor aprobado se fijará con carácter permanente, en un lugar bien visible, al lado de cualquier otra placa de aprobación expedida con fines oficiales y donde no pueda dañarse con facilidad, una placa de aprobación relativa a la seguridad que reúna las características indicadas en el apéndice del presente anexo.
- b)** Toda marca indicadora de la masa bruta máxima de utilización que se coloque en un contenedor se ajustará a la información que figure a este respecto en la placa de aprobación relativa a la seguridad.
- c)** El propietario del contenedor retirará la placa de aprobación relativa a la seguridad del contenedor cuando:
 - i)** el contenedor haya sido objeto de modificaciones que invaliden la aprobación original y la información que figura en la placa de aprobación relativa a la seguridad; o
 - ii)** el contenedor haya sido retirado del servicio o su mantenimiento no se ajuste a lo prescrito en el Convenio; o
 - iii)** la Administración haya retirado su aprobación.
- 2 a)** En la placa figurarán los siguientes datos, en francés o inglés por lo menos:

APROBACIÓN DE SEGURIDAD CSC

País de aprobación y referencia de aprobación

Fecha (mes y año) de fabricación

Número de identificación del fabricante del contenedor o, en el caso de los contenedores existentes respecto de los cuales no se conozca este número, el número asignado por la Administración

Masa bruta máxima de utilización (kg y lb)

Carga de apilamiento autorizada para 1,8g (kg y lb)

Fuerza utilizada para la prueba de rigidez transversal (newtons).
- b)** Se reservará en la placa un espacio en blanco para la inserción de los factores de resistencia de las paredes extremas y/o laterales, de conformidad con el párrafo 3 de la presente regla y las pruebas 6 y 7 del anexo II. Se reservará también en la placa un espacio en blanco para las fechas (mes y año) del primer examen de conservación y los exámenes subsiguientes, si se utiliza la placa con tal fin.

3 Cuando la Administración considere que un contenedor nuevo cumple los requisitos del presente convenio respecto de la seguridad y cuando los factores de resistencia de las paredes extremas y/o laterales deban ser mayores o menores que los prescritos en el anexo II, estos factores se indicarán en la placa de aprobación relativa a la seguridad. En los casos en que los valores relativos al apilamiento o la rigidez transversal son inferiores a 192 000 kg o 150 kN, respectivamente, se considerará que el contenedor tiene una capacidad reducida de apilamiento o rigidez transversal, y llevará una marca claramente visible que se ajuste a lo prescrito en las normas pertinentes,* a más tardar en la fecha de su próximo examen programado, o antes de cualquier otra fecha aprobada por la Administración, siempre que no sea posterior al 1 de julio de 2015.

4 La presencia de la placa de aprobación relativa a la seguridad no excluye la necesidad de colocar las marcas y otras indicaciones que puedan exigir otros reglamentos en vigor.

5 Los contenedores que hayan sido contruidos antes de 1 de julio de 2014 podrán mantener la placa de aprobación relativa a la seguridad autorizada por el Convenio antes de dicha fecha, a condición de que ese contenedor no se someta a ninguna modificación estructural.

Regla 2

Conservación y examen

- 1 El propietario del contenedor cuidará de conservarlo en condiciones de seguridad.
- 2
 - a) El propietario de un contenedor aprobado examinará o hará que se examine el contenedor de conformidad con el procedimiento prescrito o aprobado por la Parte Contratante interesada, a intervalos apropiados según las condiciones de utilización.
 - b) La fecha (mes y año) de expiración del plazo dentro del cual haya de someterse un contenedor nuevo a su primer examen deberá ir marcada en la placa de aprobación relativa a la seguridad.
 - c) La fecha (mes y año) de expiración del plazo dentro del cual el contenedor haya de someterse a nuevo examen deberá ir marcada claramente en éste, en la placa de aprobación relativa a la seguridad o lo más cerca posible de ella y de manera aceptable para la Parte Contratante que haya prescrito o aprobado el procedimiento correspondiente de examen.
 - d) El intervalo entre la fecha de fabricación y la fecha del primer examen no deberá exceder cinco años. Los exámenes subsiguientes de contenedores nuevos y los reexámenes de contenedores existentes se efectuarán a intervalos que no excedan 30 meses. En todos los exámenes se determinará si el contenedor tiene algún defecto que pueda entrañar un riesgo para cualquier persona.
- 3
 - a) En lugar de lo dispuesto en el párrafo 2, la Parte Contratante interesada podrá aprobar un programa de exámenes continuos si, vistas las pruebas aportadas por el propietario, queda convencida de que dicho programa ofrece un grado de integridad no inferior al estipulado en el párrafo 2 *supra*.
 - b) A fin de indicar que el contenedor se utiliza ajustado a un programa aprobado de exámenes continuos, se colocará en el contenedor, sobre la placa de aprobación relativa a la seguridad o lo más cerca posible de ella, una marca con la sigla **ACEP** y una identificación de la Parte Contratante que haya aprobado el programa.
 - c) En todos los exámenes realizados con arreglo a tal programa se determinará si el contenedor tiene algún defecto que pueda entrañar un riesgo para cualquier persona. Estos exámenes se realizarán cuando se efectúen reparaciones importantes o renovaciones, o al comenzar o finalizar un periodo de alquiler, y en todo caso al menos una vez cada 30 meses.
- 4 Como mínimo, los programas aprobados deberían revisarse una vez cada 10 años para garantizar que siguen siendo viables. A fin de armonizar las inspecciones de los contenedores realizadas por todas las partes interesadas y garantizar la continuidad de la seguridad operacional de los contenedores, la Parte Contratante pertinente se asegurará de que los siguientes elementos quedan cubiertos en cada plan de exámenes periódicos prescrito o programa de exámenes continuos aprobado:
 - a) métodos, alcance y criterios que han de utilizarse durante los exámenes;
 - b) frecuencia de los exámenes;
 - c) cualificaciones del personal encargado de realizar exámenes;
 - d) sistema de archivo de registros y documentos que contenga:
 - i) el número de serie único del propietario correspondiente al contenedor;
 - ii) la fecha en que se llevó a cabo el examen;
 - iii) la identificación de la persona competente que llevó a cabo el examen;
 - iv) el nombre de la organización y el lugar en que se llevó a cabo el examen;
 - v) los resultados del examen; y
 - vi) en el caso de un programa de exámenes periódicos, la fecha del siguiente examen;

* Véase la norma ISO 6346, *Freight containers – Coding, identification and marking*.

- e) sistema para registrar y actualizar los números de identificación de todos los contenedores incluidos en un determinado programa de exámenes aprobado;
- f) métodos y sistemas de los criterios de conservación que tengan en cuenta las características de proyecto de contenedores concretos;
- g) disposiciones para la conservación de contenedores en alquiler en caso de que difieran de las aplicables a los contenedores en propiedad; y
- h) condiciones y procedimientos para añadir contenedores a un programa ya aprobado.

5 La Parte Contratante llevará a cabo auditorías periódicas de los programas aprobados para garantizar el cumplimiento de las disposiciones aprobadas por la Parte Contratante. La Parte Contratante retirará cualquier aprobación cuando las condiciones de ésta dejen de cumplirse.

6 A los efectos de la presente regla, la *Parte Contratante interesada* es la Parte Contratante en cuyo territorio está domiciliado o tiene su oficina principal el propietario. No obstante, el propietario, en el caso de que esté domiciliado o tenga su oficina principal en un país cuyo Gobierno no haya adoptado todavía disposiciones para prescribir o aprobar un procedimiento de examen, y hasta que se hayan adoptado esas disposiciones, podrá hacer uso del procedimiento prescrito o aprobado por la Administración de una Parte Contratante que esté dispuesta a actuar como Parte Contratante interesada. El propietario satisfará las condiciones que para hacer uso de tales procedimientos estipule la Administración de que se trate.

7 Las Administraciones harán pública la información relativa a los programas de exámenes continuos aprobados.

1.1.3 Mercancías peligrosas cuyo transporte está prohibido

1.1.3.1 Salvo que se disponga otra cosa en el presente código, queda prohibido el transporte de las sustancias y objetos que a continuación se describen:

Las sustancias y objetos que, en el estado en que se presentan para el transporte, pueden explotar, reaccionar peligrosamente, producir una llama o un desprendimiento peligroso de calor, o una emisión de gases o vapores tóxicos, corrosivos o inflamables, en las condiciones normales de transporte.

En el capítulo 3.3, las disposiciones especiales 349, 350, 351, 352, 353 y 900 contienen una lista de sustancias prohibidas para el transporte.

Capítulo 1.2

Definiciones, unidades de medida y abreviaturas

1.2.1 Definiciones

A continuación figura una lista de definiciones de aplicabilidad general que se utilizan en el presente código. Las definiciones complementarias de naturaleza más específica se recogen en los capítulos pertinentes.

A los efectos del presente código rigen las siguientes definiciones:

A través o dentro de: a través o dentro de los países por los que se transporta una remesa, pero excluyendo específicamente los países «por encima de» los cuales se transporta una remesa por aire, siempre que no se hayan previsto paradas en esos países.

- △ *Aerosoles o generadores de aerosoles:* objetos consistentes en recipientes irrellenables hechos de metal, vidrio o plástico, que se ajusten a lo dispuesto en 6.2.4 y que contienen un gas comprimido, licuado o disuelto a presión, con o sin líquido, pasta o polvo, y provistos de un dispositivo de descarga por medio del cual se expulse el contenido en partículas sólidas o líquidas en suspensión en un gas, en forma de espuma, pasta o polvo, o en estado líquido o gaseoso.

Aprobación

Aprobación multilateral: para el transporte de materiales radiactivos, la aprobación concedida por la autoridad competente pertinente del país de origen del diseño o de la expedición, según proceda, y también, en caso de que la remesa se haya de transportar a través de otro país o dentro de su territorio, la aprobación de la autoridad competente de ese país.

Aprobación unilateral: para el transporte de materiales radiactivos, la aprobación de un diseño que es preceptivo que conceda exclusivamente la autoridad competente del país de origen del diseño.

Autoridad competente: cualquier órgano o autoridad designada o de otra forma reconocida como tal para cualquier cuestión relacionada con el presente código.

Bidón: embalaje/envase cilíndrico con tapa y fondo planos o convexos, hecho de metal, cartón, plástico, madera contrachapada u otro material apropiado. Esta definición también incluye los embalajes/envases de otras formas como, por ejemplo, los embalajes/envases redondos de cuello cónico o piramidal o los embalajes/envases que tienen forma de balde. No incluye, en cambio, ni los toneles de madera ni los jerricanes.

Bidones a presión: recipientes a presión transportables y soldados, de una capacidad (en agua) superior a 150 ℓ, pero de un máximo de 1 000 ℓ (por ejemplo, recipientes cilíndricos provistos de aros de rodadura o esferas sobre rodillos).

Bloques de botellas: conjuntos de botellas unidas e interconectadas por una tubería colectora y transportadas como una unidad. La capacidad total (en agua) no será superior a 3 000 ℓ, excepto en el caso de los bloques destinados al transporte de gases de la clase 2.3, en cuyo caso el límite será de 1 000 ℓ de capacidad (en agua).

Botellas: recipientes a presión transportables, con una capacidad (en agua) no superior a 150 ℓ.

Bulto: producto final de la operación de embalar/envasar, constituido por el conjunto del embalaje/envase y su contenido, preparado para el transporte.

Buque celular: buque en el que los contenedores se cargan bajo cubierta dentro de fosos especialmente proyectados en los que quedan permanentemente estibados los contenedores durante el transporte por mar. Los contenedores que se cargan en cubierta en estos buques van apilados y sujetos mediante dispositivos especiales.

Buque de transbordo rodado: buque que tiene una o varias cubiertas, cerradas o expuestas, normalmente no compartimentadas de ninguna manera y por lo general corridas a lo largo de toda la eslora del buque, que transporta mercancías que se cargan y descargan normalmente en sentido horizontal.

Buque portagabarras: buque especialmente proyectado y equipado para transportar gabarras de buque.

Buque transbordador de gabarras: buque especialmente proyectado y equipado para transbordar gabarras de buque a un buque portagabarras o desde éste.

Caja: embalaje/envase con caras rectangulares o poligonales enterizas, hecho de metal, madera, madera contrachapada, madera reconstituida, cartón, plástico u otro material apropiado. Se permitirán pequeños orificios para facilitar la manipulación o la apertura de la caja, o para ajustarse a las disposiciones de clasificación, siempre que no pongan en peligro la integridad del embalaje/envase durante el transporte.

Capacidad máxima: tal como se aplica en 6.1.4, el volumen interior máximo de los recipientes o los embalajes/envases, expresado en litros.

Carga sólida a granel: cualquier materia no líquida ni gaseosa constituida por una combinación de partículas, gránulos o trozos más grandes de materias, generalmente de composición homogénea, y que se embarca directamente en los espacios de carga del buque sin utilizar para ello ningún elemento intermedio de contención. Se incluye aquí la materia embarcada en una gabarra a bordo de un buque portagabarras.

Carga unitaria: conjunto de bultos:

- .1 colocados o apilados sobre una bandeja de carga, como puede ser una paleta, y sujetos a la misma con estrobos, con envolturas contráctiles, o por otros medios adecuados;
- .2 colocados dentro de un embalaje/envase exterior de protección, como puede ser una caja paleta; o bien
- .3 sujetos juntos, de manera permanente, por medio de una eslinga.

Cierre: medio o dispositivo que sirve para cerrar la abertura de un recipiente.

Cisterna: cisterna portátil (incluido un contenedor cisterna), un camión o vagón cisterna, o un recipiente para contener líquidos, sólidos o gases licuados y con una capacidad no inferior a 450 ℓ cuando se use para el transporte de los gases definidos en 2.2.1.1.

Cisterna tipo 4 de la OMI: vehículo cisterna para el transporte por carretera de mercancías peligrosas de las clases 3 a 9, que comprende un semirremolque que lleva fijado permanentemente una cisterna o una cisterna acoplada a un chasis, con al menos cuatro cerrojos giratorios que tengan en cuenta lo dispuesto en las normas de la ISO (por ejemplo, la norma internacional ISO 1161:1984).

Cisterna tipo 6 de la OMI: vehículo cisterna para el transporte por carretera de gases licuados no refrigerados de la clase 2, que comprende un semirremolque que lleva fijado permanentemente una cisterna o una cisterna acoplada a un chasis, y dotada de los elementos del equipo de servicio y estructurales necesarios para el transporte de gases.

Cisterna tipo 8 de la OMI: vehículo cisterna para el transporte por carretera de gases licuados refrigerados de la clase 2, que comprende un semirremolque que lleva fijado permanentemente una cisterna termoaislada y dotada de los elementos del equipo de servicio y estructurales necesarios para el transporte de gases licuados refrigerados.

- **Código CTU:** Código de prácticas OMI/OIT/CEPE-Naciones Unidas sobre la arrumazón de las unidades de transporte (MSC.1/Circ.1497).*

Consignador: cualquier persona, organización u organismo oficial que presente una remesa para su transporte.

Consignatario: toda persona, organización u organismo oficial que tenga derecho a recibir una remesa.

Contenedor: elemento del equipo de transporte de carácter permanente y, por lo tanto, suficientemente resistente para poderse utilizar repetidas veces; proyectado especialmente para facilitar el transporte de mercancías, por uno o varios modos de transporte, sin ruptura de la carga, y para que se pueda sujetar y/o manipular fácilmente, para lo cual está dotado de los adecuados accesorios, y aprobado de conformidad con lo dispuesto en el *Convenio internacional sobre la seguridad de los contenedores, 1972* (Convenio CSC), enmendado. El término «contenedor» no incluye ni vehículos ni embalajes o envases. No obstante, sí incluye los contenedores transportados sobre chasis.

Por lo que respecta a los contenedores para el transporte de material radiactivo, podrá utilizarse un contenedor como embalaje/envase. Además, por *contenedor pequeño* se entenderá un contenedor cuyo volumen interno no exceda de 3 m³. Por *contenedor grande* se entenderá un contenedor cuyo volumen interno sea superior a 3 m³.

Contenedores de gas de elementos múltiples (CGEM): montajes multimodales de botellas, tubos o bloques de botellas interconectados por una tubería colectora y montados dentro de una estructura. El CGEM incluye el equipo de servicio y los elementos estructurales necesarios para el transporte de gases.

* Se dispone de más orientaciones prácticas y de información de referencia sobre el Código CTU como material informativo (MSC.1/Circ.1498). El Código CTU y el material informativo pueden encontrarse en: www.unece.org/trans/wp24/guidelinespackingctus/intro.html.

Contenedor para graneles: sistema de contención (incluido cualquier revestimiento o forro) destinado al transporte de sustancias sólidas que están en contacto directo con dicho sistema de contención. No se incluyen en la definición los embalajes/envases, los recipientes intermedios para graneles (RIG), los embalajes/envases de gran tamaño ni las cisternas portátiles.

Los contenedores para graneles:

- serán de carácter permanente y, por tanto, suficientemente resistentes para permitir su uso repetido;
- estarán especialmente proyectados para facilitar el transporte de mercancías por uno o varios modos de transporte, sin ruptura de la carga;
- irán provistos de dispositivos que faciliten su manipulación; y
- tendrán una capacidad de al menos 1 m³.

Los contenedores para graneles pueden ser, por ejemplo, los contenedores, los contenedores para graneles en instalaciones mar adentro, los contenedores con volquete, las tolvas, las cajas amóviles, los contenedores acanalados, los contenedores con sistema de rodadura, los compartimientos de carga de vehículos y los contenedores para graneles flexibles.

Contenedor para graneles en instalaciones mar adentro: contenedor para graneles especialmente proyectado para utilizarse de manera repetida en el transporte de mercancías peligrosas desde o hacia instalaciones mar adentro, o entre ellas. Dicho contenedor debe estar concebido y construido de conformidad con la circular MSC/Circ.860, titulada «Directrices para la aprobación de contenedores para instalaciones mar adentro manipulados en mar abierta».

Contenido radiactivo: para el transporte de materiales radiactivos, los materiales radiactivos junto con los sólidos, líquidos y gases contaminados o activados que puedan encontrarse dentro del embalaje/envase.

Cubierta de intemperie: cubierta totalmente expuesta a la intemperie por arriba y por dos costados cuando menos.

Desechos: sustancias, soluciones, mezclas u objetos que contienen uno o varios constituyentes a los que se les aplica lo dispuesto en el presente código, o que están contaminados por tales constituyentes, y para los que no se tiene previsto un uso directo sino que se transportan para su vertimiento, incineración o eliminación por cualquier otro método.

Detector de radiación neutrónica: dispositivo que detecta la radiación neutrónica. Este dispositivo puede contener un gas en un transductor de tubo electrónico herméticamente sellado que convierte la radiación neutrónica en una señal eléctrica mensurable.

Diseño: para el transporte de materiales radiactivos, la descripción de las sustancias fisionables exceptuadas en virtud de lo dispuesto en 2.7.2.3.5.6, los materiales radiactivos en forma especial, materiales radiactivos de baja dispersión, bulto o embalaje/envase, que permita la perfecta identificación de tales elementos. Esta descripción podrá comprender especificaciones, planos técnicos, informes que acrediten el cumplimiento de los requisitos reglamentarios, y cualesquiera otros documentos pertinentes.

Disposición alternativa: aprobación otorgada por la autoridad competente para una cisterna portátil o un contenedor de gas de elementos múltiples (CGEM) que hayan sido diseñados, construidos o ensayados de acuerdo con requisitos técnicos o métodos de ensayo distintos de los especificados en el presente código (véase, por ejemplo, 6.7.5.11.1).

Dispositivo de almacenamiento con hidruro metálico: un dispositivo unitario y completo para el almacenamiento de hidrógeno, formado por un recipiente, hidruro metálico, un dispositivo reductor de presión, una válvula de cierre, equipo de servicio y componentes internos, destinado únicamente al transporte de hidrógeno.

- *Duración de servicio:* para las botellas y los tubos compuestos, el número de años que la botella o el tubo puede permanecer en servicio.

Embalaje/envase: uno o más recipientes y todos los demás elementos o materiales necesarios para que los recipientes puedan desempeñar su función de contención y demás funciones de seguridad.

Embalaje/envase combinado: combinación de embalajes/envases para fines de transporte, constituida por uno o varios embalajes/envases interiores sujetos dentro de un embalaje/envase exterior con arreglo a lo dispuesto en 4.1.1.5.

Embalaje/envase compuesto: embalaje/envase consistente en un embalaje/envase exterior y un recipiente interior, unidos de modo que el recipiente interior y el embalaje/envase exterior formen un embalaje/envase integral. Una vez montado, dicho embalaje/envase sigue constituyendo una sola unidad integrada que se llena, se almacena, se transporta y se vacía como tal.

Embalaje/envase de gran tamaño: embalaje/envase constituido por un embalaje/envase exterior que contiene diversos objetos o embalajes/envases interiores, y que:

- .1 está proyectado para manipulaciones mecánicas; y
- .2 tiene una masa neta de más de 400 kg o una capacidad de más de 450 ℓ, pero un volumen que no pasa de 3 m³.

Embalaje/envase de gran tamaño reconstruido: todo embalaje/envase de gran tamaño de metal o plástico rígido:

- .1 fabricado como embalaje/envase de tipo ONU a partir de un embalaje/envase que no sea de tipo ONU; o
- .2 obtenido de la transformación de un modelo tipo ONU en otro modelo tipo ONU.

Los embalajes/envases de gran tamaño reconstruidos están sometidos a las mismas disposiciones del presente código que se aplican a los embalajes/envases de gran tamaño nuevos del mismo tipo (véase asimismo la definición de modelo tipo que figura en 6.6.5.1.2).

Embalaje/envase de gran tamaño reutilizado: todo embalaje/envase de gran tamaño que haya de ser llenado de nuevo y que, tras haber sido examinado, haya resultado exento de defectos que afecten a su capacidad para superar las pruebas de resistencia; esta definición incluye todo tipo de embalaje/envase que se llene de nuevo con el mismo producto, o con otro similar que sea compatible, y cuyo transporte se efectúe dentro de los límites de una cadena de distribución controlada por el expedidor del producto.

Embalaje/envase estanco a los pulverulentos: embalaje/envase impermeable a todo contenido seco, inclusive las materias finas sólidas producidas durante el transporte.

Embalaje/envase exterior: protección exterior de un embalaje/envase compuesto o de un embalaje/envase combinado, junto con los materiales absorbentes, los materiales amortiguadores y todos los demás componentes necesarios para contener y proteger los recipientes interiores o los embalajes/envases interiores.

Embalaje/envase interior: embalaje/envase que ha de ir provisto de un embalaje/envase exterior para su transporte.

Embalaje/envase intermedio: embalaje/envase colocado entre los objetos o los embalajes/envases interiores y un embalaje/envase exterior.

Embalaje/envase para fines de salvamento: embalaje/envase especial destinado a contener bultos de mercancías peligrosas que han quedado dañados, que presentan defectos o fugas, o bien mercancías peligrosas que se han vertido o derramado, a fin de transportarlas para su recuperación o eliminación.

Embalaje/envase para fines de salvamento de gran tamaño: embalaje/envase especial que:

- .1 está proyectado para la manipulación mecánica; y
- .2 tiene una masa neta superior a 400 kg o una capacidad superior a 450 ℓ, pero un volumen que no excede de 3 m³;

△ y está destinado a contener bultos de mercancías peligrosas que han sufrido daños o presentan defectos o fugas o que no son conformes, o bien mercancías peligrosas que se han vertido o derramado, a fin de transportarlas para su recuperación o eliminación.

Embalaje/envase reacondicionado:

- .1 Todo bidón de metal:
 - .1 que se haya limpiado hasta poner al descubierto el material de que esté construido originalmente, de manera que se hayan eliminado los restos de cualquier sustancia que haya ido en su interior, cualquier residuo de corrosión interna y externa, y los revestimientos y etiquetas exteriores;
 - .2 cuya forma y contorno originales se hayan restablecido, cuyos rebordes se hayan enderezado y sellado, y cuyas juntas o empaquetaduras separables se hayan sustituido por otras nuevas; y
 - .3 que se haya inspeccionado tras su limpieza, pero antes de ser pintado, habiéndose rechazado los embalajes/envases que presenten defectos visibles, como picaduras, reducción considerable del espesor, fatiga del metal, roscas o cierres deteriorados, u otros defectos de importancia; o
- .2 Todo bidón y jerricán de plástico:
 - .1 que se haya limpiado hasta poner al descubierto el material de que esté construido originalmente, de manera que se hayan eliminado los restos de cualquier sustancia que haya ido en su interior y los revestimientos y etiquetas exteriores;
 - .2 cuyas juntas o empaquetaduras separables se hayan sustituido por otras nuevas; y
 - .3 que se haya inspeccionado tras su limpieza, habiéndose rechazado los embalajes/envases que presenten defectos visibles, como desgarros, dobleces o fisuras, o roscas o cierres deteriorados, u otros defectos de importancia.

Embalaje/envase reconstruido:

- .1 Todo bidón de metal:
 - .1 fabricado como bidón de tipo ONU a partir de un bidón que no sea de tipo ONU;
 - .2 obtenido de la transformación de un bidón de tipo ONU en un bidón de otro tipo ONU; o
 - .3 cuyos componentes estructurales integrales (por ejemplo, las tapas no desmontables) hayan sido cambiados; o
- .2 Todo bidón de plástico:
 - .1 obtenido de la transformación de un bidón de tipo ONU en un bidón de otro tipo ONU (por ejemplo, 1H1 en 1H2); o
 - .2 cuyos componentes estructurales integrales hayan sido cambiados.

Se aplicarán a los bidones reconstruidos las mismas disposiciones del presente código que se aplican a los bidones nuevos de su mismo tipo.

Embalaje/envase reutilizado: todo embalaje/envase que haya de ser nuevamente llenado y que, tras haber sido examinado, haya resultado exento de defectos que afecten a su capacidad de superar las pruebas de resistencia; queda incluido todo tipo de embalaje/envase que se llene de nuevo con el mismo producto, o con otro similar que sea compatible, y cuyo transporte se efectúe dentro de los límites de una cadena de distribución controlada por el consignador del producto.

Espacios de carga rodada: espacios normalmente no compartimentados de ninguna manera y que se extienden a lo largo de una parte considerable de la eslora del buque o de toda su eslora, en los cuales se puede efectuar normalmente la carga y la descarga, en sentido horizontal, de mercancías (en bultos o a granel, en vagones de ferrocarril o de carretera, vehículos (incluidos vehículos cisterna de carretera o de ferrocarril), remolques, recipientes, paletas, cisternas desmontables o en unidades de estiba semejantes, u otros recipientes).

Espacios de carga rodada abiertos: espacios de carga rodada abiertos por ambos extremos, o por uno de ellos, y provistos a lo largo de toda su eslora de ventilación natural suficiente y eficaz mediante aberturas permanentes en las planchas del costado o en el techo, que la Administración considere satisfactorios.

Espacios de carga rodada cerrados: espacios de carga rodada que no son espacios de carga rodada abiertos ni cubiertas de intemperie.

Espacios de categoría especial: espacios cerrados situados encima o debajo de la cubierta y destinados al transporte de vehículos motorizados que llevan en su depósito combustible para su propia propulsión, a los que se puede entrar y de los que se puede salir conduciendo dichos vehículos y a los que tienen acceso los pasajeros.

Expedición: se entenderá el traslado específico de una remesa desde su origen hasta su destino.

Expedidor: a los efectos del presente código, tiene el mismo significado que consignador.

Forro: un tubo o saco, separados, insertado en un embalaje/envase, embalaje/envase de gran tamaño o RIG, pero que no forma parte integrante de él, incluidos los cierres de sus aberturas.

Gabarra de buque o gabarra: nave independiente, sin propulsión propia, especialmente proyectada y equipada para ser izada con su carga y estibada a bordo de un buque portagabarras o de un buque transbordador de gabarras.

Garantía de calidad: programa sistemático de controles e inspecciones aplicado por cualquier organización o entidad, con el que se trate de proporcionar el nivel suficiente de confianza con el que se alcanza en la práctica el grado de seguridad prescrito en el presente código.

Garantía de cumplimiento: programa sistemático de medidas aplicadas por una autoridad competente con la finalidad de asegurarse de que las disposiciones del presente código se cumplen en la práctica.

GHS: siglas inglesas correspondientes a *Globally Harmonized System* (Sistema globalmente armonizado); véase SGA.

Índice de seguridad con respecto a la criticidad (ISC) asignado a un bulto, sobreenvase o contenedor que contengan sustancias fisionables: para el transporte de materiales radiactivos, un número que se utiliza para controlar la acumulación de bultos, sobreenvases o contenedores con sustancias fisionables.

Índice de transporte (IT) asignado a un bulto, sobreenvase o contenedor, o a un BAE-I u OCS-I sin embalar: para el transporte de materiales radiactivos, un número utilizado para controlar la exposición a las radiaciones.

Jaula: embalaje/envase exterior con superficies no enterizas.

Jerricán: embalaje/envase de metal o de plástico, de sección transversal rectangular o poligonal.

Mantenimiento rutinario de un RIG: véase *Recipientes intermedios para graneles (RIG)*.

△ *Manual de Pruebas y Criterios*: sexta edición revisada de la publicación de las Naciones Unidas titulada *Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas, Manual de Pruebas y Criterios* (ST/SG/AC.10/11/Rev.6).

Masa neta de explosivo: la masa total de sustancias explosivas, sin los embalajes, estuches, etc. (las expresiones *cantidad neta de explosivo*, *contenido neto de explosivo* o *peso neto de explosivo* se utilizan a menudo con el mismo significado).

Masa neta máxima: tal como se aplica en 6.1.4, la masa neta máxima del contenido en un embalaje/envase único o la masa combinada máxima de los embalajes/envases interiores y de su contenido, expresada en kg.

Material animal: cadáveres de animales, órganos de animales o alimentos para animales.

Material de plástico reciclado: material recuperado de embalajes/envases industriales utilizados que se ha limpiado y preparado para ser transformado en embalajes/envases nuevos. Se debe garantizar que las propiedades específicas del material reciclado que se ha utilizado para la producción de nuevos embalajes/envases son adecuadas, y se deben examinar con regularidad en el marco de un programa de garantía de calidad reconocido por la autoridad competente. Dicho programa deberá comprender un registro de la selección previa efectuada y verificación de que todos los lotes de material de plástico reciclado se ajustan al índice de flujo de fusión y a la densidad adecuados, así como a una resistencia a la tracción que guarden relación con la del modelo tipo fabricado a partir de este tipo de material reciclado. Es preciso que en esta verificación se disponga de información sobre el material del embalaje/envase del cual proviene el plástico reciclado, así como acerca del contenido anterior de esos embalajes/envases, en caso de que dicho contenido pueda reducir la resistencia de los nuevos embalajes/envases fabricados utilizando ese material. Asimismo, el programa de garantía de calidad aplicado por el fabricante del embalaje/envase con arreglo a lo dispuesto en 6.1.1.3 deberá comprender la realización de la prueba mecánica que se especifica en 6.1.5 sobre modelos de embalaje/envase fabricados a partir de cada lote de material de plástico reciclado. En dicha prueba, la resistencia al apilamiento podrá ser comprobada mediante las correspondientes pruebas de compresión dinámica, en lugar de mediante una prueba de carga estática.

Nota: La norma ISO 16103:2005, *Packaging – Transport packages for dangerous goods – Recycled plastics material*, facilita orientaciones adicionales sobre los procedimientos que hay que seguir al aprobar la utilización de materiales de plástico reciclado.

Medio de transporte:

- .1 para el transporte por carretera o ferrocarril: cualquier vehículo;
- .2 para el transporte por vía acuática: cualquier buque, o cualquier espacio de carga o zona delimitada de la cubierta de un buque; y
- .3 para el transporte por vía aérea: cualquier aeronave.

Motor de pila de combustible: dispositivo utilizado para accionar aparatos, consistente en una pila de combustible y su suministro de combustible, ya sea integrado en la pila o separado de ella, y que incluye todos los accesorios necesarios para cumplir su función.

Movimiento transfronterizo de desechos: toda expedición de desechos procedente de una zona sometida a la jurisdicción de un determinado país, y destinada a una zona bajo la jurisdicción de otro país o a través de ella, o bien destinada a una zona no sometida a la jurisdicción de ningún país o a través de ella, siempre que dicho movimiento afecte por lo menos a dos países.

Nivel de radiación: para el transporte de materiales radiactivos, la correspondiente tasa de dosis expresada en milisieverts por hora o microsieverts por hora.

Órgano de inspección: órgano independiente de inspección y ensayo, aprobado por la autoridad competente.

Pila de combustible: dispositivo electroquímico que convierte la energía química de un combustible en energía eléctrica, calor y productos de reacción.

Presión de ensayo: presión necesaria aplicada durante un ensayo de presión para la obtención o la renovación de la aprobación (por lo que respecta a las cisternas portátiles, véase 6.7.2.1).

Presión de servicio: presión fija de un gas comprimido a una temperatura de referencia de 15 °C en un recipiente a plena presión.

Presión fija: presión del contenido de un recipiente a presión en equilibrio térmico y difusivo.

Presión máxima en condiciones normales: para el transporte de materiales radiactivos, la presión máxima por encima de la presión atmosférica al nivel medio del mar que se desarrollaría en el sistema de contención

durante un periodo de un año en las condiciones de temperatura y de radiación solar correspondientes a las condiciones ambientales en que tiene lugar el transporte en ausencia de venteo, de refrigeración externa mediante un sistema auxiliar o de controles operacionales durante el transporte.

Producto alimenticio: esta expresión incluye los productos alimenticios, los piensos u otras sustancias comestibles que se destinan al consumo humano o animal.

Punto de inflamación: temperatura más baja de un líquido a la que sus vapores forman con el aire una mezcla inflamable.

Razón de llenado: relación entre la masa de gas y la masa de agua a 15 °C que llenaría totalmente un recipiente a presión preparado y dispuesto para su uso.

Recipiente: receptáculo de contención destinado a recibir y contener sustancias u objetos, incluido cualquier dispositivo de cierre que lleve.

Recipiente a presión: categoría genérica que incluye botellas, tubos, bidones a presión, recipientes criogénicos cerrados, dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico, bloques de botellas y recipientes a presión para fines de salvamento.

△ *Recipiente a presión para fines de salvamento:* un recipiente a presión con una capacidad de agua no superior a 3 000 ℓ destinado a contener uno o varios recipientes a presión que han quedado dañados, que presentan defectos o fugas o que no son conformes, a fin de transportarlos, por ejemplo, para su recuperación o eliminación.

Recipiente criogénico: recipiente transportable y térmicamente aislado destinado al transporte de gases licuados refrigerados, de una capacidad (en agua) no superior a 1 000 ℓ.

Recipiente criogénico abierto: recipiente transportable y térmicamente aislado destinado al transporte de gases licuados refrigerados, mantenido a presión atmosférica mediante el venteo continuo del gas licuado refrigerado.

Recipiente interior: recipiente que debe estar provisto de un embalaje/envase exterior para desempeñar su función de contención.

Recipientes intermedios para graneles (RIG): embalajes/envases portátiles, rígidos o flexibles, distintos de los que se especifican en el capítulo 6.1, que:

- .1 tienen una capacidad:
 - .1 no superior a 3 m³ (3 000 ℓ) para sólidos y líquidos de los grupos de embalaje/envase II y III;
 - .2 no superior a 1,5 m³ para sólidos del grupo de embalaje/envase I que se transporten en RIG flexibles, de plástico rígido, compuestos, de cartón o de madera;
 - .3 no superior a 3 m³ para sólidos del grupo de embalaje/envase I cuando se transporten en RIG de metal;
 - .4 no superior a 3 m³ para el material radiactivo de la clase 7;
- .2 están proyectados para manipulación mecánica; y
- .3 pueden resistir los esfuerzos ejercidos en las operaciones de manipulación y transporte, lo cual se determina mediante pruebas.

RIG reconstruidos: RIG de metal, plástico rígido o compuestos:

- .1 fabricados como de tipo ONU a partir de otro que no sea de tipo ONU; o bien
- .2 obtenidos de la transformación de un modelo tipo ONU en otro modelo tipo ONU.

Los RIG reconstruidos quedan sujetos a las mismas prescripciones del presente código aplicables a los RIG nuevos del mismo tipo (véase asimismo la definición de modelo tipo en 6.5.6.1.1).

RIG reparados: RIG de metal, plástico rígido o compuestos que, como consecuencia de un golpe o por cualquier otra causa (por ejemplo, corrosión, fisuración o cualquier otro signo de reducción de resistencia en comparación con el modelo tipo), se restauran de forma que sean conformes al modelo tipo y que puedan resistir los ensayos del modelo tipo. A efectos del presente código, se considera reparación la sustitución del recipiente interior rígido de un RIG compuesto por un recipiente que se atenga al modelo tipo del mismo fabricante. En cambio, no se considera reparación el mantenimiento rutinario del RIG rígido (véase la definición a continuación). Los cuerpos de los RIG de plástico rígido y los recipientes interiores de los RIG compuestos no son reparables. Los RIG flexibles no podrán repararse, a menos que lo apruebe la autoridad competente.

Mantenimiento rutinario de un RIG flexible: la realización rutinaria en RIG flexibles de plástico o de tela, de operaciones como:

- .1 la limpieza; o
- .2 la sustitución de elementos que no forman parte integrante del RIG, tales como revestimientos o precintos de cierre no integrales, por elementos conformes a las especificaciones originales del fabricante;

a condición de que esas operaciones no afecten de modo adverso a la función de contención del RIG flexible ni alteren su modelo tipo.

Nota: Por lo que respecta a los RIG rígidos, véase *Mantenimiento rutinario de un RIG rígido*.

Mantenimiento rutinario de un RIG rígido: la realización rutinaria en RIG metálicos, de plástico rígido o compuestos, de operaciones como:

- .1 la limpieza;
- .2 la retirada y reinstalación o sustitución de los cierres del cuerpo (incluidas las correspondientes juntas) o del equipo de servicio, de conformidad con las especificaciones originales del fabricante, siempre que se compruebe la estanquidad del RIG; o
- .3 la reparación de los elementos estructurales, siempre que no realicen directamente funciones de contención de mercancías peligrosas o de retención de presiones de descarga, conformándose al modelo tipo (por ejemplo, el alargamiento de patas o de amarres de elevación), siempre que no se vea afectada la función de contención del RIG.

Nota: Por lo que respecta a los RIG flexibles, véase *Mantenimiento rutinario de un RIG flexible*.

Remesa: cualquier bulto o bultos o cargas de mercancías peligrosas que presente un consignador para su transporte.

RIG reconstruido: véase *Recipientes intermedios para graneles (RIG)*.

RIG reparado: véase *Recipientes intermedios para graneles (RIG)*.

Saco: embalaje/envase flexible, hecho de papel, película plástica, material textil, material tejido u otro material apropiado.

Semirremolque: cualquier remolque concebido para ser enganchado a un vehículo de motor, sobre el que reposará parte del mismo, transfiriéndole una parte sustancial de su masa y de la masa de la carga que soporta.

△ SGA: sexta edición revisada del *Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos*, documento publicado por las Naciones Unidas con la referencia ST/SG/AC.10/30/Rev.6.

Sistema de confinamiento: para el transporte de materiales radiactivos, el conjunto de sustancias fisionables y componentes del embalaje/envase especificados por el autor del diseño y aprobados por la autoridad competente con objeto de mantener la seguridad con respecto a la criticidad.

Sistema de contención: para el transporte de materiales radiactivos, el conjunto de componentes del embalaje/envase que, por especificación del autor del diseño, están destinados a contener el material radiactivo durante el transporte.

Sistema de detección de radiación: aparato que contiene detectores de radiación como componentes.

Sistema de gestión: para el transporte de materiales radiactivos, conjunto de elementos interrelacionados o interactuantes (sistema) destinado a establecer políticas y objetivos y a hacer posible el logro de los objetivos de manera eficiente y eficaz.

Sobreembalaje/envase: el medio empleado por un único consignador para contener uno o más bultos y formar una unidad que resulte más conveniente de manipular y estibar durante el transporte. Son ejemplos de sobreembalajes/envases un conjunto de bultos, ya sea:

- .1 colocados o apilados sobre una bandeja de carga, como puede ser una paleta, y sujetos a la misma con estrobo, envolturas contráctiles, envolturas estirables u otros medios adecuados; o
- .2 colocados dentro de un embalaje/envase exterior de protección, como puede ser una caja o una jaula.

Sobreestiba: la estiba de un bulto o un recipiente directamente encima de otro.

Sustancia a temperatura elevada: sustancia que se transporta o se presenta para su transporte:

- en estado líquido a una temperatura igual o superior a 100 °C;
- en estado líquido con un punto de inflamación superior a 60 °C, que se ha calentado deliberadamente a una temperatura superior a su punto de inflamación; o
- en estado sólido a una temperatura igual o superior a 240 °C.

Sustancia que reacciona con el agua: sustancia que en contacto con el agua desprende gas inflamable.

- △ *Sustancias líquidas:* toda mercancía peligrosa que a 50 °C mantenga una presión de vapor de 300 kPa (3 bar) como máximo, que no se encuentre en estado totalmente gaseoso a 20 °C y a una presión de 101,3 kPa, y que tenga un punto de fusión o un punto inicial de fusión igual o inferior a 20 °C a una presión de 101,3 kPa. La sustancia viscosa cuyo punto específico de fusión no se pueda determinar, se someterá al ensayo ASTM D 4359-90, o al ensayo de determinación de la fluidez (prueba del penetrómetro) prescrita en la sección 2.3.4 del Anexo A del *Acuerdo Europeo relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR)*.*

Sustancias sólidas: mercancías peligrosas distintas de los gases, que no se ajustan a la definición de *sustancias líquidas* de este capítulo.

Temperatura crítica: temperatura por encima de la cual la sustancia no puede mantenerse en estado líquido.

Temperatura de descomposición autoacelerada (TDAA): la temperatura más baja a la que puede producirse la descomposición autoacelerada de una sustancia en el embalaje/envase que se utiliza para su transporte. La temperatura de descomposición autoacelerada (TDAA) se determinará de conformidad con el *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas.

Temperatura de emergencia: temperatura a la que habrá que adoptar medidas de emergencia.

- *Temperatura de polimerización autoacelerada (TPAA):* la temperatura más baja a la que puede producirse la polimerización de una sustancia en el embalaje/envase, el RIG o la cisterna portátil, tal como se presenta para el transporte. La TPAA se determinará mediante los procedimientos de prueba establecidos en la sección 28 de la parte II del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas, para determinar la temperatura de descomposición autoacelerada de las sustancias que reaccionan espontáneamente.

Temperatura de regulación: temperatura máxima a la que se pueden transportar determinadas sustancias (por ejemplo, peróxidos orgánicos, sustancias que reaccionan espontáneamente y sustancias afines) en condiciones de seguridad durante un amplio espacio de tiempo.

Tonel de madera: embalaje/envase de madera natural, de sección transversal circular y paredes convexas, formado con duelas y testas y provisto de aros.

Transportista: cualquier persona, organización u organismo oficial que se encargue del transporte de mercancías peligrosas por cualquier medio de transporte. El término comprende tanto a los transportistas que arrienden sus servicios o que los presten contra remuneración (denominados en algunos países *empresas de transporte público o colectivo*), como a los transportistas por cuenta propia (denominados en algunos países *transportistas particulares*).

- △ *Tubo:* recipiente a presión transportable, sin soldadura o de construcción compuesta, con una capacidad (en agua) superior a 150 ℓ y de 3 000 ℓ como máximo.

Unidad de transporte: un vehículo cisterna o vehículo de transporte de mercancías por carretera, un vagón cisterna o vagón de mercancías, un contenedor de mercancías o cisterna portátil destinados al transporte multimodal, o un CGEM.

Unidad de transporte abierta: unidad que no es de tipo cerrado.

Unidad de transporte cerrada: con la salvedad de la clase 1, una unidad de transporte cuyo contenido está totalmente encerrado en una estructura permanente con superficies continuas y rígidas. Las unidades de transporte con paredes laterales o techos de material textil no se consideran unidades de transporte cerradas; por lo que respecta a la definición de *unidad de transporte cerrada para la clase 1*, véase 7.1.2.

Uso exclusivo: para el transporte de materiales radiactivos, el empleo exclusivo, por un solo consignador, de un medio de transporte o de un contenedor grande, respecto del cual todas las operaciones iniciales, intermedias y finales de carga y descarga y expedición sean efectuadas de conformidad con las instrucciones del consignador o del consignatario, cuando así lo exija el presente código.

* Publicación de las Naciones Unidas: ECE/TRANS/242 (nº de venta: E.14.VIII.1).

Vehículo: todo vehículo de carretera (incluidos los vehículos articulados, por ejemplo, los formados por un vehículo tractor y un semirremolque), o todo vagón de ferrocarril. Cada remolque será considerado como un vehículo distinto.

Vehículo cisterna para el transporte por carretera: vehículo provisto de una cisterna con una capacidad superior a 450 ℓ, dotado de dispositivos reductores de presión.

Viaje internacional corto: viaje internacional en el curso del cual un buque no se aleja más de 200 millas de un puerto o lugar que pueda servir de refugio seguro a los pasajeros y a la tripulación. Ni la distancia del último puerto de escala del país en que comienza el viaje al puerto final de destino, ni el viaje de regreso, excederán de 600 millas. El puerto final de destino es el último puerto de escala del viaje regular programado en el cual el buque inicia el regreso hacia el país en que comenzó el viaje.

Viaje internacional largo: viaje internacional que no es un viaje internacional corto.

- *Vida útil de diseño*: para las botellas y los tubos de materiales compuestos, la duración máxima (en número de años) para la que la botella o el tubo se ha proyectado y aprobado de conformidad con la norma aplicable.

Zona delimitada de la cubierta: zona de la cubierta de intemperie de un buque o de la cubierta para vehículos de un buque de transbordo rodado, destinada a la estiba de mercancías peligrosas.

1.2.1.1 Aclaración de ejemplos de algunos de los términos definidos

Las siguientes explicaciones y ejemplos tienen por objeto ayudar a aclarar la utilización de algunos de los términos de embalaje/envasado definidos en este capítulo.

Las definiciones del presente capítulo se ajustan al empleo de los términos definidos en todo el Código. Sin embargo, algunos de los términos definidos suelen utilizarse de otro modo. Así ocurre en particular con el término «recipiente interior», que a menudo se ha utilizado para describir los «interiores» de un embalaje/envase combinado.

Los «interiores» de «embalajes/envases combinados» se califican siempre de «embalajes/envases interiores», y no de «recipientes interiores». Una botella de vidrio constituye un ejemplo de uno de esos «embalajes/envases interiores».

Los «interiores» de los «embalajes/envases compuestos» se califican normalmente de «recipientes interiores». Por ejemplo, el «interior» de un embalaje/envase compuesto 6HA1 (material plástico) es uno de esos «recipientes interiores», dado que normalmente no está proyectado para desempeñar una función de contención sin su «embalaje/envase exterior» y, en consecuencia, no es un «embalaje/envase interior».

1.2.2 Unidades de medida

1.2.2.1 Las unidades de medida* siguientes se aplican en el presente código:

Medida de	Unidad SI ^a	Unidad suplementaria admitida	Relación entre unidades
Longitud	m (metro)	–	–
Superficie	m ² (metro cuadrado)	–	–
Volumen	m ³ (metro cúbico)	ℓ ^b (litro)	1 ℓ = 10 ⁻³ m ³
Tiempo	s (segundo)	min (minuto) h (hora) d (día)	1 min = 60 s 1 h = 3 600 s 1 d = 86 400 s
Masa	kg (kilogramo)	g (gramo) t (tonelada)	1 g = 10 ⁻³ kg 1 t = 10 ³ kg
Masa volumétrica	kg/m ³	kg/ℓ	1 kg/ℓ = 10 ³ kg/m ³
Temperatura	K (kelvin)	°C (grado Celsius)	0 °C = 273,15 K
Diferencia de temperatura	K (kelvin)	°C (grado Celsius)	1 °C = 1 K
Fuerza	N (newton)	–	1 N = 1 kg·m/s ²
Presión	Pa (pascal)	bar (bar)	1 bar = 10 ⁵ Pa 1 Pa = 1 N/m ²
Tensión	N/m ²	N/mm ²	1 N/mm ² = 1 MPa
Trabajo Energía Cantidad de calor	J (julio)	kWh (kilovatio hora) eV (electrón-voltio)	1 kWh = 3,6 MJ 1 J = 1 N·m = 1 W·s 1 eV = 0,1602 · 10 ⁻¹⁸ J
Potencia	W (vatio)	–	1 W = 1 J/s = 1 N·m/s
Viscosidad cinemática	m ² /s	mm ² /s	1 mm ² /s = 10 ⁻⁶ m ² /s
Viscosidad dinámica	Pa·s	mPa·s	1 mPa·s = 10 ⁻³ Pa·s
Actividad	Bq (becquerel)	–	–
Equivalente de dosis	Sv (sievert)	–	–
Conductividad	S/m (siemens/metro)	–	–

^a El Sistema internacional de unidades (SI) es el resultado de las decisiones adoptadas en la Conferencia general de pesas y medidas. (Dirección: Pavillon de Breteuil, Parc de Saint-Cloud, F-92312 Sèvres CEDEX (Francia)).

^b La abreviatura «L» para litro también está autorizada en lugar de la abreviatura «ℓ».

* Los siguientes valores redondeados se aplican en la conversión de las unidades utilizados hasta ahora en estas unidades de medida.

Fuerza		Tensión		
1 kg = 9,807 N		1 kg/mm ² = 9,807 N/mm ²		
1 N = 0,102 kg		1 N/mm ² = 0,102 kg/mm ²		
Presión				
1 Pa	= 1 N/m ² = 10 ⁻⁵ bar	= 1,02 x 10 ⁻⁵ kg/cm ²	= 0,75 x 10 ⁻² torr	
1 bar	= 10 ⁵ Pa	= 1,02 kg/cm ²	= 750 torr	
1 kg/cm ²	= 9,807 x 10 ⁴ Pa	= 0,9807 bar	= 736 torr	
1 torr	= 1,33 x 10 ² Pa	= 1,33 x 10 ⁻³ bar	= 1,36 x 10 ⁻³ kg/cm ²	
Energía, trabajo, cantidad de calor				
1 J	= 1 N·m	= 0,278 x 10 ⁻⁶ kWh	= 0,102 kg·m	= 0,239 x 10 ⁻³ kcal
1 kWh	= 3,6 x 10 ⁶ J	= 367 x 10 ³ kg·m	= 860 kcal	
1 kg·m	= 9,807 J	= 2,72 x 10 ⁻⁶ kWh	= 2,34 x 10 ⁻³ kcal	
1 kcal	= 4,19 x 10 ³ J	= 1,16 x 10 ⁻³ kWh	= 427 kg·m	
Potencia		Viscosidad cinemática		
1 W	= 0,102 kg·m/s	= 0,86 kcal/h	1 m ² /s = 10 ⁴ St (stokes)	
1 kg·m/s	= 9,807 W	= 8,43 kcal/h	1 St = 10 ⁻⁴ m ² /s	
1 kcal/h	= 1,16 W	= 0,119 kg·m/s		
Viscosidad dinámica				
1 Pa·s	= 1 N·s/m ²	= 10 P (poise)	= 0,102 kg·s/m ²	
1 P	= 0,1 Pa·s	= 0,1 N·s/m ²	= 1,02 x 10 ⁻² kg·s/m ²	
1 kg·s/m ²	= 9,807 Pa·s	= 9,807 N·s/m ²	= 98,07 P	

Los múltiplos y submúltiplos decimales de una unidad pueden formarse por medio de los prefijos o símbolos siguientes, colocados delante del nombre o delante del símbolo de la unidad:

Factor		Prefijo	Símbolo
1 000 000 000 000 000 000 = 10 ¹⁸	trillón	exa	E
1 000 000 000 000 000 = 10 ¹⁵	mil billones	peta	P
1 000 000 000 000 = 10 ¹²	billón	tera	T
1 000 000 000 = 10 ⁹	mil millones	giga	G
1 000 000 = 10 ⁶	millón	mega	M
1 000 = 10 ³	mil	kilo	k
100 = 10 ²	cien	hecto	h
10 = 10 ¹	diez	deca	da
0,1 = 10 ⁻¹	décima	deci	d
0,01 = 10 ⁻²	centésima	centi	c
0,001 = 10 ⁻³	milésima	milli	m
0,000 001 = 10 ⁻⁶	millonésima	micro	μ
0,000 000 001 = 10 ⁻⁹	milmillonésima	nano	n
0,000 000 000 001 = 10 ⁻¹²	billonésima	pico	p
0,000 000 000 000 001 = 10 ⁻¹⁵	milbillonésima	femto	f
0,000 000 000 000 000 001 = 10 ⁻¹⁸	trillonésima	atto	a

Nota: 10⁹ = mil millones, corresponde a la palabra inglesa «*billion*». Por analogía, un «*billionth*» se traduce como una milmillonésima.

1.2.2.2 [Reservado]

1.2.2.3 Cuando se menciona el peso de los bultos, se trata, salvo indicación contraria, de la masa bruta. No se incluirá en los pesos brutos la masa de los recipientes y de las cisternas utilizados para el transporte de las mercancías.

1.2.2.4 Salvo indicación contraria explícita, el signo «%» representa:

- .1 Para las mezclas de materias sólidas o líquidas, así como para las soluciones y para las materias sólidas mojadas por un líquido: la parte del peso indicado en porcentaje con relación al peso total de la mezcla, de la solución o de la materia mojada.
- .2 Para las mezclas de gases comprimidos: en el caso de un llenado a presión, la parte del volumen indicada, proporcionalmente con respecto al volumen total de la mezcla gaseosa o, en el caso de un llenado por peso, la parte del peso indicado, proporcionalmente con respecto al peso total de la mezcla.
- .3 Para las mezclas de gases licuados y de gases disueltos a presión: la parte del peso indicado, proporcionalmente con respecto al peso total de la mezcla.

1.2.2.5 Las presiones de todo tipo referentes a los recipientes (por ejemplo, presión de prueba, presión interior, presión de abertura de las válvulas de seguridad) se indicarán siempre como presión manométrica (exceso de presión con relación a la presión atmosférica); por el contrario, la presión de vapor se expresará siempre como presión absoluta.

1.2.2.6 Tablas de equivalencia

1.2.2.6.1 *Tablas de conversión de medidas de masa*

1.2.2.6.1.1 *Factores de conversión*

<i>Multiplicar</i>	<i>por</i>	<i>para obtener</i>
Gramos	0,03527	Onzas
Gramos	0,002205	Libras avoirdupois
Kilogramos	35,2736	Onzas
Kilogramos	2,2046	Libras avoirdupois
Onzas	28,3495	Gramos
Libras avoirdupois	16	Onzas
Libras avoirdupois	453,59	Gramos
Libras avoirdupois	0,45359	Kilogramos
Quintales británicos	112	Libras avoirdupois
Quintales británicos	50,802	Kilogramos

1.2.2.6.1.2 Libras avoirdupois a kilogramos, y viceversa

Cuando se considera que el valor que figura en el centro en alguna de las series de columnas triples de esta tabla de conversión de medidas de masa es el de la masa en libras avoirdupois, su equivalente en kilogramos es el que figura a su izquierda.

Cuando se considera que el valor que figura en el centro es el de la masa en kilogramos, su equivalente en libras avoirdupois es el que figura a su derecha.

kg	← lb	→ kg	lb	kg	← lb	→ kg	lb	kg	← lb	→ kg	lb
0,227		0,5	1,10	22,7		50	110	90,7		200	441
0,454		1	2,20	24,9		55	121	95,3		210	463
0,907		2	4,41	27,2		60	132	99,8		220	485
1,36		3	6,61	29,5		65	143	102		225	496
1,81		4	8,82	31,8		70	154	104		230	507
2,27		5	11,0	34,0		75	165	109		240	529
2,72		6	13,2	36,3		80	176	113		250	551
3,18		7	15,4	38,6		85	187	118		260	573
3,63		8	17,6	40,8		90	198	122		270	595
4,08		9	19,8	43,1		95	209	125		275	606
4,54		10	22,0	45,4		100	220	127		280	617
4,99		11	24,3	47,6		105	231	132		290	639
5,44		12	26,5	49,9		110	243	136		300	661
5,90		13	28,7	52,2		115	254	159		350	772
6,35		14	30,9	54,4		120	265	181		400	882
6,80		15	33,1	56,7		125	276	204		450	992
7,26		16	35,3	59,0		130	287	227		500	1 102
7,71		17	37,5	61,2		135	298	247		545	1 202
8,16		18	39,7	63,5		140	309	249		550	1 213
8,62		19	41,9	65,8		145	320	272		600	1 323
9,07		20	44,1	68,0		150	331	318		700	1 543
11,3		25	55,1	72,6		160	353	363		800	1 764
13,6		30	66,1	77,1		170	375	408		900	1 984
15,9		35	77,2	79,4		175	386	454	1 000		2 205
18,1		40	88,2	81,6		180	397				
20,4		45	99,2	86,2		190	419				

1.2.2.6.2 Tablas de conversión de medidas de capacidad

1.2.2.6.2.1 Factores de conversión

Multiplicar	por	para obtener
Litros	0,2199	Galones imperiales
Litros	1,759	Pintas imperiales
Litros	0,2643	Galones EE.UU.
Litros	2,113	Pintas EE.UU.
Galones	8	Pintas
Galones imperiales	4,546	Litros
Galones imperiales Pintas imperiales	1,20095	{ Galones EE.UU. Pintas EE.UU.
Pintas imperiales		
Pintas imperiales	0,568	Litros
Galones EE.UU.	3,7853	Litros
Galones EE.UU. Pintas EE.UU.	0,83268	{ Galones imperiales Pintas imperiales
Pintas EE.UU.		
Pintas EE.UU.	0,473	Litros

1.2.2.6.2.2 Pintas imperiales a litros, y viceversa

Cuando se considera que el valor que figura en el centro en esta tabla de columnas triples de conversión de medidas de capacidad es el de la medida en pintas, su equivalente en litros es el que figura a su izquierda. Cuando se considera que el valor que figura en el centro es el de la medida en litros, su equivalente en pintas es el que figura a su derecha.

ℓ	← pt	→ ℓ	pt
0,28	0,5		0,88
0,57	1		1,76
0,85	1,5		2,64
1,14	2		3,52
1,42	2,5		4,40
1,70	3		5,28
1,99	3,5		6,16
2,27	4		7,04
2,56	4,5		7,92
2,84	5		8,80
3,12	5,5		9,68
3,41	6		10,56
3,69	6,5		11,44
3,98	7		12,32
4,26	7,5		13,20
4,55	8		14,08

1.2.2.6.2.3 Galones imperiales a litros, y viceversa

Cuando se considera que el valor que figura en el centro en alguna de las series de columnas triples de esta tabla de conversión de medidas de capacidad es el de la medida en galones, su equivalente en litros es el que figura a su izquierda. Cuando se considera que el valor que figura en el centro es el de la medida en litros, su equivalente en galones es el que figura a su derecha.

ℓ	← gal	→ ℓ	gal	ℓ	← gal	→ ℓ	gal
2,27		0,5	0,11	159,11	35		7,70
4,55		1	0,22	163,65	36		7,92
9,09		2	0,44	168,20	37		8,14
13,64		3	0,66	172,75	38		8,36
18,18		4	0,88	177,29	39		8,58
22,73		5	1,10	181,84	40		8,80
27,28		6	1,32	186,38	41		9,02
31,82		7	1,54	190,93	42		9,24
36,37		8	1,76	195,48	43		9,46
40,91		9	1,98	200,02	44		9,68
45,46		10	2,20	204,57	45		9,90
50,01		11	2,42	209,11	46		10,12
54,55		12	2,64	213,66	47		10,34
59,10		13	2,86	218,21	48		10,56
63,64		14	3,08	222,75	49		10,78
68,19		15	3,30	227,30	50		11,00
72,74		16	3,52	250,03	55		12,09
77,28		17	3,74	272,76	60		13,20
81,83		18	3,96	295,49	65		14,29
86,37		19	4,18	318,22	70		15,40
90,92		20	4,40	340,95	75		16,49
95,47		21	4,62	363,68	80		17,60
100,01		22	4,84	386,41	85		18,69
104,56		23	5,06	409,14	90		19,80
109,10		24	5,28	431,87	95		20,89
113,65		25	5,50	454,60	100		22,00
118,19		26	5,72	613,71	135		29,69
122,74		27	5,94	681,90	150		32,98
127,29		28	6,16	909,20	200		43,99
131,83		29	6,38	1 022,85	225		49,48
136,38		30	6,60	1 136,50	250		54,97
140,92		31	6,82	1 363,80	300		65,99
145,47		32	7,04	1 591,10	350		76,96
150,02		33	7,26	1 818,40	400		87,99
154,56		34	7,48	2 045,70	450		98,95

1.2.2.6.3 *Tabla de conversión de medidas de temperatura*

Grados Fahrenheit a grados Celsius, y viceversa

Cuando se considera que el valor que figura en el centro en alguna de las series de columnas triples de esta tabla de conversión de temperaturas es el de la temperatura en °F, su equivalente en °C es el que figura a su izquierda. Cuando se considera que el valor que figura en el centro es el de la temperatura en °C, su equivalente en °F es el que figura a su derecha.

$$\text{Fórmula general: } ^\circ\text{F} = (^\circ\text{C} \times \frac{9}{5}) + 32; \quad ^\circ\text{C} = (^\circ\text{F} - 32) \times \frac{5}{9}$$

°C	← °F	→ °C	°F	°C	← °F	→ °C	°F	°C	← °F	→ °C	°F
-73,3	-100	-148		-20,0	-4	24,8		3,3	38	100,4	
-67,8	-90	-130		-19,4	-3	26,6		3,9	39	102,2	
-62,2	-80	-112		-18,9	-2	28,4		4,4	40	104	
-56,7	-70	-94		-18,3	-1	30,2		5	41	105,8	
-51,1	-60	-76		-17,8	0	32,0		5,6	42	107,6	
-45,6	-50	-58		-17,2	1	33,8		6,1	43	109,4	
-40	-40	-40		-16,7	2	35,6		6,7	44	111,2	
-39,4	-39	-38,2		-16,1	3	37,4		7,2	45	113	
-38,9	-38	-36,4		-15,6	4	39,2		7,8	46	114,8	
-38,3	-37	-34,6		-15,0	5	41,0		8,3	47	116,6	
-37,8	-36	-32,8		-14,4	6	42,8		8,9	48	118,4	
-37,2	-35	-31		-13,9	7	44,6		9,4	49	120,2	
-36,7	-34	-29,2		-13,3	8	46,4		10,0	50	122,0	
-36,1	-33	-27,4		-12,8	9	48,2		10,6	51	123,8	
-35,6	-32	-25,6		-12,2	10	50,0		11,1	52	125,6	
-35	-31	-23,8		-11,7	11	51,8		11,7	53	127,4	
-34,4	-30	-22		-11,1	12	53,6		12,2	54	129,2	
-33,9	-29	-20,2		-10,6	13	55,4		12,8	55	131,0	
-33,3	-28	-18,4		-10,0	14	57,2		13,3	56	132,8	
-32,8	-27	-16,6		-9,4	15	59,0		13,9	57	134,6	
-32,2	-26	-14,8		-8,9	16	60,8		14,4	58	136,4	
-31,7	-25	-13		-8,3	17	62,6		15,0	59	138,2	
-31,1	-24	-11,2		-7,8	18	64,4		15,6	60	140,0	
-30,6	-23	-9,4		-7,2	19	66,2		16,1	61	141,8	
-30	-22	-7,6		-6,7	20	68		16,7	62	143,6	
-29,4	-21	-5,8		-6,1	21	69,8		17,2	63	145,4	
-28,9	-20	-4		-5,6	22	71,6		17,8	64	147,2	
-28,3	-19	-2,2		-5	23	73,4		18,3	65	149,0	
-27,8	-18	-0,4		-4,4	24	75,2		18,9	66	150,8	
-27,2	-17	1,4		-3,9	25	77		19,4	67	152,6	
-26,7	-16	3,2		-3,3	26	78,8		20,0	68	154,4	
-26,1	-15	5		-2,8	27	80,6		20,6	69	156,2	
-25,6	-14	6,8		-2,2	28	82,4		21,1	70	158,0	
-25,0	-13	8,6		-1,7	29	84,2		21,7	71	159,8	
-24,4	-12	10,4		-1,1	30	86		22,2	72	161,6	
-23,9	-11	12,2		-0,6	31	87,8		22,8	73	163,4	
-23,3	-10	14,0		0	32	89,6		23,3	74	165,2	
-22,8	-9	15,8		0,6	33	91,4		23,9	75	167,0	
-22,2	-8	17,6		1,1	34	93,2		24,4	76	168,8	
-21,7	-7	19,4		1,7	35	95		25,0	77	170,6	
-21,1	-6	21,2		2,2	36	96,8		25,6	78	172,4	
-20,6	-5	23,0		2,8	37	98,6		26,1	79	174,2	

°C	← °F →	°C	°F	°C	← °F →	°C	°F	°C	← °F →	°C	°F
26,7	80	176,0		40	104	219,2		53,3	128	262,4	
27,2	81	177,8		40,6	105	221		53,9	129	264,2	
27,8	82	179,6		41,1	106	222,8		54,4	130	266,0	
28,3	83	181,4		41,7	107	224,6		55,0	131	267,8	
28,9	84	183,2		42,2	108	226,4		55,6	132	269,6	
29,4	85	185		42,8	109	228,2		56,1	133	271,4	
30	86	186,8		43,3	110	230		56,7	134	273,2	
30,6	87	188,6		43,9	111	231,8		57,2	135	275,0	
31,1	88	190,4		44,4	112	233,6		57,8	136	276,8	
31,7	89	192,2		45	113	235,4		58,3	137	278,6	
32,2	90	194		45,6	114	237,2		58,9	138	280,4	
32,8	91	195,8		46,1	115	239,0		59,4	139	282,2	
33,3	92	197,6		46,7	116	240,8		60,0	140	284,0	
33,9	93	199,4		47,2	117	242,6		65,6	150	302,0	
34,4	94	201,2		47,8	118	244,4		71,1	160	320,0	
35	95	203		48,3	119	246,2		76,7	170	338,0	
35,6	96	204,8		48,9	120	248,0		82,2	180	356,0	
36,1	97	206,6		49,4	121	249,8		87,8	190	374,0	
36,7	98	208,4		50,0	122	251,6		93,3	200	392,0	
37,2	99	210,2		50,6	123	253,4		98,9	210	410,0	
37,8	100	212		51,1	124	255,2		104,4	220	428,0	
38,3	101	213,8		51,7	125	257,0		110,0	230	446,0	
38,9	102	215,6		52,2	126	258,8		115,6	240	464,0	
39,4	103	217,4		52,8	127	260,6		121,1	250	482,0	

1.2.3 Lista de abreviaturas

ASTM	American Society for Testing and Materials (ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, P.O. Box C700, West Conshohocken, PA, 19428-2959 (Estados Unidos de América))
CEI	Comisión Electrotécnica Internacional (CEI, 3 rue de Varembe, P.O. Box 131, CH-1211 Genève 20 (Suiza))
CEPE	Comisión Económica para Europa de la Organización de las Naciones Unidas (UNECE, Palais des Nations, 8-14 avenue de la Paix, CH-1211 Genève 10 (Suiza))
△ CGA	Compressed Gas Association (CGA, 14501 George Carter Way, Suite 103, Chantilly, VA 20151, Estados Unidos de América)
CNI, Código	<i>Código para la seguridad del transporte de combustible nuclear irradiado, plutonio y desechos de alta actividad en bultos a bordo de los buques</i>
CSC, Convenio	<i>Convenio internacional sobre la seguridad de los contenedores, 1972, en su forma enmendada</i>
DSC	Subcomité de transporte de mercancías peligrosas, cargas sólidas y contenedores (OMI)*
ECOSOC	Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas
EN (Norma)	Norma europea publicada por el Comité Europeo de Normalización (CEN) (CEN – 36 rue de Stassart, B-1050 Bruxelles (Bélgica))
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00100, Roma (Italia))
FEm	<i>Procedimientos de intervención de emergencia para buques que transporten mercancías peligrosas</i> (Guía sobre FEm)
GPA	<i>Guía de primeros auxilios para uso en caso de accidentes relacionados con mercancías peligrosas</i>
IMDG, Código	<i>Código marítimo internacional de mercancías peligrosas</i>

* Ahora denominado «Subcomité de transporte de cargas y contenedores (Subcomité CCC)».

IMGS	<i>Guía médica internacional de a bordo</i>
IMSBC, Código	<i>Código marítimo internacional de cargas sólidas a granel</i>
ISO (Norma)	Norma internacional publicada por la Organización Internacional de Normalización (ISO, 1, ch. de la Voie-Creuse, CH-1211 Genève 20 (Suiza))
MARPOL, Convenio	<i>Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973</i> , modificado por los Protocolos de 1978 y 1997
MEPC	Comité de protección del medio marino (OMI)
MSC	Comité de seguridad marítima (OMI)
N.E.P.	No especificado en otra parte
Nº UN	Número de cuatro cifras asignado por las Naciones Unidas a las sustancias, materias y objetos de carácter peligroso, potencialmente peligroso y perjudicial que más corrientemente se transportan
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO, 999 University Street, Montreal, Quebec H3C 5H7 (Canadá))
OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica (IAEA, Vienna International Centre, P.O. Box 100, A-1400 Viena (Austria))
OIT	Organización Internacional del Trabajo (ILO, 4 route des Morillons, CH-1211 Genève 22 (Suiza))
OMI	Organización Marítima Internacional (OMI, 4 Albert Embankment, London SE1 7SR (Reino Unido))
OMM	Organización Meteorológica Mundial (WMO, 7 bis, avenue de la Paix, CP2300, CH-1211 Genève 2 (Suiza))
OMS	Organización Mundial de la Salud (Avenue Appia 20, CH-1211 Genève 27 (Suiza))
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (United Nations Avenue, Gigiri, P.O. Box 30552, 00100, Nairobi (Kenya))
PSMA	Presión de servicio máxima autorizada
SNP, Convenio	<i>Convenio internacional sobre responsabilidad e indemnización de daños en relación con el transporte marítimo de sustancias nocivas y potencialmente peligrosas</i> (OMI)
SOLAS, Convenio	<i>Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974</i> , enmendado
TDAA	Temperatura de descomposición autoacelerada
UNESCO/COI	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura/Comisión Oceanográfica Intergubernamental (UNESCO/COI, 1 rue Miollis, 75732 Paris Cedex 15 (Francia))

Capítulo 1.3

Capacitación

1.3.0 Nota de introducción

La correcta aplicación de las reglas relativas al transporte de mercancías peligrosas y la consecución de los objetivos que se persiguen con dichas reglas dependen en gran medida de que todos los interesados sean conscientes de los riesgos que entraña dicho transporte y entiendan todos los aspectos de las reglas. Esto sólo puede conseguirse mediante programas de formación iniciales y repetidos, correctamente planificados y actualizados, para todas las personas interesadas en el transporte de mercancías peligrosas. Los párrafos 1.3.1.4 a 1.3.1.7 mantienen su carácter de recomendación (véase 1.1.1.5).

1.3.1 Capacitación del personal de tierra

1.3.1.1 El personal de tierra* que se dedique al transporte de mercancías peligrosas destinadas a ser transportadas por vía marítima recibirá formación sobre el contenido de las disposiciones relativas a las mercancías peligrosas en la medida de sus responsabilidades. Los empleados recibirán capacitación conforme a lo dispuesto en 1.3.1 antes de asumir sus responsabilidades, y sólo desempeñarán las funciones para las que aún no se les haya impartido la capacitación requerida bajo la supervisión directa de una persona cualificada. La formación deberá comprender asimismo las disposiciones específicas que se aplican a la protección del transporte de mercancías peligrosas que figuran en el capítulo 1.4.

Las entidades que contraten a personal de tierra para destinarlo a dichas actividades determinarán qué miembros deben recibir formación, qué nivel de formación se requiere y qué métodos de instrucción deberán utilizarse para poder cumplir las disposiciones del Código IMDG. La formación se impartirá o se verificará en el momento de dar el empleo en puestos relacionados con el transporte de mercancías peligrosas. En el caso del personal que todavía no haya recibido la formación requerida, las entidades se asegurarán de que ese personal sólo pueda desempeñar funciones bajo la supervisión directa de una persona capacitada. La formación se complementará periódicamente con cursos de repaso actualizados que tengan en cuenta los cambios producidos en las normas y prácticas. La autoridad competente, o el organismo por ella autorizado, podrá someter a auditoría a la entidad, a fin de verificar la eficacia del sistema utilizado para impartir formación al personal, con arreglo a sus funciones y responsabilidades en la cadena de transporte.

1.3.1.2 Las personas en tierra que se dediquen, por ejemplo, a:

- clasificar mercancías peligrosas y determinar el nombre de expedición de las mismas;
- arrumar mercancías peligrosas;
- marcar, etiquetar o rotular mercancías peligrosas;
- cargar/descargar unidades de transporte;
- preparar documentos de transporte de mercancías peligrosas;
- presentar mercancías peligrosas para su transporte;
- aceptar mercancías peligrosas para su transporte;
- manipular mercancías peligrosas durante el transporte;
- preparar planos de carga/estiba de mercancías peligrosas;
- cargar/descargar mercancías peligrosas en/de los buques;
- transportar mercancías peligrosas;

* Por lo que respecta a la formación de oficiales y marineros responsables de la manipulación de la carga a bordo de los buques que transporten, en bultos o en forma sólida a granel, sustancias peligrosas y potencialmente peligrosas, véase el Código de formación, enmendado.

- hacer cumplir las reglas y reglamentaciones aplicables o efectuar un reconocimiento o inspección para verificar su cumplimiento; o
- llevar a cabo otras tareas relativas al transporte de mercancías peligrosas, con arreglo a lo que establezca la autoridad competente;

recibirán formación en lo siguiente:

1.3.1.2.1 *Cursos de familiarización/conocimientos generales:*

- .1 cada persona recibirá formación para que se familiarice con las disposiciones generales de la reglamentación sobre el transporte de mercancías peligrosas;
- .2 dicha formación incluirá una descripción de las distintas clases de mercancías peligrosas; las disposiciones relativas al etiquetado, marcado, rotulación, embalaje/envasado, estiba, segregación y compatibilidad de las mismas; una descripción del propósito y el contenido del documento de transporte de mercancías peligrosas (como, por ejemplo, el impreso para el transporte multimodal de mercancías peligrosas y el certificado de arrumazón del contenedor/vehículo); y una descripción de la documentación disponible sobre las medidas de emergencia.

1.3.1.2.2 *Formación específica para cada función:* cada persona recibirá formación sobre las disposiciones relativas al transporte de mercancías peligrosas que se apliquen específicamente a la función que desempeñe. En el párrafo 1.3.1.6 figura una lista indicativa, con fines orientativos únicamente, de algunas funciones que se desempeñan normalmente en las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por vía marítima, junto con las prescripciones de formación correspondientes.

1.3.1.3 El empresario llevará un registro de la formación dispensada de acuerdo con lo dispuesto en el presente capítulo, que se facilitará al empleado o a la autoridad competente que lo solicite. El empresario conservará el registro por el periodo de tiempo que determine la autoridad competente.

1.3.1.4 *Formación en materia de seguridad:* con arreglo al riesgo de exposición en caso de escape y según las funciones desempeñadas, todos los miembros del personal deberían recibir formación en materia de:

- .1 métodos y procedimientos para evitar accidentes, tales como el uso correcto del equipo de manipulación de bultos y los métodos apropiados de estiba de mercancías peligrosas;
- .2 información disponible sobre la respuesta en caso de emergencia y el modo de ponerla en práctica;
- .3 peligros que presentan en general las diversas clases de mercancías peligrosas, y manera de prevenir la exposición a dichos peligros potenciales, incluida, si procede, la utilización de indumentaria y equipo de protección individual; y
- .4 procedimientos inmediatos que deberán seguirse en caso de que se produzca un escape involuntario de las mercancías peligrosas, incluidos los procedimientos de respuesta en caso de emergencia de los que el personal en cuestión sea responsable y los procedimientos de protección individual que deben seguirse.

1.3.1.5 **Necesidades de capacitación recomendadas para el personal de tierra que participa en el transporte de mercancías peligrosas según lo dispuesto en el Código IMDG**

El cuadro indicativo que figura a continuación sólo tiene fines informativos, puesto que cada entidad se estructura de manera diferente y puede contar con funciones y responsabilidades distintas en su seno.

Función	Prescripciones específicas de formación	Los números de esta columna hacen mención a la lista de códigos y publicaciones conexos de 1.3.1.7
1 Clasificar mercancías peligrosas y determinar el nombre de expedición de las mismas	Prescripciones relativas a la clasificación, en particular – la estructura de la descripción de sustancias – las clases de mercancías peligrosas y los principios de su clasificación – la naturaleza de las sustancias y de los objetos peligrosos transportados (sus propiedades físicas, químicas y toxicológicas) – el procedimiento para clasificar soluciones y mezclas – identificación del nombre de expedición – utilización de la Lista de mercancías peligrosas	.1, .4, .5 y .12

Función	Prescripciones específicas de formación	Los números de esta columna hacen mención a la lista de códigos y publicaciones conexos de 1.3.1.7
2 Arrumar mercancías peligrosas	Clases Prescripciones relativas al embalaje/envasado – tipo de bultos (RIG, embalaje/envase de gran tamaño, contenedor cisterna y contenedor para graneles) – marcado de las Naciones Unidas para los embalajes/envases aprobados – prescripciones sobre segregación – cantidades limitadas y cantidades exceptuadas Marcado y etiquetado Medidas de primeros auxilios Procedimientos de lucha en caso de emergencia Procedimientos de manipulación en condiciones de seguridad	.1 y .4
3 Marcar, etiquetar o rotular mercancías peligrosas	Clases Prescripciones sobre marcado, etiquetado y rotulación – etiquetas de riesgo principal y secundario – contaminantes del mar – cantidades limitadas y cantidades exceptuadas	.1
4 Cargar/descargar unidades de transporte	Documentación Clases Marcado, etiquetado y rotulación Prescripciones de estiba, si procede Prescripciones de segregación Prescripciones de sujeción de la carga (según figuran en el Código CTU) Procedimientos de lucha en caso de emergencia Medidas de primeros auxilios Prescripciones del CSC Procedimientos de manipulación en condiciones de seguridad	.1, .6, .7 y .8
5 Preparar documentos de transporte de mercancías peligrosas	Prescripciones de documentación – documento de transporte – certificado de arrumazón del contenedor/vehículo – aprobación de las autoridades competentes – documentación para el transporte de desechos – documentación especial, si procede	.1
6 Presentar mercancías peligrosas para su transporte	Conocimiento sólido del Código IMDG Prescripciones aplicables en los puertos de carga y descarga – reglamentos portuarios – reglamentaciones nacionales de transporte	.1 a .10 y .12
7 Aceptar mercancías peligrosas para su transporte	Conocimiento sólido del Código IMDG Prescripciones aplicables en los puertos de carga, tránsito y descarga – reglamentos portuarios, en particular por lo que respecta a las cantidades limitadas – reglamentaciones nacionales de transporte	.1 a .12

Función	Prescripciones específicas de formación	Los números de esta columna hacen mención a la lista de códigos y publicaciones conexos de 1.3.1.7
8 Manipular mercancías peligrosas durante el transporte	Clases y sus riesgos Marcado, etiquetado y rotulación Procedimientos de lucha en caso de emergencia Medidas de primeros auxilios Procedimientos de manipulación en condiciones de seguridad, como, por ejemplo: – utilización del equipo – herramientas apropiadas – cargas de trabajo admisibles Prescripciones del CSC; prescripciones aplicables en los puertos de carga, tránsito y descarga Reglamentos portuarios, en particular por lo que respecta a las cantidades limitadas Reglamentaciones nacionales de transporte	.1, .2, .3, .6, .7, .8 y .10
9 Preparar planos de carga/estiba de mercancías peligrosas	Documentación Clases Prescripciones de estiba Prescripciones de segregación Documento de cumplimiento Partes pertinentes del Código IMDG; prescripciones aplicables en los puertos de carga, tránsito y descarga Reglamentos portuarios, en particular por lo que respecta a las cantidades limitadas	.1, .10, .11 y .12
10 Cargar/descargar mercancías peligrosas en/de buques	Clases y sus riesgos Marcado, etiquetado y rotulación Procedimientos de lucha en caso de emergencia Medidas de primeros auxilios Procedimientos de manipulación en condiciones de seguridad, como, por ejemplo: – utilización del equipo – herramientas apropiadas – cargas de trabajo admisibles Prescripciones de sujeción de la carga Prescripciones del CSC; prescripciones aplicables en los puertos de carga, tránsito y descarga Reglamentos portuarios, en particular por lo que respecta a las cantidades limitadas Reglamentaciones nacionales de transporte	.1, .2, .3, .7, .9, .10 y .12
11 Transportar mercancías peligrosas	Documentación Clases Marcado, etiquetado y rotulación Prescripciones de estiba, si procede Prescripciones de segregación Prescripciones aplicables en los puertos de carga, tránsito y descarga – reglamentos portuarios, en particular por lo que respecta a las cantidades limitadas – reglamentaciones nacionales de transporte Prescripciones de sujeción de la carga (según figuran en el Código CTU) Procedimientos de lucha en caso de emergencia Medidas de primeros auxilios Prescripciones del CSC Procedimientos de manipulación en condiciones de seguridad	.1, .2, .3, .6, .7, .10, .11 y .12

△

Función	Prescripciones específicas de formación	Los números de esta columna hacen mención a la lista de códigos y publicaciones conexos de 1.3.1.7
12 Hacer cumplir las reglas y reglamentaciones aplicables o efectuar un reconocimiento o inspección para verificar su cumplimiento	Conocimiento del Código IMDG y de las directrices pertinentes y los procedimientos de seguridad	.1 a .13
13 Llevar a cabo otras tareas relativas al transporte de mercancías peligrosas, con arreglo a lo que establezca la autoridad competente	Según lo requiera la autoridad competente en función de la tarea asignada	–

1.3.1.6 Cuadro indicativo en el que se describen las secciones del Código IMDG o de otros instrumentos pertinentes que puede ser apropiado considerar en relación con la formación sobre el transporte de mercancías peligrosas

Función		Parte/sección del Código IMDG																	Capítulo II-2/19 del Convenio SOLAS	Reglamentos portuarios	Reglamentaciones nacionales de transporte	CSC	Directrices sobre la arrumazón de las unidades de transporte	Procedimientos de intervención de emergencia	Medidas de primeros auxilios	Procedimientos de manipulación en condiciones de seguridad
		1	2	2.0	3	4	5	6	6*	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9								
		1	2	2.0	3	4	5	6	6*	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9								
1	Clasificar	X	X		X		X											X								
2	Arrumar	X		X	X	X	X	X			X	X						X						X	X	X
3	Marcar, etiquetar, rotular			X	X		X																			
4	Cargar/descargar unidades de transporte	X		X	X	X	X		X		X	X										X	X	X	X	X
5	Preparar documentos de transporte	X		X	X		X											X						X	X	
6	Presentar para su transporte	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
7	Aceptar para su transporte	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
8	Manipular durante el transporte	X		X	X		X		X			X								X	X	X		X	X	X
9	Preparar planos de carga/estiba	X		X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		
10	Cargar/descargar en/de buques	X	X		X		X					X			X			X		X		X	X	X	X	X
11	Transportar	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

* Únicamente se aplican las secciones 6.1.2, 6.1.3, 6.5.2, 6.6.3, 6.7.2.20, 6.7.3.16 y 6.7.4.15.

- 1.3.1.7 Códigos y publicaciones conexos que conviene consultar para la formación específica a cada función
- .1 *Código marítimo internacional de mercancías peligrosas* (Código IMDG), enmendado
 - .2 *Procedimientos de intervención de emergencia para buques que transporten mercancías peligrosas* (Guía FEm), enmendados
 - .3 *Guía de primeros auxilios para uso en caso de accidentes relacionados con mercancías peligrosas* (GPA), enmendada
 - .4 *Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas* de las Naciones Unidas, enmendadas
 - .5 *Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas* de las Naciones Unidas, *Manual de Pruebas y Criterios*, enmendado
 - △ .6 *Código CTU*
 - .7 Recomendaciones sobre el transporte sin riesgos de cargas peligrosas y actividades conexas en zonas portuarias
 - .8 *Convenio internacional sobre la seguridad de los contenedores, 1972* (Convenio CSC), enmendado
 - .9 *Código de prácticas de seguridad para la estiba y sujeción de la carga* (Código ESC), enmendado
 - .10 Recomendaciones revisadas sobre la utilización sin riesgos de plaguicidas en los buques, aplicables a la fumigación de las unidades de transporte (MSC.1/Circ.1361)
 - .11 *Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974* (Convenio SOLAS), enmendado
 - .12 *Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973*, modificado por los Protocolos de 1978 y 1997 (Convenio MARPOL), enmendado
 - .13 Programas de inspección de las unidades de transporte que lleven mercancías peligrosas (MSC.1/Circ.1442)

Capítulo 1.4

Disposiciones sobre protección

1.4.0 Alcance

1.4.0.1 Las disposiciones que figuran en el presente capítulo abordan la protección del transporte de las mercancías peligrosas por mar. Las autoridades nacionales competentes podrán aplicar, además, otras disposiciones sobre protección, las cuales deberán tenerse presentes cuando las mercancías peligrosas sean transportadas o presentadas para el transporte. Las disposiciones del presente capítulo mantienen el carácter recomendatorio, salvo las que figuran en 1.4.1.1 (véase 1.1.1.5).

1.4.0.2 Las disposiciones de 1.4.2 y 1.4.3 no son aplicables a:

- .1 los bultos exceptuados correspondientes a los N^{os} UN 2908 y 2909;
- .2 los bultos exceptuados correspondientes a los N^{os} UN 2910 y 2911 con un nivel de actividad que no exceda del valor A_2 ; y
- .3 los N^{os} UN 2912 BAE-I y 2913 OCS-I.

1.4.1 Disposiciones generales para las compañías, los buques y las instalaciones portuarias*

1.4.1.1 Las disposiciones pertinentes del capítulo XI-2 del Convenio SOLAS, enmendado, y las de la parte A del *Código internacional para la protección de los buques y de las instalaciones portuarias* (Código PBIP) son aplicables a las compañías, los buques y las instalaciones portuarias que participen en el transporte de mercancías peligrosas y a los cuales se aplique el capítulo XI-2 del mencionado convenio, enmendado, teniendo en cuenta las orientaciones formuladas en la parte B del Código PBIP.

1.4.1.2 Por lo que respecta a los buques de carga de arqueo bruto inferior a 500 dedicados al transporte de mercancías peligrosas, se recomienda que los Gobiernos Contratantes del Convenio SOLAS, enmendado, examinen disposiciones sobre protección para tales buques de carga.

1.4.1.3 Todo el personal de tierra de la compañía, el personal del buque y el personal de la instalación portuaria que participe en el transporte de mercancías peligrosas debería tener un conocimiento de las prescripciones sobre protección aplicables a dichas mercancías, además de las especificadas en el Código PBIP, de forma acorde con sus responsabilidades.

1.4.1.4 La formación del oficial de la compañía para la protección marítima, del personal de tierra de la compañía al que se hayan asignado tareas específicas de protección, del oficial de protección de la instalación portuaria y del personal de la instalación portuaria al que se le hayan asignado tareas específicas de protección, que participen en el transporte de mercancías peligrosas, debería incluir asimismo la toma de conciencia de los aspectos de la protección relativos a tales mercancías.

1.4.1.5 Todo el personal de a bordo y el personal de la instalación portuaria que no se menciona en 1.4.1.4 pero que participe en el transporte de mercancías peligrosas debería estar familiarizado con las disposiciones de los planes de protección pertinentes relativos a tales mercancías, de forma acorde con sus responsabilidades.

1.4.2 Disposiciones generales para el personal de tierra

1.4.2.1 A los efectos de esta subsección, por «personal de tierra» se entiende las personas mencionadas en 1.3.1.2. No obstante, las disposiciones de 1.4.2 no son aplicables a:

* Véanse las circulares MSC.1/Circ.1341: «Directrices sobre la formación y la familiarización con los aspectos de protección del personal de las instalaciones portuarias», y MSC.1/Circ.1188: «Directrices sobre la formación y titulación de los oficiales de protección de las instalaciones portuarias».

- el oficial de la compañía para la protección marítima y el personal de la compañía competente en tierra que se menciona en 13.1 de la parte A del Código PBIP,
- el oficial de protección del buque y el personal de a bordo que se menciona en 13.2 y 13.3 de la parte A del Código PBIP,
- el oficial de protección de la instalación portuaria, el personal de protección de la instalación portuaria competente y el personal de la instalación portuaria al que se le hayan asignado tareas específicas de protección, que se menciona en 18.1 y 18.2 de la parte A del Código PBIP.

Por lo que respecta a la formación de esos oficiales y ese personal, véase el *Código internacional para la protección de los buques y de las instalaciones portuarias* (Código PBIP).

1.4.2.2 El personal de tierra que participa en el transporte marítimo de mercancías peligrosas debería tener en cuenta las disposiciones sobre protección aplicables al transporte de dichas mercancías, de forma acorde con sus responsabilidades.

1.4.2.3 Formación en materia de protección

1.4.2.3.1 Según se indica en 1.3, la formación del personal de tierra también deberá comprender cursos de sensibilización sobre protección.

1.4.2.3.2 Los cursos de sensibilización sobre protección deberían abordar la naturaleza de los riesgos para la protección, la manera de reconocerlos, los métodos para afrontarlos y reducirlos, así como las medidas que han de adoptarse en caso de que fallen las medidas de protección, y deberían incluir un conocimiento de los planes de protección (cuando proceda, véase 1.4.3), de forma acorde con las responsabilidades y las funciones de cada persona en la aplicación de dichos planes.

1.4.2.3.3 Dicha formación debería impartirse a las personas que vayan a ocupar un puesto relacionado con el transporte de mercancías peligrosas, salvo en los casos en que se haya comprobado que esas personas ya la han recibido, y debería complementarse periódicamente con nuevos cursos.

1.4.2.3.4 El empleador debería mantener un registro de toda la formación impartida en materia de protección, que facilitará al empleado o a la autoridad competente que lo solicite. El empleador debería conservar el registro por el periodo de tiempo que determine la autoridad competente.

1.4.3 Disposiciones sobre mercancías peligrosas de alto riesgo

1.4.3.1 Definición de mercancías peligrosas de alto riesgo

1.4.3.1.1 Son mercancías peligrosas de alto riesgo las que podrían utilizarse en un atentado terrorista con graves consecuencias, tales como una gran pérdida de vidas humanas o una destrucción masiva o, particularmente en el caso de la clase 7, una gran perturbación socioeconómica.

1.4.3.1.2 El cuadro 1.4.1 que figura a continuación contiene una lista indicativa de las mercancías peligrosas de alto riesgo de todas las clases y divisiones, a excepción de la clase 7.

Cuadro 1.4.1: Lista indicativa de las mercancías peligrosas de alto riesgo

Clase 1, División 1.1	Explosivos
Clase 1, División 1.2	Explosivos
Clase 1, División 1.3	Explosivos del grupo de compatibilidad C
Clase 1, División 1.4	N ^{os} UN 0104, 0237, 0255, 0267, 0289, 0361, 0365, 0366, 0440, 0441, 0455, 0456 y 0500
Clase 1, División 1.5	Explosivos
Clase 2.1	Gases inflamables transportados en cantidades superiores a 3 000 ℓ en un vehículo cisterna de carretera, en un vagón cisterna o en una cisterna portátil
Clase 2.3	Gases tóxicos
Clase 3	Líquidos inflamables de los grupos de embalaje/envase I y II transportados en cantidades superiores a 3 000 ℓ en un vehículo cisterna de carretera, en un vagón cisterna o en una cisterna portátil
Clase 3	Explosivos líquidos insensibilizados
Clase 4.1	Explosivos sólidos insensibilizados

Clase 4.2	Mercancías del grupo de embalaje/envase I transportadas en cantidades superiores a 3 000 kg o 3 000 ℓ en un vehículo cisterna de carretera, en un vagón cisterna, en una cisterna portátil o en un contenedor para graneles
Clase 4.3	Mercancías del grupo de embalaje/envase I transportadas en cantidades superiores a 3 000 kg o 3 000 ℓ en un vehículo cisterna de carretera, en un vagón cisterna, en una cisterna portátil o en un contenedor para graneles
Clase 5.1	Líquidos comburentes del grupo de embalaje/envase I transportados en cantidades superiores a 3 000 ℓ en un vehículo cisterna de carretera, en un vagón cisterna o en una cisterna portátil
Clase 5.1	Percloratos, nitrato amónico, abonos a base de nitrato amónico, y nitrato amónico en emulsión, suspensión o gel, transportados en cantidades superiores a 3 000 kg o 3 000 ℓ en un vehículo cisterna de carretera, en un vagón cisterna, en una cisterna portátil o en un contenedor para graneles
Clase 6.1	Sustancias tóxicas del grupo de embalaje/envase I
Clase 6.2	Sustancias infecciosas de la categoría A (N ^{os} UN 2814 y 2900)
Clase 8	Sustancias corrosivas del grupo de embalaje/envase I transportadas en cantidades superiores a 3 000 kg o 3 000 ℓ en un vehículo cisterna de carretera, en un vagón cisterna, en una cisterna portátil o en un contenedor para graneles

1.4.3.1.3 En el caso de las mercancías peligrosas de la clase 7, son materiales radiactivos de alto riesgo aquellos cuya actividad es igual o superior a un umbral de protección para el transporte de 3 000 A₂ por bulto (véase también 2.7.2.2.1), a excepción de los radionucleidos cuyo umbral de protección para el transporte se define en el cuadro 1.4.2 que figura a continuación.

Cuadro 1.4.2: Umbrales de protección para el transporte de determinados radionucleidos

Elemento	Radionucleido	Umbral de protección para el transporte (TBq)
Americio	Am-241	0,6
Cadmio	Cd-109	200
Californio	Cf-252	0,2
Cesio	Cs-137	1
Cobalto	Co-57	7
Cobalto	Co-60	0,3
Curio	Cm-244	0,5
Estroncio	Sr-90	10
Gadolinio	Gd-153	10
Germanio	Ge-68	7
Hierro	Fe-55	8 000
Iridio	Ir-192	0,8
Iterbio	Yb-169	3
Níquel	Ni-63	600
Oro	Au-198	2
Paladio	Pd-103	900
Plutonio	Pu-238	0,6
Plutonio	Pu-239	0,6
Polonio	Po-210	0,6
Prometio	Pm-147	400
Radio	Ra-226	0,4
Rutenio	Ru-106	3
Selenio	Se-75	2
Talio	Tl-204	200
Tulio	Tm-170	200

- 1.4.3.1.4 En el caso de las mezclas de radionucleidos, puede determinarse si se ha alcanzado o superado el umbral de protección para el transporte sumando los cocientes dados por la actividad presente de cada radionucleido dividida por el umbral de protección para el transporte de ese radionucleido. Si la suma de las fracciones es inferior a 1, no se ha alcanzado ni superado el umbral de radiactividad de la mezcla.

Este cálculo puede efectuarse aplicando la fórmula:

$$\sum_i \frac{A_i}{T_i} < 1$$

donde:

A_i = actividad del radionucleido i presente en el bulto (TBq)

T_i = umbral de protección para el transporte del radionucleido i (TBq).

- 1.4.3.1.5 Cuando el material radiactivo entrañe riesgos secundarios relacionados con otras clases o divisiones, se tendrán en cuenta asimismo los criterios establecidos en el cuadro 1.4.1 (véase también 1.5.5.1).

1.4.3.2 Disposiciones específicas sobre protección para las mercancías peligrosas de alto riesgo

- 1.4.3.2.1 Las disposiciones de esta sección no son de aplicación a los buques ni a las instalaciones portuarias (véase el Código PBIP por lo que respecta al plan de protección del buque y al plan de protección de la instalación portuaria).

1.4.3.2.2 Planes de protección

- 1.4.3.2.2.1 Los consignadores y demás personas que participen en el transporte de mercancías peligrosas de alto riesgo (véase 1.4.3.1) deberían adoptar, implantar y cumplir un plan de protección que comprenda, como mínimo, los elementos que se indican en 1.4.3.2.2.2.

- 1.4.3.2.2.2 El plan de protección debería comprender al menos los elementos siguientes:

- .1 asignación específica de las responsabilidades de protección a personas competentes y cualificadas, con la debida autoridad para asumir sus responsabilidades;
- .2 registro de las mercancías peligrosas o de los tipos de mercancías peligrosas que se transporten;
- .3 examen de las operaciones que se llevan a cabo y evaluación de los aspectos vulnerables, tales como el trasvase intermodal, el almacenamiento temporal en tránsito y las operaciones de manipulación y distribución, según proceda;
- .4 indicación clara de las medidas adoptadas, especialmente las actividades de formación, las políticas de protección (incluida la forma de hacer frente a un incremento de la amenaza, la vigilancia en la contratación de nuevos empleados y la asignación a nuevos puestos, etc.), las prácticas de explotación (por ejemplo, la elección y utilización de las rutas cuando se conozcan, el acceso a mercancías peligrosas en almacenamiento temporal, la proximidad a infraestructuras vulnerables, etc.), el equipo y los recursos que se utilizarán para reducir los riesgos relacionados con la protección;
- .5 procedimientos eficaces y actualizados para notificar y afrontar las amenazas para la protección, el fallo o la violación de las medidas de protección y los sucesos que afecten a la protección;
- .6 procedimientos para evaluar y poner a prueba los planes de protección y para examinarlos y actualizarlos periódicamente;
- .7 medidas para garantizar la protección de la información relativa al transporte que figure en el plan; y
- .8 medidas para garantizar que la difusión de la información relativa al transporte se limita en la mayor medida posible. (Tales medidas no impedirán que se facilite la documentación de transporte prescrita en el capítulo 5.4 del presente código).

- 1.4.3.2.3 En el caso del material radiactivo, las disposiciones del presente capítulo se considerarán cumplidas cuando se apliquen las disposiciones de la *Convención sobre la protección física de los materiales nucleares*^{*} y la circular del OIEA sobre la «Protección física de los materiales y las instalaciones nucleares»[†].

^{*} INFCIRC/274/Rev.1, OIEA, Viena (1980).

[†] INFCIRC/225/Rev.4 (corregida), OIEA, Viena (1999).

Capítulo 1.5

Disposiciones generales relativas a los materiales radiactivos

1.5.1 Alcance y aplicación

- △ 1.5.1.1 Las disposiciones del presente código fijan las normas de seguridad que permiten someter a un grado razonable de control los riesgos inherentes a la radiación y la criticidad, así como los riesgos térmicos, que puedan correr las personas, los bienes y el medio ambiente en relación con el transporte de materiales radiactivos. Dichas disposiciones se basan en el *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos*, del OIEA (edición de 2012), Colección de Normas de Seguridad del OIEA n° SSR-6, Viena (2012). Se encontrarán explicaciones en el «Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material» (edición de 2012), colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSG-26, OIEA, Viena (2014).

- 1.5.1.2 El objetivo del presente código es establecer las disposiciones que deben satisfacerse para garantizar la seguridad y proteger a las personas, los bienes y el medio ambiente de los efectos de las radiaciones durante el transporte de materiales radiactivos. Esta protección se logra aplicando los siguientes requisitos:

- .1 contención del contenido radiactivo;
- .2 control de los niveles de radiación externa;
- .3 prevención de la criticidad; y
- .4 prevención de los daños ocasionados por el calor.

Estos requisitos se satisfacen, en primer lugar, aplicando un enfoque graduado a los límites del contenido de los bultos y medios de transporte y a las normas de rendimiento relativas a los diseños de bultos, en función del riesgo del contenido radiactivo. En segundo lugar, se satisfacen estableciendo condiciones relativas al diseño y utilización de los bultos y al mantenimiento de los embalajes/envases, incluida la consideración de la índole del contenido radiactivo. Por último, se satisfacen aplicando controles administrativos, incluida, cuando proceda, la aprobación de las autoridades competentes.

- 1.5.1.3 Las disposiciones del presente código se aplican al transporte por mar de materiales radiactivos, incluido el transporte incidentalmente asociado al uso de materiales radiactivos. El transporte abarca todas las operaciones y condiciones relacionadas con el traslado de materiales radiactivos e inherentes al mismo; comprenden el diseño, la fabricación, el mantenimiento y la reparación de embalajes/envases, así como la preparación, la remesa, la carga, el transporte, incluido el almacenamiento en tránsito, la descarga y la recepción en el destino final de cargas de materiales radiactivos y bultos. Se aplica un enfoque graduado a las normas de rendimiento en las disposiciones del presente código, que se caracteriza por tres niveles generales de gravedad:

- .1 condiciones de transporte rutinarias (sin incidentes);
- .2 condiciones de transporte normales (pequeños percances); y
- .3 condiciones de accidente durante el transporte.

- 1.5.1.4 Las disposiciones del presente código no se aplican a nada de lo siguiente:

- .1 materiales radiactivos que sean parte integrante del medio de transporte;
- .2 materiales radiactivos desplazados dentro de un establecimiento que esté sujeto a reglamentos apropiados de seguridad vigentes en el establecimiento y cuyo desplazamiento no suponga utilización de vías o ferrocarriles públicos;
- .3 materiales radiactivos implantados o incorporados en seres humanos o animales vivos con fines de diagnóstico o tratamiento;

- .4 materiales radiactivos presentes en la superficie o el interior del cuerpo de una persona que deba ser trasladada para recibir tratamiento médico porque ha sido objeto de una ingesta accidental o deliberada de materiales radiactivos o de contaminación;
- .5 materiales radiactivos en productos de consumo que hayan recibido la aprobación reglamentaria, después de su venta al usuario final;
- .6 materiales naturales y minerales que contengan radionucleidos naturales (que pueden haber sido sometidos a tratamiento), siempre que la concentración de actividad de los materiales no supere en más de 10 veces los valores especificados en el cuadro 2.7.2.2.1, o calculados de conformidad con lo dispuesto en 2.7.2.2.2.1 y 2.7.2.2.3 a 2.7.2.2.6. En el caso de los materiales naturales y minerales que contengan radionucleidos naturales que no estén en equilibrio secular, la concentración de actividad se calculará de conformidad con lo dispuesto en 2.7.2.2.4;
- .7 objetos sólidos no radiactivos con sustancias radiactivas presentes en cualesquiera superficies en cantidades que no superen el límite establecido en la definición de *contaminación* en 2.7.1.2.

1.5.1.5 Disposiciones específicas para el transporte de bultos exceptuados

1.5.1.5.1 Los bultos exceptuados que puedan contener cantidades limitadas de materiales radiactivos, instrumentos, artículos manufacturados y embalajes/envases vacíos, tal y como se especifica en 2.7.2.4.1, estarán sometidos sólo a las siguientes disposiciones de las partes 5 a 7:

- .1 las disposiciones aplicables que se especifican en 5.1.1.2, 5.1.2, 5.1.3.2, 5.1.5.2.2, 5.1.5.2.3, 5.1.5.4, 5.2.1.7, 7.1.4.5.9, 7.1.4.5.10, 7.1.4.5.12, 7.8.4.1 a 7.8.4.6 y 7.8.9.1; y
- .2 los requisitos relativos a los bultos exceptuados que se especifican en 6.4.4,

salvo cuando los materiales radiactivos posean otras propiedades peligrosas y tengan que ser clasificados en una clase distinta de la clase 7 de conformidad con la disposición especial 290 o 369 del capítulo 3.3, en que los requisitos enumerados en los anteriores apartados .1 y .2 se aplican sólo en los casos pertinentes y en forma adicional a los relativos a la clase o división principal.

1.5.1.5.2 Los bultos exceptuados estarán sujetos a las disposiciones pertinentes de todas las demás partes del presente código. Si el bulto exceptuado contiene sustancias fisionables, se aplicará una de las excepciones previstas en 2.7.2.3.5 para las sustancias fisionables, así como lo estipulado en 5.1.5.5.

1.5.2 Programa de protección radiológica

1.5.2.1 El transporte de materiales radiactivos se someterá a las disposiciones del programa de protección radiológica, que consistirá en una serie de acuerdos sistemáticos encaminados a dar a las medidas de protección radiológica toda la consideración que merecen.

1.5.2.2 Las dosis que reciban las personas serán inferiores a los límites de dosis correspondientes. Se optimizarán la protección y la seguridad, de modo que la magnitud de las dosis individuales, el número de personas expuestas y la probabilidad de que se produzcan exposiciones se mantengan en el valor más bajo que pueda razonablemente alcanzarse, teniendo en cuenta los factores económicos y sociales, y con la restricción de que las dosis que reciban las personas estén por debajo de los límites de dosis correspondientes. Se adoptará un enfoque estructurado y sistemático que tendrá en cuenta la interfaz entre el transporte y otras actividades.

1.5.2.3 La naturaleza y el alcance de las medidas que se apliquen en el programa guardarán relación con la magnitud y la probabilidad de que se produzca exposición a las radiaciones. El programa incorporará las prescripciones que se señalan en 1.5.2.2, 1.5.2.4 y 7.1.4.5.13 a 7.1.4.5.18. Los documentos del programa deberán ponerse a disposición de la autoridad competente pertinente, cuando así se solicite, con fines de inspección.

1.5.2.4 En caso de exposición ocupacional ocasionada por actividades de transporte, cuando se determine que la dosis efectiva:

- .1 es probable que se encuentre comprendida entre 1 y 6 mSv en un año, será necesario un programa de evaluación de dosis mediante la vigilancia radiológica en el lugar de trabajo o la vigilancia de la exposición de cada uno; o bien
- .2 es probable que sea superior a 6 mSv en un año, deberá procederse a la vigilancia radiológica de cada uno.

Cuando se lleve a cabo la vigilancia de cada persona o de los lugares de trabajo, se deberán llevar los registros apropiados.

Nota: En caso de exposición ocupacional ocasionada por actividades de transporte, cuando se determine que es sumamente improbable que la dosis efectiva sobrepase 1 mSv en un año, no será necesario aplicar programas de trabajo especiales, proceder a la vigilancia detallada, aplicar programas de evaluación de la dosis ni llevar registros individualizados.

1.5.3 Sistema de gestión

1.5.3.1 Se establecerá y aplicará un sistema de gestión basado en las normas internacionales, nacionales o de otra índole, aceptables para la autoridad competente respecto de todas las actividades comprendidas en el ámbito de aplicación del presente código, según se especifican en 1.5.1.3, a fin de garantizar el cumplimiento de las disposiciones pertinentes de este código. Se mantendrá a disposición de la autoridad competente la certificación de que se han cumplido plenamente las especificaciones relativas al diseño. El fabricante, el consignador o el usuario deberán estar preparados para:

- .1 facilitar la inspección durante la fabricación y utilización; y
- .2 demostrar a la autoridad competente que se han cumplido las disposiciones del presente código.

Cuando sea necesaria la aprobación de la autoridad competente, dicha aprobación tendrá en cuenta la idoneidad del sistema de gestión, y dependerá de ella.

1.5.4 Arreglos especiales

1.5.4.1 Por *arreglos especiales* se entenderá las disposiciones, aprobadas por la autoridad competente, en virtud de las cuales se podrán transportar remesas que no satisfagan todas las disposiciones del presente código aplicables a los materiales radiactivos.

1.5.4.2 Las remesas para las que no sea posible satisfacer las disposiciones aplicables a los materiales radiactivos se transportarán exclusivamente en virtud de arreglos especiales. Siempre que la autoridad competente haya comprobado que no es posible satisfacer las disposiciones de los materiales radiactivos del presente código y se haya demostrado por otros medios el cumplimiento de las normas obligatorias de seguridad establecidas en el presente código, la autoridad competente podrá aprobar arreglos especiales para operaciones de transporte de una sola remesa o de una serie planificada de remesas múltiples. El grado global de seguridad durante el transporte deberá equivaler, cuando menos, al que se alcanzaría de cumplirse todos los requisitos reglamentarios aplicables. Las remesas internacionales de este tipo requerirán aprobación multilateral.

1.5.5 Materiales radiactivos que posean otras propiedades peligrosas

1.5.5.1 Además de las propiedades radiactivas y de fisión, cualquier otro riesgo secundario que pueda presentar el contenido de un bulto, como explosividad, inflamabilidad, piroforicidad, toxicidad química y corrosividad, deberá ser tenido en cuenta en la documentación, embalaje/emplasado, etiquetado, marcado, rotulado, estiba, segregación y transporte, de manera que se puedan cumplir todas las disposiciones pertinentes relativas a las mercancías peligrosas (véase asimismo la disposición especial 172 y, en relación con los bultos exceptuados, la disposición especial 290).

1.5.6 Casos de incumplimiento

1.5.6.1 En caso de incumplimiento de cualquiera de los límites dispuestos en el presente código aplicables al nivel de radiación o contaminación:

- .1 el consignador, el consignatario, el transportista o cualquier organización que participe en el transporte que puedan verse afectados, según corresponda, serán informados del incumplimiento:
 - i) por el transportista, si los casos de incumplimiento se advierten durante el transporte; o
 - ii) por el consignatario, si los casos de incumplimiento se advierten a la llegada;
- .2 el transportista, el consignador o el consignatario, según corresponda:
 - i) tomará medidas inmediatas para mitigar las consecuencias de los casos de incumplimiento;
 - ii) investigará los casos de incumplimiento y sus causas, circunstancias y consecuencias;
 - iii) adoptará las disposiciones pertinentes para remediar las causas y circunstancias que condujeron a los casos de incumplimiento y para impedir que éstos se repitan; y
 - iv) comunicará a la autoridad o autoridades competentes las causas de los casos de incumplimiento y las acciones correctivas o preventivas adoptadas o que se adoptarán;
- .3 la comunicación de los casos de incumplimiento al consignador y a la autoridad o autoridades competentes, respectivamente, se hará tan pronto como sea posible, y deberá ser inmediata siempre que se haya suscitado o se esté suscitando una situación de exposición de emergencia.

PARTE 2

CLASIFICACIÓN

Capítulo 2.0

Introducción

Nota: A los efectos del presente código, se ha considerado necesario clasificar las mercancías peligrosas en diferentes clases, subdividir varias de estas clases, y definir las características y propiedades de las sustancias, las materias y los objetos que deben ser incluidos en cada clase o división. Además, de conformidad con los criterios de selección de las sustancias contaminantes del mar a los efectos del Anexo III del *Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973*, en su forma modificada por el correspondiente Protocolo de 1978 (Convenio MARPOL), algunas de las sustancias peligrosas incluidas en las diversas clases han sido consideradas también como sustancias perjudiciales para el medio marino (CONTAMINANTES DEL MAR).

2.0.0 Responsabilidades

△ 2.0.0.1 La clasificación deberá ser efectuada por el expedidor/consignador, o bien por la autoridad competente que proceda, según se especifique en el presente código.

■ 2.0.0.2 Un consignador que, basándose en los datos de los ensayos, determine que una sustancia que aparezca mencionada por su nombre en la columna 2 de la Lista de mercancías peligrosas del capítulo 3.2 reúne los criterios para ser clasificada en una clase o división de riesgo no incluida en la lista, podrá, con la aprobación de la autoridad competente, consignar la sustancia:

- bajo la entrada «genérica» o «no especificada en otra parte (n.e.p.)» más apropiada que refleje todos los riesgos; o
- bajo el mismo número UN y el mismo nombre, pero añadiendo la información de indicación de peligro que sea adecuada para comunicar el riesgo o los riesgos secundarios adicionales (documentación, etiquetas, rótulos), siempre y cuando la clase de riesgo principal no cambie y todas las demás condiciones de transporte (por ejemplo, las disposiciones relativas al transporte en cantidades limitadas o al embalaje/ensado y las cisternas) que se aplicarían normalmente a las sustancias que presenten esa combinación de riesgos se apliquen también a la sustancia mencionada.

Nota: Cuando una autoridad competente otorgue ese tipo de aprobación, debería informar de ello al Subcomité de Expertos en Transporte de Mercancías Peligrosas de las Naciones Unidas* y presentar la correspondiente propuesta de enmienda de la Lista de mercancías peligrosas. En caso de que la propuesta de enmienda fuera rechazada, la autoridad competente debería retirar su aprobación.

2.0.1 Clases, divisiones, grupos de embalaje/envase

2.0.1.1 Definiciones

Las sustancias (comprendidas las mezclas y soluciones) y los objetos sujetos a lo dispuesto en el presente código se adscriben a una de las clases 1 a 9 según el riesgo o el más predominante de los riesgos que presenten. Algunas de estas clases se han subdividido en divisiones. Estas clases y divisiones se indican en la siguiente lista:

Clase 1: Explosivos

División 1.1: sustancias y objetos que presentan un riesgo de explosión de toda la masa

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

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

* Comisión Económica para Europa (CEPE) de las Naciones Unidas, Sección de Mercancías peligrosas y Cargas especiales, División de Transporte, Palais des Nations, Bureau 418, CH-1211 Ginebra 10, Suiza. Teléfono: +41 22 917 24 56, Facsímil: +41 22 917 00 39. www.unece.org/trans/danger/danger.html.

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

División 1.5: sustancias muy insensibles que presentan un riesgo de explosión de toda la masa

División 1.6: objetos sumamente insensibles que no presentan riesgo de explosión de toda la masa

Clase 2: Gases

Clase 2.1: gases inflamables

Clase 2.2: gases no inflamables, no tóxicos

Clase 2.3: gases tóxicos

Clase 3: Líquidos inflamables

Clase 4: Sólidos inflamables, sustancias que pueden experimentar combustión espontánea, y sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables

△ Clase 4.1: sólidos inflamables, sustancias que reaccionan espontáneamente, explosivos sólidos insensibilizados y sustancias polimerizantes

Clase 4.2: sustancias que pueden experimentar combustión espontánea

Clase 4.3: sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables

Clase 5: Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos

Clase 5.1: sustancias comburentes

Clase 5.2: peróxidos orgánicos

Clase 6: Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas

Clase 6.1: sustancias tóxicas

Clase 6.2: sustancias infecciosas

Clase 7: Material radiactivo

Clase 8: Sustancias corrosivas

Clase 9: Sustancias y objetos peligrosos varios

El orden numérico de las clases y de las divisiones no corresponde al grado de peligrosidad.

2.0.1.2 Contaminantes del mar

2.0.1.2.1 Muchas de las sustancias que se han asignado a las clases 1 a 6.2, 8 y 9 se consideran *contaminantes del mar* (véase el capítulo 2.10).

2.0.1.2.2 Los contaminantes del mar conocidos se identifican en la Lista de mercancías peligrosas y en el Índice.

2.0.1.3 A efectos de embalaje y envasado, las sustancias que no pertenezcan a las clases 1, 2, 5.2, 6.2 y 7, y las que no sean sustancias que reaccionan espontáneamente de la clase 4.1, se clasifican en tres grupos de embalaje/envase, según el grado de peligrosidad que entraña cada una de ellas, a saber:

Grupo de embalaje/envase I: sustancias que presentan alta peligrosidad;

Grupo de embalaje/envase II: sustancias que presentan peligrosidad media; y

Grupo de embalaje/envase III: sustancias que presentan baja peligrosidad.

En la Lista de mercancías peligrosas que figura en el capítulo 3.2 se indica el grupo de embalaje/envase al que está asignada cada sustancia.

Los objetos no se asignan a grupos de embalaje/envase. A efectos del embalaje/ensado, todo requisito de cumplimiento de un determinado nivel de prestaciones del embalaje/envase se establece en la instrucción de embalaje/ensado aplicable.

2.0.1.4 Se establece que las mercancías peligrosas presentan uno o más de los riesgos que entrañan las clases 1 a 9, los contaminantes del mar y, si corresponde, el grado de peligrosidad (grupo de embalaje/envase) en función de lo prescrito en los capítulos 2.1 a 2.10.

2.0.1.5 Las mercancías peligrosas que presentan un peligro que corresponde a una sola clase o división se asignan a esa clase o división y, si procede, se les adscribe a su grupo de embalaje/envase. Cuando un objeto o una sustancia figure expresamente con su nombre en la Lista de mercancías peligrosas del capítulo 3.2, su clase o división, su(s) riesgo(s) secundario(s) y, cuando proceda, su grupo de embalaje/envase, se tomarán de dicha lista.

2.0.1.6 Las mercancías peligrosas que satisfagan los criterios definitorios de más de una clase o división de riesgo y cuyos nombres no figuren en la Lista de mercancías peligrosas, se asignan a una clase o división y a uno

o varios riesgos secundarios en función de la preponderancia de las disposiciones relativas a los riesgos prescritas en 2.0.3.

2.0.2 Números UN y nombres de expedición*

2.0.2.1 Las mercancías peligrosas se asignan a sus correspondientes números UN y nombres de expedición en función de su clasificación de riesgo y de su composición.

△ 2.0.2.2 Las mercancías peligrosas transportadas con más frecuencia figuran en la Lista de mercancías peligrosas del capítulo 3.2. Cuando un objeto o una sustancia se mencione expresamente por su nombre en la Lista de mercancías peligrosas, ese objeto o sustancia se identificará, para el transporte, mediante su nombre de expedición en dicha lista. Tales sustancias podrán contener impurezas técnicas (por ejemplo, las derivadas del proceso de producción) o aditivos de estabilización o de otro tipo, que no afecten a su clasificación. No obstante, toda sustancia que aparezca mencionada por su nombre en la lista y que contenga impurezas técnicas o aditivos de estabilización o de otro tipo que afecten a su clasificación, se considerará una mezcla o solución (véase 2.0.2.5). Para las mercancías peligrosas que no aparezcan mencionadas específicamente por su nombre, se podrán utilizar las denominaciones «genéricas» o la indicación «no especificado(a) en otra parte» (véase 2.0.2.7) con el fin de identificar el objeto o la sustancia que se transporta. Las sustancias mencionadas por su nombre en la columna 2 de la Lista de mercancías peligrosas del capítulo 3.2 se transportarán con arreglo a su clasificación en la Lista o a las condiciones especificadas en 2.0.0.2.

Todas las entradas que figuran en la Lista de mercancías peligrosas se han asignado a un número UN. Dicha lista contiene asimismo información relevante para cada entrada, como, por ejemplo, la clase de riesgo, el riesgo o los riesgos secundarios (si los hubiere), el grupo de embalaje/envase (si se ha asignado), las prescripciones relativas al embalaje/envasado y al transporte en cisternas, Fichas de emergencia, estiba y manipulación, segregación, propiedades y observaciones, etc.

Las entradas que figuran en la Lista de mercancías peligrosas están divididas en cuatro tipos, a saber:

- .1 una sola entrada, cuando se trate de sustancias u objetos que estén bien definidos
ejemplos: N° UN 1090 ACETONA
N° UN 1194 NITRITO DE ETILO EN SOLUCIÓN
- .2 entradas genéricas, cuando se trate de grupos bien definidos de sustancias u objetos
ejemplos: N° UN 1133 ADHESIVOS
N° UN 1266 PRODUCTOS DE PERFUMERÍA
N° UN 2757 PLAGUICIDA SÓLIDO, TÓXICO, A BASE DE CARBAMATOS
N° UN 3101 PERÓXIDO ORGÁNICO LÍQUIDO, TIPO B
- .3 entradas específicas N.E.P., que comprenden un grupo de sustancias u objetos de una naturaleza química o técnica especial
ejemplos: N° UN 1477 NITRATOS INORGÁNICOS, N.E.P.
N° UN 1987 ALCOHOL, N.E.P.
- .4 entradas generales N.E.P., que comprenden un grupo de sustancias u objetos que satisfacen los criterios de una o más clases
ejemplos: N° UN 1325 SÓLIDO INFLAMABLE, ORGÁNICO, N.E.P.
N° UN 1993 LÍQUIDO INFLAMABLE, N.E.P.

2.0.2.3 Todas las sustancias que reaccionan espontáneamente de la clase 4.1 se han asignado a una de las veinte entradas genéricas, de conformidad con los principios de clasificación descritos en 2.4.2.3.3.

2.0.2.4 Todos los peróxidos orgánicos de la clase 5.2 se han asignado a una de las veinte entradas genéricas, de conformidad con los principios de clasificación descritos en 2.5.3.3.

2.0.2.5 Toda mezcla o solución que satisfaga los criterios de clasificación del presente código y que contenga una sustancia predominante que aparezca mencionada por su nombre en la Lista de mercancías peligrosas, y una o varias sustancias no sujetas al presente código y/o trazas de una o varias sustancias identificadas por su nombre en la Lista de mercancías peligrosas, recibirá el número UN y el nombre de expedición de la sustancia predominante mencionada en la Lista de mercancías peligrosas, salvo en los casos siguientes:

- .1 el nombre de la solución o de la mezcla aparece expresamente mencionado en la Lista de mercancías peligrosas;

* En esta versión en español, «nombre de expedición» tiene el mismo significado que «designación oficial de transporte».

- .2 el nombre y la descripción de la sustancia en la Lista de mercancías peligrosas indican específicamente que sólo se aplican a la sustancia en estado puro;
- .3 la clase o división de riesgo, el riesgo o los riesgos secundarios, el grupo de embalaje/envase o el estado físico de la mezcla o solución, son distintos de los de la sustancia mencionada en la Lista de mercancías peligrosas; o
- .4 las características del riesgo y las propiedades de la mezcla o solución hacen que las medidas requeridas en caso de emergencia sean distintas de las que se necesitan para la sustancia mencionada por su nombre en la Lista de mercancías peligrosas.

En esos otros casos, salvo el descrito en el apartado .1, la mezcla o solución se tratará como sustancia peligrosa no mencionada específicamente por su nombre en la Lista de mercancías peligrosas.

- 2.0.2.6** Cuando la clase, el estado físico o el grupo de embalaje/envase varíe en comparación con la sustancia pura, esas soluciones o mezclas deberán ser expedidas con arreglo a lo prescrito para las nuevas características del riesgo, con una denominación apropiada de N.E.P.
- 2.0.2.7** Las sustancias o los objetos cuyos nombres no figuren expresamente en la Lista de mercancías peligrosas deberán ser clasificados bajo un nombre de expedición «genérico» o «no especificado en otra parte» (N.E.P.). La sustancia o el objeto se deberá clasificar con arreglo a las definiciones de las clases y a los criterios de ensayo de esta parte, y el objeto o la sustancia se deberá clasificar en la Lista de mercancías peligrosas bajo el nombre de expedición genérico o «N.E.P.» que describa con mayor exactitud el objeto o la sustancia de que se trate. Esto significa que una sustancia únicamente se asignará a una entrada del tipo .3 –conforme a lo definido en 2.0.2.2– cuando no pueda asignarse a una entrada del tipo .2, y se asignará a una entrada del tipo .4 si no puede asignarse a una entrada de los tipos .2 o .3.*
- 2.0.2.8** Cuando se considere una solución o una mezcla de conformidad con lo dispuesto en 2.0.2.5, habrá que tener en cuenta si el componente peligroso que forma parte de la solución o la mezcla ha sido identificado como contaminante del mar. En este caso se deberá aplicar también lo dispuesto en el capítulo 2.10.
- 2.0.2.9** Las mezclas o las soluciones que contengan una o varias sustancias cuyo(s) nombre(s) figure(n) en el presente código o que esté(n) clasificada(s) bajo una entrada N.E.P. o una entrada genérica, y una o varias sustancias que no estén sujetas a lo dispuesto en el presente código, no están sujetas a las disposiciones del presente código cuando las características del riesgo de las soluciones o de las mezclas sean tales que no satisfagan los criterios (incluidos los criterios correspondientes a la experiencia humana) definitorios de ninguna de las clases.
- 2.0.2.10** Toda mezcla o solución que satisfaga los criterios de clasificación establecidos en el presente código, que no aparezca mencionada por su nombre en la Lista de mercancías peligrosas, y que se componga de dos o más mercancías peligrosas, se asignará a la entrada que contenga el nombre de expedición, la descripción, la clase o división de riesgo, el riesgo o los riesgos secundarios y el grupo de embalaje/envase que describan con más precisión la mezcla o solución.

2.0.3 Clasificación de sustancias, mezclas y soluciones que entrañan riesgos múltiples (orden de preponderancia de las características del riesgo)

- 2.0.3.1** El cuadro del orden de preponderancia de las características del riesgo que figura en 2.0.3.6 deberá servir de guía para determinar la clase a la que se debe adscribir una sustancia, una mezcla o una solución que entrañe más de un riesgo y que no figure expresamente con su nombre en el presente código. En el caso de sustancias, mezclas o soluciones que entrañen riesgos múltiples y cuyo nombre no figure expresamente en el Código, el grupo de embalaje/envase que corresponda al más grave de los riesgos entrañados será el que prevalecerá, independientemente de lo que se indique en el cuadro del orden de preponderancia de las características del riesgo que figura en 2.0.3.6.
- 2.0.3.2** Dicho cuadro indica cuál de los riesgos deberá considerarse como principal. La clase que aparece en la intersección de la línea horizontal y la columna vertical corresponde a la del riesgo principal, y la otra clase a la del riesgo secundario. Los grupos de embalaje/envase para cada uno de los riesgos que presenta una sustancia, una mezcla o una solución se deberán determinar aplicando los criterios establecidos para la clase de que se trate. De los grupos así indicados, el que corresponda al más grave de los diversos riesgos entrañados por la sustancia, la mezcla o la solución deberá ser el grupo de embalaje/envase de dicha sustancia, mezcla o solución.
- 2.0.3.3** El nombre de expedición (véase 3.1.2) de una sustancia, una mezcla o una solución clasificadas con arreglo a lo dispuesto en 2.0.3.1 y 2.0.3.2 deberá ser la denominación más adecuada de las que figuran en el presente código para un grupo de sustancias N.E.P. («no especificadas en otra parte») de la clase que corresponda al riesgo principal.

* Véase asimismo la «Lista de nombres de expedición genéricos o N.E.P.» del apéndice A.

2.0.3.4 La preponderancia de las características del riesgo de las sustancias, los objetos y los materiales indicados a continuación no se ha incluido en el cuadro, dado que estos riesgos principales son los que siempre prevalecen sobre los demás:

- .1 sustancias y objetos de la clase 1;
- .2 gases de la clase 2;
- .3 explosivos líquidos insensibilizados de la clase 3;
- .4 sustancias que reaccionan espontáneamente y explosivos sólidos insensibilizados de la clase 4.1;
- .5 sustancias pirofóricas de la clase 4.2;
- .6 sustancias de la clase 5.2;
- .7 sustancias de la clase 6.1 con una toxicidad por inhalación de vapores correspondiente al grupo de embalaje/envase I;
- .8 sustancias de la clase 6.2; y
- .9 materiales de la clase 7.

2.0.3.5 Salvo en el caso de los materiales radiactivos en bultos exceptuados (en los que las otras propiedades peligrosas son las que prevalecen), los materiales radiactivos que tengan otras propiedades peligrosas siempre deberán ser clasificados en la clase 7 y llevar indicado el más grave de los demás riesgos. En el caso de los materiales radiactivos en bultos exceptuados, salvo en el del N° UN 3507, HEXAFLUORURO DE URANIO, MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS, se aplica la disposición especial 290 del capítulo 3.3.

2.0.3.6 Orden de preponderancia de las características del riesgo

Clase y grupo de embalaje/envase	4.2	4.3	5.1 I	5.1 II	5.1 III	6.1, I Dérmico	6.1, I Oral	6.1 II	6.1 III	8, I Líquido	8, I Sólido	8, II Líquido	8, II Sólido	8, III Líquido	8, III Sólido
3 I*		4.3				3	3	3	3	3	–	3	–	3	–
3 II*		4.3				3	3	3	3	8	–	3	–	3	–
3 III*		4.3				6.1	6.1	6.1	3†	8	–	8	–	3	–
4.1 II*	4.2	4.3	5.1	4.1	4.1	6.1	6.1	4.1	4.1	–	8	–	4.1	–	4.1
4.1 III*	4.2	4.3	5.1	4.1	4.1	6.1	6.1	6.1	4.1	–	8	–	8	–	4.1
4.2 II		4.3	5.1	4.2	4.2	6.1	6.1	4.2	4.2	8	8	4.2	4.2	4.2	4.2
4.2 III		4.3	5.1	5.1	4.2	6.1	6.1	6.1	4.2	8	8	8	8	4.2	4.2
4.3 I			5.1	4.3	4.3	6.1	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
4.3 II			5.1	4.3	4.3	6.1	4.3	4.3	4.3	8	8	4.3	4.3	4.3	4.3
4.3 III			5.1	5.1	4.3	6.1	6.1	6.1	4.3	8	8	8	8	4.3	4.3
5.1 I						5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
5.1 II						6.1	5.1	5.1	5.1	8	8	5.1	5.1	5.1	5.1
5.1 III						6.1	6.1	6.1	5.1	8	8	8	8	5.1	5.1
6.1 I, Dérmico										8	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1 I, Oral										8	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1 II, Inhalación										8	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1 II, Dérmico										8	6.1	8	6.1	6.1	6.1
6.1 II, Oral										8	8	8	6.1	6.1	6.1
6.1 III										8	8	8	8	8	8

* Sustancias de la clase 4.1 distintas de las que reaccionan espontáneamente y los explosivos sólidos insensibilizados, y sustancias de la clase 3 que no sean explosivos líquidos insensibilizados.

† 6.1 en el caso de los plaguicidas.

– Indica una combinación imposible.

△ Por lo que respecta a los riesgos no indicados en este cuadro, véase 2.0.3.4 y 2.0.3.5.

2.0.4 Transporte de muestras

2.0.4.1 Cuando haya incertidumbre en cuanto a la clase de riesgo de una determinada sustancia y ésta se transporte para su ulterior ensayo, deberá asignársele una clase de riesgo provisional, un nombre de expedición y un número de identificación basándose en el conocimiento de la sustancia que tenga el expedidor y en la aplicación de:

- .1 los criterios de clasificación del presente código; y
- .2 la preponderancia de las características del riesgo que se da en 2.0.3.

Se utilizará el grupo de embalaje/envase más riguroso que corresponda al nombre de expedición elegido.

Cuando se recurra a esta disposición, al nombre de expedición adecuado se le deberá agregar la palabra «MUESTRA» (por ejemplo, LÍQUIDO INFLAMABLE, N.E.P., MUESTRA). En ciertos casos, cuando se ha atribuido un nombre de expedición concreto a una muestra de una sustancia de la que se considera que satisface ciertos criterios de clasificación (por ejemplo, N° UN 3167, MUESTRA DE GAS INFLAMABLE, NO PRESIONIZADO), se deberá utilizar ese nombre de expedición. Cuando se utilice un epígrafe N.E.P. para el transporte de una muestra, no será preciso complementar el nombre de expedición con el nombre técnico, como se requiere en la disposición especial 274.

2.0.4.2 Las muestras de las sustancias deberán transportarse de conformidad con las disposiciones aplicables al nombre de expedición asignado provisionalmente, a condición de que:

- .1 no se considere que se trata de una sustancia cuyo transporte esté prohibido por 1.1.3;
- .2 no se considere que la sustancia satisface los criterios de la clase 1 o que se trata de una sustancia infecciosa o de un material radiactivo;
- .3 la sustancia cumpla lo dispuesto en 2.4.2.3.2.4.2 o 2.5.3.2.5.1 si se trata de una sustancia que reacciona espontáneamente o de un peróxido orgánico, respectivamente;
- .4 la muestra se transporte en un embalaje/envase combinado con una masa neta por bulto que no sobrepase los 2,5 kg; y
- .5 la muestra no esté embalada/ensada junto con otras mercancías.

2.0.5 Transporte de desechos

2.0.5.1 Preámbulo

Los desechos, que son mercancías peligrosas, deberán transportarse de conformidad con las recomendaciones y los convenios internacionales pertinentes y, en particular, cuando se trate del transporte por vía marítima, con las disposiciones del presente código.

2.0.5.2 Aplicabilidad

2.0.5.2.1 Las disposiciones de este capítulo son aplicables al transporte de desechos en buques, y deberán considerarse conjuntamente con todas las demás disposiciones del presente código.

2.0.5.2.2 Las sustancias, soluciones, mezclas u objetos que contienen material radiactivo, o que están contaminados por éste, estarán sujetos a las disposiciones aplicables a los materiales radiactivos que figuran en la clase 7, y no se considerarán desechos a los efectos de este capítulo.

2.0.5.3 Movimientos transfronterizos conforme al Convenio de Basilea*

2.0.5.3.1 El movimiento transfronterizo de desechos únicamente podrá comenzar cuando:

- .1 la autoridad competente del país de origen, o el originador o exportador por conducto de la autoridad competente del país de origen, haya enviado una notificación al país de destino final; y
- .2 la autoridad competente del país de origen, habiendo recibido consentimiento por escrito del país de destino final de que los desechos serán incinerados o tratados por otros métodos de eliminación en condiciones de seguridad, haya autorizado el movimiento.

2.0.5.3.2 Además del documento de transporte exigido en el capítulo 5.4, todos los movimientos transfronterizos de desechos deberán ir acompañados de un documento de movimiento de desechos, desde el punto en que comienza el movimiento transfronterizo hasta el punto de eliminación de tales desechos. Dicho documento deberá estar en todo momento a disposición de las autoridades competentes y de todas las personas que participen en la gestión de las operaciones de transporte de desechos.

* Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación (1989).

- 2.0.5.3.3** El transporte de desechos sólidos a granel en unidades de transporte o vehículos de carretera sólo se autorizará con la aprobación de la autoridad competente del país de origen.
- 2.0.5.3.4** En el caso de que los bultos o las unidades de transporte que contengan desechos sufran algún derrame o fuga, deberá informarse inmediatamente a las autoridades competentes de los países de origen y de destino, y obtener de ellas asesoramiento con respecto a las medidas que procederá adoptar.
- 2.0.5.4** **Clasificación de desechos**
- 2.0.5.4.1** Todo desecho que contenga sólo un constituyente que sea una sustancia peligrosa regida por lo dispuesto en el presente código deberá considerarse como si fuera esa sustancia particular. Si la concentración del constituyente es tal que el desecho continúa presentando un riesgo propio de dicho constituyente, deberá clasificarse de conformidad con los criterios aplicables a la(s) clase(s) correspondiente(s).
- 2.0.5.4.2** Todo desecho que contenga dos o más constituyentes que sean sustancias peligrosas regidas por lo dispuesto en el presente código deberá incluirse en la clase correspondiente, de conformidad con las características y propiedades peligrosas que entrañe, tal como se indica en 2.0.5.4.3 y 2.0.5.4.4.
- 2.0.5.4.3** La clasificación con arreglo a las características y propiedades peligrosas se deberá realizar del modo siguiente:
- .1 determinación de las características físicas y químicas y de las propiedades fisiológicas, por medio de medidas o cálculos, seguida de la clasificación de conformidad con los criterios aplicables a la(s) clase(s) correspondiente(s); o
 - .2 si la determinación no fuera posible, el desecho deberá clasificarse con arreglo al constituyente que presente el riesgo predominante.
- 2.0.5.4.4** Al determinar el riesgo predominante se deberán tener en cuenta los siguientes criterios:
- .1 si uno o varios constituyentes responden a los criterios definitorios de una clase determinada y el desecho presenta un riesgo propio de tales constituyentes, el desecho se deberá incluir en esa clase; o
 - .2 si hay constituyentes que responden a dos o más clases, en la clasificación del desecho se deberá tener en cuenta el orden de preponderancia aplicable a las sustancias peligrosas con riesgos múltiples, tal como se indica en 2.0.3.
- 2.0.5.4.5** Los desechos que sean perjudiciales únicamente para el medio marino se transportarán con arreglo a lo indicado en las entradas de la clase 9 correspondientes a SUSTANCIA LÍQUIDA PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE, N.E.P., N° UN 3082, o SUSTANCIA SÓLIDA PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE, N.E.P., N° UN 3077, añadiéndose la expresión «DE DESECHO». Sin embargo, ello no es aplicable a las sustancias para las que existan entradas en el presente código.
- 2.0.5.4.6** Los desechos que no se rijan por lo dispuesto en el presente código, pero que queden comprendidos en el Convenio de Basilea, podrán transportarse con arreglo a lo dispuesto en las entradas de la clase 9 correspondientes a SUSTANCIA LÍQUIDA PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE, N.E.P., N° UN 3082, o SUSTANCIA SÓLIDA PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE, N.E.P., N° UN 3077, añadiéndose la expresión «DE DESECHO».

Capítulo 2.1

Clase 1 – Explosivos

2.1.0 Notas de introducción (estas notas no tienen carácter obligatorio)

- Nota 1:** La clase 1 es restrictiva, es decir que sólo deben aceptarse para el transporte las sustancias y objetos explosivos que figuran en la Lista de mercancías peligrosas del capítulo 3.2. Sin embargo, las autoridades competentes mantienen su derecho a aprobar, de común acuerdo, el transporte de sustancias y objetos explosivos para fines particulares en condiciones especiales. Por eso se han previsto en la Lista de mercancías peligrosas los epígrafes «SUSTANCIAS EXPLOSIVAS, N.E.P.» y «OBJETOS EXPLOSIVOS, N.E.P.». Estas denominaciones sólo deberán ser utilizadas cuando no sea posible proceder de otro modo.
- Nota 2:** Algunas denominaciones generales, como «EXPLOSIVOS PARA VOLADURAS, TIPO A», se han previsto para dar cabida a las nuevas sustancias. Al preparar estas disposiciones, las municiones y los explosivos para uso militar sólo se han tomado en consideración en la medida en que pueden ser transportados comercialmente.
- Nota 3:** Algunas sustancias y objetos de la clase 1 se describen en el apéndice B. Se da una descripción porque la denominación puede no ser muy conocida o tener un sentido diferente del que se le da en la reglamentación.
- Nota 4:** La clase 1 es excepcional por cuanto el tipo de embalaje/envase determina frecuentemente el riesgo y, por consiguiente, la adscripción a una división determinada. La división apropiada se determina aplicando los procedimientos que se indican en este capítulo.

2.1.1 Definiciones y disposiciones generales

2.1.1.1 La clase 1 comprende:

- .1 las sustancias explosivas (las sustancias que de por sí no son explosivas, pero que pueden constituir una atmósfera explosiva de gas, vapor o polvo, no se incluyen en la clase 1), excepto las que son demasiado peligrosas para ser transportadas y aquellas cuyo riesgo predominante corresponde a otra clase;
- .2 los objetos explosivos, excepto los artefactos que contengan sustancias explosivas en cantidad o de naturaleza tales que su ignición o iniciación por inadvertencia o por accidente durante el transporte no daría por resultado ningún efecto exterior al artefacto que pudiera traducirse en una proyección, en un incendio, en un desprendimiento de humo o de calor, o en un ruido fuerte (véase 2.1.3.4); y
- .3 las sustancias y los objetos no mencionados en .1 o .2 que se fabriquen para producir un efecto práctico, explosivo o pirotécnico.

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

2.1.1.3 Definiciones

A los efectos del presente código son aplicables las siguientes definiciones:

- .1 *Sustancia explosiva*: sustancia sólida o líquida, o una mezcla de sustancias, que de manera espontánea, por reacción química, puede desprender gases a una temperatura, una presión y una velocidad tales que causen daños en los alrededores. En esta definición quedan comprendidas las sustancias pirotécnicas, aun cuando no desprendan gases.
- .2 *Sustancia pirotécnica*: sustancia, o una mezcla de sustancias, destinada a producir un efecto calorífico, luminoso, sonoro, gaseoso o fumígeno, o una combinación de tales efectos, a consecuencia de reacciones químicas exotérmicas, autosostenidas, no detonantes.
- .3 *Objeto explosivo*: objeto que contiene una o varias sustancias explosivas.
- .4 *Explosión de toda la masa*: la que se extiende de manera prácticamente instantánea a casi la totalidad de la carga.
- .5 *Flematizado*, aplicado a un explosivo, significa que se le ha añadido una sustancia (o «flemador») para aumentar su seguridad durante la manipulación y el transporte. Por acción del flemador, el explosivo se vuelve insensible, o menos sensible, al calor, las sacudidas, los impactos, la percusión o la fricción. Los flemadores más comunes son, entre otros, la cera, el papel, el agua, algunos polímeros (por ejemplo, los clorofluoropolímeros), el alcohol y los aceites (como la vaselina y la parafina).

2.1.1.4 Divisiones de riesgo

Las seis divisiones de riesgo de la clase 1 son las siguientes:

- División 1.1 Sustancias y objetos que presentan un riesgo de explosión de toda la masa.
- División 1.2 Sustancias y objetos que presentan un riesgo de proyección, pero no un riesgo de explosión de toda la masa.
- División 1.3 Sustancias y objetos que presentan un riesgo de incendio y un riesgo de que se produzcan pequeños efectos de onda de choque o de proyección, o ambos efectos, pero no un riesgo de explosión de toda la masa.
- Se incluyen en esta división las sustancias y los objetos siguientes:
- .1 aquellos cuya combustión da lugar a una radiación térmica considerable; o
 - .2 los que arden sucesivamente, con pequeños efectos de onda de choque o de proyección, o con ambos efectos.
- División 1.4 Sustancias y objetos que no presentan ningún riesgo considerable.
- Se incluyen en esta división las sustancias y los objetos que sólo presentan un pequeño riesgo en caso de ignición o de iniciación durante el transporte. Los efectos se limitan en su mayor parte al bulto, y normalmente no se proyectan a distancia fragmentos de tamaño apreciable. Los incendios exteriores no deben causar la explosión prácticamente instantánea de casi todo el contenido del bulto.
- Nota:** Se incluyen en el grupo de compatibilidad S las sustancias y los objetos de esta división embalados/ensados o concebidos de manera que todo efecto potencialmente peligroso resultante de un funcionamiento accidental quede circunscrito al interior del bulto, a menos que éste haya sido deteriorado por el fuego, en cuyo caso todo efecto de onda de choque o de proyección quede lo bastante limitado como para no entorpecer apreciablemente las operaciones de lucha contra incendios ni la adopción de otras medidas de emergencia en las inmediaciones del bulto.
- División 1.5 Sustancias muy insensibles que presentan un riesgo de explosión de toda la masa.
- Se incluyen en esta división las sustancias que presentan un riesgo de explosión de toda la masa, pero que son tan insensibles que, en las condiciones normales de transporte, presentan muy pocas probabilidades de iniciación o de transición de la combustión a la detonación.
- Nota:** La transición de la combustión a la detonación es más probable cuando se transportan en un buque grandes cantidades de este tipo de sustancias. En consecuencia, las prescripciones de estiba para las sustancias explosivas de la división 1.1 y para las de la división 1.5 son idénticas.
- △ División 1.6 Objetos sumamente insensibles que no presentan riesgo de explosión de toda la masa.
- Se incluyen en esta división los objetos que contienen predominantemente sustancias extremadamente insensibles y que presentan una probabilidad ínfima de cebado o de propagación accidental.
- Nota:** El riesgo de los objetos de la división 1.6 se limita a que explote un solo objeto.

2.1.1.5 Respecto de cualquier sustancia u objeto de los que se sepa o se suponga que tienen propiedades explosivas, se deberá estudiar en primer lugar su posible inclusión en la clase 1 conforme a los procedimientos expuestos en 2.1.3. Las siguientes mercancías no se clasifican en la clase 1:

- .1 las sustancias explosivas que tienen una sensibilidad excesiva, cuyo transporte debe estar prohibido, salvo autorización especial;
- .2 las sustancias u objetos explosivos que tienen las características de las sustancias y objetos explosivos expresamente excluidos de la clase 1 por la propia definición de esta clase; o
- .3 las sustancias u objetos que no tienen características propias de los explosivos.

2.1.2 Grupos de compatibilidad y códigos de clasificación

2.1.2.1 Las mercancías de la clase 1 se consideran «compatibles» cuando se pueden estibar o transportar juntas en condiciones de seguridad y sin aumentar de manera apreciable la probabilidad de accidente o, respecto de una cantidad determinada, la magnitud de los efectos de tal accidente. Según este criterio, se han dividido las mercancías incluidas en esta clase en varios grupos de compatibilidad, designados cada uno con una letra código, de la A a la L (excluida la I), N y S. Estos grupos se describen en 2.1.2.2 y 2.1.2.3.

2.1.2.2 Grupos de compatibilidad y códigos de clasificación

Descripción de la sustancia o del objeto	Grupo de compatibilidad	Código de clasificación
Sustancia explosiva primaria	A	1.1A
Objeto que contiene una sustancia explosiva primaria y que no contiene dos o más dispositivos de protección eficaces. Algunos objetos, como, por ejemplo, los detonadores para voladuras, los conjuntos de detonadores para voladuras y los cebos del tipo de cápsula, se incluyen asimismo, aunque no contienen explosivos primarios	B	1.1B 1.2B 1.4B
Sustancia explosiva propulsora u otra sustancia explosiva deflagrante, u objeto que contiene tal sustancia explosiva	C	1.1C 1.2C 1.3C 1.4C
Sustancia explosiva secundaria detonante o pólvora negra, u objeto que contiene una sustancia explosiva secundaria detonante, en cada caso sin medios de iniciación y sin carga propulsora, u objeto que contiene una sustancia explosiva primaria y al menos dos dispositivos de protección eficaces	D	1.1D 1.2D 1.4D 1.5D
Objeto que contiene una sustancia explosiva secundaria detonante, sin medios de iniciación, con carga propulsora (distinta de las que contienen un líquido o gel inflamables, o líquidos hipergólicos)	E	1.1E 1.2E 1.4E
Objeto que contiene una sustancia explosiva secundaria detonante, con medios de iniciación propios, con carga propulsora (distinta de las que contienen un líquido o gel inflamables, o líquidos hipergólicos) o sin carga propulsora	F	1.1F 1.2F 1.3F 1.4F
Sustancia pirotécnica, u objeto que contiene una sustancia pirotécnica, u objeto que contiene una sustancia explosiva y además una sustancia iluminante, incendiaria, lacrimógena o fumígena (distinto de los objetos activados por agua y de los que contienen fósforo blanco, fosfuros, una sustancia pirofórica, un líquido o gel inflamables, o líquidos hipergólicos)	G	1.1G 1.2G 1.3G 1.4G
Objeto que contiene una sustancia explosiva y además fósforo blanco	H	1.2H 1.3H
Objeto que contiene una sustancia explosiva y además un líquido o gel inflamables	J	1.1J 1.2J 1.3J
Objeto que contiene una sustancia explosiva y además un agente químico tóxico	K	1.2K 1.3K
Sustancia explosiva, u objeto que contiene una sustancia explosiva y que presenta un riesgo especial (por ejemplo, a causa de la activación en contacto con agua o de la presencia de líquidos hipergólicos, de fosfuros o de una sustancia pirofórica) y que exige el aislamiento de cada tipo (véase 7.2.7.1.4, nota 2)	L	1.1L 1.2L 1.3L
△ Objetos que contienen predominantemente sustancias extremadamente insensibles	N	1.6N
Sustancia u objeto embalados/ensados o concebidos de manera tal que todo efecto potencialmente peligroso resultante de un funcionamiento accidental quede circunscrito al interior del bulto, a menos que éste haya sido deteriorado por el fuego, en cuyo caso todo efecto de onda de choque o de proyección quede lo bastante limitado como para no entorpecer apreciablemente ni impedir las operaciones de lucha contra incendios ni la adopción de otras medidas de emergencia en las inmediaciones del bulto	S	1.4S

Nota 1: Los objetos de los grupos de compatibilidad D y E podrán montarse o embalarsse/ensarsse junto con su propio medio de iniciación, siempre que ese medio tenga por lo menos dos dispositivos de protección eficaces proyectados para prevenir una explosión en caso de activación accidental del medio de iniciación. Tales objetos y bultos se asignarán al grupo de compatibilidad D o E.

Nota 2: Los objetos de los grupos de compatibilidad D y E podrán embalarsse/ensarsse junto con su propio medio de iniciación, aun cuando éste no contenga dos dispositivos de protección eficaces si, a juicio de la autoridad competente del país de origen, la activación accidental del medio de iniciación no causará la explosión del objeto en las condiciones normales de transporte. Tales bultos se asignarán al grupo de compatibilidad D o E.

2.1.2.3 Sinopsis de clasificación de las sustancias u objetos explosivos; combinación de división de riesgo y grupo de compatibilidad

División de riesgo	Grupo de compatibilidad													Σ A-S
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	N	S	
1.1	1.1A	1.1B	1.1C	1.1D	1.1E	1.1F	1.1G		1.1J		1.1L			9
1.2		1.2B	1.2C	1.2D	1.2E	1.2F	1.2G	1.2H	1.2J	1.2K	1.2L			10
1.3			1.3C			1.3F	1.3G	1.3H	1.3J	1.3K	1.3L			7
1.4		1.4B	1.4C	1.4D	1.4E	1.4F	1.4G						1.4S	7
1.5				1.5D										1
1.6												1.6N		1
Σ 1.1-1.6	1	3	4	4	3	4	4	2	3	2	3	1	1	35

2.1.2.4 Las definiciones de grupos de compatibilidad que figuran en 2.1.2.2 se excluyen mutuamente, salvo cuando se trata de una sustancia u objeto del grupo de compatibilidad S. Como este grupo se basa en la aplicación de un criterio empírico, la asignación a él está necesariamente vinculada a las pruebas efectuadas para la inclusión en la división 1.4.

2.1.3 Procedimiento de clasificación

2.1.3.1 Se deberá examinar la posibilidad de incluir en la clase 1 toda sustancia u objeto que tenga propiedades explosivas o se sospeche que pueda tenerlas. Las sustancias y objetos de la clase 1 deberán ser asignados a la división y al grupo de compatibilidad correspondientes. Las mercancías de la clase 1 deberán ser clasificadas de conformidad con la edición más reciente del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas.

2.1.3.2 Antes del transporte, la clasificación de sustancias y objetos explosivos, así como la asignación a un grupo de compatibilidad y el nombre de expedición con el cual ha de transportarse la sustancia o el objeto, deberán haber sido aprobados por la autoridad competente del país de fabricación. Se exigirá una nueva aprobación para:

- .1 una nueva sustancia explosiva; o
- .2 una nueva combinación o una nueva mezcla de sustancias explosivas que difieran notablemente de otras combinaciones o mezclas ya fabricadas y aprobadas; o
- .3 un nuevo modelo de un objeto explosivo, un objeto que contenga una nueva sustancia explosiva o un objeto que contenga una nueva combinación o una nueva mezcla de sustancias explosivas; o
- .4 un nuevo modelo o tipo de embalaje/envase para una sustancia o un objeto explosivos, que incluya un nuevo tipo de embalaje/envase interior.

2.1.3.3 La evaluación de la división de riesgo suele hacerse conforme a los resultados de los ensayos. Las sustancias u objetos deberán ser asignados a la división de riesgo que corresponda al resultado de los ensayos a los que se hayan sometido tal como se presenten para el transporte. También podrán tenerse en cuenta los resultados de otros ensayos y los datos relativos a los accidentes ocurridos.

2.1.3.4 Exclusión de la clase 1

2.1.3.4.1 La autoridad competente puede excluir de la clase 1 un objeto o una sustancia en virtud de los resultados de los ensayos y de la propia definición de la clase 1.

2.1.3.4.2 La autoridad competente podrá excluir un objeto de la clase 1 cuando tres objetos sin embalar/envasar, cada uno de ellos activado individualmente por su propio medio de iniciación o de ignición o por medios externos para que funcione en la forma prevista, cumplan los siguientes criterios de prueba:

- .1 ninguna superficie externa tenga una temperatura superior a 65 °C. Podrá aceptarse una subida momentánea de la temperatura hasta 200 °C;
- .2 no haya ninguna ruptura o fragmentación de la envoltura externa, ni ningún desplazamiento del objeto o de partes de éste en más de 1 m en cualquier dirección;

Nota: Cuando la integridad del objeto pueda verse afectada en caso de incendio exterior, estos criterios se examinarán mediante una prueba de exposición al fuego, como se describe en la norma ISO 12097-3;

- .3 no haya ningún efecto audible que supere un pico de 135 dB(C) a una distancia de 1 m;
- .4 no haya ningún fogonazo o llama capaz de inflamar materiales tales como una hoja de papel de $80 \pm 10 \text{ g/m}^2$ en contacto con el objeto; y

- .5 no haya producción de humo, vapores o polvo en cantidades tales que la visibilidad en una cámara de 1 m³ equipada con paneles antiexplosión de dimensiones apropiadas para resistir a una posible sobrepresión se vea reducida en más de un 50 %, según una medición efectuada con un luxómetro o un radiómetro calibrado situado a 1 m de distancia de una fuente de luz constante colocada en el punto medio de la pared opuesta. Podrán utilizarse la orientación general sobre las pruebas de densidad óptica de la norma ISO 5659-1 y la orientación general sobre el sistema fotométrico descrito en la sección 7.5 de la norma ISO 56592, u otros métodos similares de medición de la densidad óptica proyectados para cumplir el mismo propósito. Se utilizará una capucha adecuada para cubrir la parte posterior y los lados del luxómetro, con el fin de minimizar los efectos de dispersión o fuga de la luz no emitida directamente desde la fuente.

Nota 1: Si durante las pruebas destinadas a evaluar el cumplimiento de los criterios establecidos en los apartados .1, .2, .3 y .4 no se observa humo o se observa muy poco, no será necesario realizar la prueba descrita en el apartado .5.

Nota 2: La autoridad competente podrá exigir que los objetos se sometan a las pruebas en su embalaje/envase si se determina que, una vez embalado/envasado para el transporte, el objeto puede entrañar un riesgo mayor.

2.1.3.5 Asignación de los artificios de pirotecnia a las divisiones de riesgo

△ 2.1.3.5.1 Los artificios de pirotecnia se asignarán normalmente a las divisiones de riesgo 1.1, 1.2, 1.3 y 1.4 en función de los datos obtenidos en la serie de pruebas 6 del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas. No obstante:

- .1 las cascadas que den un resultado positivo cuando se sometan a la prueba HSL de composiciones detonantes del apéndice 7 del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas se clasificarán como 1.1G, independientemente de los resultados de las pruebas de la serie 6;
- .2 dado que la diversidad de esos artificios de pirotecnia es muy amplia y la disponibilidad de laboratorios de ensayo puede ser limitada, la asignación a las divisiones de riesgo también podrá hacerse de acuerdo con el procedimiento que figura en 2.1.3.5.2.

2.1.3.5.2 La asignación de los artificios pirotécnicos a los N^{os} UN 0333, 0334, 0335 o 0336 podrá realizarse por analogía, sin necesidad de recurrir a la serie de pruebas 6, de conformidad con el cuadro de clasificación por defecto para artificios de pirotecnia, que figura en 2.1.3.5.5. Esta asignación deberá contar con el acuerdo de la autoridad competente. Los objetos no especificados en el cuadro se clasificarán con arreglo a los datos obtenidos en la serie de pruebas 6 del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas.

Nota: Se podrán incluir otros tipos de artificios de pirotecnia en la columna 1 del cuadro que figura en 2.1.3.5.5 únicamente con arreglo a los datos completos obtenidos en los ensayos, que se someterán al examen del Subcomité de Expertos de las Naciones Unidas en Transporte de Mercaderías Peligrosas.

2.1.3.5.3 Cuando los artificios de pirotecnia de más de una división de riesgo estén embalados en el mismo bulto, se clasificarán con arreglo a la división de riesgo más alto, a menos que los datos obtenidos en la serie de pruebas 6 del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas indiquen otra cosa.

2.1.3.5.4 La clasificación que figura en el cuadro de 2.1.3.5.5 es aplicable únicamente a los objetos embalados en cajas de cartón (4G).

2.1.3.5.5

Cuadro para la clasificación por defecto de los artificios de pirotecnia*

Nota 1: A menos que se indique otra cosa, los porcentajes expresados en el cuadro hacen referencia a la masa de todas las sustancias pirotécnicas (por ejemplo, motores de cohetes, cargas de elevación, cargas explosivas y cargas de efecto).

Nota 2: Por «composición detonante» se entenderá en este cuadro las sustancias pirotécnicas en polvo o como componentes pirotécnicos elementales en artificios de pirotecnia, que se usan para producir un efecto sonoro, o que se utilizan como carga explosiva o como carga propulsora, a menos que se demuestre que el tiempo necesario para el incremento de la presión es superior a 6 ms para 0,5 g de sustancia pirotécnica en la prueba de composición detonante del apéndice 7 del *Manual de Pruebas y Criterios*.

Nota 3: Las dimensiones indicadas en mm hacen referencia:

- en el caso de las carcassas esféricas y las carcassas dobles, al diámetro de la esfera de la carcassa;
- en el caso de las carcassas cilíndricas, a la longitud de la carcassa;
- en el caso de las carcassas con mortero, las candelas de un solo disparo o los volcanes, al diámetro interior del tubo que incluye o contiene el artificio pirotécnico;
- en el caso de los volcanes saco-bolsa o cilíndricos, al diámetro interior del mortero que contiene el volcán.

* Este cuadro contiene una lista de clasificaciones de los artificios de pirotecnia que podrá utilizarse cuando no se disponga de datos de la serie de pruebas 6 del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas (véase 2.1.3.5.2).

Tipo	Comprende/Sinónimo de:	Definición	Especificación	Clasificación
Carcasa esférica o cilíndrica	Carcasa esférica: carcasa aérea, carcasa color, carcasa color intermitente, carcasa apertura múltiple, carcasa efecto múltiple, carcasa acuática, carcasa paracaídas, carcasa humo, carcasa estrellas, carcasa trueno de aviso: petardos, salvas, truenos	Artefacto con o sin carga propulsora, con espoleta de retardo y carga explosiva, componente(s) pirotécnico(s) elemental(es) o sustancia pirotécnica suelta, y diseñado para ser lanzado con mortero	Todas las carcassas trueno de aviso	1.1G
			Carcasa color: ≥ 180 mm	1.1G
			Carcasa color: < 180 mm con > 25 % de composición detonante como pólvora suelta y/o efecto sonoro	1.1G
	Carcasa doble	Conjunto de dos o más carcassas esféricas aéreas en una misma envoltura propulsadas por la misma carga propulsora con mechas de encendido retardado externas e independientes	Carcasa color: < 180 mm con < 25 % de composición detonante como pólvora suelta y/o efecto sonoro	1.3G
			Carcasa color: ≤ 50 mm, o ≤ 60 g de sustancia pirotécnica, con ≤ 2 % de composición detonante como pólvora suelta y/o efecto sonoro	1.4G
	Carcasa con mortero	Conjunto compuesto por una carcassa cilíndrica o esférica en el interior de un mortero desde el que se lanza la carcassa diseñada al efecto	La carcassa esférica aérea más peligrosa determina la clasificación	
			Todas las carcassas trueno de aviso	1.1G
			Carcasa color: ≥ 180 mm	1.1G
			Carcasa color: > 25 % de composición detonante como pólvora suelta y/o efecto sonoro	1.1G
			Carcasa color: > 50 mm y < 180 mm	1.2G
			Carcasa color: ≤ 50 mm, o ≤ 60 g de sustancia pirotécnica, con ≤ 25 % de composición detonante como pólvora suelta y/o efecto sonoro	1.3G

Tipo	Comprende/Sinónimo de:	Definición	Especificación	Clasificación
Carcasa esférica o cilíndrica (cont.)	Carcasa de cambios (esférica) (Los porcentajes indicados se refieren a la masa bruta de las artificios pirotécnicos)	Dispositivo sin carga propulsora, dotado de retardo pirotécnico y carga explosiva, elementos destinados a producir un efecto sonoro y materiales inertes, y diseñado para ser lanzado con mortero	> 120 mm	1.1G
		Dispositivo sin carga propulsora, dotado de retardo pirotécnico y carga explosiva, con ≤ 25 g de composición detonante por unidad sonora, ≤ 33 % de composición detonante y ≥ 60 % de materiales inertes, y diseñado para ser lanzado con mortero	≤ 120 mm	1.3G
		Dispositivo sin carga propulsora, dotado de retardo pirotécnico y carga explosiva, carcassas color y/o componentes pirotécnicos elementales, y diseñado para ser lanzado con mortero	> 300 mm	1.1G
		Dispositivo sin carga propulsora, dotado de retardo pirotécnico y carga explosiva, carcassas color ≤ 70 mm y/o componentes pirotécnicos elementales, con ≤ 25 % de composición detonante y ≤ 60 % de sustancia pirotécnica, y diseñado para ser lanzado con mortero	> 200 mm y ≤ 300 mm	1.3G
		Dispositivo con carga propulsora, dotado de retardo pirotécnico y carga explosiva, carcassas color ≤ 70 mm y/o componentes pirotécnicos elementales, con ≤ 25 % de composición detonante y ≤ 60 % de sustancia pirotécnica, y diseñado para ser lanzado con mortero	≤ 200 mm	1.3G
Batería/ combinación	Artefactos de barrera, bombardas, conjunto de artefactos, tracas finales, artefactos híbridos, tubos múltiples, artefactos en pastillas, conjuntos de petardos de mecha y conjuntos de petardos con composición inflamable	Conjunto de varios artefactos pirotécnicos del mismo tipo o de tipos diferentes, correspondientes a alguno de los tipos indicados en el presente cuadro, con uno o dos puntos de ignición	El tipo de artefacto pirotécnico más peligroso determina la clasificación	
Candela romana	Candela exposición-exhibición, candela, bombetas	Tubo con una serie de componentes pirotécnicos elementales constituidos por una alternancia de sustancias pirotécnicas, cargas propulsoras y mechas de transmisión	≥ 50 mm de diámetro interno con composición detonante, o < 50 mm con > 25 % de composición detonante	1.1G
			≥ 50 mm de diámetro interno sin composición detonante	1.2G
			< 50 mm de diámetro interno y ≤ 25 % de composición detonante	1.3G
			≤ 30 mm de diámetro interno, cada componente pirotécnico elemental ≤ 25 g y ≤ 5 % de composición detonante	1.4G

Tipo	Comprende/Sinónimo de:	Definición	Especificación	Clasificación
Tubo de un solo disparo	Candela romana de un solo disparo, pequeño mortero precargado	Tubo con un componente pirotécnico elemental constituido por una sustancia pirotécnica y una carga propulsora con o sin mecha de transmisión	≤ 30 mm de diámetro interno y componente pirotécnico elemental > 25 g, o > 5 % y ≤ 25 % de composición detonante ≤ 30 mm de diámetro interno, componente pirotécnico elemental ≤ 25 g y ≤ 5 % de composición detonante	1.3G 1.4G
Volador	Volador avalancha, volador señal, volador silbador, volador botella, volador cielo, volador tipo misil, volador tablero	Tubo con una sustancia pirotécnica y/o componentes pirotécnicos elementales, equipado con una o varias varillas u otro medio de estabilización de vuelo, y diseñado para ser propulsado	Sólo efectos de composición detonante Composición detonante > 25 % de la sustancia pirotécnica Sustancia pirotécnica > 20 g y composición detonante ≤ 25 %	1.1G 1.1G 1.3G
Volcán	Pot-à-feu, volcán suelo, volcán saco-bolsa, volcán cilíndrico	Tubo con carga propulsora y componentes pirotécnicos elementales, diseñado para ser colocado sobre el suelo o para fijarse en él. El efecto principal es la eyección de todos los componentes pirotécnicos elementales en una sola explosión, que produce en el aire efectos visuales y/o sonoros de gran dispersión; o Saco o cilindro de tela o papel que contiene una carga propulsora y componentes pirotécnicos elementales, diseñado para ser colocado dentro de un mortero y para funcionar como un volcán	> 25 % de composición detonante como pólvora suelta y/o efectos sonoros ≥ 180 mm y ≤ 25 % de composición detonante como pólvora suelta y/o efectos sonoros < 180 mm y ≤ 25 % de composición detonante como pólvora suelta y/o efectos sonoros ≤ 150 g de sustancia pirotécnica, con ≤ 5 % de composición detonante como pólvora suelta y/o efectos sonoros. Cada componente pirotécnico elemental ≤ 25 g, cada efecto sonoro < 2 g, cada silbido (de haberlos) ≤ 3 g	1.1G 1.1G 1.3G 1.4G
Fuente	Volcanes, haces, lanzas, fuegos de bengala, fuentes de destellos, fuentes cilíndricas, fuentes cónicas, antorcha iluminación	Envoltura no metálica con una sustancia pirotécnica comprimida o compacta que produce destellos y llama Nota: las fuentes destinadas a producir una cascada vertical o una cortina de chispas se considerarán cascadas (véase la fila siguiente).	≥ 1 kg de sustancia pirotécnica < 1 kg de sustancia pirotécnica	1.3G 1.4G
Cascada	Catarata, lluvia	Fuente pirotécnica destinada a producir una cascada vertical o una cortina de chispas	Contiene una sustancia pirotécnica que da un resultado positivo cuando se somete a la prueba HSL de composiciones detonantes del apéndice 7 del <i>Manual de Pruebas y Criterios</i> , independientemente de los resultados de las pruebas de la serie 6 (véase 2.1.3.5.1.1)	1.1G
			Contiene una sustancia pirotécnica que da un resultado negativo cuando se somete a la prueba HSL de composiciones detonantes del apéndice 7 del <i>Manual de Pruebas y Criterios</i>	1.3G

△

■

Tipo	Comprende/Sinónimo de:	Definición	Especificación	Clasificación
Vela milagro	Vela milagro manual, vela milagro no manual, alambre vela milagro	Hilos rígidos parcialmente revestidos (en uno de los extremos) con una sustancia pirotécnica de combustión lenta, con o sin dispositivo de inflamación	Velas a base de perclorato: ≤ 5 g por vela y ≤ 10 velas por paquete Velas a base de nitrato: ≤ 30 g por vela	1.3G 1.4G
Bengala de palo	Bastón (<i>dipped stick</i>)	Bastones no metálicos parcialmente revestidos (en uno de los extremos) con una sustancia pirotécnica de combustión lenta, y diseñados para sujetar con la mano	Artículos a base de perclorato: > 5 g por artículo o > 10 artículos por paquete Artículos a base de nitrato: ≤ 5 g por artículo y ≤ 10 artículos por paquete Artículos a base de nitrato: ≤ 30 g por artículo	1.3 G 1.4G
Artificios pirotécnicos de bajo riesgo y novedades	Sorpresa japonesa, petardos, gránulos crepitantes, humos, nieblas, serpientes, luciérnaga, triquitraque, lanzador de confeti y serpentinatas	Dispositivo diseñado para producir efectos visibles y/o audibles muy limitados, con pequeñas cantidades de sustancia pirotécnica y/o explosiva	Los truenos de impacto y los petardos pueden contener hasta un 1,6 mg de fulminato de plata; los lanzadores de confeti y serpentinatas hasta 16 mg de una mezcla de clorato potásico y fósforo rojo; otros objetos pueden contener hasta 5 g de sustancia pirotécnica, pero sin composición detonante	1.4G
Mariposa	Mariposa aérea, helicóptero, <i>chaser</i> , torbellino	Tubo(s) no metálico(s) con una sustancia pirotécnica que produce gas o chispas, con o sin composición sonora y con o sin aletas	Sustancia pirotécnica por objeto > 20 g, con ≤ 3 % de composición detonante para producir efectos sonoros, o ≤ 5 g de composición para producir silbidos Sustancia pirotécnica por objeto ≤ 20 g, con ≤ 3 % de composición detonante para producir efectos sonoros, o ≤ 5 g de composición para producir silbidos	1.3G 1.4G
Ruedas	Ruedas Catherine, rueda saxon	Conjunto que comprende dispositivos propulsores con una sustancia pirotécnica, dotado de medios para fijarse a un eje de modo que pueda rotar	≥ 1 kg de sustancia pirotécnica total, sin efectos sonoros, cada silbido (de haberlos) ≤ 25 g y ≤ 50 g de composición para producir silbidos por rueda < 1 kg de sustancia pirotécnica total, sin efectos sonoros, cada silbido (de haberlos) ≤ 5 g y ≤ 10 g de composición para producir silbidos por rueda	1.3G 1.4G
Ruedas aéreas	Saxon volador, OVNI y coronas volantes	Tubos con cargas propulsores y sustancias pirotécnicas que producen destellos y llamas y/o ruido, con los tubos fijos en un soporte en forma de anillo	> 200 g de sustancia pirotécnica total o > 60 g de sustancia pirotécnica por dispositivo propulsor, ≤ 3 % de composición detonante de efecto sonoro, cada silbido (de haberlos) ≤ 25 g y ≤ 50 g de composición para producir silbidos por rueda ≤ 200 g de sustancia pirotécnica total y ≤ 60 g de sustancia pirotécnica por dispositivo propulsor, ≤ 3 % de composición detonante con efectos sonoros, cada silbido (de haberlos) ≤ 5 g y ≤ 10 g de composición para producir silbidos por rueda	1.3G 1.4G

Tipo	Comprende/Sinónimo de:	Definición	Especificación	Clasificación	
				El tipo de artículo pirotécnico más peligroso determina la clasificación	
Surtidos	Caja surtido espectáculo, paquete surtido espectáculo, caja surtido jardín, caja surtido interior; variado	Conjunto de artículos de más de un tipo, cada uno de los cuales corresponde a uno de los tipos de artículos indicados en este cuadro			
Petardo	Petardo celebración, petardo en rollo (tracas chinas), petardo cuerda celebración	Conjunto de tubos (de papel o cartón) unidos por una mecha pirotécnica, en el que cada uno de los tubos está destinado a producir un efecto sonoro	Cada tubo $\leq$ 140 mg de composición detonante o $\leq$ 1 g de pólvora negra	1.4G	
Trueno de mecha	Trueno de mecha, aviso: trueno de perclorato metal, <i>lady craker</i>	Todo tubo no metálico con una composición diseñada para producir un efecto sonoro	> 2 g de de composición detonante por objeto	1.1G	
			≤ 2 g de composición detonante por objeto y ≤ 10 g por embalaje interior	1.3G	
			≤ 1 g de composición detonante por objeto y ≤ 10 g por embalaje interior o ≤ 10 g de pólvora negra por objeto	1.4G	

■ 2.1.3.6 Documentación de la clasificación

- 2.1.3.6.1 La autoridad competente que asigne un objeto o una sustancia a la clase 1 debería confirmar esa clasificación por escrito a la persona que la haya solicitado.
- 2.1.3.6.2 El documento de clasificación de la autoridad competente podrá tener cualquier forma y constar de más de una página, a condición de que estas estén numeradas consecutivamente. El documento debería tener una signatura exclusiva.
- 2.1.3.6.3 La información proporcionada deberá ser fácilmente visible, legible e indeleble.
- 2.1.3.6.4 Los siguientes son ejemplos de la información que podrá proporcionarse en los documentos de clasificación:
- .1 el nombre de la autoridad competente y las disposiciones de la legislación nacional que le confieren su autoridad;
 - .2 los reglamentos modales o nacionales a los que se aplica el documento de clasificación;
 - .3 una confirmación de que la clasificación ha sido aprobada, hecha o acordada de conformidad con las *Recomendaciones relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas* de las Naciones Unidas o con el reglamento modal pertinente;
 - .4 el nombre y la dirección de la persona jurídica a la que se haya asignado la clasificación y todo registro empresarial que identifique de manera inequívoca a la empresa u otra entidad con personalidad jurídica en virtud de la legislación nacional;
 - .5 el nombre con el que los explosivos se pondrán en el mercado o se presentarán para el transporte con algún otro fin;
 - .6 el nombre de expedición, el número de las Naciones Unidas, la clase, la división de riesgo y el correspondiente grupo de compatibilidad de los explosivos;
 - .7 cuando sea el caso, la masa neta máxima de explosivo del bulto u objeto;
 - .8 el nombre, firma, sello u otra identificación de la persona autorizada por la autoridad competente para expedir el documento de clasificación, en un lugar claramente visible;
 - .9 cuando se haya determinado que la seguridad del transporte u otra división de riesgo depende del embalaje/envasado, la marca de este o una descripción de las modalidades permitidas para:
 - los embalajes/envases interiores
 - los embalajes/envases intermedios
 - los embalajes/envases exteriores;
 - .10 el número de la pieza o de inventario u otra referencia que identifique los explosivos que se pondrán en el mercado o se presentarán para el transporte con otro fin;
 - .11 el nombre y la dirección de la persona jurídica que fabricó los explosivos y todo registro empresarial que identifique de manera inequívoca a la empresa u otra entidad con personalidad jurídica en virtud de la legislación nacional;
 - .12 toda información adicional sobre la instrucción de embalaje/envasado y las disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado aplicables, cuando corresponda;
 - .13 la base utilizada para asignar la clasificación, es decir, si se emplearon resultados de ensayos, una clasificación por defecto de los artificios de pirotecnia, una analogía con explosivos clasificados, una definición de la lista de mercancías peligrosas, etc.;
 - .14 toda condición o limitación especial que la autoridad competente considere de interés para la seguridad del transporte de los explosivos, la comunicación del peligro y el transporte internacional; y
 - .15 la fecha de caducidad del documento de clasificación, cuando la autoridad competente lo considere oportuno.

Capítulo 2.2

Clase 2 – Gases

2.2.0 Nota de introducción

«Tóxico» tiene el mismo significado que «venenoso».

2.2.1 Definiciones y disposiciones generales

2.2.1.1 Se entiende por gas toda sustancia que:

- .1 a 50 °C tiene una presión de vapor superior a 300 kPa; o que
- .2 es totalmente gaseosa a 2 °C, a una presión estándar de 101,3 kPa.

2.2.1.2 Por lo que respecta a las condiciones de transporte, los gases se clasifican, en función de su estado físico, del modo siguiente:

- .1 *gas comprimido*: todo gas que, en la forma en que está envasado a presión para su transporte, es completamente gaseoso a –50 °C; en esta categoría se incluyen todos los gases con una temperatura crítica inferior o igual a –50 °C;
- .2 *gas licuado*: todo gas que, en la forma en que está envasado a presión para su transporte, es parcialmente líquido a temperaturas superiores a –50 °C. Se hace una distinción entre:
 - *gas licuado a alta presión*: un gas con una temperatura crítica situada entre –50 °C y +65 °C, y
 - *gas licuado a baja presión*: un gas con una temperatura crítica superior a +65 °C;
- .3 *gas licuado refrigerado*: todo gas que, en la forma en que está envasado para su transporte, es parcialmente líquido a causa de su baja temperatura; o
- .4 *gas disuelto*: todo gas que, en la forma en que está envasado a presión para su transporte, se haya disuelto en un disolvente en fase líquida.
- .5 *gas adsorbido*: todo gas que, envasado para su transporte, se encuentra adsorbido en un material poroso sólido, con una presión interna del recipiente inferior a 101,3 kPa a 20 °C, e inferior a 300 kPa a 50 °C.

2.2.1.3 Esta clase comprende gases comprimidos, gases licuados, gases disueltos, gases licuados refrigerados, gases adsorbidos, mezclas de uno o varios gases con uno o varios vapores de sustancias pertenecientes a otras clases, objetos que llevan carga de un gas y los aerosoles.

2.2.1.4 Estos gases se transportan normalmente sometidos a presión, la cual puede ser desde una presión alta, en el caso de los gases comprimidos, hasta una presión baja, en el caso de los gases refrigerados.

2.2.1.5 Según sus propiedades químicas o su acción fisiológica, que pueden ser muy diferentes, los gases pueden ser: inflamables; no inflamables, no tóxicos; tóxicos; activadores de la combustión; corrosivos; o pueden poseer dos o más de estas propiedades a la vez.

2.2.1.5.1 Algunos gases son inertes tanto química como fisiológicamente. No obstante, estos gases, así como otros gases normalmente considerados como no tóxicos, son sofocantes en altas concentraciones.

2.2.1.5.2 Muchos de los gases pertenecientes a esta clase tienen efectos narcóticos, que pueden manifestarse en concentraciones relativamente bajas, o pueden desprender gases sumamente tóxicos si un incendio los afecta.

2.2.1.5.3 Todos los gases más pesados que el aire son potencialmente peligrosos si se deja que se acumulen en el fondo de los espacios de carga.

2.2.2 Subdivisiones de clase

La clase 2 se subdivide además en función del riesgo principal que entrañe el gas durante su transporte:

Nota: Para los AEROSOL (Nº UN 1950), véanse también los criterios que figuran en la disposición especial 63, y para los RECIPIENTES PEQUEÑOS QUE CONTIENEN GAS (CARTUCHOS DE GAS) (Nº UN 2037), véase asimismo la disposición especial 303.

2.2.2.1 Clase 2.1 Gases inflamables

Gases que, a 20 °C y a una presión estándar de 101,3 kPa:

- .1 son inflamables en mezcla de proporción igual o inferior al 13 %, en volumen, con el aire; o que
- .2 tienen una gama de inflamabilidad con el aire de al menos 12 %, independientemente del límite inferior de inflamabilidad. La inflamabilidad se deberá determinar por vía de ensayo o de cálculo, de conformidad con los métodos adoptados por la Organización Internacional de Normalización (ISO) (véase la norma ISO 10156:2010). Cuando no se disponga de datos suficientes para aplicar dichos métodos, podrá emplearse un método de ensayo equiparable reconocido por alguna autoridad nacional competente.

2.2.2.2 Clase 2.2 Gases no inflamables y no tóxicos

Gases que:

- .1 son asfixiantes: gases que diluyen o sustituyen el oxígeno del aire; o
- .2 son comburentes: gases que, generalmente liberando oxígeno, pueden provocar o facilitar la combustión de otras sustancias en mayor medida que el aire; o
- .3 no pueden adscribirse a ninguna de las demás clases.

Nota: En 2.2.2.2.2, por «gases que pueden provocar o facilitar la combustión de otras sustancias en mayor medida que el aire» se entiende gases puros o mezclas de gases con un poder comburente superior al 23,5 %, determinado por un método especificado en la norma ISO 10156:2010.

2.2.2.3 Clase 2.3 Gases tóxicos

Gases respecto de los cuales:

- .1 se sabe que son tóxicos o corrosivos para el hombre, hasta el punto de que entrañan un riesgo para la salud; o
- .2 se supone que son tóxicos o corrosivos para el hombre porque presentan una CL_{50} (según se define en 2.6.2.1) igual o inferior a 5 000 ml/m³ (partes por millón).

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

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

- .1 la clase 2.3 prevalece sobre todas las demás;
- .2 la clase 2.1 prevalece sobre la clase 2.2.

2.2.2.5 Los gases de la clase 2.2 no están sujetos a las disposiciones del presente código si se transportan a una presión inferior a 200 kPa a 20 °C y no se trata de gases licuados o licuados refrigerados.

2.2.2.6 Los gases de la clase 2.2 no están sujetos a las disposiciones del presente código si se encuentran en:

- .1 alimentos, incluidas las bebidas gaseosas (a excepción del N° UN 1950);
- .2 balones para uso deportivo; o
- .3 neumáticos (a excepción del transporte aéreo).

Nota: Esta exención no se aplica a las lámparas. Por lo que respecta a las lámparas, véase 1.1.1.9.

2.2.3 Mezclas de gases

Para clasificar las mezclas de gases (incluidos los vapores de sustancias pertenecientes a otras clases) se deberán emplear los procedimientos siguientes:

- .1 La inflamabilidad se deberá determinar por vía de ensayo o de cálculo, de conformidad con los métodos adoptados por la Organización Internacional de Normalización (véase la norma ISO 10156:2010). Cuando no se disponga de datos suficientes para aplicar dichos métodos, podrá emplearse un método de ensayo equiparable reconocido por alguna autoridad nacional competente.

- .2 El grado de toxicidad se determina mediante los ensayos para medir el valor de la CL_{50} (según se define en 2.6.2.1) o aplicando un método de cálculo conforme a la fórmula siguiente:

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

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

T_i = índice de toxicidad de la i ésima sustancia componente de la mezcla (T_i ha de ser igual al valor, si se conoce, de la CL_{50}).

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

- .3 A una mezcla de gases se le atribuye riesgo secundario de corrosividad si se sabe por experiencia que produce efectos destructivos en la piel, los ojos o las mucosas, o cuando el valor de la CL_{50} de las sustancias corrosivas de que se compone la mezcla sea igual o inferior a 5 000 mL/m^3 (ppm), calculándose dicho valor mediante la fórmula:

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

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

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

- .4 La capacidad comburente se determina por medio de ensayos o por los métodos de cálculo adoptados por la Organización Internacional de Normalización (véase la nota que figura en 2.2.2.2).

■ 2.2.4 Gases no aceptados para el transporte

Los gases químicamente inestables de la clase 2 no se aceptarán para el transporte a menos que se hayan tomado las precauciones necesarias para evitar la posibilidad de una descomposición o polimerización peligrosa en las condiciones normales de transporte o a menos que se transporten con arreglo a la disposición especial relativa al embalaje/ensado r) de la instrucción de embalaje/ensado P200 5) de 4.1.4.1, según proceda. Con respecto a las precauciones necesarias para evitar la polimerización, véase la disposición especial 386 del capítulo 3.3. A tal fin, se pondrá especial cuidado en asegurarse de que los recipientes y cisternas no contengan ninguna sustancia que pueda promover esas reacciones.

Capítulo 2.3

Clase 3 – Líquidos inflamables

2.3.0 Nota de introducción

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

2.3.1 Definiciones y disposiciones generales

2.3.1.1 La clase 3 comprende las siguientes sustancias:

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

2.3.1.2 Los *líquidos inflamables* son líquidos, o mezclas de líquidos, o líquidos que contienen materias sólidas en solución o en suspensión (por ejemplo, pinturas, barnices, lacas, etc., pero no así sustancias que, debido a otras características peligrosas que también poseen, han sido incluidas en alguna otra clase), que desprenden vapores inflamables a 60 °C o a temperaturas inferiores en ensayos efectuados en vaso cerrado (temperatura equivalente en ensayos en vaso abierto: 65,6 °C), valores a los que, normalmente, se hace corresponder con el punto de inflamación. Ello incluye asimismo:

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

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

- .1 hayan superado la correspondiente prueba de combustibilidad (véase la prueba de combustibilidad sostenida que se prescribe en 32.5.2 de la parte III del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas); o
- .2 tengan un punto de inflamación, según el método ISO 2592:2000, superior a 100 °C; o
- .3 sean soluciones miscibles con el agua en las que la proporción de agua, en masa, excede del 90 %.

2.3.1.4 Los *explosivos líquidos insensibilizados* son sustancias explosivas preparadas en solución o en suspensión en agua o en otros líquidos, de modo que forman una mezcla líquida homogénea exenta de propiedades explosivas. Las denominaciones de la Lista de mercancías peligrosas correspondientes a los explosivos líquidos insensibilizados son: N^{os} UN 1204, 2059, 3064, 3343, 3357 y 3379.

2.3.2 Asignación del grupo de embalaje/envase

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

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

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

△ 2.3.2.2 Los líquidos viscosos inflamables, tales como pinturas, esmaltes, lacas, barnices, adhesivos y productos abri-llantadores con un punto de inflamación inferior a 23 °C se pueden incluir en el grupo de embalaje/envase III de conformidad con los procedimientos prescritos en la subsección 32.3 de la parte III del *Manual de Pruebas y Criterios*, si se cumplen las siguientes condiciones:

.1 que la viscosidad* y el punto de inflamación se ajusten a lo dispuesto en el siguiente cuadro:

Viscosidad cinemática (extrapolada) ν (a una velocidad de cizalla- miento cercana a cero) mm ² /s a 23 °C	Tiempo de flujo f (en segundos)	Diámetro de la boquilla (mm)	Punto de inflamación en vaso cerrado (°C)
$20 < \nu \leq 80$	$20 < f \leq 60$	4	Superior a 17
$80 < \nu \leq 135$	$60 < f \leq 100$	4	Superior a 10
$135 < \nu \leq 220$	$20 < f \leq 32$	6	Superior a 5
$220 < \nu \leq 300$	$32 < f \leq 44$	6	Superior a -1
$300 < \nu \leq 700$	$44 < f \leq 100$	6	Superior a -5
$700 < \nu$	$100 < f$	6	Sin límite

.2 que en la prueba de separación del disolvente, la capa separada de disolvente sea inferior al 3 %;

.3 que la mezcla o cualquier disolvente separado no satisfaga los criterios de la clase 6.1 o de la clase 8;

.4 que las sustancias estén envasadas en recipientes de una capacidad no superior a 30 ℓ.

2.3.2.3 [Reservado]

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

△ 2.3.2.5 Los líquidos viscosos que:

- tengan un punto de inflamación igual o superior a 23 °C e igual o inferior a 60 °C;
- no sean tóxicos ni corrosivos;
- no sean peligrosos para el medio ambiente ni sean peligrosos para el medio ambiente cuando se trans-
porten en embalajes/envases sencillos o combinados que contengan una cantidad neta por embalaje/
envase sencillo o interior igual o inferior a cinco litros, a condición de que los embalajes/envases cumplan
las disposiciones generales de 4.1.1.1, 4.1.1.2 y 4.1.1.4 a 4.1.1.8;
- no contengan más de un 20 % de nitrocelulosa, a condición de que ésta no contenga más de un 12,6 %, en masa seca, de nitrógeno; y
- estén envasados en recipientes de una capacidad no superior a 30 ℓ,

no están sujetos a las disposiciones relativas al marcado, etiquetado y ensayo de bultos de los capítulos 4.1, 5.2 y 6.1, en caso de que:

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

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

.1 60 s, o

.2 40 s si el líquido viscoso contiene no más del 60 % de sustancias de la clase 3.

En el documento de transporte habrá de incluirse la siguiente declaración: «Transporte de conformidad con 2.3.2.5 del Código IMDG» (véase 5.4.1.5.10).

* Determinación de la viscosidad: cuando se trate de una sustancia no newtoniana, o cuando el método de determinación de la viscosidad por derrame no sea adecuado por otro motivo, se utilizará un viscosímetro con velocidad de cizallamiento variable para determinar el coeficiente de viscosidad dinámica de la sustancia, a 23 °C, a diferentes velocidades de cizallamiento. Los valores obtenidos se representarán en un gráfico en función de la velocidad de cizallamiento y se extrapolarán a una velocidad de cero. La viscosidad dinámica así obtenida, dividida por la densidad, da la viscosidad cinemática aparente a una velocidad de cizallamiento cercana a cero.

2.3.2.6 Grupo de riesgo, conforme al grado de inflamabilidad

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

Grupo de embalaje/envase	Punto de inflamación en °C en vaso cerrado (v.c.)	Punto de ebullición inicial en °C
I	–	≤ 35
II	< 23	> 35
III	≥ 23 a ≤ 60	> 35

2.3.3 Determinación del punto de inflamación

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.3.3.6 Determinación del punto de inflamación

Para determinar el punto de inflamación de los líquidos inflamables podrán utilizarse los métodos siguientes:

Normas internacionales:

- ISO 1516
- ISO 1523
- ISO 2719
- ISO 13736
- ISO 3679
- ISO 3680

Normas nacionales:

American Society for Testing Materials International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, Pennsylvania, USA 19428-2959:

ASTM D3828-07a, *Standard Test Methods for Flash Point by Small Scale Closed Cup Tester*

ASTM D56-05, *Standard Test Method for Flash Point by Tag Closed Cup Tester*

ASTM D3278-96(2004)e, *Standard Test Methods for Flash Point of Liquids by Small Scale Closed-Cup Apparatus*

ASTM D93-08, *Standard Test Methods for Flash Point by Pensky-Martens Closed Cup Tester*

Association française de normalisation, AFNOR, 11, rue de Pressensé, 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex:

Norma francesa NF M 07-019

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

Norma francesa NF M 07-036

Deutsches Institut für Normung, Burggrafenstr. 6, D-10787 Berlín:

Norma DIN 51755 (punto de inflamación inferior a 65 °C)

State Committee of the Council of Ministers for Standardization, 113813, GSP, Moscú, M-49 Leninsky Prospect, 9:

GOST 12.1.044-84

2.3.4 Determinación del punto de ebullición inicial

Para determinar el punto de ebullición inicial de los líquidos inflamables podrán utilizarse los métodos siguientes:

Normas internacionales:

ISO 3924

ISO 4626

ISO 3405

Normas nacionales:

American Society for Testing Materials International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, Pennsylvania, USA 19428-2959:

ASTM D86-07a, *Standard Test Method for Distillation of Petroleum Products at Atmospheric Pressure*

ASTM D1078-05, *Standard Test Method for Distillation Range of Volatile Organic Liquids*

Otros métodos aceptables:

Método A.2, descrito en la Parte A del Anexo del Reglamento (CE) N° 440/2008 de la Comisión.*

■ 2.3.5 Sustancias no aceptadas para el transporte

Las sustancias químicamente inestables de la clase 3 no se aceptarán para el transporte a menos que se hayan tomado las precauciones necesarias para evitar la posibilidad de una descomposición o polimerización peligrosa en las condiciones normales de transporte. Con respecto a las precauciones necesarias para evitar la polimerización, véase la disposición especial 386 del capítulo 3.3. A tal fin, se pondrá especial cuidado en asegurarse de que los recipientes y cisternas no contengan ninguna sustancia que pueda promover esas reacciones.

* Reglamento (CE) N° 440/2008 de la Comisión, de 30 mayo de 2008, por el que se establecen métodos de ensayo de acuerdo con el Reglamento (CE) N° 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH) (Diario Oficial de la Unión Europea, N° L 142, de 31 de mayo de 2008, págs. 1 a 739, y L 143, de 3 de junio de 2008, pág. 55).

Capítulo 2.4

Clase 4 – Sólidos inflamables, sustancias que pueden experimentar combustión espontánea, y sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables

2.4.0 Nota de introducción

Dado que las sustancias organometálicas pueden adscribirse a las clases 4.2 o 4.3 con riesgos secundarios adicionales, en función de sus propiedades, en 2.4.5 figura un diagrama de clasificación específica para dichas sustancias.

2.4.1 Definiciones y disposiciones generales

2.4.1.1 En el presente código, la clase 4 comprende las sustancias no clasificadas como explosivas que, en las condiciones de transporte, entran fácilmente en combustión o pueden provocar o activar incendios. La clase 4 está además subdividida así:

△ Clase 4.1: Sólidos inflamables

Sólidos que, en las condiciones que se dan durante el transporte, entran fácilmente en combustión o pueden provocar o activar incendios por rozamiento; sustancias que reaccionan espontáneamente (sólidos y líquidos) y sustancias polimerizantes que pueden experimentar una intensa reacción exotérmica; explosivos sólidos insensibilizados que pueden explotar si no están lo suficientemente diluidos.

Clase 4.2: Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea

Sustancias (líquidas o sólidas) que pueden experimentar calentamiento espontáneo en las condiciones que se dan durante el transporte, o calentarse en contacto con el aire, y que entonces pueden inflamarse.

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

Sustancias (líquidas o sólidas) que, al reaccionar con el agua, pueden ser susceptibles de inflamarse espontáneamente o desprender gases inflamables en cantidades peligrosas.

△ 2.4.1.2 Como se indica en el presente capítulo, los métodos y criterios de prueba, y la orientación sobre la realización de los ensayos, están recogidos en el *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas, y las sustancias de la clase 4 están clasificadas como sigue:

- .1 sólidos inflamables (clase 4.1);
- .2 sustancias que reaccionan espontáneamente (clase 4.1);
- .3 sustancias polimerizantes (clase 4.1);
- .4 sólidos pirofóricos (clase 4.2);
- .5 líquidos pirofóricos (clase 4.2);
- .6 sustancias que experimentan calentamiento espontáneo (clase 4.2); y
- .7 sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables (clase 4.3).

Los métodos y criterios de prueba relativos a las sustancias que reaccionan espontáneamente y a las sustancias polimerizantes figuran en la parte II del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas, y los métodos y criterios de prueba para las sustancias de otro tipo comprendidas en la clase 4 figuran en la parte III, sección 33, del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas.

△ 2.4.2 Clase 4.1 – Sólidos inflamables, sustancias que reaccionan espontáneamente, explosivos sólidos insensibilizados y sustancias polimerizantes

△ 2.4.2.1 Generalidades

La clase 4.1 comprende los siguientes tipos de sustancias:

- .1 sólidos inflamables (véase 2.4.2.2);
- .2 sustancias que reaccionan espontáneamente (véase 2.4.2.3);
- .3 explosivos sólidos insensibilizados (véase 2.4.2.4); y
- .4 sustancias polimerizantes (véase 2.4.2.5).

Algunas sustancias (por ejemplo, el celuloide) pueden desprender gases tóxicos e inflamables si se calientan o se ven afectadas por un incendio.

2.4.2.2 Clase 4.1 Sólidos inflamables

2.4.2.2.1 Definiciones y propiedades

2.4.2.2.1.1 A los efectos del presente código, son *sólidos inflamables* los que entran fácilmente en combustión y los que pueden provocar incendios por rozamiento.

2.4.2.2.1.2 Los *sólidos que entran fácilmente en combustión* son fibras, sustancias en polvo, granulares o pastosas, que son peligrosas en situaciones en las que sea fácil que se inflamen en breve contacto con una fuente de ignición, como puede ser un fósforo encendido, y si la llama se propaga rápidamente. El peligro no sólo puede proceder del fuego, sino también de los productos tóxicos de la combustión. Los polvos metálicos son particularmente peligrosos por lo difícil que es sofocar el incendio provocado por ellos, dado que los agentes extintores normales, como el dióxido de carbono o el agua, pueden agravar el riesgo.

2.4.2.2.2 Clasificación de los sólidos inflamables

2.4.2.2.2.1 Las sustancias en polvo, granulares o pastosas deberán clasificarse como sólidos que entran fácilmente en combustión de la clase 4.1 si en uno o más ensayos, efectuados conforme al método descrito en 33.2.1 de la parte III del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas, el tiempo de combustión es inferior a 45 s, o bien si la velocidad de la combustión es superior a 2,2 mm/s. Los polvos metálicos o de aleaciones metálicas se deberán incluir en dicha clase si hay inflamación y si la reacción se propaga en 10 min o menos por toda la longitud de la muestra.

2.4.2.2.2.2 Los sólidos que pueden provocar incendios por rozamiento deberán clasificarse en la clase 4.1 por analogía con entradas existentes (por ejemplo, los fósforos) hasta que se establezcan criterios definitivos.

2.4.2.2.3 Asignación de grupos de embalaje/envase

2.4.2.2.3.1 Los grupos de embalaje/envase se asignan conforme a los métodos de ensayo mencionados en 2.4.2.2.2.1. Los sólidos que entran fácilmente en combustión (exceptuados los polvos metálicos) se deberán incluir en el grupo de embalaje/envase II si el tiempo de combustión es inferior a 45 s y la llama traspasa la zona humidificada. A los polvos metálicos y de aleaciones metálicas deberá corresponder el grupo de embalaje/envase II si la reacción se propaga por toda la longitud de la muestra en 5 min o menos.

2.4.2.2.3.2 Los grupos de embalaje/envase se asignan conforme a los métodos de ensayo mencionados en 2.4.2.2.2.1. Los sólidos que entran fácilmente en combustión (exceptuados los polvos metálicos) se deberán incluir en el grupo de embalaje/envase III si el tiempo de combustión es inferior a 45 s y la zona humidificada detiene la propagación de la llama durante 4 min por lo menos. A los polvos metálicos deberá corresponder el grupo de embalaje/envase III si la reacción se propaga por toda la longitud de la muestra en más de 5 min pero no más de 10 min.

2.4.2.2.3.3 Los sólidos que pueden producir fuego por rozamiento se deberán asignar a un grupo de embalaje/envase por analogía con los productos ya catalogados, o de conformidad con alguna disposición especial procedente.

2.4.2.2.4 Los polvos metálicos pirofóricos, si se han humidificado con suficiente agua a fin de contener sus efectos pirofóricos, se podrán asignar a la clase 4.1.

2.4.2.3 Clase 4.1 Sustancias que reaccionan espontáneamente

2.4.2.3.1 Definiciones y propiedades

2.4.2.3.1.1 A los efectos del presente código:

Las *sustancias que reaccionan espontáneamente* son sustancias térmicamente inestables que pueden experimentar una descomposición exotérmica intensa incluso sin oxígeno (aire). No se consideran sustancias que reaccionan espontáneamente de la clase 4.1 las siguientes:

- .1 las que sean explosivas con arreglo a los criterios definitorios de la clase 1;
- .2 las que sean comburentes con arreglo al procedimiento de clasificación relativo a la clase 5.1 (véase 2.5.2), con la salvedad de que las mezclas de sustancias comburentes que contengan un 5 % o más de sustancias orgánicas combustibles estarán sujetas al procedimiento de clasificación definido en la Nota 3;
- .3 las que sean peróxidos orgánicos con arreglo a los criterios definitorios de la clase 5.2;
- .4 aquellas cuyo calor de descomposición sea inferior a 300 J/g; o
- .5 aquellas cuya temperatura de descomposición autoacelerada (TDAA) (véase 2.4.2.3.4) sea superior a 75 °C en los bultos de 50 kg.

Nota 1: El calor de descomposición podrá determinarse empleando cualquier método reconocido internacionalmente, por ejemplo: la calorimetría de exploración diferencial y la calorimetría adiabática.

Nota 2: Toda sustancia que presente las características de una sustancia que reacciona espontáneamente deberá clasificarse como tal, aun cuando dé un resultado positivo en los ensayos prescritos en 2.4.3.2 para incluirla en la clase 4.2.

Nota 3: Las mezclas de sustancias comburentes que se ajusten a los criterios de la clase 5.1 y contengan un 5 % o más de sustancias orgánicas combustibles, y que no se ajustan a los criterios mencionados en .1, .3, .4 o .5 *supra*, estarán sujetas al procedimiento de clasificación de las sustancias que reaccionan espontáneamente.

Las mezclas que presenten propiedades de las sustancias que reaccionan espontáneamente, tipos B a F, se clasificarán como sustancias que reaccionan espontáneamente de la clase 4.1.

Las mezclas que presenten propiedades de las sustancias que reaccionan espontáneamente, tipo G, conforme al principio formulado en 2.4.2.3.3.2.7, se considerarán, a efectos de su clasificación, como sustancias de la clase 5.1 (véase 2.5.2).

2.4.2.3.1.2 La descomposición de las sustancias que reaccionan espontáneamente puede iniciarse por efecto del calor, del contacto con impurezas catalíticas (por ejemplo, ácidos, compuestos de metales pesados, bases, etc.), de rozamientos o de choques. La velocidad de descomposición aumenta con la temperatura, y varía según la sustancia. La descomposición puede desprender gases o vapores tóxicos, especialmente cuando no hay ignición. En el caso de ciertas sustancias que reaccionan espontáneamente, la temperatura deberá estar regulada. Algunas de estas sustancias pueden experimentar una descomposición explosiva, especialmente en espacios limitados. Esta característica podrá alterarse mediante la adición de diluyente o la utilización de embalajes/envases apropiados. Algunas sustancias que reaccionan espontáneamente pueden arder con gran intensidad. Las sustancias que reaccionan espontáneamente pueden ser, entre otras cosas, compuestos de los siguientes tipos:

- .1 compuestos azoicos alifáticos ($-C-N=N-C-$);
- .2 azidas orgánicas ($-C-N_3$);
- .3 sales de diazonio ($-CN_2^+Z^-$);
- .4 compuestos que contienen el grupo *N*-nitroso ($-N=N=O$); y
- .5 sulfohidrazidas aromáticas ($-SO_2-NH-NH_2$).

Esta lista no es exhaustiva, y puede haber otras sustancias o mezclas de sustancias con grupos reactivos que tengan propiedades semejantes.

2.4.2.3.2 Clasificación de las sustancias que reaccionan espontáneamente

2.4.2.3.2.1 Las sustancias que reaccionan espontáneamente se clasifican en siete tipos según el grado de peligrosidad que entrañen. Los tipos de sustancias que reaccionan espontáneamente van desde las del tipo A, que pueden no ser aceptadas para el transporte en el embalaje/envase con el que se haya efectuado el ensayo, a las del tipo G, que están exentas de las disposiciones relativas a las sustancias que reaccionan espontáneamente de la clase 4.1. La clasificación en los tipos B a F depende directamente de la cantidad máxima que se autoriza a transportar en un embalaje/envase.

2.4.2.3.2.2 Las sustancias que reaccionan espontáneamente cuyo transporte está autorizado en embalajes/envases se enumeran en 2.4.2.3.2.3, aquellas cuyo transporte está autorizado en RIG se enumeran en la instrucción de

embalaje/envasado IBC520, y aquellas cuyo transporte está autorizado en cisternas portátiles se enumeran en la instrucción sobre cisternas portátiles T23. A cada una de esas sustancias autorizadas se le asigna la correspondiente entrada genérica de la Lista de mercancías peligrosas (Nº UN 3221 a Nº UN 3240), indicándose también los riesgos secundarios pertinentes y las observaciones que facilitan información de utilidad sobre el transporte de tales sustancias. En tales entradas genéricas se especifica:

- .1 el tipo de sustancia que reacciona espontáneamente (B a F);
- .2 el estado físico (líquido o sólido); y
- .3 la regulación de la temperatura, cuando se exija (véase 2.4.2.3.4).

2.4.2.3.2.3 *Lista de sustancias que reaccionan espontáneamente ya clasificadas transportadas en embalajes/envases*

Los códigos «OP1» a «OP8» que figuran en la columna correspondiente a «Método de embalaje/envasado» hacen referencia a los métodos de embalaje/envasado señalados en la instrucción de embalaje/envasado P520. Las sustancias que reaccionan espontáneamente que se transporten deberán ajustarse a la clasificación y a las temperaturas de regulación y de emergencia (derivadas de la TDAA), tal como se indica. Por lo que respecta a las sustancias cuyo transporte en RIG está autorizado, véase la instrucción de embalaje/ envasado IBC520, y para las sustancias cuyo transporte está autorizado en cisternas, véase la instrucción sobre cisternas portátiles T23.

Nota: En el cuadro que figura a continuación se ha efectuado la clasificación por referencia a la sustancia técnicamente pura, salvo en los casos en que se indica una concentración inferior al 100 %. Cuando la concentración sea otra, las sustancias podrán ser clasificadas de manera diferente, con arreglo a las disposiciones enunciadas en 2.4.2.3.3 y 2.4.2.3.4.

Entrada genérica de la UN	SUSTANCIA QUE REACCIONA ESPONTÁNEAMENTE	Concen- tración (%)	Método de embalaje/ envasado	Temperatura de regulación (°C)	Tempera- tura de emergencia (°C)	Observa- ciones
3222	CLORURO DE 2-DIAZO-1-NAFTOL-4-SULFONIL	100	OP5			2)
	CLORURO DE 2-DIAZO-1-NAFTOL-5-SULFONIL	100	OP5			2)
3223	LÍQUIDO QUE REACCIONA ESPONTÁNEAMENTE, MUESTRA DE		OP2			8)
3224	AZODICARBONAMIDA, PREPARADO DE, TIPO C	<100	OP6			3)
	2,2'-AZODI (ISOBUTIRONITRILO), en forma de pasta de base acuosa	≤ 50	OP6			
	N,N'-DINITROSO-N,N'-DIMETEREFTALAMIDA, en forma de pasta	72	OP6			
	N,N'-DINITROSOPENTAMETILENTETRAMINA	82	OP6			7)
	SÓLIDO QUE REACCIONA ESPONTÁNEAMENTE, MUESTRA DE		OP2			8)
3226	AZODICARBONAMIDA, PREPARADO DE, TIPO D	< 100	OP7			5)
	1,1'-AZODI (HEXAHIDROBENZONITRILO)	100	OP7			
	1,3-DISULFONILHIDRAZIDA DE BENCENO, en forma de pasta	52	OP7			
	HIDRAZIDA DEL SULFONILBENCENO	100	OP7			
	CLORURO DE 4-(BENCIL(ETIL)AMINO)-3-ETOXIBENCENODIAZONIO CINC	100	OP7			
	CLORURO DE 3-CLORO-4-DIETILAMINO-BENCENODIAZONIO CINC	100	OP7			
	CLORURO DE 4-DIPROPILAMINO-BENCENODIAZONIO CINC	100	OP7			
	ÉSTER DEL ÁCIDO 2-DIAZO-1-NAFTOLSULFÓNICO, EN MEZCLA, TIPO D	< 100	OP7			9)
	SULFATO DE 2,5-DIETOXI-4-(4-MORFOLINILO) BENCENODIAZONIO	100	OP7			
	4,4'-DISULFONILHIDRAZIDA DEL ÓXIDO DE DIFENILO	100	OP7			
	4-METILBENCENOSULFONILHIDRAZIDA	100	OP7			
	2-DIAZO-1-NAFTOL-4-SULFONATO DE SODIO	100	OP7			
	2-DIAZO-1-NAFTOL-5-SULFONATO DE SODIO	100	OP7			

Entrada genérica de la UN	SUSTANCIA QUE REACCIONA ESPONTÁNEAMENTE	Concentración (%)	Método de embalaje/envasado	Temperatura de regulación (°C)	Temperatura de emergencia (°C)	Observaciones
3228	TRICLOROCINCATO (-1) DE 4-(DIMETILAMINO)-BENCENODIAZONIO	100	OP8			
	TETRACLOROCINCATO (2:1) DE 2,5-DIBUTOXI-4-(4-MORFOLINIL)BENCENODIAZONIO	100	OP8			
	2-DIAZO-1-NAFTOL-5-SULFONATO DEL COPOLÍMERO ACETONA-PIROGALOL	100	OP8			
3232	AZODICARBONAMIDA, PREPARADO DE, TIPO B, CON TEMPERATURA REGULADA	< 100	OP5			1) 2)
3233	LÍQUIDO QUE REACCIONA ESPONTÁNEAMENTE, MUESTRA DE, CON TEMPERATURA REGULADA		OP2			8)
3234	AZODICARBONAMIDA, PREPARADO DE, TIPO C, CON TEMPERATURA REGULADA	< 100	OP6			4)
	2,2'-AZODI (ISOBUTIRONITRILO)	100	OP6	+40	+45	
	TETRAFLUOROBORATO DE 3-METIL-4-(PIRROLIDINIL-1) BENCENODIAZONIO	95	OP6	+45	+50	
	SÓLIDO QUE REACCIONA ESPONTÁNEAMENTE, MUESTRA DE, CON TEMPERATURA REGULADA		OP2			8)
	NITRATO DE TETRAMINAPALADIO (II)	100	OP6	+30	+35	
3235	2,2'-AZODI (2-METILPROPIONATO DE ETILO)	100	OP7	+20	+25	
3236	AZODICARBONAMIDA, PREPARADO DE, TIPO D, CON TEMPERATURA REGULADA	< 100	OP7			6)
	2,2'-AZODI (2,4-DIMETIL-4-METOXIVALERONITRILO)	100	OP7	-5	+5	
	2,2'-AZODI (2,4-DIMETILVALERONITRILO)	100	OP7	+10	+15	
	2,2'-AZODI (2-METILBUTIRONITRILO)	100	OP7	+35	+40	
	CLORURO DE 4-(BENCIL(METIL)AMINO)-3-ETOXIBENCENODIAZONIO CINC	100	OP7	+40	+45	
	CLORURO DE 2,5-DIETOXI-4-MORFOLINOBENCENODIAZONIO CINC	67-100	OP7	+35	+40	
	CLORURO DE 2,5-DIETOXI-4-MORFOLINOBENCENODIAZONIO CINC	66	OP7	+40	+45	
	TETRAFLUOROBORATO DE 2,5-DIETOXI-4-MORFOLINOBENCENODIAZONIO	100	OP7	+30	+35	
	CLORURO DE 2,5-DIETOXI-4-(FENILSULFONIL) BENCENODIAZONIO CINC	67	OP7	+40	+45	
	CLORURO DE 2,5-DIMETOXI-4-(4-METIL-FENILSULFONIL) BENCENODIAZONIO CINC	79	OP7	+40	+45	
	CLORURO DE 4-DIMETILAMINO-6-(2-DIMETIL AMINOETOXI)TOLUENO-2-DIAZONIO CINC	100	OP7	+40	+45	
	CLORURO DE 2-(N,N-ETOXICARBONILFENIL-AMINO)-3-METOXI-4-(N-METIL-N-CICLOHEXILAMINO) BENCENODIAZONIO CINC	63-92	OP7	+40	+45	
	CLORURO DE 2-(N,N-ETOXICARBONILFENIL-AMINO)-3-METOXI-4-(N-METIL-N-CICLOHEXILAMINO) BENCENODIAZONIO CINC	62	OP7	+35	+40	
	N-FORMIL-2-(NITROMETILENO)-1,3-PERHIDROTHIAZINA	100	OP7	+45	+50	
	CLORURO DE 2-(2-HIDROXIETOXI)-1-(PIRROLIDINIL-1) BENCENO-4-DIAZONIO CINC	100	OP7	+45	+50	
	CLORURO DE 3-(2-HIDROXIETOXI)-4-(PIRROLIDINIL-1) BENCENODIAZONIO CINC	100	OP7	+40	+45	
	HIDROSULFATO DE 2-(N,N-METIL-AMINOETILCARBONIL)-4-(3,4-DIMETIL-FENILSULFONIL) BENCENODIAZONIO	96	OP7	+45	+50	
	4-NITROSOFENOL	100	OP7	+35	+40	
3237	BIS(ALILCARBONATO) DE DIETILENGLICOL + PEROXIDICARBONATO DE DIISOPROPILO	≥ 88 + ≤ 12	OP8	-10	0	

Observaciones

- 1) Preparados de azodicarbonamida que satisfagan los criterios formulados en 2.4.2.3.3.2.2. La temperatura de regulación y la de emergencia se deberán determinar de conformidad con el procedimiento previsto en 7.3.7.2.
- 2) Se prescribe etiqueta de riesgo secundario de «EXPLOSIVO» (modelo N° 1, véase 5.2.2.2.2).

- 3) Preparados de azodicarbonamida que satisfagan los criterios formulados en 2.4.2.3.3.2.3.
- 4) Preparados de azodicarbonamida que satisfagan los criterios formulados en 2.4.2.3.3.2.3. La temperatura de regulación y la de emergencia se deberán determinar de conformidad con el procedimiento previsto en 7.3.7.2.
- 5) Preparados de azodicarbonamida que satisfagan los criterios formulados en 2.4.2.3.3.2.4.
- 6) Preparados de azodicarbonamida que satisfagan los criterios formulados en 2.4.2.3.3.2.4. La temperatura de regulación y la de emergencia se deberán determinar de conformidad con el procedimiento previsto en 7.3.7.2.
- 7) Con un diluyente compatible con un punto de ebullición de no menos de 150 °C.
- 8) Véase 2.4.2.3.2.4.2.
- 9) Esta entrada es aplicable a las mezclas de ésteres del ácido 2-diazo-1-naftol-4-sulfónico y del ácido 2-diazo-1-naftol-5-sulfónico que satisfagan los criterios que figuran en 2.4.2.3.3.2.4.

2.4.2.3.2.4 La autoridad competente del país de origen deberá encargarse de la clasificación de las sustancias que reaccionan espontáneamente no incluidas en 2.4.2.3.2.3, en la instrucción de embalaje/envasado IBC520 o en la instrucción sobre cisternas portátiles T23, así como de su adscripción a una entrada genérica, basándose en un informe sobre los ensayos realizados. Los principios relativos a la clasificación de tales sustancias están recogidos en 2.4.2.3.3. En la parte II del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas figuran los procedimientos de clasificación aplicables y los ensayos y criterios, así como un modelo del informe de ensayo. La declaración de aprobación deberá incluir la clasificación y las condiciones de transporte pertinentes.

- .1 A algunas de las sustancias que reaccionan espontáneamente podrán agregárseles activadores, tales como compuestos de cinc, para modificar su reactividad. Según el tipo y la concentración del activador, podrá disminuir la estabilidad térmica de la sustancia y experimentar un cambio en sus características de explosividad. Si se modifica alguna de tales propiedades, deberá evaluarse el nuevo preparado conforme al procedimiento de clasificación.
- .2 Las muestras de sustancias que reaccionan espontáneamente o de preparados de esas sustancias que no figuren en 2.4.2.3.2.3 respecto de las cuales no se disponga de todos los resultados de los ensayos y que hayan de transportarse para efectuar nuevos ensayos o evaluaciones, podrán adscribirse a una de las entradas apropiadas correspondientes a las sustancias que reaccionan espontáneamente de tipo C, si se satisfacen las condiciones siguientes:
 - .1 que la muestra no sea, según los datos de que se dispone, más peligrosa que las sustancias que reaccionan espontáneamente de tipo B;
 - .2 que la muestra se embale/envase de conformidad con el método de embalaje/envasado OP2 (véase la instrucción correspondiente sobre embalaje/envasado) y que la cantidad por unidad de transporte se limite a 10 kg; y
 - .3 que, según los datos de que se dispone, la temperatura de regulación, cuando se exija, sea lo suficientemente baja como para evitar toda descomposición peligrosa, y lo suficientemente alta como para evitar toda separación peligrosa de fases.

2.4.2.3.3 Principios relativos a la clasificación de las sustancias que reaccionan espontáneamente

Nota: Esta sección sólo hace referencia a las propiedades de las sustancias que reaccionan espontáneamente en las que se fundamenta su clasificación. En la figura 2.4.1 del capítulo 2.4 de las *Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas* de las Naciones Unidas aparecen presentados los principios de clasificación en forma de diagrama-cuestionario, en el que, con las respuestas posibles, se formulan determinadas preguntas acerca de dichas propiedades fundamentales, las cuales se deberán determinar experimentalmente. Los métodos apropiados de ensayo, así como los criterios pertinentes de evaluación, figuran en el *Manual de Pruebas y Criterios*, parte II.

2.4.2.3.3.1 Se considerará que una sustancia que reacciona espontáneamente tiene características propias de los explosivos si, en los ensayos de laboratorio, puede detonar, deflagrar rápidamente o experimentar una reacción violenta cuando se calienta en condiciones de confinamiento.

2.4.2.3.3.2 Para clasificar las sustancias que reaccionan espontáneamente que no figuren en 2.4.2.3.2.3 se aplicarán los siguientes principios:

- .1 Toda sustancia que en la forma en que esté embalada/envasada para el transporte pueda detonar o deflagrar rápidamente será inaceptable a efectos de transporte en dicho embalaje/envase en virtud de las disposiciones relativas a las sustancias que reaccionan espontáneamente de la clase 4.1 (y se definirá como SUSTANCIA QUE REACCIONA ESPONTÁNEAMENTE TIPO A).
- .2 Toda sustancia que tenga características propias de los explosivos y que en la forma en que esté embalada/envasada para el transporte no detone ni deflagre rápidamente, pero que pueda experimentar una explosión térmica en dicho embalaje/envase, deberá llevar también una etiqueta de riesgo secundario de «EXPLOSIVO» (modelo N° 1, véase 5.2.2.2.2). Tal sustancia podrá transportarse embalada/envasada en cantidades no superiores a 25 kg, salvo que, para evitar la detonación o la deflagración

rápida en el bulto, haya que reducir la cantidad máxima autorizada (y se definirá como SUSTANCIA QUE REACCIONA ESPONTÁNEAMENTE TIPO B).

- .3 Toda sustancia que tenga características propias de los explosivos podrá ser transportada sin etiqueta de riesgo secundario de «EXPLOSIVO» si en su embalaje/envase de transporte (50 kg como máximo) no puede detonar, deflagrar rápidamente o experimentar una explosión térmica (y se definirá como SUSTANCIA QUE REACCIONA ESPONTÁNEAMENTE TIPO C).
- .4 Toda sustancia que en los ensayos de laboratorio:
 - .1 detone parcialmente, no deflagre rápidamente y no reaccione violentamente al ser calentada en un espacio limitado; o
 - .2 no detone en absoluto, deflagre lentamente y no reaccione violentamente al ser calentada en un espacio limitado; o
 - .3 no detone ni deflagre en absoluto y reaccione moderadamente al ser calentada en un espacio limitado;podrá ser aceptada para el transporte en bultos cuya masa neta no exceda de 50 kg (y se definirá como SUSTANCIA QUE REACCIONA ESPONTÁNEAMENTE TIPO D).
- .5 Toda sustancia que en los ensayos de laboratorio no detone ni deflagre en absoluto y reaccione débilmente, o no reaccione, al ser calentada en un espacio limitado, podrá ser aceptada para el transporte en bultos que no excedan de 400 kg/450 ℓ (y se definirá como SUSTANCIA QUE REACCIONA ESPONTÁNEAMENTE TIPO E).
- .6 Toda sustancia que en los ensayos de laboratorio no detone en estado de cavitación ni deflagre en absoluto y reaccione débilmente, o no reaccione, al ser calentada en un espacio limitado, y cuya potencia de explosión sea baja o nula, podrá ser considerada para su transporte en recipientes intermedios para graneles (y se definirá como SUSTANCIA QUE REACCIONA ESPONTÁNEAMENTE TIPO F); por lo que respecta a las prescripciones complementarias, véase 4.1.7.2.2.
- .7 Toda sustancia que en los ensayos de laboratorio no detone en estado de cavitación ni deflagre en absoluto y no reaccione al ser calentada en un espacio limitado, y cuya potencia de explosión sea nula, quedará exenta de la clasificación como sustancia que reacciona espontáneamente de la clase 4.1, a condición de que el preparado de que se trate sea térmicamente estable (con temperatura de descomposición autoacelerada de 60 °C a 75 °C en el caso de un bulto de 50 kg) y de que el diluyente que se utilice satisfaga lo prescrito en 2.4.2.3.5 (y se definirá como SUSTANCIA QUE REACCIONA ESPONTÁNEAMENTE TIPO G). Si no es térmicamente estable, o si se emplea como medio de insensibilización un diluyente compatible cuyo punto de ebullición sea inferior a 150 °C, se calificará al preparado como LÍQUIDO/SÓLIDO QUE REACCIONA ESPONTÁNEAMENTE TIPO F.

2.4.2.3.4 *Prescripciones relativas a la regulación de la temperatura*

- 2.4.2.3.4.1 El transporte de las sustancias que reaccionan espontáneamente estará sujeto a regulación de la temperatura si su temperatura de descomposición autoacelerada (TDAA) es igual o inferior a 55 °C. En 2.4.2.3.2.3 se indican las temperaturas de regulación y de emergencia correspondientes a las sustancias que reaccionan espontáneamente ya clasificadas. En el *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas, parte II, sección 28, se exponen diversos métodos de ensayo que son apropiados para la determinación de la TDAA. El ensayo elegido deberá efectuarse en condiciones tales que, tanto por lo que se refiere a las dimensiones como a los materiales, sean representativas del bulto que se haya de transportar. Las disposiciones relativas a la regulación de la temperatura figuran en 7.3.7.

2.4.2.3.5 *Insensibilización de las sustancias que reaccionan espontáneamente*

- 2.4.2.3.5.1 A fin de garantizar la seguridad durante el transporte, las sustancias que reaccionan espontáneamente podrán insensibilizarse agregándoles un diluyente. En tal supuesto, la sustancia de que se trate deberá someterse a los ensayos con el diluyente en la concentración y la forma en que haya de utilizarse en el transporte.
- 2.4.2.3.5.2 No se deberán utilizar diluyentes con los que, en caso de que el embalaje/envase tenga una fuga, pueda concentrarse la sustancia hasta el punto de que entrañe peligro.
- 2.4.2.3.5.3 El diluyente deberá ser compatible con la sustancia que reacciona espontáneamente. Por lo que a esto respecta, se consideran diluyentes compatibles los sólidos o líquidos que no influyan negativamente ni en la estabilidad térmica ni en el tipo de riesgo de dicha sustancia.
- 2.4.2.3.5.4 Los diluyentes líquidos que se utilicen en preparados líquidos cuya temperatura haya de regularse deberán tener un punto de ebullición de por lo menos 60 °C y un punto de inflamación no inferior a 5 °C. El punto de ebullición del diluyente deberá exceder por lo menos en 50 °C a la temperatura de regulación de la sustancia que reacciona espontáneamente (véase 7.3.7.2).

2.4.2.4 Clase 4.1 Explosivos sólidos insensibilizados

2.4.2.4.1 Definiciones y propiedades

2.4.2.4.1.1 Los explosivos sólidos insensibilizados son sustancias explosivas que se humidifican con agua o alcohol, o que se diluyen con otras sustancias para formar una mezcla sólida homogénea e impedir que experimenten las reacciones propias de los explosivos. El agente insensibilizante deberá distribuirse uniformemente por la totalidad de la sustancia en el estado en que se la ha de transportar. Cuando se tenga previsto el transporte a baja temperatura de sustancias que contengan agua o que estén humidificadas con agua, habrá que agregar un disolvente apropiado y compatible, como por ejemplo el alcohol, para reducir el punto de congelación del líquido. Cuando están en estado seco, algunas de estas sustancias se clasifican como explosivos. Cuando se indique que la sustancia debe estar humidificada con agua o con cualquier otro líquido, únicamente se deberá permitir su transporte como sustancia de la clase 4.1 cuando esté en la condición humidificada especificada. Las entradas correspondientes a los explosivos sólidos insensibilizados que figuran en la Lista de mercancías peligrosas en 3.2 son las siguientes: N^{os} UN 1310, 1320, 1321, 1322, 1336, 1337, 1344, 1347, 1348, 1349, 1354, 1355, 1356, 1357, 1517, 1571, 2555, 2556, 2557, 2852, 2907, 3317, 3319, 3344, 3364, 3365, 3366, 3367, 3368, 3369, 3370, 3376, 3380 y 3474.

2.4.2.4.2 Las sustancias que:

- .1 provisionalmente han sido aceptadas en la clase 1 de conformidad con las series de pruebas 1 y 2, pero que han quedado eliminadas de la clase 1 por la serie de pruebas 6;
- .2 no son sustancias que reaccionan espontáneamente de la clase 4.1;
- .3 no son sustancias de la clase 5,

se han asignado también a la clase 4.1; las entradas corresponden a los N^{os} UN 2956, 3241, 3242 y 3251.

■ 2.4.2.5 Clase 4.1 Sustancias y mezclas polimerizantes (estabilizadas)

2.4.2.5.1 Definiciones y propiedades

Son *sustancias polimerizantes* aquellas que, si no se han estabilizado, pueden experimentar una reacción fuertemente exotérmica que dé lugar a la formación de moléculas más grandes o de polímeros en las condiciones normales de transporte. Tales sustancias se consideran sustancias polimerizantes de la clase 4.1 si:

- .1 su temperatura de polimerización autoacelerada (TPAA) es de 75 °C o menos en las condiciones (con o sin estabilización química tal como se presenten para el transporte) y en el embalaje/envase, el RIG o la cisterna portátil en que la sustancia o mezcla se haya de transportar;
- .2 producen un calor de reacción superior a 300 J/g; y
- .3 no cumplen ningún otro criterio para su inclusión en las clases 1 a 8.

Una mezcla que cumpla los criterios de una sustancia polimerizante se clasificará como sustancia polimerizante de la clase 4.1.

2.4.2.5.2 Las sustancias polimerizantes se someterán a regulación de la temperatura en el transporte si su temperatura de polimerización autoacelerada (TPAA):

- .1 cuando se presentan para el transporte en un embalaje/envase o un RIG, es inferior o igual a 50 °C en el embalaje/envase o RIG en que se han de transportar; o
- .2 cuando se presentan para el transporte en una cisterna portátil, es inferior o igual a 45 °C en la cisterna portátil en que se han de transportar.

2.4.3 Clase 4.2 – Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea

2.4.3.1 Definiciones y propiedades

2.4.3.1.1 La clase 4.2 comprende:

- 1 las *sustancias pirofóricas*, que son sustancias, incluidas mezclas y soluciones (líquidas o sólidas), que, aun en pequeñas cantidades, se inflaman en el espacio de 5 min tras entrar en contacto con el aire. Son éstas las sustancias que presentan la mayor tendencia a la combustión espontánea; y
- .2 las *sustancias que experimentan calentamiento espontáneo*, que son sustancias, distintas de las sustancias pirofóricas, que pueden experimentar calentamiento espontáneo al entrar en contacto con el aire sin aporte de energía, y no se inflaman sino en cantidades grandes (kilogramos) y al cabo de cierto tiempo (horas o días).

2.4.3.1.2 El calentamiento espontáneo de una sustancia es un proceso en el que la reacción gradual de esa sustancia con el oxígeno (del aire) genera calor. Si la producción de calor es más rápida que la pérdida, la temperatura

de la sustancia aumenta, y, después de un periodo de inducción, puede producirse la inflamación espontánea y la combustión.

2.4.3.1.3 Algunas sustancias también pueden desprender gases tóxicos si un incendio las afecta.

2.4.3.2 Clasificación de las sustancias de la clase 4.2

2.4.3.2.1 Los sólidos se consideran sólidos pirofóricos que deberán clasificarse en la clase 4.2 si, en los ensayos realizados conforme al método que figura en 33.3.1.4 de la parte III del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas, la muestra se inflama en uno de los ensayos.

2.4.3.2.2 Los líquidos se consideran líquidos pirofóricos que deberán clasificarse en la clase 4.2 si, en los ensayos realizados de conformidad con el método que figura en 33.3.1.5 de la parte III del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas, el líquido entra en inflamación en la primera parte del ensayo, o si hace entrar en inflamación o chamusca el papel de filtro.

2.4.3.2.3 Sustancias que experimentan calentamiento espontáneo

2.4.3.2.3.1 Una sustancia se deberá clasificar como sustancia que experimenta calentamiento espontáneo de la clase 4.2 si en los ensayos realizados de conformidad con el método que figura en 33.3.1.6 de la parte III del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas:

- .1 se obtiene un resultado positivo en un ensayo efectuado con una muestra cúbica de 25 mm de lado a 140 °C;
- .2 se obtienen un resultado positivo en un ensayo efectuado con una muestra cúbica de 100 mm de lado a 140 °C y un resultado negativo con una muestra cúbica de 100 mm de lado a 120 °C y la sustancia ha de transportarse en bultos cuyo volumen supera los 3 m³;
- .3 se obtienen un resultado positivo en un ensayo efectuado con una muestra cúbica de 100 mm de lado a 140 °C y un resultado negativo con una muestra cúbica de 100 mm de lado a 100 °C y la sustancia ha de transportarse en bultos cuyo volumen supera los 450 ℓ;
- .4 se obtienen un resultado positivo en un ensayo efectuado con una muestra cúbica de 100 mm de lado a 140 °C y un resultado positivo con una muestra cúbica de 100 mm de lado a 100 °C.

Nota: Las sustancias que reaccionan espontáneamente, salvo las del tipo G, cuyo ensayo por este método dé asimismo resultados positivos, no se deberán clasificar en la clase 4.2, sino en la clase 4.1 (véase 2.4.2.3.1.1).

2.4.3.2.3.2 No se deberá clasificar una sustancia en la clase 4.2 si:

- .1 se obtiene un resultado negativo en un ensayo efectuado con una muestra cúbica de 100 mm de lado a 140 °C;
- .2 se obtienen un resultado positivo en un ensayo efectuado con una muestra cúbica de 100 mm de lado a 140 °C y un resultado negativo en un ensayo efectuado con una muestra cúbica de 25 mm de lado a 140 °C, se obtiene un resultado negativo en un ensayo efectuado con una muestra cúbica de 100 mm de lado a 120 °C y la sustancia ha de transportarse en bultos cuyo volumen no supera los 3 m³;
- .3 se obtienen un resultado positivo en un ensayo efectuado con una muestra cúbica de 100 mm de lado a 140 °C y un resultado negativo en un ensayo efectuado con una muestra cúbica de 25 mm de lado a 140 °C, se obtiene un resultado negativo en un ensayo efectuado con una muestra cúbica de 100 mm de lado a 100 °C y la sustancia ha de transportarse en bultos cuyo volumen no supera los 450 ℓ.

2.4.3.3 Asignación de grupos de embalaje/envase

2.4.3.3.1 Deberá asignarse el grupo de embalaje/envase I a todos los sólidos y líquidos pirofóricos.

2.4.3.3.2 Deberá asignarse el grupo de embalaje/envase II a las sustancias que experimentan calentamiento espontáneo y den resultado positivo en el ensayo efectuado con una muestra cúbica de 25 mm de lado a 140 °C.

2.4.3.3.3 Deberá asignarse el grupo de embalaje/envase III a las sustancias que experimentan calentamiento espontáneo si:

- .1 se obtienen un resultado positivo en un ensayo efectuado con una muestra cúbica de 100 mm de lado a 140 °C y un resultado negativo en un ensayo efectuado con una muestra cúbica de 25 mm de lado a 140 °C y la sustancia ha de transportarse en bultos cuyo volumen supera los 3 m³;
- .2 se obtienen un resultado positivo en un ensayo efectuado con una muestra cúbica de 100 mm de lado a 140 °C y un resultado negativo en un ensayo efectuado con una muestra cúbica de 25 mm de lado a 140 °C, se obtiene un resultado positivo en un ensayo efectuado con una muestra cúbica de 100 mm de lado a 120 °C y la sustancia ha de transportarse en bultos cuyo volumen supera los 450 ℓ;

- .3 se obtienen un resultado positivo en un ensayo efectuado con una muestra cúbica de 100 mm de lado a 140 °C y un resultado negativo en un ensayo efectuado con una muestra cúbica de 25 mm de lado a 140 °C y se obtiene un resultado positivo en un ensayo efectuado con una muestra cúbica de 100 mm de lado a 100 °C.

2.4.4 Clase 4.3 – Sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables

2.4.4.1 Definiciones y propiedades

2.4.4.1.1 A los efectos del presente código, las sustancias de esta clase son líquidos o sólidos que, al reaccionar con el agua, pueden ser susceptibles de inflamarse espontáneamente o desprender gases inflamables en cantidades peligrosas.

2.4.4.1.2 En contacto con el agua, ciertas sustancias tienden a desprender gases inflamables que pueden formar mezclas explosivas con el aire. Tales mezclas se inflaman fácilmente por cualquier fuente ordinaria de ignición, como las llamas desnudas, las chispas producidas por las herramientas de mano o las lámparas sin protección. La onda expansiva y las llamas resultantes pueden suponer un peligro para las personas y el medio ambiente. Para determinar si al reaccionar una sustancia con el agua se producen cantidades peligrosas de gases que puedan llegar a inflamarse, se emplea el método de ensayo descrito en 2.4.4.2. Dicho método de ensayo no se aplicará a las sustancias pirofóricas.

2.4.4.2 Clasificación de las sustancias de la clase 4.3

2.4.4.2.1 Las sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables se deberán incluir en la clase 4.3 si, en los ensayos realizados conforme al método que figura en 33.4.1 de la parte III del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas:

- .1 se produce inflamación espontánea en cualquier fase del procedimiento de ensayo; o
- .2 hay emanación de un gas inflamable a una velocidad superior a 1 ℓ por kilogramo de la sustancia por hora.

2.4.4.3 Asignación de grupos de embalaje/envase

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

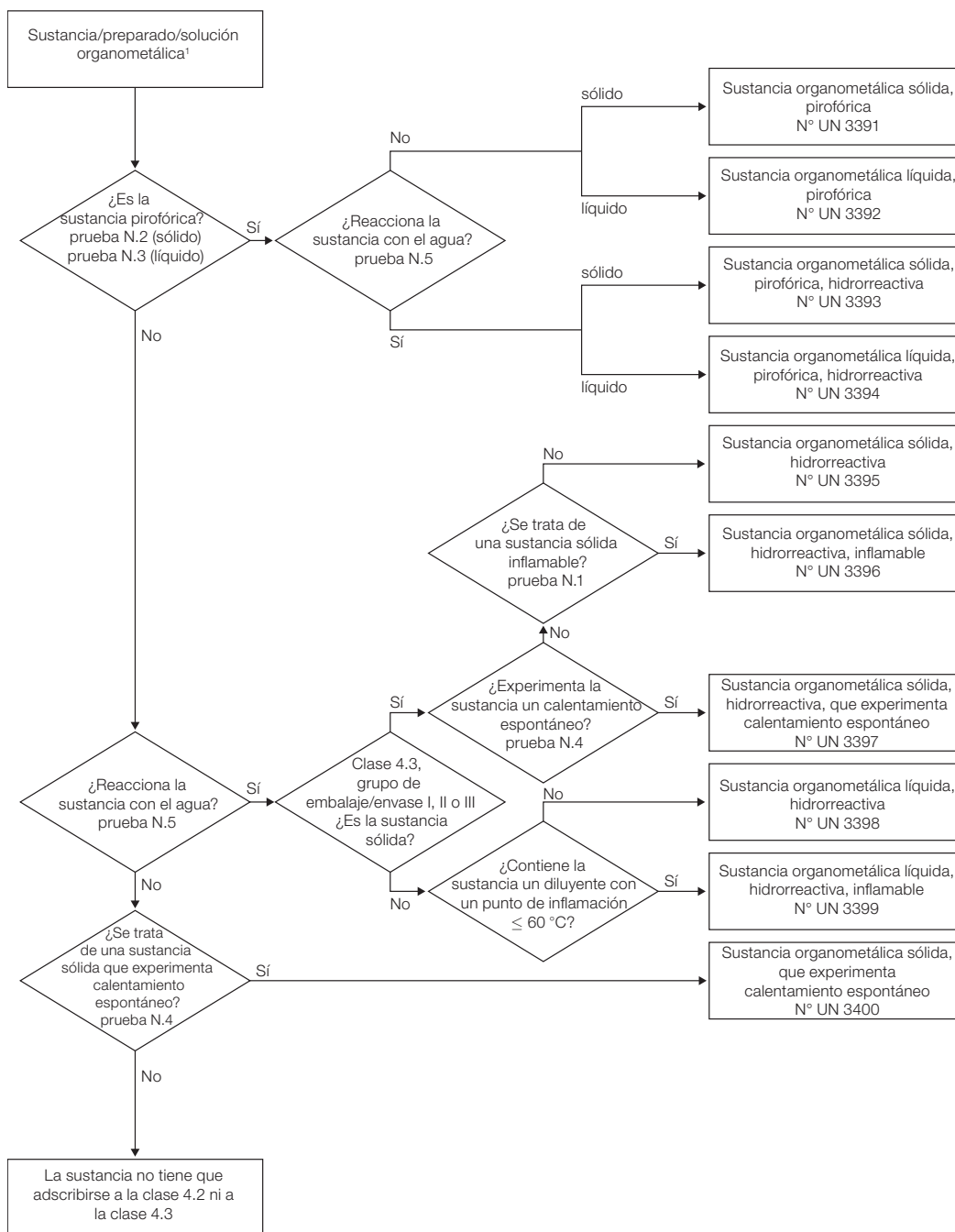
2.4.4.3.2 Deberá asignarse el grupo de embalaje/envase II a las sustancias que a la temperatura ambiente reaccionen rápidamente en contacto con el agua de tal forma que el régimen máximo de emanación de gas inflamable sea igual o superior a 20 ℓ por kilogramo de sustancia y por hora, y que no respondan a los criterios del Grupo de embalaje/envase I.

△ 2.4.4.3.3 Deberá asignarse el grupo de embalaje/envase III a las sustancias que a la temperatura ambiente reaccionen lentamente en contacto con el agua de tal forma que el régimen máximo de emanación de gas inflamable sea superior a 1 ℓ por kilogramo de sustancia y por hora, y que no respondan a los criterios de los grupos de embalaje/envase I o II.

2.4.5 Clasificación de las sustancias organometálicas

En función de sus propiedades, las sustancias organometálicas podrán adscribirse, según corresponda, a las clases 4.2 o 4.3, de conformidad con el siguiente diagrama:

Diagrama de clasificación de las sustancias organometálicas^{1, 2}



¹ En los casos apropiados y cuando sea pertinente realizar pruebas, habida cuenta de las propiedades reactivas, deberán considerarse las propiedades de la clase 6.1 y la clase 8 de conformidad con el orden de preponderancia que figura en el cuadro 2.0.3.6.

² Los métodos de prueba N.1 a N.5 están descritos en el *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas, parte III, sección 33.

Capítulo 2.5

Clase 5 – Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos

2.5.0 Nota de introducción

Las mercancías peligrosas de las clases 5.1 y 5.2 tienen propiedades diferentes, por lo que no es posible establecer un criterio único para clasificarlas en una u otra clase. En este capítulo se trata de los ensayos y los criterios para la adscripción a las dos clases.

2.5.1 Definiciones y disposiciones generales

En el presente código, la clase 5 se subdivide en dos tal como se indica a continuación:

Clase 5.1: Sustancias comburentes

Sustancias que, sin ser necesariamente combustibles por sí mismas, pueden, generalmente liberando oxígeno, causar la combustión de otras materias o contribuir a ella. Tales sustancias pueden estar contenidas en un objeto.

Clase 5.2: Peróxidos orgánicos

Sustancias orgánicas que contienen la estructura bivalente –O–O– y que se pueden considerar como derivados del peróxido de hidrógeno, en las que uno o ambos átomos de hidrógeno han sido reemplazados por radicales orgánicos. Los peróxidos orgánicos son sustancias térmicamente inestables que pueden experimentar una descomposición exotérmica autoacelerada. Además, pueden tener una o varias de las siguientes características:

- ser susceptibles de experimentar descomposición explosiva;
- arder rápidamente;
- ser sensibles al impacto o al rozamiento;
- reaccionar peligrosamente con otras sustancias;
- producir lesiones en los ojos.

2.5.2 Clase 5.1 – Sustancias comburentes

Nota: Cuando al clasificar las sustancias comburentes de la clase 5.1 surjan divergencias entre los resultados de la prueba y la experiencia adquirida al respecto, deberá prevalecer ésta como elemento de juicio.

2.5.2.1 Propiedades

2.5.2.1.1 Las sustancias de la clase 5.1 desprenden oxígeno directa o indirectamente en ciertas circunstancias. Por esta razón, las sustancias comburentes aumentan el riesgo de que se produzcan incendios, y la intensidad de éstos, en las materias combustibles con las que entren en contacto.

2.5.2.1.2 Las mezclas de sustancias comburentes con materias combustibles, e incluso con materias como azúcar, harina, aceites comestibles, aceites minerales, etc., son peligrosas. Tales mezclas se inflaman con facilidad, en algunos casos por rozamiento o impacto. Pueden arder con gran intensidad y provocar una explosión.

2.5.2.1.3 En contacto con ácidos líquidos, la mayoría de las sustancias comburentes producen una reacción violenta con desprendimiento de gases tóxicos. También pueden desprenderse gases tóxicos cuando ciertas sustancias comburentes son afectadas por un incendio.

2.5.2.1.4 Las propiedades mencionadas son en general comunes a todas las sustancias de esta clase. Además, algunas sustancias poseen propiedades específicas, que deberán tenerse en cuenta al transportarlas. Estas propiedades se indican en la Lista de mercancías peligrosas que figura en el capítulo 3.2.

2.5.2.2 Sólidos comburentes

2.5.2.2.1 Clasificación de las sustancias sólidas de la clase 5.1

2.5.2.2.1.1 Se realizan pruebas para medir la capacidad de la sustancia sólida de aumentar la velocidad o intensidad de combustión de una sustancia combustible con la que forma una mezcla homogénea. El procedimiento figura en la subsección 34.4.1 (prueba O.1) de la parte III del *Manual de Pruebas y Criterios*, o, alternatively,

en la subsección 34.4.3 (prueba O.3). Se efectúan pruebas con dos mezclas de la sustancia y de celulosa fibrosa seca en las proporciones respectivas de 1 a 1 y de 4 a 1, en masa. Se comparan las características de combustión de cada mezcla:

- .1 en la prueba O.1, con la mezcla de referencia formada por bromato de potasio y celulosa en la proporción de 3 a 7, en masa. Si el tiempo de combustión es igual o inferior al de esta mezcla de referencia, los tiempos de combustión se compararán con los de las mezclas de referencia para la clasificación en los grupos de embalaje/envase I o II, a saber, bromato de potasio y celulosa en las proporciones de 3 a 2 y 2 a 3, respectivamente, en masa; o
- .2 en la prueba O.3, con la mezcla de referencia formada por peróxido de calcio y celulosa en la proporción de 1 a 2, en masa. Si la velocidad de combustión es igual o superior a la de esta mezcla de referencia, las velocidades de combustión se compararán con las de las mezclas de referencia para la clasificación en los grupos de embalaje/envase I o II, a saber, peróxido de calcio y celulosa en las proporciones de 3 a 2 y 2 a 3, respectivamente, en masa.

2.5.2.2.1.2 Los resultados de la prueba de clasificación se evalúan basándose en:

- .1 la comparación del tiempo medio de combustión (para la prueba O.1) o la velocidad de combustión (para la prueba O.3) con los de las mezclas de referencia; y
- .2 el hecho de que la mezcla de sustancia y celulosa se inflame y arda, o no.

2.5.2.2.1.3 Las sustancias sólidas se clasifican en la clase 5.1 si las mezclas de muestra y celulosa ensayadas, en las proporciones de 4 a 1 y de 1 a 1 (en masa), presentan:

- .1 en la prueba O.1, un tiempo medio de combustión igual o inferior al de una mezcla formada por bromato de potasio y celulosa en la proporción de 3 a 7 (en masa); o
- .2 en la prueba O.3, una velocidad media de combustión igual o superior a la de una mezcla formada por peróxido de calcio y celulosa en la proporción de 1 a 2 (en masa).

2.5.2.2.2 Asignación de grupos de embalaje/envase

Las sustancias comburentes sólidas se asignan a un grupo de embalaje/envase con arreglo a uno de los procedimientos de prueba que figuran en la parte III del *Manual de Pruebas y Criterios*, en la subsección 34.4.1 (prueba O.1) o en la subsección 34.4.3 (prueba O.3), conforme a los siguientes criterios:

- .1 Prueba O.1:
 - .1 grupo de embalaje/envase I: toda sustancia que, mezclada con celulosa en la proporción de 4 a 1 o de 1 a 1, en masa, tiene un tiempo medio de combustión inferior al de una mezcla de bromato de potasio y celulosa en proporción de 3 a 2, en masa;
 - .2 grupo de embalaje/envase II: toda sustancia que, mezclada con celulosa en la proporción de 4 a 1 o de 1 a 1, en masa, tiene un tiempo medio de combustión igual o inferior al de una mezcla de bromato de potasio y celulosa en la proporción de 2 a 3, en masa, y que no satisface los criterios de clasificación en el grupo de embalaje/envase I;
 - .3 grupo de embalaje/envase III: toda sustancia que, mezclada con celulosa en la proporción de 4 a 1 o de 1 a 1, en masa, tiene un tiempo medio de combustión igual o inferior al de una mezcla de bromato de potasio y celulosa en la proporción de 3 a 7, en masa, y que no satisface los criterios de clasificación en los grupos de embalaje/envase I y II;
 - .4 queda excluida de la división 5.1: toda sustancia que mezclada con celulosa en la proporción de 4 a 1 y de 1 a 1, en masa, no se inflama ni arde, o cuyo tiempo medio de combustión es superior al de una mezcla de bromato de potasio y celulosa en la proporción de 3 a 7, en masa.
- .2 Prueba O.3:
 - .1 grupo de embalaje/envase I: toda sustancia que, mezclada con celulosa en la proporción de 4 a 1 o de 1 a 1, en masa, tiene una velocidad media de combustión superior a la de una mezcla de peróxido de calcio y celulosa en la proporción de 3 a 1, en masa;
 - .2 grupo de embalaje/envase II: toda sustancia que, mezclada con celulosa en la proporción de 4 a 1 o de 1 a 1, en masa, tiene una velocidad media de combustión igual o superior a la de una mezcla de peróxido de calcio y celulosa en la proporción de 1 a 1, en masa, y que no satisface los criterios de clasificación en el grupo de embalaje/envase I;
 - .3 grupo de embalaje/envase III: toda sustancia que, mezclada con celulosa en la proporción de 4 a 1 o de 1 a 1, en masa, tiene una velocidad media de combustión igual o superior a la de una mezcla de peróxido de calcio y celulosa en la proporción de 1 a 2, en masa, y que no satisface los criterios de clasificación en los grupos de embalaje/envase I y II;

- .4 queda excluida de la división 5.1: toda sustancia que, mezclada con celulosa en la proporción de 4 a 1 y de 1 a 1, en masa, no se inflama ni arde, o cuya velocidad media de combustión es inferior a la de una mezcla de peróxido de calcio y celulosa en la proporción de 1 a 2, en masa.

2.5.2.3 Líquidos comburentes

2.5.2.3.1 Criterios para la clasificación de las sustancias líquidas en la clase 5.1

2.5.2.3.1.1 Se realiza un ensayo para determinar si un líquido tiene la capacidad de aumentar la velocidad de combustión o la intensidad de la combustión de una sustancia combustible, o la propiedad de provocar la inflamación espontánea de una sustancia combustible, con la cual esté mezclado de manera homogénea. El procedimiento figura en 34.4.2 (prueba O.2) de la parte III del *Manual de Pruebas y Criterios*. Se mide el tiempo de subida de la presión durante la combustión. En función de los resultados de la prueba (véanse igualmente en 2.0.3 las disposiciones sobre el orden de preponderancia de las características del riesgo), se determina si un líquido es una sustancia comburente de la clase 5.1 y, en tal caso, si debe asignarse al grupo de embalaje/envase I, II o III.

2.5.2.3.1.2 Los resultados del ensayo se evalúan basándose en:

- .1 si la mezcla de sustancia y celulosa se inflama espontáneamente o no;
- .2 la comparación del tiempo medio de subida de la presión manométrica de 690 kPa a 2 070 kPa con el tiempo medio de las sustancias de referencia.

2.5.2.3.1.3 Las sustancias líquidas se incluirán en la clase 5.1 si la mezcla de sustancia y celulosa sometida a ensayo, en la proporción de 1 a 1, en masa, da un tiempo medio de subida de la presión inferior o igual al tiempo medio de subida de la presión de una mezcla de 1 a 1, en masa, de ácido nítrico en solución acuosa al 65 % y celulosa.

2.5.2.3.2 Asignación de grupos de embalaje/envase

2.5.2.3.2.1 Las sustancias comburentes líquidas se asignan a un grupo de embalaje/envase según el procedimiento de ensayo indicado en 34.4.2 de la parte III del *Manual de Pruebas y Criterios*, conforme a los siguientes criterios:

- .1 grupo de embalaje/envase I: toda sustancia que, mezclada con celulosa en una proporción de 1 a 1, en masa, se inflama espontáneamente; o tiene un tiempo medio de subida de la presión inferior al de una mezcla de ácido perclórico al 50 % y celulosa en la proporción de 1 a 1, en masa;
- .2 grupo de embalaje/envase II: toda sustancia que, mezclada con celulosa en una proporción de 1 a 1, en masa, tiene un tiempo medio de subida de la presión inferior o igual al de una mezcla de clorato de sodio en solución acuosa al 40 % y celulosa en la proporción de 1 a 1, en masa, y no satisface los criterios de clasificación en el grupo de embalaje/envase I;
- .3 grupo de embalaje/envase III: toda sustancia que, mezclada con celulosa en una proporción de 1 a 1, en masa, tiene un tiempo medio de subida de la presión inferior o igual al de una mezcla de ácido nítrico en solución acuosa al 65 % y celulosa en la proporción de 1 a 1, en masa, y no satisface los criterios de clasificación en los grupos de embalaje/envase I y II;
- .4 queda excluida de la clase 5.1: toda sustancia que, mezclada con celulosa en la proporción de 1 a 1, en masa, produce una subida de la presión manométrica inferior a 2 070 kPa; o tiene un tiempo medio de subida de la presión superior al de una mezcla de ácido nítrico en solución acuosa al 65 % y celulosa en la proporción de 1 a 1, en masa.

2.5.3 Clase 5.2 – Peróxidos orgánicos

2.5.3.1 Propiedades

2.5.3.1.1 Los peróxidos orgánicos son sustancias susceptibles de experimentar descomposición exotérmica a temperaturas normales o elevadas. La descomposición puede producirse por efecto del calor, del contacto con impurezas (por ejemplo, ácidos, compuestos de metales pesados, aminas), por rozamiento o impacto. El grado de descomposición aumenta a medida que lo hace la temperatura, y varía con arreglo al preparado de peróxido orgánico de que se trate. Esa descomposición puede provocar el desprendimiento de gases o vapores perjudiciales o inflamables. Ciertos peróxidos orgánicos deberán transportarse a temperaturas reguladas. Algunos de ellos pueden experimentar una descomposición de carácter explosivo, especialmente en condiciones de confinamiento. Esa característica se puede modificar agregando diluyentes o empleando embalajes/envases adecuados. Muchos de los peróxidos orgánicos arden con gran intensidad.

2.5.3.1.2 Hay que evitar el contacto de los peróxidos orgánicos con los ojos. Algunos peróxidos orgánicos causarán graves lesiones en la córnea, incluso en los casos en que el contacto haya sido breve, o serán corrosivos para la piel.

2.5.3.2 Clasificación de los peróxidos orgánicos

2.5.3.2.1 Todo peróxido orgánico deberá incluirse en la clase 5.2, a menos que el preparado de peróxido orgánico contenga:

- .1 no más de un 1,0 % de oxígeno activo procedente de peróxidos orgánicos cuando su contenido de peróxido de hidrógeno sea de no más de un 1,0 %; o
- .2 no más de un 0,5 % de oxígeno activo procedente de peróxidos orgánicos cuando su contenido de peróxido de hidrógeno sea de más de un 1,0 % pero de no más de un 7,0 %.

Nota: El contenido de oxígeno activo (%) de un preparado de peróxido orgánico viene dado por la fórmula:

$$16 \times \Sigma(n_i \times c_i/m_i)$$

siendo:

n_i = número de grupos peroxi por molécula de peróxido orgánico i ;

c_i = concentración (% en masa) de peróxido orgánico i ;

m_i = masa molecular del peróxido orgánico i .

2.5.3.2.2 Los peróxidos orgánicos se clasifican en siete tipos con arreglo a su grado de peligrosidad. Los tipos de peróxidos orgánicos van del tipo A, que no se acepta para el transporte en el embalaje/envase en el que es sometido a prueba, al tipo G, que está exento de lo dispuesto en la clase 5.2. La clasificación de los tipos B a F está directamente relacionada con la capacidad máxima que se autoriza para un embalaje/envase.

2.5.3.2.3 Los peróxidos orgánicos cuyo transporte está autorizado en embalajes/envases se enumeran en 2.5.3.2.4, aquellos cuyo transporte está autorizado en RIG se enumeran en la instrucción de embalaje/emplazado IBC520, y aquellos cuyo transporte está autorizado en cisternas portátiles se enumeran en la instrucción sobre cisternas portátiles T23. A cada una de esas sustancias autorizadas se le asigna la correspondiente entrada genérica de la Lista de mercancías peligrosas (Nº UN 3101 a Nº UN 3120), indicándose también los riesgos secundarios pertinentes y las observaciones que facilitan información de utilidad sobre el transporte de tales sustancias. Estas denominaciones genéricas especifican:

- .1 el tipo de peróxido orgánico (B a F);
- .2 el estado físico (líquido o sólido); y
- .3 la regulación de la temperatura, cuando se exija (véase 2.5.3.4).

2.5.3.2.3.1 Las mezclas de estos preparados podrán adscribirse al mismo tipo de peróxido orgánico que su componente más peligroso, y podrán transportarse con arreglo a las condiciones de transporte indicadas para dicho tipo. Sin embargo, dado que dos componentes estables pueden formar una mezcla menos estable desde el punto de vista térmico, se deberá determinar la temperatura de descomposición autoacelerada (TDAA) de la mezcla, y se aplicará, si procede, algún medio de regulación de la temperatura de conformidad con lo dispuesto en 2.5.3.4.

2.5.3.2.4 Lista de peróxidos orgánicos ya clasificados transportados en embalajes/envases

Nota: Los códigos «OP1» a «OP8» que figuran en la columna correspondiente a «Método de embalaje/envasado» hacen referencia a los métodos de embalaje/envasado señalados en la instrucción de embalaje/envasado P520. Los peróxidos que vayan a ser transportados deberán ajustarse a la clasificación y a las temperaturas de regulación y de emergencia (derivadas de la TDAA), tal como se indica. Por lo que respecta a las sustancias cuyo transporte en RIG está autorizado, véase la instrucción de embalaje/envasado IBC520, y para las sustancias cuyo transporte está autorizado en cisternas, véase la instrucción sobre cisternas portátiles T23.

Número (denominación genérica)	PERÓXIDO ORGÁNICO	Concentración (%)	Diluyente tipo A (%)	Diluyente tipo B (%) 1)	Sólido inerte (%)	Agua (%)	Método de embalaje/envasado	Temperatura de regulación (°C)	Temperatura de emergencia (°C)	Riesgos secundarios y observaciones
3101	PEROXIACETATO DE <i>terc</i> -BUTILO	> 52 – 77	≥ 23				OP5			3)
	1,1-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)CICLOHEXANO	> 80 – 100					OP5			3)
	1,1-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)-3,3,5-TRIMETILCICLOHEXANO	> 90 – 100					OP5			3)
	PERÓXIDO(S) DE METILETILCETONA	Véase la observación 8)	≥ 48				OP5			3) 8) 13)
	2,5-DIMETIL-2,5-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)HEXINO-3	> 86 – 100					OP5			3)
3102	MONOPEROXIMALEATO DE <i>terc</i> -BUTILO	> 52 – 100					OP5			3)
	ÁCIDO 3-CLOROPEROXIBENZOÍCO	> 57 – 86			≥ 14		OP1			3)
	PERÓXIDO DE DIBENZOÍLO	> 52 – 100			≤ 48		OP2			3)
	PERÓXIDO DE DIBENZOÍLO	> 77 – 94				≥ 6	OP4			3)
	PERÓXIDO DE DI-4-CLOROBENZOÍLO	≤ 77				≥ 23	OP5			3)
	PERÓXIDO DE DI-2,4-DICLOROBENZOÍLO	≤ 77				≥ 23	OP5			3)
	2,2-DIHIDROPEROXIPROPANO	≤ 27			≥ 73		OP5			3)
	2,5-DIMETIL-2,5-DI-(BENZOILPEROXI)HEXANO	> 82 – 100					OP5			3)
	PEROXIDICARBONATO DE DI-(2-FENOXIETILO)	> 85 – 100					OP5			3)
	PERÓXIDO DEL ÁCIDO DISUCCÍNICO	> 72 – 100					OP4			3) 17)
3103	PEROXIBENZOATO DE <i>terc</i> -AMILO	≤ 100					OP5			
	CARBONATO DE <i>terc</i> -AMILPEROXIISOPROPILO	≤ 77	≥ 23				OP5			
	VALERATO DE <i>n</i> -BUTIL-4,4-DI-(<i>terc</i> -BUTILPERÓXIDO)	> 52 – 100					OP5			
	HIDROPERÓXIDO DE <i>terc</i> -BUTILO	> 79 – 90				≥ 10	OP5			13)
	HIDROPERÓXIDO DE <i>terc</i> -BUTILO + PERÓXIDO DE DI- <i>terc</i> -BUTILO	< 82 + > 9				≥ 7	OP5			13)
	MONOPEROXIMALEATO DE <i>terc</i> -BUTILO	≤ 52	≥ 48				OP6			
	PEROXIACETATO DE <i>terc</i> -BUTILO	> 32 – 52	≥ 48				OP6			
	PEROXIBENZOATO DE <i>terc</i> -BUTILO	> 77 – 100					OP5			
	CARBONATO DE <i>terc</i> -BUTILPEROXIISOPROPILO	≤ 77	≥ 23				OP5			
	PEROXI-2-METILBENZOATO DE <i>terc</i> -BUTILO	≤ 100					OP5			

Número (denominación genérica)	PERÓXIDO ORGÁNICO	Concentración (%)	Diluyente tipo A (%)	Diluyente tipo B (%) 1)	Sólido inerte (%)	Agua (%)	Método de embalaje/ envasado	Temperatura de regulación (°C)	Temperatura de emergencia (°C)	Riesgos secundarios y observaciones
3103 (cont.)	1,1-DI-(<i>terc</i> -AMILPEROXI)CICLOHEXANO	≤ 82	≥ 18				OP6			
	2,2-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXIBUTANO	≤ 52	≥ 48				OP6			
	1,6-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXICARBONILOXI)HEXANO	≤ 72	≥ 28				OP5			
	1,1-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)CICLOHEXANO	> 52 – 80	≥ 20				OP5			
	1,1-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)CICLOHEXANO	≤ 72		≥ 28			OP5			30)
	1,1-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)-3,3,5- TRIMETILCICLOHEXANO	> 57 – 90	≥ 10				OP5			
	1,1-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)-3,3,5- TRIMETILCICLOHEXANO	≤ 77		≥ 23			OP5			
	1,1-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)-3,3,5- TRIMETILCICLOHEXANO	≤ 90		≥ 10			OP5			30)
	2,5-DIMETIL-2,5-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)HEXANO	> 90 – 100					OP5			
	2,5-DIMETIL-2,5-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)HEXANO-3	> 52 – 86	≥ 14				OP5			26)
	BUTIRATO DE 3,3-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)ETILO	> 77 – 100					OP5			
	MUESTRA DE PERÓXIDO ORGÁNICO LÍQUIDO						OP2			11)
3104	PERÓXIDO(S) DE CICLOHEXANONA	≤ 91				≥ 9	OP6			13)
	PERÓXIDO DE DIBENZOÍLO	≤ 77				≥ 23	OP6			
	2,5-DIMETIL-2,5-DI-(BENZOILPEROXI)HEXANO	≤ 82				≥ 18	OP5			
	2,5-DIMETIL-2,5-DIHIDROPEROXIHEXANO	≤ 82				≥ 18	OP6			
	MUESTRA DE PERÓXIDO ORGÁNICO SÓLIDO						OP2			11)
3105	PERÓXIDO DE ACETILACETONA	≤ 42	≥ 48			≥ 8	OP7			2)
	PEROXIACETATO DE <i>terc</i> -AMILO	≤ 62	≥ 38				OP7			
	PEROXI-2-ETILHEXILCARBONATO DE <i>terc</i> -AMILO	≤ 100					OP7			
	PEROXI-3,5,5-TRIMETILHEXANOATO DE <i>terc</i> -AMILO	≤ 100					OP7			
	HIDROPERÓXIDO DE <i>terc</i> -BUTILO	≤ 80	≥ 20				OP7			4) 13)
	PEROXIBENZOATO DE <i>terc</i> -BUTILO	> 52 – 77	≥ 23				OP7			
	PEROXIBUTILFUMARATO DE <i>terc</i> -BUTILO	≤ 52	≥ 48				OP7			
	PEROXICROTONATO DE <i>terc</i> -BUTILO	≤ 77	≥ 23				OP7			
	PEROXI-2-ETILHEXILCARBONATO DE <i>terc</i> -BUTILO	≤ 100					OP7			
	1-(2- <i>terc</i> -BUTILPEROXIISOPROPIL)-3- ISOPROPENILBENCENO	≤ 77	≥ 23				OP7			
	PEROXI-3,5,5-TRIMETILHEXANOATO DE <i>terc</i> -BUTILO	> 37 – 100					OP7			
	PERÓXIDO(S) DE CICLOHEXANONA	≤ 72	≥ 28				OP7			5)

△

Número (denominación genérica)	PERÓXIDO ORGÁNICO	Concentración (%)	Diluyente tipo A (%)	Diluyente tipo B (%) 1)	Sólido inerte (%)	Agua (%)	Método de embalaje/ envasado	Temperatura de regulación (°C)	Temperatura de emergencia (°C)	Riesgos secundarios y observaciones
3105 (cont.)	2,2-DI-(<i>terc</i> -AMILPEROXI)BUTANO	≤ 57	≥ 43				OP7			
	DI- <i>terc</i> -BUTILPEROXIAZELATO	≤ 52	≥ 48				OP7			
	1,1-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)CICLOHEXANO	> 42 – 52	≥ 48				OP7			
	1,1-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)CICLOHEXANO + PEROXI-2-ETILHEXANOATO DE <i>terc</i> -BUTILO	≤ 43 + ≤ 16	≤ 41				OP7			
	DIPEROXIFTALATO DE <i>terc</i> -BUTILO	> 42 – 52	≥ 48				OP7			
	2,2-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)PROPANO	≤ 52	≥ 48				OP7			
	2,5-DIMETIL-2,5-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)HEXANO	> 52 – 90	≥ 10				OP7			
	2,5-DIMETIL-2,5-DI-(3,5,5- TRIMETILHEXANOILPEROXI)HEXANO	≤ 77	≥ 23				OP7			
	BUTIRATO DE 3,3-DI-(<i>terc</i> -AMILPEROXI)ETILO	≤ 67	≥ 33				OP7			
	BUTIRATO DE 3,3-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)ETILO	≤ 77	≥ 23				OP7			
	HIDROPERÓXIDO DE <i>p</i> -MENTILO	> 72 – 100					OP7			13)
	PERÓXIDO(S) DE METILETILCETONA	Véase la observación 9)	≥ 55				OP7			9)
	PERÓXIDO(S) DE METILISOBUTILCETONA	≤ 62	≥ 19				OP7			22)
	ÁCIDO PEROXIACÉTICO, TIPO D, estabilizado	≤ 43					OP7			13) 14) 19)
	HIDROPERÓXIDO DE PINANILO	> 56 – 100					OP7			13)
	HIDROPERÓXIDO DE 1,1,3,3-TETRAMETILBUTILO	≤ 100					OP7			
	3,6,9-TRITIL-3,6,9-TRIMETIL-1,4,7- TRIPEROXONANO	≤ 42	≥ 58				OP7			28)
3106	PERÓXIDO DE ACETILACETONA	≤ 32 en forma de pasta					OP7			20)
	PEROXIBENZOATO DE <i>terc</i> -BUTILO	≤ 52			≥ 48		OP7			
	PEROXI-2-ETILHEXANOATO DE <i>terc</i> -BUTILO + 2,2-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)BUTANO	≤ 12 + ≤ 14	≥ 14		≥ 60		OP7			
	CARBONATO DE <i>terc</i> -BUTILPEROXI ESTEARILO	≤ 100					OP7			
	PEROXI-3,5,5-TRIMETILHEXANOATO DE <i>terc</i> -BUTILO	≤ 42			≥ 58		OP7			
	ÁCIDO 3-CLOROPEROXIBENZOICO	≤ 57			≥ 3	≥ 40	OP7			
	ÁCIDO 3-CLOROPEROXIBENZOICO	≤ 77			≥ 6	≥ 17	OP7			
	PERÓXIDO(S) DE CICLOHEXANONA	≤ 72 en forma de pasta					OP7			5) 20)
	PERÓXIDO DE DIBENZOÍLO	≤ 62			≥ 28	≥ 10	OP7			

Número (denominación genérica)	PERÓXIDO ORGÁNICO	Concentración (%)	Diluyente tipo A (%)	Diluyente tipo B (%) 1)	Sólido inerte (%)	Agua (%)	Método de embalaje/ envasado	Temperatura de regulación (°C)	Temperatura de emergencia (°C)	Riesgos secundarios y observaciones
3106 (cont.)	PERÓXIDO DE DIBENZOÍLO	> 52 – 62 en forma de pasta					OP7			20)
	PERÓXIDO DE DIBENZOÍLO	> 35 – 52			≥ 48		OP7			
	1,1-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)CICLOHEXANO	≤ 42	≥ 13		≥ 45		OP7			
	DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXIISOPROPIL)BENCENO(S)	> 42 – 100			≤ 57		OP7			
	DIPEROXIFTALATO DE <i>terc</i> -BUTILO	≤ 52 en forma de pasta					OP7			20)
	2,2-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)PROPANO	≤ 42	≥ 13		≥ 45		OP7			
	PERÓXIDO DE DI-4-CLOROBENZOÍLO	≤ 52 en forma de pasta					OP7			20)
	2,2-DI-(4,4-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)CICLOHEXIL) PROPANO	≤ 42			≥ 58		OP7			
	PERÓXIDO DE DI-2,4-DICLOROBENZOÍLO	≤ 52 en forma de pasta con aceite de silicona					OP7			
	PERÓXIDO DE DI-(1-HIDROXICICLOHEXILO)	≤ 100					OP7			
	DIHIDROPERÓXIDO DE DIISOPROPILBENCENO	≤ 82	≥ 5			≥ 5	OP7			24)
	PERÓXIDO DE DILAURÓILO	≤ 100					OP7			
	PERÓXIDO DE DI-(4-METILBENZOÍLO)	≤ 52 en forma de pasta con aceite de silicona					OP7			
	2,5-DIMETIL-2,5-DI-(BENZOILPEROXI)HEXANO	≤ 82			≥ 18		OP7			
	2,5-DIMETIL-2,5-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)HEXINO-3	≤ 52			≥ 48		OP7			
	PEROXIDICARBONATO DE DI-(2-FENOXIETILO)	≤ 85				≥ 15	OP7			
	BUTIRATO DE 3,3-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)ETILO	≤ 52			≥ 48		OP7			
	[(3R-(3R,5aS,6S,8aS,9R,10R,12S,12aR**))- DECAHIDRO-10-METOXI-3,6,9-TRIMETIL-3,12- EPOXI-12H-PIRANO [4,3- <i>j</i>]-1,2-BENZODIOXEPINO)	≤ 100					OP7			
3107	HIDROPERÓXIDO DE <i>terc</i> -AMILO	≤ 88	≥ 6			≥ 6	OP8			
	HIDROPERÓXIDO DE <i>terc</i> -BUTILO	≤ 79				> 14	OP8			13) 23)
	HIDROPERÓXIDO DE CUMILO	> 90 – 98	≤ 10				OP8			13)
	PERÓXIDO DE DI- <i>terc</i> -AMILO	≤ 100					OP8			
	PERÓXIDO DE DIBENZOÍLO	> 36 – 42	≥ 18			≤ 40	OP8			

△
⊗

Número (denominación genérica)	PERÓXIDO ORGÁNICO	Concentración (%)	Diluyente tipo A (%)	Diluyente tipo B (%) 1)	Sólido inerte (%)	Agua (%)	Método de embalaje/ envasado	Temperatura de regulación (°C)	Temperatura de emergencia (°C)	Riesgos secundarios y observaciones
3107 (cont.)	PERÓXIDO DE DI- <i>terc</i> -BUTILO	> 52 – 100					OP8			
	1,1-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)CICLOHEXANO	≤ 27	≥ 25				OP8			21)
	DIPEROXIFTALATO DE <i>terc</i> -BUTILO	≤ 42	≥ 58				OP8			
	1,1-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)-3,3,5-TRIMETILCICLOHEXANO	≤ 57	≥ 43				OP8			
	1,1-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)-3,3,5-TRIMETILCICLOHEXANO	≤ 32	≥ 26	≥ 42			OP8			
	2,2-DI-(4,4-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)CICLOHEXIL)PROPANO	≤ 22		≥ 78			OP8			
	PERÓXIDO(S) DE METILETILCETONA	Véase la observación 10)	≥ 60				OP8			10)
	3,3,5,7,7-PENTAMETIL-1,2,4-TRIOXEPANO	≤ 100					OP8			
	ÁCIDO PEROXIACÉTICO, TIPO E, estabilizado	≤ 43					OP8			13) 15) 19)
	PEROXICARBONATO DE POLI- <i>terc</i> -BUTILO Y DE POLIÉTER	≤ 52		≥ 48			OP8			
3108	PERÓXIDO DE <i>terc</i> -BUTILO Y CUMILO	≤ 52			≤ 48		OP8			
	VALERATO DE <i>n</i> -BUTIL-4,4-DI-(<i>terc</i> -BUTILPERÓXIDO)	≤ 52			≥ 48		OP8			
	MONOPEROXIMALEATO DE <i>terc</i> -BUTILO	≤ 52			≥ 48		OP8			
	MONOPEROXIMALEATO DE <i>terc</i> -BUTILO	≤ 52 en forma de pasta					OP8			
	1-(2- <i>terc</i> -BUTILPEROXIIISOPROPIL)-3-ISOPROPENILBENCENO	≤ 42			≥ 58		OP8			
	PERÓXIDO DE DIBENZOÍLO	≤ 56,5 en forma de pasta				≥ 15	OP8			
	PERÓXIDO DE DIBENZOÍLO	≤ 52 en forma de pasta					OP8			20)
	2,5-DIMETIL-2,5-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)HEXANO	≤ 47 en forma de pasta					OP8			
	2,5-DIMETIL-2,5-DI-(<i>terc</i> -BUTILPEROXI)HEXANO	≤ 77			≥ 23		OP8			

Número (denominación genérica)	PERÓXIDO ORGÁNICO	Concentración (%)	Diluyente tipo A (%)	Diluyente tipo B (%) 1)	Sólido inerte (%)	Agua (%)	Método de embalaje/ envasado	Temperatura de regulación (°C)	Temperatura de emergencia (°C)	Riesgos secundarios y observaciones
△	3109 PERÓXIDO DE <i>tert</i> -BUTILO Y CUMILO	> 42 – 100					OP8			
	HIDROPERÓXIDO DE <i>tert</i> -BUTILO	≤ 72				≥ 28	OP8			13)
	PEROXIACETATO DE <i>tert</i> -BUTILO	≤ 32		≥ 68			OP8			
	PEROXI-3,5,5-TRIMETILHEXANOATO DE <i>tert</i> -BUTILO	≤ 37		≥ 63			OP8			
	HIDROPERÓXIDO DE CUMILO	≤ 90	≥ 10				OP8			13) 18)
	PERÓXIDO DE DIBENZOÍLO	≤ 42 en forma de dispersión estable en agua					OP8			
	PERÓXIDO DE DI- <i>tert</i> -BUTILO	≤ 52		≥ 48			OP8			25)
	1,1-DI-(<i>tert</i> -BUTILPEROXI)CICLOHEXANO	≤ 42	≥ 58				OP8			
	1,1-DI-(<i>tert</i> -BUTILPEROXI)CICLOHEXANO	≤ 13	≥ 13	≥ 74			OP8			
	PERÓXIDO DE DILAURÓILO	≤ 42 en forma de dispersión estable en agua					OP8			
	2,5-DIMETIL-2,5-DI-(<i>tert</i> -BUTILPEROXI)HEXANO	≤ 52	≥ 48				OP8			
	HIDROPERÓXIDO DE ISOPROPILCUMILO	≤ 72	≥ 28				OP8			13)
	HIDROPERÓXIDO DE <i>p</i> -MENTILO	≤ 72	≥ 28				OP8			27)
	PERÓXIDO(S) DE METILISOPROPILCETONA	Véase la observación 31)	≤ 70				OP8			31)
	ÁCIDO PEROXIACÉTICO, TIPO F, estabilizado	≤ 43					OP8			13) 16) 19)
	HIDROPERÓXIDO DE PINANILO	≤ 56	≥ 44				OP8			
△	3110 PERÓXIDO DE DICUMILO	> 52 – 100					OP8			12)
	1,1-DI-(<i>tert</i> -BUTILPEROXI)-3,3,5-TRIMETILCICLOHEXANO	≤ 57			≥ 43		OP8			
	3,6,9-TRIETIL-3,6,9-TRIMETIL-1,4,7-TRIPEROXONANO	≤ 17	≥ 18		≥ 65		OP8			
△	3111 PEROXIISOBUTIRATO DE <i>tert</i> -BUTILO	> 52 – 77		≥ 23			OP5	+15	+20	3)
	PERÓXIDO DE DIISOBUTIRILO	> 32 – 52		≥ 48			OP5	–20	–10	3)
	PEROXIDICARBONATO DE ISOPROPILO <i>sec</i> -BUTILO + PEROXIDICARBONATO DE DI- <i>sec</i> -BUTILO + PEROXIDICARBONATO DE DIISOPROPILO	≤ 52 + ≤ 28 + ≤ 22					OP5	–20	–10	3)

Número (denominación genérica)	PERÓXIDO ORGÁNICO	Concentración (%)	Diluyente tipo A (%)	Diluyente tipo B (%) 1)	Sólido inerte (%)	Agua (%)	Método de embalaje/ envasado	Temperatura de regulación (°C)	Temperatura de emergencia (°C)	Riesgos secundarios y observaciones
3112	PERÓXIDO DE ACETILCICLOHEXANO SULFONILO	≤ 82				≥ 12	OP4	-10	0	3)
	PEROXIDICARBONATO DE DICICLOHEXILO	> 91 – 100					OP3	+10	+15	3)
	PEROXIDICARBONATO DE DIISOPROPILO	> 52 – 100					OP2	-15	-5	3)
	PERÓXIDO DE DI-(2- METILBENZOÍLO)	≤ 87				≥ 13	OP5	+30	+35	3)
3113	PEROXIPIVALATO DE <i>tert</i> -AMILO	≤ 77		≥ 23			OP5	+10	+15	
	PEROXIDIETILACETATO DE <i>tert</i> -BUTILO	≤ 100					OP5	+20	+25	
	PEROXI-2-ETILHEXANOATO DE <i>tert</i> -BUTILO	> 52 – 100					OP6	+20	+25	
	PEROXIPIVALATO DE <i>tert</i> -BUTILO	> 67 – 77	≥ 23				OP5	0	+10	
	PEROXIDICARBONATO DE DI- <i>sec</i> -BUTILO	> 52 – 100					OP4	-20	-10	
	PEROXIDICARBONATO DE DI-(2-ETILHEXILO)	> 77 – 100					OP5	-20	-10	
	2,5-DIMETIL-2,5-DI-(2-ETILHEXANOILPEROXI) HEXANO	≤ 100					OP5	+20	+25	
	PEROXIDICARBONATO DE DI- <i>n</i> -PROPILO	≤ 100					OP3	-25	-15	
	PEROXIDICARBONATO DE DI- <i>n</i> -PROPILO	≤ 77		≥ 23			OP5	-20	-10	11)
	MUESTRA DE PERÓXIDO ORGÁNICO LÍQUIDO, CON TEMPERATURA REGULADA						OP2			
3114	PEROXIDICARBONATO DE DI-(4- <i>tert</i> -BUTILCICLOHEXILO)	≤ 100					OP6	+30	+35	
	PEROXIDICARBONATO DE DICICLOHEXILO	≤ 91				≥ 9	OP5	+10	+15	
	PERÓXIDO DE DIDECANOÍLO	≤ 100					OP6	+30	+35	
	PERÓXIDO DE DI- <i>n</i> -OCTANOÍLO	≤ 100					OP5	+10	+15	
3115	MUESTRA DE PERÓXIDO ORGÁNICO SÓLIDO, CON TEMPERATURA REGULADA						OP2			11)
	PERÓXIDO DE ACETILCICLOHEXANO SULFONILO	≤ 32		≥ 68			OP7	-10	0	
	PEROXI-2-ETILHEXANOATO DE <i>tert</i> -AMILO	≤ 100					OP7	+20	+25	
	PEROXINEODECANOATO DE <i>tert</i> -AMILO	≤ 77		≥ 23			OP7	0	+10	
	PEROXI-2-ETILHEXANOATO DE <i>tert</i> -BUTILO + 2,2-DI-(<i>tert</i> -BUTILPEROXI)BUTANO	≤ 31 + ≤ 36		≥ 33			OP7	+35	+40	
	PEROXIISOBUTIRATO DE <i>tert</i> -BUTILO	≤ 52		≥ 48			OP7	+15	+20	
	PEROXINEODECANOATO DE <i>tert</i> -BUTILO	> 77 – 100					OP7	-5	+5	
	PEROXINEODECANOATO DE <i>tert</i> -BUTILO	≤ 77		≥ 23			OP7	0	+10	
	PEROXINEOHEPTANOATO DE <i>tert</i> -BUTILO	≤ 77	≥ 23				OP7	0	+10	
	PEROXIPIVALATO DE <i>tert</i> -BUTILO	> 27 – 67		≥ 33			OP7	0	+10	

Número (denominación genérica)	PERÓXIDO ORGÁNICO	Concentración (%)	Diluyente tipo A (%)	Diluyente tipo B (%) 1)	Sólido inerte (%)	Agua (%)	Método de embalaje/ envasado	Temperatura de regulación (°C)	Temperatura de emergencia (°C)	Riesgos secundarios y observaciones
3115 (cont.)	PEROXINEODECANOATO DE CUMILO	≤ 77		≥ 23			OP7	-10	0	
	PEROXINEODECANOATO DE CUMILO	≤ 87	≥ 13				OP7	-10	0	
	PEROXINEOHEPTANOATO DE CUMILO	≤ 77	≥ 23				OP7	-10	0	
	PEROXIPIVALATO DE CUMILO	≤ 77		≥ 23			OP7	-5	+5	
	PERÓXIDOS DE DIACETÓN-ALCOHOL	≤ 57		≥ 26		≥ 8	OP7	+40	+45	6)
	PERÓXIDO DE DIACETILO	≤ 27		≥ 73			OP7	+20	+25	7) 13)
	PEROXIDICARBONATO DE DI- <i>n</i> -BUTILO	> 27 – 52		≥ 48			OP7	-15	-5	
	PEROXIDICARBONATO DE DI- <i>sec</i> -BUTILO	≤ 52		≥ 48			OP7	-15	-5	
	PEROXIDICARBONATO DE DI-(2-ETOXIETILO)	≤ 52		≥ 48			OP7	-10	0	
	PEROXIDICARBONATO DE DI-(2-ETILHEXILO)	≤ 77		≥ 23			OP7	-15	-5	
	PERÓXIDO DE DIISOBUTIRILO	≤ 32		≥ 68			OP7	-20	-10	
	PEROXIDICARBONATO DE DIISOPROPILO	≤ 52		≥ 48			OP7	-20	-10	
	PEROXIDICARBONATO DE DIISOPROPILO	≤ 32	≥ 68				OP7	-15	-5	
	PEROXIDICARBONATO DE DI-(3-METOXIBUTILO)	≤ 52		≥ 48			OP7	-5	+5	
	PERÓXIDO DE DI-(3-METILBENZOÍLO)	≤ 20 +		≥ 58			OP7	+35	+40	
	+ PERÓXIDO DE BENZOIL-(3-METILBENZOÍLO)	≤ 18 +								
	+ PERÓXIDO DE DIBENZOÍLO	≤ 4								
	DI-(2-NEODECANOILPEROXIISOPROPIL)BENCENO	≤ 52	≥ 48				OP7	-10	0	
	PERÓXIDO DE DI-(3,5,5-TRIMETILHEXANOÍLO)	> 52 – 82	≥ 18				OP7	0	+10	
	PEROXIPIVALATO DE 1-(2-ETILHEXANOILPEROXI)-1,3-DIMETILBUTILO	≤ 52	≥ 45	≥ 10			OP7	-20	-10	
	PEROXINEODECANOATO DE <i>tert</i> -HEXILO	≤ 71	≥ 29				OP7	0	+10	
	PEROXIPIVALATO DE <i>tert</i> -HEXILO	≤ 72		≥ 28			OP7	+10	+15	
	PEROXINEODECANOATO DE 3-HIDROXI-1,1-DIMETILBUTILO	≤ 77	≥ 23				OP7	-5	+5	
	PEROXIDICARBONATO DE ISOPROPILO <i>sec</i> -BUTILO + PEROXIDICARBONATO DE DI- <i>sec</i> -BUTILO + PEROXIDICARBONATO DE DIISOPROPILO	≤ 32 + ≤ 15 – 18 + ≤ 12 – 15	≥ 38				OP7	-20	-10	
	PERÓXIDO(S) DE METILCICLOHEXANONA	≤ 67		≥ 33			OP7	+35	+40	
	PEROXI-2-ETILHEXANOATO DE 1,1,3,3-TETRAMETILBUTILO	≤ 100					OP7	+15	+20	
	PEROXINEODECANOATO DE 1,1,3,3-TETRAMETILBUTILO	≤ 72		≥ 28			OP7	-5	+5	
	PEROXIPIVALATO DE 1,1,3,3-TETRAMETILBUTILO	≤ 77	≥ 23				OP7	0	+10	

Número (denominación genérica)	PERÓXIDO ORGÁNICO	Concentración (%)	Diluyente tipo A (%)	Diluyente tipo B (%) 1)	Sólido inerte (%)	Agua (%)	Método de embalaje/ envasado	Temperatura de regulación (°C)	Temperatura de emergencia (°C)	Riesgos secundarios y observaciones
3116	PEROXIDICARBONATO DE DIMIRISTILO	≤ 100					OP7	+20	+25	
	PERÓXIDO DE DI- <i>n</i> -NONANOÍLO	≤ 100					OP7	0	+10	
	PERÓXIDO DEL ÁCIDO DISUCCÍNICO	≤ 72				≥ 28	OP7	+10	+15	
	PEROXI-2-ETILHEXANOATO DE <i>terc</i> -BUTILO	> 32 – 52		≥ 48			OP8	+30	+35	
3117	PEROXIDICARBONATO DE DI- <i>n</i> -BUTILO	≤ 27		≥ 73			OP8	-10	0	
	PEROXINEOHEPTANOATO DE <i>terc</i> -BUTILO	≤ 42 en forma de dispersión estable en agua					OP8	0	+10	
	PEROXINEOHEPTANOATO DE 1,1-DIMETIL-3-HIDROXIBUTILO	≤ 52	≥ 48				OP8	0	+10	
	PERÓXIDO DE DIPROPIONILO	≤ 27		≥ 73			OP8	+15	+20	
3118	PEROXINEODECANOATO DE 3-HIDROXI-1,1-DIMETILBUTILO	≤ 52	≥ 48				OP8	-5	+5	
	PEROXI-2-ETILHEXANOATO DE <i>terc</i> -BUTILO	≤ 52			≤ 48		OP8	+20	+25	
	PEROXINEODECANOATO DE <i>terc</i> -BUTILO	≤ 42 en forma de dispersión estable en agua (congelada)					OP8	0	+10	
	PEROXIDICARBONATO DE DI- <i>n</i> -BUTILO	≤ 42 en forma de dispersión estable en agua (congelada)					OP8	-15	-5	
3119	PERÓXIDO DE DI-2,4-DICLOROBENZOÍLO	≤ 52 en forma de pasta					OP8	+20	+25	
	ÁCIDO PEROXILÁURICO	≤ 100					OP8	+35	+40	
	PEROXINEODECANOATO DE <i>terc</i> -AMILO	≤ 47	≥ 53				OP8	0	+10	
	PEROXI-2-ETILHEXANOATO DE <i>terc</i> -BUTILO	≤ 32		≥ 68			OP8	+40	+45	
3119	PEROXINEODECANOATO DE <i>terc</i> -BUTILO	≤ 52 en forma de dispersión estable en agua					OP8	0	+10	
	PEROXINEODECANOATO DE <i>terc</i> -BUTILO	≤ 32	≥ 68				OP8	0	+10	
	PEROXIPIVALATO DE <i>terc</i> -BUTILO	≤ 27		≥ 73			OP8	+30	+35	
	PEROXINEODECANOATO DE CUMILO	≤ 52 en forma de dispersión estable en agua					OP8	-10	0	

⊗

2

Número (denominación genérica)	PERÓXIDO ORGÁNICO	Concentración (%)	Diluyente tipo A (%)	Diluyente tipo B (%) 1)	Sólido inerte (%)	Agua (%)	Método de embalaje/ envasado	Temperatura de regulación (°C)	Temperatura de emergencia (°C)	Riesgos secundarios y observaciones
3119 (cont.)	PEROXIDICARBONATO DE DI-(4- <i>tert</i> - BUTILCICLOHEXILO)	≤ 42 en forma de dispersión estable en agua					OP8	+30	+35	
	PEROXIDICARBONATO DE DICETILO	≤ 42 en forma de dispersión estable en agua					OP8	+30	+35	
	PEROXIDICARBONATO DE DICICLOHEXILO	≤ 42 en forma de dispersión estable en agua					OP8	+15	+20	
	PEROXIDICARBONATO DE DI-(2-ETILHEXILO)	≤ 62 en forma de dispersión estable en agua					OP8	-15	-5	
	PEROXIDICARBONATO DE DIMIRISTILO	≤ 42 en forma de dispersión estable en agua					OP8	+20	+25	
	PERÓXIDO DE DI-(3,5,5-TRIMETILHEXANOÍLO)	≤ 52 en forma de dispersión estable en agua					OP8	+10	+15	
	PERÓXIDO DE DI-(3,5,5-TRIMETILHEXANOÍLO)	≤ 38	≥ 62				OP8	+20	+25	
	PERÓXIDO DE DI-(3,5,5-TRIMETILHEXANOÍLO)	> 38 – 52	≥ 48				OP8	+10	+15	
	PEROXINEODECANOATO DE 3-HIDROXI-1,1-DIMETILBUTILO	≤ 52 en forma de dispersión estable en agua					OP8	-5	+5	
	PEROXINEODECANOATO DE 1,1,3,3-TETRAMETILBUTILO	≤ 52 en forma de dispersión estable en agua					OP8	-5	+5	
3120	PEROXIDICARBONATO DI-(2-ETILHEXILO)	≤ 52 en forma de dispersión estable en agua (congelada)					OP8	-15	-5	
Exento	PEROXIDICARBONATO DE DICETILO	≤ 100					OP7	+30	+35	
Exento	PERÓXIDO(S) DE CICLOHEXANONA	≤ 32			≥ 68					29)
Exento	PERÓXIDO DE DIBENZOÍLO	≤ 35			≥ 65					29)
Exento	DI-(<i>tert</i> -BUTILPEROXISOPROPIL)BENCENO(S)	≤ 42			≥ 58					29)
Exento	PERÓXIDO DE DI-4-CLOROBENZOÍLO	≤ 32			≥ 68					29)
Exento	PERÓXIDO DE DICUMILO	≤ 52			≥ 48					29)

△

Observaciones:

- 1) El diluyente del tipo B podrá siempre sustituirse por el del tipo A. El punto de ebullición del diluyente del tipo B deberá ser como mínimo 60 °C superior a la TDAA del peróxido orgánico.
- 2) 4,7 %, como máximo, de oxígeno activo.
- 3) Se prescribe etiqueta de riesgo secundario de «EXPLOSIVO» (modelo N° 1; véase 5.2.2.2.2).
- 4) El diluyente podrá sustituirse por peróxido de di-*terc*-butilo.
- 5) 9 %, como máximo, de oxígeno activo.
- 6) Con 9 %, como máximo, de peróxido de hidrógeno; 10 %, como máximo, de oxígeno activo.
- 7) Sólo se autorizan los embalajes/envases no metálicos.
- 8) Más del 10 % y 10,7 % como máximo de oxígeno activo, con o sin agua.
- 9) 10 %, como máximo, de oxígeno activo, con o sin agua.
- 10) 8,2 %, como máximo, de oxígeno activo, con o sin agua.
- 11) Véase 2.5.3.2.5.1.
- 12) Para el PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO F se autorizan, en función de los resultados obtenidos en ensayos a gran escala, hasta 2 000 kg por recipiente.
- 13) Se prescribe etiqueta de riesgo secundario de «CORROSIVO» (modelo N° 8; véase 5.2.2.2.2).
- 14) Preparados de ácido peroxiacético que satisfacen los criterios que figuran en 2.5.3.3.2.4.
- 15) Preparados de ácido peroxiacético que satisfacen los criterios que figuran en 2.5.3.3.2.5.
- 16) Preparados de ácido peroxiacético que satisfacen los criterios que figuran en 2.5.3.3.2.6.
- 17) Este peróxido orgánico pierde estabilidad térmica si se le agrega agua.
- 18) No se prescribe etiqueta de riesgo secundario de «CORROSIVO» para las concentraciones inferiores al 80 %.
- 19) Mezclas con peróxido de hidrógeno, agua y ácido(s).
- 20) Con diluyente del tipo A, con o sin agua.
- 21) Con ≥ 25 %, en masa, de diluyente de tipo A, y además etilbenceno.
- 22) Con ≥ 19 %, en masa, de diluyente de tipo A, y además metilisobutilcetona.
- 23) Con < 6 % de peróxido de di-*terc*-butilo.
- 24) Con ≤ 8 % de 1-isopropilhidroperóxido-4-isopropilhidroxibenceno.
- 25) Diluyente del tipo B, con punto de ebullición superior a 110 °C.
- 26) Con $< 0,5$ % de hidroperóxidos.
- 27) Para las concentraciones superiores al 56 %, se requiere la etiqueta de riesgo secundario de «CORROSIVO» (modelo N° 8; véase 5.2.2.2.2).
- 28) 7,6 %, como máximo, de oxígeno activo, en diluyente del tipo A, cuyo punto de ebullición al 95 % esté comprendido entre 200 °C y 260 °C.
- 29) No está sujeto a las disposiciones del presente código por lo que respecta a la clase 5.2.
- 30) Diluyente del tipo B, con punto de ebullición superior a 130 °C.
- 31) Oxígeno activo $\leq 6,7$ %.

2.5.3.2.5 La autoridad competente del país de origen deberá encargarse de la clasificación de los peróxidos orgánicos no incluidos en 2.5.3.2.4, en la instrucción de embalaje/ensado IBC520 o en la instrucción sobre cisternas portátiles T23, y de su adscripción a una denominación genérica, basándose en un informe sobre los ensayos realizados. Los principios aplicables a la clasificación de tales sustancias figuran en 2.5.3.3. Los métodos y criterios de prueba y un ejemplo de un informe figuran en la edición actual del *Manual de Pruebas y Criterios*, parte II, de las Naciones Unidas. En la declaración de aprobación deberán indicarse la clasificación de la sustancia de que se trate y las pertinentes condiciones de transporte (véase 5.4.4.1.3).

2.5.3.2.5.1 Las muestras de peróxidos orgánicos nuevos o de preparados nuevos de peróxidos orgánicos preexistentes respecto de los cuales no se disponga de una información completa sobre ensayos y que tengan que transportarse para nuevas evaluaciones o ensayos, podrán adscribirse a una de las fichas apropiadas correspondientes a los PERÓXIDOS ORGÁNICOS TIPO C, a condición de que se cumplan las condiciones siguientes:

- .1 la información disponible indique que la muestra no sería más peligrosa que un PERÓXIDO ORGÁNICO TIPO B;
- .2 la muestra se embale o envase de conformidad con el método de embalaje/ensado OP2, y la cantidad por unidad de transporte se limite a 10 kg; y
- .3 la información disponible indique que la temperatura de regulación, cuando se exija, es suficientemente baja para evitar cualquier descomposición peligrosa, y suficientemente alta para evitar cualquier separación peligrosa de fases.

2.5.3.3 Principios relativos a la clasificación de los peróxidos orgánicos

Nota: En esta sección sólo se hace referencia a las propiedades de los peróxidos orgánicos en las que se fundamenta su clasificación. En la figura 2.5.1 del capítulo 2.5 de las *Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas*, de las Naciones Unidas, aparecen representados los principios de clasificación, en forma de un diagrama-cuestionario, en el que, con las respuestas posibles, se formulan determinadas preguntas acerca de dichas propiedades que, por otra parte, deben determinarse experimentalmente. En el *Manual de Pruebas y Criterios*, parte II, de las Naciones Unidas, se exponen diversos métodos de ensayo apropiados con los criterios aplicables a los resultados.

2.5.3.3.1 Se deberá considerar que un preparado de peróxido orgánico tiene propiedades explosivas cuando, en ensayos de laboratorio, sea susceptible de detonar o de experimentar una deflagración rápida o una reacción violenta al ser calentado en condiciones de confinamiento.

2.5.3.3.2 La clasificación de peróxidos orgánicos que no figuran en 2.5.3.2.4, obedecerá a los principios siguientes:

- .1** Todo preparado de peróxido orgánico que, en la forma en que esté embalado o envasado para el transporte, pueda detonar o deflagrar con rapidez se rechazará para el transporte en ese tipo de embalaje/envase como sustancia de la clase 5.2 (definido como PERÓXIDO ORGÁNICO TIPO A).
- .2** Todo preparado de peróxido orgánico que presente propiedades explosivas y que, en la forma en que esté embalado o envasado para el transporte, no detone ni deflagre rápidamente, pero pueda experimentar una explosión térmica en ese tipo de bulto, deberá llevar una etiqueta de riesgo secundario de «EXPLOSIVO» (modelo N° 1, véase 5.2.2.2.2). Tal peróxido orgánico podrá transportarse embalado/envasado en cantidades no superiores a 25 kg, a menos que, para evitar la detonación o la deflagración rápida en el bulto, se tenga que limitar la cantidad máxima autorizada (definido como PERÓXIDO ORGÁNICO TIPO B).
- .3** Todo preparado de peróxido orgánico que presente propiedades explosivas podrá transportarse sin etiqueta de riesgo secundario de «EXPLOSIVO» cuando en la forma en que esté embalado o envasado para el transporte (5 kg como máximo) no pueda detonar o deflagrar con rapidez ni experimentar una explosión térmica (definido como PERÓXIDO ORGÁNICO TIPO C).
- .4** Todo preparado de peróxido orgánico que, en ensayos de laboratorio:
 - .1** detone parcialmente, no deflagre con rapidez y no reaccione violentamente al ser calentado en condiciones de confinamiento; o
 - .2** no detone en absoluto, deflagre lentamente y no reaccione violentamente al ser calentado en condiciones de confinamiento; o
 - .3** no detone ni deflagre en absoluto y reaccione moderadamente al ser calentado en condiciones de confinamiento,será aceptable para el transporte en bultos cuya masa neta no exceda de 50 kg (definido como PERÓXIDO ORGÁNICO TIPO D).
- .5** Todo preparado de peróxido orgánico que, en ensayos de laboratorio, no detone ni deflagre en absoluto y que reaccione débilmente o no reaccione al ser calentado en condiciones de confinamiento, será aceptable para el transporte en bultos de 400 kg/450 ℓ como máximo (definido como PERÓXIDO ORGÁNICO TIPO E).
- .6** Todo preparado de peróxido orgánico que, en ensayos de laboratorio, no detone en estado de cavitación ni deflagre en absoluto, y que reaccione débilmente o no reaccione al ser calentado en condiciones de confinamiento, y que presente además una potencia explosiva baja o nula, podrá ser considerado aceptable para el transporte en RIG o cisternas (definido como PERÓXIDO ORGÁNICO TIPO F); en 4.1.7 y 4.2.1.13 figuran disposiciones adicionales al respecto.
- .7** Todo preparado de peróxido orgánico que, en ensayos de laboratorio, no detone en estado de cavitación ni deflagre en absoluto, y no reaccione al ser calentado en condiciones de confinamiento, y que presente además una potencia explosiva nula, quedará exento de lo dispuesto para la clase 5.2, a condición de que ese preparado sea térmicamente estable (temperatura de descomposición autoacelerada igual o superior a 60 °C para un bulto de 50 kg) y de que, en el caso de los preparados líquidos, se emplee diluyente tipo A a fines de insensibilización (definido como PERÓXIDO ORGÁNICO TIPO G). Si el preparado no es térmicamente estable, o si se emplea un diluyente que no sea de tipo A a fines de insensibilización, el preparado deberá definirse como PERÓXIDO ORGÁNICO TIPO F.

2.5.3.4 Disposiciones relativas a la regulación de la temperatura

2.5.3.4.0 Algunos peróxidos orgánicos, dadas sus propiedades, habrán de transportarse a una temperatura regulada. Por lo que respecta a los peróxidos orgánicos ya clasificados, las temperaturas de regulación y de emergencia figuran ya en la lista de 2.5.3.2.4. En 7.3.7 figuran las disposiciones relativas a la regulación de la temperatura.

2.5.3.4.1 Los siguientes peróxidos orgánicos deberán someterse a una regulación de la temperatura durante el transporte:

- .1** peróxidos orgánicos tipo B y C con una TDAA ≤ 50 °C;
- .2** peróxidos orgánicos tipo D que reaccionan moderadamente al calentamiento en condiciones de confinamiento* con una TDAA ≤ 50 °C, o que reaccionan débilmente o no reaccionan al calentamiento en condiciones de confinamiento con una TDAA ≤ 45 °C; y
- .3** peróxidos orgánicos tipo E y F con una TDAA ≤ 45 °C.

* Según se determine mediante la serie de pruebas E prescritas en la parte II del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas.

- 2.5.3.4.2** En la sección 28 de la parte II del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas se exponen diversos métodos de ensayo que son apropiados para determinar la TDAA. La prueba elegida se deberá efectuar en condiciones que sean representativas, por lo que se refiere tanto a las dimensiones como a los materiales, del bulto que haya que transportar.
- 2.5.3.4.3** Los métodos de ensayo para determinar la inflamabilidad se exponen en la subsección 32.4 de la parte III del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas. Como los peróxidos orgánicos pueden reaccionar con gran intensidad cuando se calientan, se recomienda determinar su punto de inflamación con muestras pequeñas como las que se describen en la norma ISO 3679.
- 2.5.3.5 Insensibilización de los peróxidos orgánicos**
- 2.5.3.5.1** A fin de garantizar la seguridad durante el transporte, los peróxidos orgánicos se insensibilizan en muchos casos con líquidos o sólidos orgánicos, sólidos inorgánicos o agua. Cuando se estipule un porcentaje determinado de una sustancia, este valor se refiere al porcentaje en masa, redondeando la cifra decimal al entero más próximo. En general, la insensibilización deberá ser tal que, en caso de derrame o incendio, el peróxido orgánico no pueda tener una concentración que entrañe peligro.
- 2.5.3.5.2** A menos que se determine otra cosa para un preparado de peróxido orgánico determinado, las definiciones indicadas a continuación serán aplicables a los diluyentes empleados para la insensibilización.
- .1** Diluyentes del tipo A: líquidos orgánicos compatibles con el peróxido orgánico y cuyo punto de ebullición no es inferior a 150 °C. Los diluyentes tipo A podrán emplearse para la insensibilización de todo tipo de peróxido orgánico.
 - .2** Diluyentes del tipo B: líquidos orgánicos compatibles con el peróxido orgánico y cuyo punto de ebullición es inferior a 150 °C pero no inferior a 60 °C, y cuyo punto de inflamación no es inferior a 5 °C. Los diluyentes tipo B podrán emplearse para la insensibilización de todos los peróxidos orgánicos, siempre que su punto de ebullición sea por lo menos 60 °C más elevado que la TDAA en un bulto de 50 kg.
- 2.5.3.5.3** A los preparados de peróxidos orgánicos que figuran en 2.5.3.2.4 podrán agregárseles otros diluyentes distintos de los de tipo A o B, a condición de que sean compatibles. No obstante, la sustitución total o parcial de un diluyente de tipo A o B por otro de propiedades diferentes hará necesaria la reevaluación del preparado de que se trate, de conformidad con los procedimientos normales de aceptación establecidos para las sustancias de la clase 5.2.
- 2.5.3.5.4** El agua únicamente se podrá emplear para la insensibilización de los peróxidos orgánicos respecto de los cuales se indique, en 2.5.3.2.4 o en la declaración de aprobación con arreglo a 2.5.3.2.5, que la sustancia está diluida con agua o que su concentración es una dispersión estable en agua.
- 2.5.3.5.5** Los sólidos orgánicos e inorgánicos podrán utilizarse para la insensibilización de peróxidos orgánicos a condición de que sean compatibles con éstos.
- 2.5.3.5.6** Se consideran líquidos y sólidos compatibles los que no tienen efectos adversos en la estabilidad térmica o en la peligrosidad del preparado de peróxido orgánico de que se trate.

Capítulo 2.6

Clase 6 – Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas

2.6.0 Notas de introducción

- Nota 1:** «Tóxico» tiene el mismo significado que «venenoso».
- Nota 2:** Habrá que considerar la posibilidad de clasificar en la clase 9 los microorganismos modificados genéticamente que no respondan a la definición de sustancia tóxica o sustancia infecciosa, y la de asignarles el N° UN 3245.
- Nota 3:** Habrá que considerar la posibilidad de clasificar en la clase 6.1 las toxinas de origen vegetal, animal o bacteriano que no contengan ninguna sustancia u organismo infecciosos, o las toxinas presentes en sustancias que no sean sustancias infecciosas, y la de asignarles el N° UN 3172.

2.6.1 Definiciones

La clase 6 se subdivide tal como se indica a continuación:

Clase 6.1: Sustancias tóxicas

Son sustancias que pueden causar la muerte o lesiones graves, o pueden producir efectos perjudiciales para la salud del ser humano si se las ingiere o inhala, o si entran en contacto con la piel.

Clase 6.2: Sustancias infecciosas

Son sustancias respecto de las cuales se sabe o se cree fundadamente que contienen agentes patógenos. Los agentes patógenos se definen como microorganismos (tales como bacterias, virus, rickettsias, parásitos y hongos), y otros agentes tales como priones, que pueden causar enfermedades infecciosas en los animales o en los seres humanos.

2.6.2 Clase 6.1 – Sustancias tóxicas

2.6.2.1 Definiciones y propiedades

- 2.6.2.1.1** La *dosis letal media (DL₅₀) para la toxicidad aguda por ingestión* es la dosis única obtenida estadísticamente de una sustancia de la que cabe esperar que, administrada por vía oral, cause la muerte de la mitad de un grupo de ratas albinas adultas jóvenes en el plazo de 14 días. El valor de la DL₅₀ se expresa en términos de masa de la sustancia suministrada por peso del animal sometido al ensayo (mg/kg).
- 2.6.2.1.2** La *DL₅₀ para la toxicidad aguda en caso de contacto con la piel* es la dosis de la sustancia que, administrada por contacto continuo con la piel desnuda de conejos albinos durante 24 h, tiene las mayores probabilidades de causar la muerte en el plazo de 14 días de la mitad de los animales sometidos a este ensayo. El número de esos animales deberá ser suficiente para que los resultados del ensayo al que se los somete sean estadísticamente significativos y estar en conformidad con la buena práctica farmacológica. Se expresa el resultado en miligramos por kilogramo de la masa del cuerpo.
- 2.6.2.1.3** La *CL₅₀ para la toxicidad aguda en caso de inhalación* es la concentración de vapor, niebla o polvo que, administrada por inhalación continua durante una hora a ratas albinas adultas jóvenes, machos y hembras, tiene las mayores probabilidades de causar la muerte en el plazo de 14 días de la mitad de los animales sometidos a este ensayo. Toda sustancia sólida deberá someterse a ensayo cuando, al menos, el 10 % (en masa) de su masa total pueda estar constituida por polvo dentro de la gama de inhalación, por ejemplo, un diámetro aerodinámico de tal fracción por partícula que sea igual o inferior a 10 micrones. Toda sustancia líquida deberá someterse a ensayo cuando exista la posibilidad de que se forme una niebla a consecuencia de una fuga en el sistema de contención utilizado para el transporte. Tanto para las sustancias sólidas como para las líquidas, más del 90 % (en masa) del espécimen preparado para el ensayo de toxicidad por inhalación deberá estar comprendido en la gama inhalable indicada anteriormente. Se expresa el resultado en miligramos por litro de aire si se trata de polvos o de nieblas, o en mililitros por metro cúbico de aire (partes por millón) si se trata de vapores.

2.6.2.1.4 Propiedades

- .1 Por su propia naturaleza, estas sustancias entrañan el riesgo de envenenamiento si entran en contacto con el cuerpo humano, esto es, por inhalación de sus vapores en caso de encontrarse las personas algo alejadas de ellas e ignorar el peligro a que se hallan expuestas, o por contacto físico directo con la sustancia peligrosa. Se han tomado estos riesgos en consideración habida cuenta de los accidentes que pueden ocurrir durante el transporte por mar.
- .2 Casi todas las sustancias tóxicas desprenden gases tóxicos si un incendio las afecta o si se calientan hasta su descomposición.
- .3 Las sustancias incluidas expresamente en forma «estabilizada» no deberán ser transportadas en forma inestable.

2.6.2.2 Asignación de grupos de embalaje/envase a las sustancias tóxicas

2.6.2.2.1 A efectos de embalaje y envasado, las sustancias tóxicas se han dividido en grupos de embalaje/envase con arreglo al grado de peligrosidad que entrañan, durante el transporte, sus propiedades tóxicas:

- .1 grupo de embalaje/envase I: sustancias y preparados que entrañan un riesgo de toxicidad elevado;
- .2 grupo de embalaje/envase II: sustancias y preparados que entrañan un riesgo de toxicidad medio;
- .3 grupo de embalaje/envase III: sustancias y preparados que entrañan un riesgo de toxicidad bajo.

2.6.2.2.2 Al adscribir cada sustancia a un grupo se han tomado en consideración los efectos observados en el ser humano en casos de envenenamiento accidental y las particulares propiedades de cada sustancia, como el estado líquido, la gran volatilidad, las especiales probabilidades de penetración y los especiales efectos biológicos de algunas de ellas.

2.6.2.2.3 En los casos en que se desconocían los efectos que puede producir una sustancia en los seres humanos se adscribió esa sustancia a determinado grupo basándose en los datos obtenidos mediante experimentos hechos con animales. Se han estudiado los efectos producidos por tres posibles tipos de exposición a la acción de las sustancias. Tales exposiciones se producen:

- por ingestión;
- por contacto con la piel; y
- por inhalación de polvos, nieblas o vapores.

2.6.2.2.3.1 En 2.6.2.1 se dan los datos pertinentes respecto a los ensayos de exposición de animales a la acción de las sustancias en las diversas formas indicadas. Cuando se observa un grado diferente de toxicidad de una sustancia entre un tipo de una de estas exposiciones y otro u otros, se ha basado su adscripción a un grupo de embalaje/envase en el más alto grado de peligrosidad de los indicados por los distintos ensayos.

2.6.2.2.4 En los siguientes párrafos se exponen los criterios aplicables para la determinación del grupo de embalaje/envase al que debe ser adscrita una sustancia habida cuenta de su toxicidad por los tres tipos de exposición.

2.6.2.2.4.1 En el siguiente cuadro se exponen los criterios para determinar el grupo de embalaje/envase según la exposición por ingestión y por contacto con la piel, así como por inhalación del polvo y de las nieblas.

Criterios para determinar el grupo de embalaje/envase según la exposición por ingestión, por contacto con la piel y por inhalación del polvo y de las nieblas

Grupo de embalaje/envase	Toxicidad por ingestión DL ₅₀ (mg/kg)	Toxicidad por contacto con la piel DL ₅₀ (mg/kg)	Toxicidad por inhalación del polvo y de las nieblas CL ₅₀ (mg/l)
I	≤ 5,0	≤ 50	≤ 0,2
II	> 5,0 y ≤ 50	> 50 y ≤ 200	> 0,2 y ≤ 2,0
III*	> 50 y ≤ 300	> 200 y ≤ 1 000	> 2,0 y ≤ 4,0

* Las sustancias para la fabricación de gases lacrimógenos cuyos datos sobre toxicidad correspondan a los valores indicados para el grupo de embalaje/envase III deberán sin embargo incluirse en el grupo de embalaje/envase II.

Nota: Las sustancias que se ajusten a los criterios definitorios de la clase 8 y que presenten una toxicidad por inhalación de polvos y nieblas (CL₅₀) como para adscribir las al grupo de embalaje/envase I, únicamente se podrán asignar a la clase 6.1 si su grado de toxicidad por ingestión o contacto con la piel corresponde como mínimo al grupo de embalaje/envase I o II. De lo contrario, convendrá adscribir las a la clase 8 (véase 2.8.2.3).

2.6.2.2.4.2 Los criterios relativos a la toxicidad por inhalación de polvos y nieblas indicados en 2.6.2.2.4.1 se basan en datos sobre la CL_{50} para exposiciones de 1 h, y tal información deberá utilizarse cuando se disponga de ella. No obstante, cuando sólo se disponga de datos sobre la CL_{50} para exposiciones de 4 h a polvos y nieblas, esas cifras pueden multiplicarse por cuatro, y el producto así obtenido se podrá utilizar en vez de los criterios precedentes, esto es, CL_{50} (4 h) x 4 se considera equivalente a CL_{50} (1 h).

2.6.2.2.4.3 Los líquidos que desprendan vapores tóxicos deberán adscribirse a los siguientes grupos de embalaje/envase («V» representa la concentración de vapor en condiciones de saturación, en $m\ell/m^3$ de aire, a 20 °C y en condiciones normales de presión atmosférica):

Grupo de embalaje/envase I: si $V \geq 10$ CL_{50} y $CL_{50} \leq 1\,000$ $m\ell/m^3$.

Grupo de embalaje/envase II: si $V \geq CL_{50}$ y $CL_{50} \leq 3\,000$ $m\ell/m^3$, y no satisface los criterios aplicables al grupo de embalaje/envase I.

Grupo de embalaje/envase III: si $V \geq \frac{1}{5} CL_{50}$ y $CL_{50} \leq 5\,000$ $m\ell/m^3$, y no satisface los criterios aplicables al grupo de embalaje/envase I o al grupo de embalaje/envase II.

Nota: Las sustancias para la fabricación de gases lacrimógenos cuyos datos sobre toxicidad correspondan a los valores indicados para el grupo de embalaje/envase III deberán sin embargo incluirse en el grupo de embalaje/envase II.

2.6.2.2.4.4 A fin de facilitar la clasificación, los criterios indicados en 2.6.2.2.4.3 se representan en forma de gráfico en la figura 2-3. Dada la inexactitud inherente al uso de gráficos, es necesario que las sustancias de dudosa clasificación, en lo que respecta a su adscripción a un determinado grupo de embalaje/envase, se verifiquen mediante criterios numéricos.

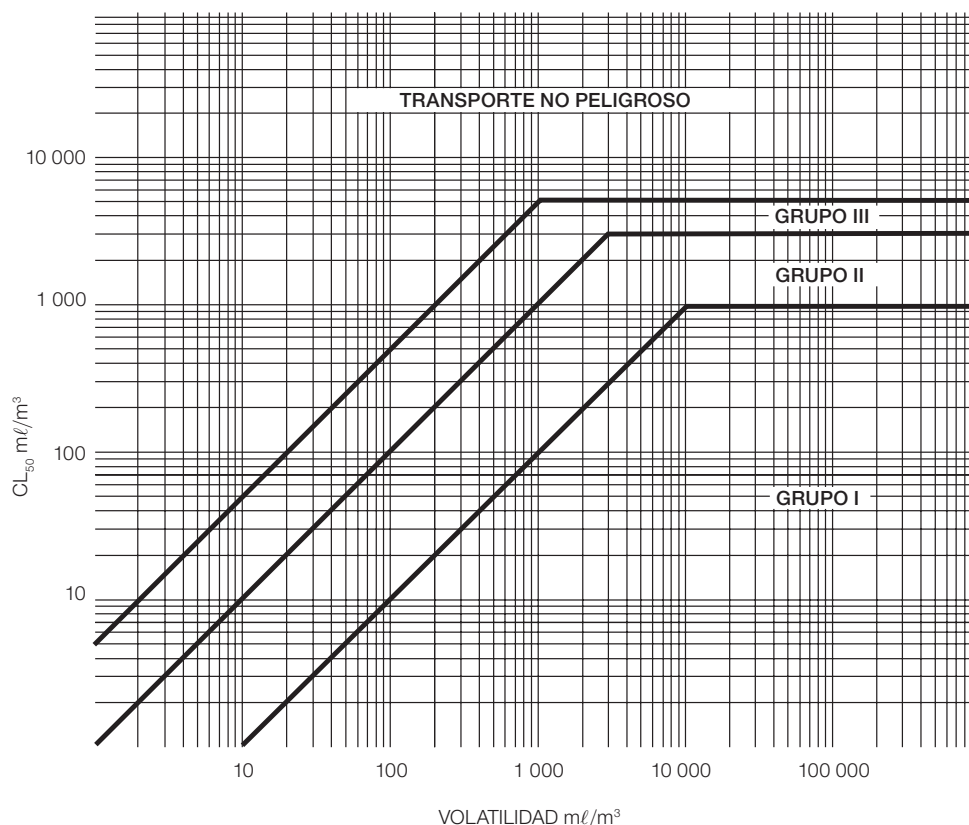


Figura 2-3: Toxicidad por inhalación
Grupo de embalaje/envase: límites

2.6.2.2.4.5 Los criterios relativos a la toxicidad por inhalación de vapores que figuran en 2.6.2.2.4.3 se basan en datos sobre la CL_{50} para exposiciones de 1 h, y tal información deberá utilizarse cuando se disponga de ella. Sin embargo, cuando sólo se disponga de datos sobre la CL_{50} para exposiciones de 4 h a los vapores, esas cifras pueden multiplicarse por dos, y el producto así obtenido se podrá utilizar en vez de los criterios precedentes, esto es, CL_{50} (4 h) x 2 se considera equivalente a CL_{50} (1 h).

2.6.2.2.4.6 Las mezclas de líquidos que sean tóxicas por inhalación deberán adscribirse a grupos de embalaje/envase con arreglo a lo dispuesto en 2.6.2.2.4.7 o 2.6.2.2.4.8.

2.6.2.2.4.7 Si se dispone de datos sobre la CL₅₀ para cada una de las sustancias tóxicas que constituyen una mezcla, el grupo de embalaje/envase podrá determinarse del modo siguiente:

- .1 Calcúlese la CL₅₀ de la mezcla mediante la fórmula:

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

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

CL_{50i} = concentración letal media de la i ésima sustancia componente, en mℓ/m^3 .

- .2 Calcúlese la volatilidad de cada sustancia componente de la mezcla mediante la fórmula:

$$V_i = \left(\frac{P_i \times 10^6}{101,3} \right) \text{mℓ/m}^3$$

siendo: P_i = presión parcial de la i ésima sustancia componente en kPa, a 20 °C y a la presión de una atmósfera

- .3 Calcúlese la relación entre la volatilidad y la CL₅₀ mediante la fórmula:

$$R = \sum_{i=1}^n \left(\frac{V_i}{CL_{50i}} \right)$$

- .4 Empleando los valores calculados de la CL₅₀ (mezcla) y de R se determina el grupo de embalaje/envase de la mezcla:

Grupo de embalaje/envase I: $R \geq 10$ y $CL_{50}(\text{mezcla}) \leq 1\,000 \text{ mℓ/m}^3$

Grupo de embalaje/envase II: $R \geq 1$ y $CL_{50}(\text{mezcla}) \leq 3\,000 \text{ mℓ/m}^3$, y no se cumplen los criterios correspondientes al grupo de embalaje/envase I

Grupo de embalaje/envase III: $R \geq \frac{1}{5}$ y $CL_{50}(\text{mezcla}) \leq 5\,000 \text{ mℓ/m}^3$, y no se cumplen los criterios correspondientes a los grupos de embalaje/envase I o II.

2.6.2.2.4.8 Si no se dispone de datos sobre la CL₅₀ de las sustancias componentes tóxicas, la mezcla podrá adscribirse a un grupo de embalaje/envase en función del umbral de toxicidad que se observe en los ensayos simplificados que se describen a continuación. Cuando se recurra a este tipo de ensayos, deberá determinarse el grupo de embalaje/envase más restrictivo, y adoptarse para el transporte de la mezcla.

- .1 Se adscribirán al grupo de embalaje/envase I las mezclas que satisfagan los dos criterios siguientes:

- Se vaporiza y diluye en aire una muestra de la mezcla líquida para crear una atmósfera de ensayo de $1\,000 \text{ mℓ/m}^3$ de mezcla vaporizada en el aire. Se exponen a esa atmósfera 10 ratas albinas (cinco machos y cinco hembras) por espacio de 1 h, y se las mantiene en observación durante 14 días. Si mueren cinco o más de los animales dentro del periodo de observación de 14 días, se supone que la mezcla tiene una CL₅₀ igual o inferior a $1\,000 \text{ mℓ/m}^3$.
- Se diluye una muestra del vapor en equilibrio con la mezcla líquida, a 20 °C, en 9 volúmenes iguales de aire, para formar una atmósfera de ensayo. Se exponen a esa atmósfera 10 ratas albinas (cinco machos y cinco hembras) por espacio de 1 h, y se las mantiene en observación durante 14 días. Si mueren cinco o más de los animales dentro del periodo de observación de 14 días, se supone que la mezcla tiene una volatilidad igual o superior a 10 veces su propia CL₅₀.

- .2 Únicamente se adscribirán al grupo de embalaje/envase II las mezclas que satisfagan los dos criterios siguientes, y que no satisfagan los correspondientes al grupo de embalaje/envase I:

- Se vaporiza y diluye en aire una muestra de la mezcla líquida para crear una atmósfera de ensayo de $3\,000 \text{ mℓ/m}^3$ de mezcla vaporizada en el aire. Se exponen a esa atmósfera 10 ratas albinas (cinco machos y cinco hembras) por espacio de 1 h, y se las mantiene en observación durante 14 días. Si mueren cinco o más de los animales dentro del periodo de observación de 14 días, se supone que la mezcla tiene una CL₅₀ igual o inferior a $3\,000 \text{ mℓ/m}^3$.
- Se diluye una muestra del vapor en equilibrio con la mezcla líquida, a 20 °C, para formar una atmósfera de ensayo. Se exponen a esa atmósfera 10 ratas albinas (cinco machos y cinco hembras) por espacio de 1 h, y se las mantiene en observación durante 14 días. Si mueren cinco o más de los animales dentro del periodo de observación de 14 días, se supone que la mezcla tiene una volatilidad igual o superior a su propia CL₅₀.

.3 Únicamente se adscribirán al grupo de embalaje/envase III las mezclas que satisfagan los dos criterios siguientes, y que no satisfagan los correspondientes a los grupos de embalaje/envase I o II:

- Se vaporiza y diluye en aire una muestra de la mezcla líquida para crear una atmósfera de ensayo de 5 000 mL/m³ de mezcla vaporizada en el aire. Se exponen a esa atmósfera 10 ratas albinas (cinco machos y cinco hembras) por espacio de 1 h, y se las mantiene en observación durante 14 días. Si mueren cinco o más de los animales dentro del periodo de observación de 14 días, se supone que la mezcla tiene una CL₅₀ igual o inferior a 5 000 mL/m³.
- Se mide la presión de vapor de la mezcla líquida, y si la concentración de vapor resulta ser igual o superior a 1 000 mL/m³, se supone que la mezcla tiene una volatilidad igual o superior a $\frac{1}{5}$ de su propia CL₅₀.

2.6.2.3 Métodos para determinar la toxicidad de las mezclas por ingestión y contacto con la piel

2.6.2.3.1 Cuando se clasifiquen las mezclas de la clase 6.1 y se las adscriba al grupo de embalaje/envase adecuado con arreglo a los criterios de toxicidad por ingestión y contacto con la piel que figuran en 2.6.2.2, será preciso calcular la DL₅₀ aguda de la mezcla.

2.6.2.3.2 Cuando la mezcla no contenga más que una sustancia activa cuya DL₅₀ se conozca, y en caso de que no se disponga de datos fiables sobre la toxicidad aguda por ingestión y contacto con la piel de la mezcla pertinente que debe transportarse, se podrá obtener la DL₅₀ por ingestión o contacto con la piel aplicando el método siguiente:

$$DL_{50} \text{ del preparado} = \frac{DL_{50} \text{ de la sustancia activa} \times 100}{\text{porcentaje de la sustancia activa, en masa}}$$

2.6.2.3.3 Cuando una mezcla contenga más de una sustancia activa, podrá recurrirse a tres métodos posibles para determinar la DL₅₀ por ingestión o contacto con la piel de la mezcla. El método recomendado consiste en obtener datos fiables sobre la toxicidad aguda por ingestión y contacto con la piel relativa a la mezcla pertinente que debe transportarse. Cuando no se disponga de datos precisos fiables, se recurrirá a uno de los métodos siguientes:

- .1 clasificar el preparado en función del componente más peligroso de la mezcla como si estuviera presente en la misma concentración que la concentración total de todos los componentes activos; o
- .2 aplicar la fórmula:

$$\frac{C_A}{T_A} + \frac{C_B}{T_B} + \dots + \frac{C_Z}{T_Z} = \frac{100}{T_M}$$

en la cual: C = concentración porcentual del componente A, B ... Z de la mezcla;

T = valor DL₅₀ por ingestión del componente A, B ... Z;

T_M = valor DL₅₀ por ingestión de la mezcla.

Nota: Mediante esta fórmula también se podrán determinar las toxicidades por contacto con la piel, siempre que se disponga de dicha información sobre las mismas especies de todos los componentes. En la utilización de esta fórmula no se tendrán en cuenta fenómenos de potencialización o protección.

2.6.2.4 Clasificación de plaguicidas

2.6.2.4.1 Toda sustancia plaguicida activa y todo preparado de cualquiera de ellas para los cuales se conozcan los valores CL₅₀ y/o DL₅₀ y que estén clasificados en la clase 6.1, deberán clasificarse en los grupos de embalaje/envase apropiados de conformidad con los criterios que figuran en 2.6.2.2. Las sustancias y preparados que se caractericen por entrañar riesgos secundarios deberán clasificarse de conformidad con el cuadro del orden de preponderancia de las características del riesgo, que figura en 2.0.3, y se deberán asignar a grupos de embalaje/envase apropiados.

2.6.2.4.2 Cuando se desconozca el valor DL₅₀ por ingestión o por contacto con la piel de un preparado de plaguicidas, pero se conozca el valor DL₅₀ de su(s) ingrediente(s) activo(s), el valor DL₅₀ del preparado se podrá obtener aplicando el método expuesto en 2.6.2.3.

Nota: Los datos sobre toxicidad para la DL₅₀ relativos a algunos plaguicidas corrientes podrán consultarse en la edición más reciente de la publicación «*The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification*», que se encuentra disponible en el Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas, Organización Mundial de la Salud (OMS), 1211 Ginebra 27, Suiza. Si bien esta

publicación podrá servir como fuente de datos sobre la DL_{50} de los plaguicidas, su sistema de clasificación no deberá utilizarse para la clasificación de plaguicidas con fines de transporte o su asignación a grupos de embalaje/envase, que deberá efectuarse con arreglo a lo dispuesto en el presente código.

- 2.6.2.4.3 El nombre de expedición utilizado para el transporte del plaguicida deberá escogerse entre los indicados en función del ingrediente activo, del estado físico del plaguicida y de cualquier riesgo secundario que éste pueda entrañar.

■ 2.6.2.5 Sustancias no aceptadas para el transporte

Las sustancias químicamente inestables de la clase 6.1 no se aceptarán para el transporte a menos que se hayan tomado las precauciones necesarias para evitar la posibilidad de una descomposición o polimerización peligrosa en las condiciones normales de transporte. Con respecto a las precauciones necesarias para evitar la polimerización, véase la disposición especial 386 del capítulo 3.3. A tal fin, se pondrá especial cuidado en asegurarse de que los recipientes y cisternas no contengan ninguna sustancia que pueda promover esas reacciones.

2.6.3 Clase 6.2 – Sustancias infecciosas

2.6.3.1 Definiciones

A los efectos del presente código:

- 2.6.3.1.1 *Sustancias infecciosas*: sustancias respecto de las cuales se sabe o se cree fundadamente que contienen agentes patógenos. Los agentes patógenos son microorganismos (tales como bacterias, virus, rickettsias, parásitos y hongos) y otros agentes tales como priones, que pueden causar enfermedades en los animales o en los seres humanos.
- 2.6.3.1.2 *Productos biológicos*: los productos derivados de organismos vivos, fabricados y distribuidos de conformidad con lo dispuesto por las autoridades nacionales competentes, las cuales pueden imponer condiciones especiales para su autorización, destinados a la prevención, el tratamiento o el diagnóstico de enfermedades del ser humano o de los animales, o con fines conexos de elaboración, experimentación o investigación. Pueden incluir, sin estar necesariamente limitados a ellos, productos acabados o no acabados, como vacunas.
- 2.6.3.1.3 *Cultivos*: el resultado de un proceso por el que los agentes patógenos se propagan deliberadamente. Esta definición no comprende los especímenes de pacientes humanos o animales tal como se definen en 2.6.3.1.4.
- 2.6.3.1.4 *Especímenes de pacientes*: materiales humanos o animales extraídos directamente de pacientes humanos o animales, entre los que cabe incluir, sin que esta lista sea exhaustiva, los excrementos, las secreciones, la sangre y sus componentes, los tejidos y líquidos tisulares, y los órganos transportados con fines de investigación, diagnóstico, estudio, y tratamiento o prevención de enfermedades.
- 2.6.3.1.5 [Reservado]
- 2.6.3.1.6 *Desechos médicos o clínicos*: los desechos derivados del tratamiento médico de animales o de seres humanos, o bien de la investigación biológica.

2.6.3.2 Clasificación de las sustancias infecciosas

- 2.6.3.2.1 Las sustancias infecciosas se clasificarán en la clase 6.2 y se asignarán a los N^{os} UN 2814, 2900, 3291 o 3373, según corresponda.
- 2.6.3.2.2 Las sustancias infecciosas se dividen en las categorías siguientes:
- 2.6.3.2.2.1 *Categoría A*: Una sustancia infecciosa que se transporta en una forma que, al exponerse a ella, es capaz de causar una incapacidad permanente, poner en peligro la vida o constituir una enfermedad mortal para seres humanos o animales que, hasta entonces, gozan de buena salud. En el cuadro al final de este párrafo figuran ejemplos indicativos de sustancias que cumplen esos criterios.

Nota: Existirá una exposición de riesgo cuando una sustancia infecciosa se desprenda de su embalaje/envase protector, entrando en contacto físico con seres humanos o animales.

- .1 Las sustancias infecciosas que cumpliendo esos criterios causan enfermedades en seres humanos, o tanto en ellos como en animales, se asignarán al N^o UN 2814. Las sustancias infecciosas que causan enfermedades sólo a animales se asignarán al N^o UN 2900.
- .2 La adscripción a los N^{os} UN 2814 o 2900 se basará en el historial médico conocido y los síntomas de la fuente humana o animal, las condiciones endémicas locales, o la opinión profesional sobre las circunstancias individuales de la fuente humana o animal.

Nota 1: El nombre de expedición del N° UN 2814 es SUSTANCIA INFECCIOSA PARA EL SER HUMANO. El del N° UN 2900 es SUSTANCIA INFECCIOSA PARA LOS ANIMALES solamente.

Nota 2: El cuadro siguiente no es exhaustivo. Las sustancias infecciosas, incluidos los agentes patógenos nuevos o emergentes, que no figuran en el cuadro pero que cumplen los mismos criterios, se asignarán a la categoría A. Además, una sustancia respecto de la que haya dudas acerca de si cumple o no los criterios, se incluirá en la categoría A.

Nota 3: En el cuadro siguiente, los microorganismos que figuran en cursiva son bacterias, micoplasmas, rickettsias u hongos.

**Ejemplos indicativos de sustancias infecciosas incluidas en la categoría A
en cualquiera de sus formas, a menos que se indique otra cosa (2.6.3.2.2.1 a))**

N° UN y nombre de expedición	Microorganismo
N° UN 2814 Sustancia infecciosa para el ser humano	<i>Bacillus anthracis</i> (sólo cultivos) <i>Brucella abortus</i> (sólo cultivos) <i>Brucella melitensis</i> (sólo cultivos) <i>Brucella suis</i> (sólo cultivos) <i>Burkholderia mallei</i> — <i>Pseudomonas mallei</i> — Glándulas (sólo cultivos) <i>Burkholderia pseudomallei</i> — <i>Pseudomonas pseudomallei</i> (sólo cultivos) <i>Chlamydia psittaci</i> — cepas aviares (sólo cultivos) <i>Clostridium botulinum</i> (sólo cultivos) <i>Coccidioides immitis</i> (sólo cultivos) <i>Coxiella burnetii</i> (sólo cultivos) Virus de la fiebre hemorrágica de Crimea y el Congo Virus del dengue (sólo cultivos) Virus de la encefalitis equina oriental (sólo cultivos) <i>Escherichia coli</i> , verotoxigénico (sólo cultivos) Virus de Ébola Virus flexal <i>Francisella tularensis</i> (sólo cultivos) Virus de Guanarito Virus Hantaan Hantavirus que causa fiebre hemorrágica con síndrome renal Virus Hendra Virus de la hepatitis B (sólo cultivos) Virus del herpes B (sólo cultivos) Virus de la inmunodeficiencia humana (sólo cultivos) Virus de la gripe aviar muy patógena (sólo cultivos) Virus de la encefalitis japonesa (sólo cultivos) Virus de Junín Virus de la enfermedad forestal de Kyasanur Virus de la fiebre de Lassa Virus de Machupo Virus de Marburgo Virus de la viruela del mono <i>Mycobacterium tuberculosis</i> (sólo cultivos) Virus de Nipah Virus de la fiebre hemorrágica de Omsk Virus de la polio (sólo cultivos) Virus de la rabia (sólo cultivos) <i>Rickettsia prowazekii</i> (sólo cultivos) <i>Rickettsia rickettsii</i> (sólo cultivos) Virus de la fiebre del valle del Rift (sólo cultivos) Virus de la encefalitis rusa de primavera-verano (sólo cultivos) Virus de Sabia <i>Shigella dysenteriae</i> tipo 1 (sólo cultivos) Virus de la encefalitis transmitida por garrapatas (sólo cultivos) Virus de la viruela Virus de la encefalitis equina venezolana (sólo cultivos) Virus del Nilo occidental (sólo cultivos) Virus de la fiebre amarilla (sólo cultivos) <i>Yersinia pestis</i> (sólo cultivos)

Nº UN 2900 Sustancia infecciosa para los animales solamente	Virus de la fiebre porcina africana (sólo cultivos) Paramixovirus aviar del tipo 1 – virus de la enfermedad de Newcastle velogénica (sólo cultivos) Virus de la fiebre porcina clásica (sólo cultivos) Virus de la fiebre aftosa (sólo cultivos) Virus de la dermatosis nodular (sólo cultivos) <i>Mycoplasma mycoides</i> – pleuroneumonía bovina contagiosa (sólo cultivos) Virus de la peste de pequeños rumiantes (sólo cultivos) Virus de la peste bovina (sólo cultivos) Virus de la viruela ovina (sólo cultivos) Virus de la viruela caprina (sólo cultivos) Virus de la enfermedad vesicular porcina (sólo cultivos) Virus de la estomatitis vesicular (sólo cultivos)

2.6.3.2.2.2 *Categoría B:* Una sustancia infecciosa que no cumple los criterios para su inclusión en la categoría A. Las sustancias infecciosas de la categoría B se asignarán al Nº UN 3373.

Nota: El nombre de expedición del Nº UN 3373 es «SUSTANCIA BIOLÓGICA, CATEGORÍA B».

2.6.3.2.3 *Exenciones*

2.6.3.2.3.1 Las sustancias que no contengan sustancias infecciosas o que no es probable que causen enfermedades en seres humanos o animales no están sujetas al presente código, a menos que cumplan los criterios para su inclusión en otra clase.

2.6.3.2.3.2 Las sustancias que contengan microorganismos que no sean patógenos en seres humanos o animales no están sujetas a las disposiciones del presente código, a menos que cumplan los criterios para su inclusión en otra clase.

2.6.3.2.3.3 Las sustancias en una forma en la que los patógenos que puedan estar presentes hayan sido neutralizados o inactivados de manera tal que ya no entrañen un riesgo para la salud no están sujetas a las disposiciones del presente código, a menos que cumplan los criterios para su inclusión en otra clase.

Nota: Se considera que el equipo médico que se haya purgado de todo líquido libre cumple lo prescrito en este párrafo y no estará sujeto a las disposiciones del presente código.

2.6.3.2.3.4 Las muestras ambientales (incluidas las muestras de alimentos y de agua) que se considere que no presentan riesgos apreciables de infección no están sujetas a las disposiciones del presente código, a menos que cumplan los criterios para su inclusión en otra clase.

2.6.3.2.3.5 Las gotas de sangre seca, tomadas depositando una gota de sangre sobre un material absorbente, no están sujetas al presente código.

2.6.3.2.3.6 Las muestras para la detección de sangre oculta en materias fecales no están sujetas al presente código.

2.6.3.2.3.7 La sangre o los componentes sanguíneos recogidos para fines de transfusión o para la preparación de productos sanguíneos destinados a la transfusión o el trasplante, y los tejidos u órganos destinados al trasplante, así como las muestras tomadas en relación con estos fines, no están sujetos al presente código.

△ **2.6.3.2.3.8** Las muestras de seres humanos o animales que presenten un riesgo mínimo de contener agentes patógenos no están sujetas a las disposiciones del presente código cuando se transporten en un embalaje/envase proyectado para evitar las fugas, y en el que figure la indicación «MUESTRA HUMANA EXENTA» o «MUESTRA ANIMAL EXENTA», según proceda. El embalaje/envase deberá cumplir las siguientes condiciones:

.1 Deberá estar constituido por tres elementos:

- .1** uno o varios recipientes primarios estancos;
- .2** un embalaje/envase secundario estanco; y
- .3** un embalaje/envase exterior suficientemente resistente en función de su capacidad, masa y uso previsto, y del que un lado al menos mida como mínimo 100 mm x 100 mm.

.2 En el caso de los líquidos, deberá colocarse material absorbente en cantidad suficiente para que absorba la totalidad del contenido entre el recipiente o los recipientes primarios y el embalaje/envase secundario, de manera que todo derrame o fuga de sustancia líquida que se produzca durante el transporte no alcance el embalaje/envase exterior ni ponga en peligro la integridad del material amortiguador.

.3 Cuando se coloquen varios recipientes primarios frágiles en un solo embalaje/envase secundario, deberán ser embalados/ensados individualmente, o estar separados a fin de evitar todo contacto entre ellos.

Nota: Se requerirá la opinión de un especialista para eximir a una sustancia conforme a lo dispuesto en este párrafo. Dicha opinión deberá basarse en los antecedentes médicos conocidos, los síntomas y las circunstancias particulares de la fuente, humana o animal, y las condiciones endémicas locales. Los ejemplos de especímenes que pueden transportarse en virtud de lo dispuesto en este párrafo incluyen los análisis de

sangre o de orina para medir los niveles de colesterol, los índices de glucemia, la concentración de hormonas o los antígenos específicos de la próstata (PSA); los exámenes practicados para verificar el funcionamiento de órganos como el corazón, el hígado o los riñones en seres humanos o animales con enfermedades no infecciosas, o la farmacovigilancia terapéutica; los exámenes efectuados a petición de compañías de seguros o de empleadores para detectar la presencia de estupefacientes o alcohol; las pruebas de embarazo; las biopsias para el diagnóstico del cáncer, y la detección de anticuerpos en seres humanos o animales si no se teme una posible infección (por ejemplo, evaluación de la inmunidad inducida por una vacuna, diagnóstico de una enfermedad autoinmune, etc.).

2.6.3.2.3.9 A excepción de:

- .1 los desechos médicos (Nº UN 3291);
- .2 el equipo o los dispositivos médicos contaminados con, o que contengan, sustancias infecciosas de la categoría A (Nº UN 2814 o Nº UN 2900); y
- .3 el equipo o los dispositivos médicos contaminados con, o que contengan, otras mercancías peligrosas incluidas en la definición de otra clase de riesgo,

el equipo o los dispositivos médicos que puedan estar contaminados con sustancias infecciosas o contener dichas sustancias y que se transporten para su desinfección, limpieza, esterilización, reparación o evaluación, no estarán sujetos a las disposiciones del presente código si se encuentran dentro de un embalaje/envase proyectado y construido de modo tal que, en las condiciones normales de transporte, no pueda romperse, perforarse ni derramar su contenido. Los embalajes/envases se proyectarán de modo que se ajusten a los requisitos de construcción indicados en 6.1.4 o 6.6.4.

Esos embalajes/envases cumplirán las disposiciones generales relativas al embalaje/emplazado que figuran en 4.1.1.1 y 4.1.1.2, y serán capaces de retener el equipo y los dispositivos médicos en caso de caída desde una altura de 1,2 m.

Los embalajes/envases llevarán la marca «DISPOSITIVO MÉDICO USADO» o «EQUIPO MÉDICO USADO». Cuando se utilicen sobreembalajes o cargas unitarias, éstos se marcarán de la misma forma, a menos que la inscripción del embalaje/envase siga siendo visible.

2.6.3.3 Productos biológicos

2.6.3.3.1 A los efectos del presente código, los productos biológicos se dividen en los grupos siguientes:

- .1 los que están fabricados y embalados/emplazados con arreglo a lo dispuesto por las autoridades nacionales competentes y se transportan para su embalaje/emplazado final o distribución, para uso de los profesionales de la medicina o de particulares con fines sanitarios. Las sustancias de este grupo no están sujetas al presente código;
- .2 los no incluidos en el apartado a) y de los que se sabe o se cree fundadamente que contienen sustancias infecciosas y que cumplen los criterios para su inclusión en la categoría A o en la categoría B. Las sustancias de este grupo se asignarán a los Nºs UN 2814, 2900 o 3373, según corresponda.

Nota: Es posible que algunos productos biológicos cuya comercialización está autorizada entrañen un riesgo biológico únicamente en determinadas partes del mundo. En tal caso, las autoridades competentes podrán exigir que estos productos biológicos satisfagan las disposiciones locales aplicables a las sustancias infecciosas, o imponer otras restricciones.

2.6.3.4 Microorganismos y organismos genéticamente modificados

2.6.3.4.1 Los microorganismos genéticamente modificados que no se ajustan a la definición de sustancia infecciosa se clasificarán de conformidad con el capítulo 2.9.

2.6.3.5 Desechos médicos o clínicos

2.6.3.5.1 Los desechos médicos o clínicos que contengan sustancias infecciosas de la categoría A se asignarán a los Nºs UN 2814 o 2900, según corresponda. Los desechos médicos o clínicos que contengan sustancias infecciosas de la categoría B se asignarán al Nº UN 3291.

2.6.3.5.2 Los desechos médicos o clínicos de los que se cree fundadamente que tienen una probabilidad baja de contener sustancias infecciosas se adscribirán al Nº UN 3291. Para realizar esa asignación, podrán tenerse en cuenta los catálogos de desechos de ámbito internacional, regional o nacional.

Nota: El nombre de expedición del Nº UN 3291 es «DESECHOS CLÍNICOS NO ESPECIFICADOS, N.E.P.» o «DESECHOS (BIO)MÉDICOS, N.E.P.» o «DESECHOS MÉDICOS REGLAMENTADOS, N.E.P.»

2.6.3.5.3 Los desechos médicos o clínicos descontaminados que previamente hubieran contenido sustancias infecciosas no están sujetos al presente código, a menos que cumplan los criterios para su inclusión en otra clase.

2.6.3.6 Animales infectados

2.6.3.6.1 A menos que una sustancia infecciosa no pueda expedirse por ningún otro medio, no deberán utilizarse animales vivos para transportar dicha sustancia. Un animal vivo que se haya infectado deliberadamente, y del que se sepa o se sospeche que contiene una sustancia infecciosa, sólo se transportará en los términos y condiciones aprobados por las autoridades competentes.

2.6.3.6.2 El material animal afectado por agentes patógenos de la categoría A, o que se asignarían a la categoría A sólo en cultivos, se asignará al N° UN 2814 o al N° UN 2900, según proceda. El material animal afectado por agentes patógenos de la categoría B distintos de los que se asignarían a la categoría A si estuvieran en cultivos, se asignará al N° UN 3373.

Capítulo 2.7

Clase 7 – Materiales radiactivos

Nota: Para la clase 7, el tipo de embalaje/envase puede tener un efecto decisivo en la clasificación.

2.7.1 Definiciones

2.7.1.1 Por *material radiactivo* se entenderá todo material que contenga radionucleidos en los cuales tanto la concentración de actividad como la actividad total de la remesa excedan los valores especificados en 2.7.2.2.1 a 2.7.2.2.6.

2.7.1.2 Contaminación

Por *contaminación* se entenderá la presencia de una sustancia radiactiva sobre una superficie en cantidades superiores a 0,4 Bq/cm² en el caso de emisores beta y gamma o emisores alfa de baja toxicidad, o 0,04 Bq/cm² en el caso de todos los demás emisores alfa.

Por *contaminación transitoria* se entenderá la contaminación que pueda ser eliminada de la superficie en condiciones de transporte rutinarias.

Por *contaminación fija* se entenderá la contaminación que no es contaminación transitoria.

2.7.1.3 Definiciones de términos específicos

A_1 y A_2

Por A_1 se entenderá el valor de la actividad de los materiales radiactivos en forma especial que figuran en el cuadro 2.7.2.2.1 o que se han deducido según 2.7.2.2.2, y que se utilizan con objeto de determinar los límites de actividad para las disposiciones del presente código.

Por A_2 se entenderá el valor de la actividad de los materiales radiactivos que no sean materiales radiactivos en forma especial que figuran en el cuadro 2.7.2.2.1 o que se han deducido según 2.7.2.2.2, y que se utilizan con objeto de determinar los límites de actividad para las disposiciones del presente código.

Por *nucleidos fisionables* se entenderá el uranio 233, uranio 235, plutonio 239 y plutonio 241. Por *sustancias fisionables* se entenderá toda sustancia que contenga cualquiera de los nucleidos fisionables. Se excluyen de la definición de sustancias fisionables las siguientes sustancias:

- .1 el uranio natural o el uranio empobrecido no irradiados;
- .2 el uranio natural o el uranio empobrecido que hayan sido irradiados solamente en reactores térmicos;
- .3 las sustancias con una masa total de nucleidos fisionables inferior a 0,25 g;
- .4 cualquier combinación de .1, .2 y/o .3.

Estas exclusiones sólo son válidas si no hay ninguna otra sustancia con nucleidos fisionables en el bulto, o en la remesa si la expedición se efectúa sin embalar/ensasar.

Por *material radiactivo de baja dispersión* se entenderá material radiactivo sólido o bien material radiactivo sólido en una cápsula sellada, con dispersión limitada y que no se encuentre en forma de polvo.

Por *materiales de baja actividad específica (BAE)* se entenderá los materiales radiactivos que, por su naturaleza, tienen una actividad específica limitada, o los materiales radiactivos a los que son de aplicación límites de la actividad específica media estimada. Para determinar la actividad específica media estimada no deberán tenerse en cuenta los materiales externos de blindaje que circunden a los materiales BAE.

Por *emisores alfa de baja toxicidad* se entenderá: uranio natural; uranio empobrecido; torio natural; uranio 235 o uranio 238; torio 232, torio 228 y torio 230, contenidos en minerales o en concentrados físicos o químicos; o emisores alfa con un periodo de semidesintegración de menos de 10 días.

Por *actividad específica de un radionucleido* se entenderá la actividad por unidad de masa de ese nucleido. Por *actividad específica de un material* se entenderá la actividad por unidad de masa de un material en el que los radionucleidos estén distribuidos de una forma esencialmente uniforme.

Por *materiales radiactivos en forma especial* se entenderá:

- .1 un material radiactivo sólido no dispersable; o
- .2 una cápsula sellada que contenga materiales radiactivos.

Por *objeto contaminado en la superficie (OCS)* se entenderá un objeto sólido que no es en sí radiactivo, pero que tiene materiales radiactivos distribuidos en su superficie.

Por *torio no irradiado* se entenderá torio que no contenga más de 10^{-7} g de uranio 233 por gramo de torio 232.

Por *uranio no irradiado* se entenderá uranio que no contenga más de 2×10^3 Bq de plutonio por gramo de uranio 235, no más de 9×10^6 Bq de productos de fisión por gramo de uranio 235 y no más de 5×10^{-3} g de uranio 236 por gramo de uranio 235.

Por *uranio – natural, empobrecido o enriquecido* se entenderá lo siguiente:

Por *uranio natural* se entenderá uranio (que puede ser obtenido por separación química) con la composición isotópica que se da en la naturaleza (aproximadamente 99,28 % de uranio 238 y 0,72 % de uranio 235, en masa).

Por *uranio empobrecido* se entenderá uranio que contenga un porcentaje en masa de uranio 235 inferior al del uranio natural.

Por *uranio enriquecido* se entenderá uranio que contenga un porcentaje en masa de uranio 235 superior al 0,72 %.

En todos los casos, se halla presente un porcentaje en masa muy pequeño de uranio 234.

2.7.2 Clasificación

2.7.2.1 Disposiciones generales

- △ 2.7.2.1.1 Los materiales radiactivos se asignarán a uno de los números UN especificados en el cuadro 2.7.2.1.1, de conformidad con lo dispuesto en 2.7.2.4 y 2.7.2.5, teniendo en cuenta las características de los materiales determinadas en 2.7.2.3.

Cuadro 2.7.2.1.1: Asignación de números UN

N ^{os} UN	Nombre de expedición ^a y descripción
Bultos exceptuados (1.5.1.5)	
2908	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS – EMBALAJES/ENVASES VACÍOS
2909	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS – ARTÍCULOS MANUFACTURADOS A BASE DE URANIO NATURAL o URANIO EMPOBRECIDO o TORIO NATURAL
2910	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS – CANTIDADES LIMITADAS DE MATERIALES
2911	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS – INSTRUMENTOS o ARTÍCULOS
3507	HEXAFLUORURO DE URANIO, MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS, menos de 0,1 kg por bulto, no fisionable o fisionable exceptuado ^{b,c}
Materiales radiactivos de baja actividad específica (2.7.2.3.1)	
2912	MATERIALES RADIATIVOS, DE BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA (BAE-I), no fisionables o fisionables exceptuados ^b
3321	MATERIALES RADIATIVOS, DE BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA (BAE-II), no fisionables o fisionables exceptuados ^b
3322	MATERIALES RADIATIVOS, DE BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA (BAE-III), no fisionables o fisionables exceptuados ^b
3324	MATERIALES RADIATIVOS, DE BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA (BAE-II), FISIONABLES
3325	MATERIALES RADIATIVOS, DE BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA (BAE-III), FISIONABLES

Objetos contaminados en la superficie (2.7.2.3.2)	
2913	MATERIALES RADIATIVOS, OBJETOS CONTAMINADOS EN LA SUPERFICIE (OCS-I u OCS-II), no fisionables o fisionables exceptuados ^b
3326	MATERIALES RADIATIVOS, OBJETOS CONTAMINADOS EN LA SUPERFICIE (OCS-I u OCS-II), FISIONABLES
Bultos del tipo A (2.7.2.4.4)	
2915	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO A, no en forma especial, no fisionables o fisionables exceptuados ^b
3327	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO A, FISIONABLES, no en forma especial
3332	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO A, EN FORMA ESPECIAL, no fisionables o fisionables exceptuados ^b
3333	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO A, EN FORMA ESPECIAL, FISIONABLES
Bultos del tipo B(U) (2.7.2.4.6)	
2916	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO B(U), no fisionables o fisionables exceptuados ^b
3328	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO B(U), FISIONABLES
Bultos del tipo B(M) (2.7.2.4.6)	
2917	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO B(M), no fisionables o fisionables exceptuados ^b
3329	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO B(M), FISIONABLES
Bultos del tipo C (2.7.2.4.6)	
3323	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO C, no fisionables o fisionables exceptuados ^b
3330	MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO C, FISIONABLES
Arreglos especiales (2.7.2.5)	
2919	MATERIALES RADIATIVOS, TRANSPORTADOS EN VIRTUD DE ARREGLOS ESPECIALES, no fisionables o fisionables exceptuados ^b
3331	MATERIALES RADIATIVOS, TRANSPORTADOS EN VIRTUD DE ARREGLOS ESPECIALES, FISIONABLES
Hexafluoruro de uranio (2.7.2.4.5)	
2977	MATERIALES RADIATIVOS, HEXAFLUORURO DE URANIO, FISIONABLES
2978	MATERIALES RADIATIVOS, HEXAFLUORURO DE URANIO, no fisionables o fisionables exceptuados ^b
3507	HEXAFLUORURO DE URANIO, MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS, menos de 0,1 kg por bulto, no fisionable o fisionable exceptuado ^{b,c}

^a El nombre de expedición se encuentra en la columna titulada «Nombre de expedición y descripción» y se limita a la parte consignada en letras mayúsculas. En el caso de los N^{os} UN 2909, 2911, 2913 y 3326, en que aparecen distintos nombres de expedición separados por la palabra «o», sólo se utilizará el nombre de expedición pertinente.

^b La expresión «fisionable exceptuado» hace referencia únicamente a los materiales exceptuados en virtud de lo dispuesto en 2.7.2.3.5.

^c En el caso del N^o UN 3507, véase asimismo la disposición especial 369 en el capítulo 3.3.

2.7.2.2 Determinación de los valores básicos de los radionucleidos

2.7.2.2.1 En el cuadro 2.7.2.2.1 figuran los siguientes valores básicos correspondientes a los distintos radionucleidos:

- .1 A_1 y A_2 , en TBq;
- .2 límites de concentración de actividad para material exento, en Bq/g; y
- .3 límites de actividad para remesas exentas, en Bq.

Cuadro 2.7.2.2.1: Valores básicos de los distintos radionucleidos

Radionucleido (número atómico)	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Límite de concentración de actividad para material exento (Bq/g)	Límite de actividad para una remesa exenta (Bq)
Actinio (89)				
Ac-225 a)	8×10^{-1}	6×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Ac-227 a)	9×10^{-1}	9×10^{-5}	1×10^{-1}	1×10^3
Ac-228	6×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Plata (47)				
Ag-105	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Ag-108m a)	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1 b)	1×10^6 b)
Ag-110m a)	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Ag-111	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Aluminio (13)				
Al-26	1×10^{-1}	1×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Americio (95)				
Am-241	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Am-242m a)	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0 b)	1×10^4 b)
Am-243 a)	5×10^0	1×10^{-3}	1×10^0 b)	1×10^3 b)
Argón (18)				
Ar-37	4×10^1	4×10^1	1×10^6	1×10^8
Ar-39	4×10^1	2×10^1	1×10^7	1×10^4
Ar-41	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^9
Arsénico (33)				
As-72	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
As-73	4×10^1	4×10^1	1×10^3	1×10^7
As-74	1×10^0	9×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
As-76	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
As-77	2×10^1	7×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Astato (85)				
At-211 a)	2×10^1	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Oro (79)				
Au-193	7×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^7
Au-194	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Au-195	1×10^1	6×10^0	1×10^2	1×10^7
Au-198	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Au-199	1×10^1	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Bario (56)				
Ba-131 a)	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Ba-133	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Ba-133m	2×10^1	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Ba-140 a)	5×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1 b)	1×10^5 b)
Berilio (4)				
Be-7	2×10^1	2×10^1	1×10^3	1×10^7
Be-10	4×10^1	6×10^{-1}	1×10^4	1×10^6
Bismuto (83)				
Bi-205	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Bi-206	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Bi-207	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Bi-210	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Bi-210m a)	6×10^{-1}	2×10^{-2}	1×10^1	1×10^5
Bi-212 a)	7×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1 b)	1×10^5 b)
Berquelio (97)				
Bk-247	8×10^0	8×10^{-4}	1×10^0	1×10^4
Bk-249 a)	4×10^1	3×10^{-1}	1×10^3	1×10^6

Radionucleido (número atómico)	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Límite de concentración de actividad para material exento (Bq/g)	Límite de actividad para una remesa exenta (Bq)
Bromo (35)				
Br-76	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Br-77	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Br-82	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Carbono (6)				
C-11	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
C-14	4×10^1	3×10^0	1×10^4	1×10^7
Calcio (20)				
Ca-41	Sin límite	Sin límite	1×10^5	1×10^7
Ca-45	4×10^1	1×10^0	1×10^4	1×10^7
Ca-47 a)	3×10^0	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Cadmio (48)				
Cd-109	3×10^1	2×10^0	1×10^4	1×10^6
Cd-113m	4×10^1	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Cd-115 a)	3×10^0	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Cd-115m	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Cerio (58)				
Ce-139	7×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Ce-141	2×10^1	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^7
Ce-143	9×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Ce-144 a)	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^2 b)	1×10^5 b)
Californio (98)				
Cf-248	4×10^1	6×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Cf-249	3×10^0	8×10^{-4}	1×10^0	1×10^3
Cf-250	2×10^1	2×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Cf-251	7×10^0	7×10^{-4}	1×10^0	1×10^3
Cf-252	1×10^{-1}	3×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Cf-253 a)	4×10^1	4×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
Cf-254	1×10^{-3}	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^3
Cloro (17)				
Cl-36	1×10^1	6×10^{-1}	1×10^4	1×10^6
Cl-38	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Curio (96)				
Cm-240	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
Cm-241	2×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^6
Cm-242	4×10^1	1×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
Cm-243	9×10^0	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Cm-244	2×10^1	2×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Cm-245	9×10^0	9×10^{-4}	1×10^0	1×10^3
Cm-246	9×10^0	9×10^{-4}	1×10^0	1×10^3
Cm-247 a)	3×10^0	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Cm-248	2×10^{-2}	3×10^{-4}	1×10^0	1×10^3
Cobalto (27)				
Co-55	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Co-56	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Co-57	1×10^1	1×10^1	1×10^2	1×10^6
Co-58	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Co-58m	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^7
Co-60	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Cromo (24)				
Cr-51	3×10^1	3×10^1	1×10^3	1×10^7

Radionucleido (número atómico)	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Límite de concentración de actividad para material exento (Bq/g)	Límite de actividad para una remesa exenta (Bq)
Cesio (55)				
Cs-129	4×10^0	4×10^0	1×10^2	1×10^5
Cs-131	3×10^1	3×10^1	1×10^3	1×10^6
Cs-132	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^5
Cs-134	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^4
Cs-134m	4×10^1	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^5
Cs-135	4×10^1	1×10^0	1×10^4	1×10^7
Cs-136	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Cs-137 a)	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^1 b)	1×10^4 b)
Cobre (29)				
Cu-64	6×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^6
Cu-67	1×10^1	7×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Disprosio (66)				
Dy-159	2×10^1	2×10^1	1×10^3	1×10^7
Dy-165	9×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Dy-166 a)	9×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Erbio (68)				
Er-169	4×10^1	1×10^0	1×10^4	1×10^7
Er-171	8×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Europio (63)				
Eu-147	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Eu-148	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Eu-149	2×10^1	2×10^1	1×10^2	1×10^7
Eu-150 (periodo corto)	2×10^0	7×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Eu-150 (periodo largo)	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Eu-152	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Eu-152m	8×10^{-1}	8×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Eu-154	9×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Eu-155	2×10^1	3×10^0	1×10^2	1×10^7
Eu-156	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Flúor (9)				
F-18	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Hierro (26)				
Fe-52 a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Fe-55	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^6
Fe-59	9×10^{-1}	9×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Fe-60 a)	4×10^1	2×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Galio (31)				
Ga-67	7×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Ga-68	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Ga-72	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Gadolinio (64)				
Gd-146 a)	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Gd-148	2×10^1	2×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Gd-153	1×10^1	9×10^0	1×10^2	1×10^7
Gd-159	3×10^0	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Germanio (32)				
Ge-68 a)	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Ge-71	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^8
Ge-77	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Hafnio (72)				
Hf-172 a)	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Hf-175	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Hf-181	2×10^0	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Hf-182	Sin límite	Sin límite	1×10^2	1×10^6

Radionucleido (número atómico)	A ₁ (TBq)	A ₂ (TBq)	Límite de concentración de actividad para material exento (Bq/g)	Límite de actividad para una remesa exenta (Bq)
Mercurio (80)				
Hg-194 a)	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Hg-195m a)	3×10^0	7×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Hg-197	2×10^1	1×10^1	1×10^2	1×10^7
Hg-197m	1×10^1	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Hg-203	5×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^5
Holmio (67)				
Ho-166	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^3	1×10^5
Ho-166m	6×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Yodo (53)				
I-123	6×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^7
I-124	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
I-125	2×10^1	3×10^0	1×10^3	1×10^6
I-126	2×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^6
I-129	Sin límite	Sin límite	1×10^2	1×10^5
I-131	3×10^0	7×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
I-132	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
I-133	7×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
I-134	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
I-135 a)	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Indio (49)				
In-111	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
In-113m	4×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
In-114m a)	1×10^1	5×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
In-115m	7×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^6
Iridio (77)				
Ir-189 a)	1×10^1	1×10^1	1×10^2	1×10^7
Ir-190	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Ir-192	1×10^0 c)	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^4
Ir-194	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Potasio (19)				
K-40	9×10^{-1}	9×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
K-42	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
K-43	7×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Criptón (36)				
Kr-79	4×10^0	2×10^0	1×10^3	1×10^5
Kr-81	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^7
Kr-85	1×10^1	1×10^1	1×10^5	1×10^4
Kr-85m	8×10^0	3×10^0	1×10^3	1×10^{10}
Kr-87	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^2	1×10^9
Lantano (57)				
La-137	3×10^1	6×10^0	1×10^3	1×10^7
La-140	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Lutecio (71)				
Lu-172	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Lu-173	8×10^0	8×10^0	1×10^2	1×10^7
Lu-174	9×10^0	9×10^0	1×10^2	1×10^7
Lu-174m	2×10^1	1×10^1	1×10^2	1×10^7
Lu-177	3×10^1	7×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Magnesio (12)				
Mg-28 a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5

Radionucleido (número atómico)	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Límite de concentración de actividad para material exento (Bq/g)	Límite de actividad para una remesa exenta (Bq)
Manganeso (25)				
Mn-52	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Mn-53	Sin límite	Sin límite	1×10^4	1×10^9
Mn-54	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Mn-56	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Molibdeno (42)				
Mo-93	4×10^1	2×10^1	1×10^3	1×10^8
Mo-99 a)	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Nitrógeno (7)				
N-13	9×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^8
Sodio (11)				
Na-22	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Na-24	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Niobio (41)				
Nb-93m	4×10^1	3×10^1	1×10^4	1×10^7
Nb-94	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Nb-95	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Nb-97	9×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Neodimio (60)				
Nd-147	6×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Nd-149	6×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Níquel (28)				
Ni-59	Sin límite	Sin límite	1×10^4	1×10^8
Ni-63	4×10^1	3×10^1	1×10^5	1×10^8
Ni-65	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Neptunio (93)				
Np-235	4×10^1	4×10^1	1×10^3	1×10^7
Np-236 (periodo corto)	2×10^1	2×10^0	1×10^3	1×10^7
Np-236 (periodo largo)	9×10^0	2×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
Np-237	2×10^1	2×10^{-3}	1×10^0 b)	1×10^3 b)
Np-239	7×10^0	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^7
Osmio (76)				
Os-185	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Os-191	1×10^1	2×10^0	1×10^2	1×10^7
Os-191m	4×10^1	3×10^1	1×10^3	1×10^7
Os-193	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Os-194 a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Fósforo (15)				
P-32	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^5
P-33	4×10^1	1×10^0	1×10^5	1×10^8
Protactinio (91)				
Pa-230 a)	2×10^0	7×10^{-2}	1×10^1	1×10^6
Pa-231	4×10^0	4×10^{-4}	1×10^0	1×10^3
Pa-233	5×10^0	7×10^{-1}	1×10^2	1×10^7
Plomo (82)				
Pb-201	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Pb-202	4×10^1	2×10^1	1×10^3	1×10^6
Pb-203	4×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Pb-205	Sin límite	Sin límite	1×10^4	1×10^7
Pb-210 a)	1×10^0	5×10^{-2}	1×10^1 b)	1×10^4 b)
Pb-212 a)	7×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^1 b)	1×10^5 b)
Paladio (46)				
Pd-103 a)	4×10^1	4×10^1	1×10^3	1×10^8
Pd-107	Sin límite	Sin límite	1×10^5	1×10^8
Pd-109	2×10^0	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^6

Radionucleido (número atómico)	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Límite de concentración de actividad para material exento (Bq/g)	Límite de actividad para una remesa exenta (Bq)
Prometio (61)				
Pm-143	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Pm-144	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Pm-145	3×10^1	1×10^1	1×10^3	1×10^7
Pm-147	4×10^1	2×10^0	1×10^4	1×10^7
Pm-148m a)	8×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Pm-149	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Pm-151	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Polonio (84)				
Po-210	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^1	1×10^4
Praseodimio (59)				
Pr-142	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Pr-143	3×10^0	6×10^{-1}	1×10^4	1×10^6
Platino (78)				
Pt-188 a)	1×10^0	8×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Pt-191	4×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Pt-193	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^7
Pt-193m	4×10^1	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Pt-195m	1×10^1	5×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Pt-197	2×10^1	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Pt-197m	1×10^1	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Plutonio (94)				
Pu-236	3×10^1	3×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Pu-237	2×10^1	2×10^1	1×10^3	1×10^7
Pu-238	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Pu-239	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Pu-240	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^3
Pu-241 a)	4×10^1	6×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
Pu-242	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Pu-244 a)	4×10^{-1}	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Radio (88)				
Ra-223 a)	4×10^{-1}	7×10^{-3}	1×10^2 b)	1×10^5 b)
Ra-224 a)	4×10^{-1}	2×10^{-2}	1×10^1 b)	1×10^5 b)
Ra-225 a)	2×10^{-1}	4×10^{-3}	1×10^2	1×10^5
Ra-226 a)	2×10^{-1}	3×10^{-3}	1×10^1 b)	1×10^4 b)
Ra-228 a)	6×10^{-1}	2×10^{-2}	1×10^1 b)	1×10^5 b)
Rubidio (37)				
Rb-81	2×10^0	8×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Rb-83 a)	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Rb-84	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Rb-86	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Rb-87	Sin límite	Sin límite	1×10^4	1×10^7
Rb (nat)	Sin límite	Sin límite	1×10^4	1×10^7
Renio (75)				
Re-184	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Re-184m	3×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^6
Re-186	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Re-187	Sin límite	Sin límite	1×10^6	1×10^9
Re-188	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Re-189 a)	3×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Re (nat)	Sin límite	Sin límite	1×10^6	1×10^9

Radionucleido (número atómico)	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Límite de concentración de actividad para material exento (Bq/g)	Límite de actividad para una remesa exenta (Bq)
Rodio (45)				
Rh-99	2×10^0	2×10^0	1×10^1	1×10^6
Rh-101	4×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^7
Rh-102	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Rh-102m	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Rh-103m	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^8
Rh-105	1×10^1	8×10^{-1}	1×10^2	1×10^7
Radón (86)				
Rn-222 a)	3×10^{-1}	4×10^{-3}	1×10^1 b)	1×10^8 b)
Rutenio (44)				
Ru-97	5×10^0	5×10^0	1×10^2	1×10^7
Ru-103 a)	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Ru-105	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Ru-106 a)	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^2 b)	1×10^5 b)
Azufre (16)				
S-35	4×10^1	3×10^0	1×10^5	1×10^8
Antimonio (51)				
Sb-122	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^4
Sb-124	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Sb-125	2×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^6
Sb-126	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Escandio (21)				
Sc-44	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Sc-46	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Sc-47	1×10^1	7×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Sc-48	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Selenio (34)				
Se-75	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Se-79	4×10^1	2×10^0	1×10^4	1×10^7
Silicio (14)				
Si-31	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Si-32	4×10^1	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Samario (62)				
Sm-145	1×10^1	1×10^1	1×10^2	1×10^7
Sm-147	Sin límite	Sin límite	1×10^1	1×10^4
Sm-151	4×10^1	1×10^1	1×10^4	1×10^8
Sm-153	9×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Estaño (50)				
Sn-113 a)	4×10^0	2×10^0	1×10^3	1×10^7
Sn-117m	7×10^0	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Sn-119m	4×10^1	3×10^1	1×10^3	1×10^7
Sn-121m a)	4×10^1	9×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Sn-123	8×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Sn-125	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Sn-126 a)	6×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Estroncio (38)				
Sr-82 a)	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Sr-85	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Sr-85m	5×10^0	5×10^0	1×10^2	1×10^7
Sr-87m	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Sr-89	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Sr-90 a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2 b)	1×10^4 b)
Sr-91 a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Sr-92 a)	1×10^0	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^6

Radionucleido (número atómico)	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Límite de concentración de actividad para material exento (Bq/g)	Límite de actividad para una remesa exenta (Bq)
Tritio (1)				
T (H-3)	4×10^1	4×10^1	1×10^6	1×10^9
Tantalio (73)				
Ta-178 (periodo largo)	1×10^0	8×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Ta-179	3×10^1	3×10^1	1×10^3	1×10^7
Ta-182	9×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^4
Terbio (65)				
Tb-157	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^7
Tb-158	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Tb-160	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Tecnecio (43)				
Tc-95m a)	2×10^0	2×10^0	1×10^1	1×10^6
Tc-96	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Tc-96m a)	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Tc-97	Sin límite	Sin límite	1×10^3	1×10^8
Tc-97m	4×10^1	1×10^0	1×10^3	1×10^7
Tc-98	8×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Tc-99	4×10^1	9×10^{-1}	1×10^4	1×10^7
Tc-99m	1×10^1	4×10^0	1×10^2	1×10^7
Telurio (52)				
Te-121	2×10^0	2×10^0	1×10^1	1×10^6
Te-121m	5×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Te-123m	8×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^7
Te-125m	2×10^1	9×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Te-127	2×10^1	7×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Te-127m a)	2×10^1	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Te-129	7×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Te-129m a)	8×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Te-131m a)	7×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Te-132 a)	5×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^7
Torio (90)				
Th-227	1×10^1	5×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Th-228 a)	5×10^{-1}	1×10^{-3}	1×10^0 b)	1×10^4 b)
Th-229	5×10^0	5×10^{-4}	1×10^0 b)	1×10^3 b)
Th-230	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Th-231	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^3	1×10^7
Th-232	Sin límite	Sin límite	1×10^1	1×10^4
Th-234 a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^3 b)	1×10^5 b)
Th (nat)	Sin límite	Sin límite	1×10^0 b)	1×10^3 b)
Titanio (22)				
Ti-44 a)	5×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Talio (81)				
Tl-200	9×10^{-1}	9×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Tl-201	1×10^1	4×10^0	1×10^2	1×10^6
Tl-202	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Tl-204	1×10^1	7×10^{-1}	1×10^4	1×10^4
Tulio (69)				
Tm-167	7×10^0	8×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Tm-170	3×10^0	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Tm-171	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^8

Radionucleido (número atómico)	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Límite de concentración de actividad para material exento (Bq/g)	Límite de actividad para una remesa exenta (Bq)
Uranio (92)				
U-230 (absorción pulmonar rápida) a) d)	4×10^1	1×10^{-1}	1×10^1 b)	1×10^5 b)
U-230 (absorción pulmonar media) a) e)	4×10^1	4×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-230 (absorción pulmonar lenta) a) f)	3×10^1	3×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-232 (absorción pulmonar rápida) d)	4×10^1	1×10^{-2}	1×10^0 b)	1×10^3 b)
U-232 (absorción pulmonar media) e)	4×10^1	7×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-232 (absorción pulmonar lenta) f)	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-233 (absorción pulmonar rápida) d)	4×10^1	9×10^{-2}	1×10^1	1×10^4
U-233 (absorción pulmonar media) e)	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
U-233 (absorción pulmonar lenta) f)	4×10^1	6×10^{-3}	1×10^1	1×10^5
U-234 (absorción pulmonar rápida) d)	4×10^1	9×10^{-2}	1×10^1	1×10^4
U-234 (absorción pulmonar media) e)	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
U-234 (absorción pulmonar lenta) f)	4×10^1	6×10^{-3}	1×10^1	1×10^5
U-235 (todos los tipos de absorción pulmonar) a) d) e) f)	Sin límite	Sin límite	1×10^1 b)	1×10^4 b)
U-236 (absorción pulmonar rápida) d)	Sin límite	Sin límite	1×10^1	1×10^4
U-236 (absorción pulmonar media) e)	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
U-236 (absorción pulmonar lenta) f)	4×10^1	6×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-238 (todos los tipos de absorción pulmonar) d) e) f)	Sin límite	Sin límite	1×10^1 b)	1×10^4 b)
U (nat)	Sin límite	Sin límite	1×10^0 b)	1×10^3 b)
U (enriquecido al 20 % o menos) g)	Sin límite	Sin límite	1×10^0	1×10^3
U (empobrecido)	Sin límite	Sin límite	1×10^0	1×10^3
Vanadio (23)				
V-48	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
V-49	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^7
Tungsteno (74)				
W-178 a)	9×10^0	5×10^0	1×10^1	1×10^6
W-181	3×10^1	3×10^1	1×10^3	1×10^7
W-185	4×10^1	8×10^{-1}	1×10^4	1×10^7
W-187	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
W-188 a)	4×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Xenón (54)				
Xe-122 a)	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^9
Xe-123	2×10^0	7×10^{-1}	1×10^2	1×10^9
Xe-127	4×10^0	2×10^0	1×10^3	1×10^5
Xe-131m	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^4
Xe-133	2×10^1	1×10^1	1×10^3	1×10^4
Xe-135	3×10^0	2×10^0	1×10^3	1×10^{10}
Itrio (39)				
Y-87 a)	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Y-88	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Y-90	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^3	1×10^5
Y-91	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Y-91m	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Y-92	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Y-93	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Iterbio (70)				
Yb-169	4×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^7
Yb-175	3×10^1	9×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Cinc (30)				
Zn-65	2×10^0	2×10^0	1×10^1	1×10^6
Zn-69	3×10^0	6×10^{-1}	1×10^4	1×10^6
Zn-69m a)	3×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6

Radionucleido (número atómico)	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Límite de concentración de actividad para material exento (Bq/g)	Límite de actividad para una remesa exenta (Bq)
Circonio (40)				
Zr-88	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Zr-93	Sin límite	Sin límite	1×10^3 b)	1×10^7 b)
Zr-95 a)	2×10^0	8×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Zr-97 a)	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1 b)	1×10^5 b)

a) Los valores de A_1 y/o A_2 de estos radionucleidos predecesores comprenden contribuciones de los radionucleidos descendientes con periodos de semidesintegración inferiores a 10 días, tal como se indica en la relación siguiente:

Mg-28	Al-28
Ar-42	K-42
Ca-47	Sc-47
Ti-44	Sc-44
Fe-52	Mn-52m
Fe-60	Co-60m
Zn-69m	Zn-69
Ge-68	Ga-68
Rb-83	Kr-83m
Sr-82	Rb-82
Sr-90	Y-90
Sr-91	Y-91m
Sr-92	Y-92
Y-87	Sr-87m
Zr-95	Nb-95m
Zr-97	Nb-97m, Nb-97
Mo-99	Tc-99m
Tc-95m	Tc-95
Tc-96m	Tc-96
Ru-103	Rh-103m
Ru-106	Rh-106
Pd-103	Rh-103m
Ag-108m	Ag-108
Ag-110m	Ag-110
Cd-115	In-115m
In-114m	In-114
Sn-113	In-113m
Sn-121m	Sn-121
Sn-126	Sb-126m
Te-118	Sb-118
Te-127m	Te-127
Te-129m	Te-129
Te-131m	Te-131
Te-132	I-132
I-135	Xe-135m
Xe-122	I-122

Cs-137	Ba-137m
Ba-131	Cs-131
Ba-140	La-140
Ce-144	Pr-144m, Pr-144
Pm-148m	Pm-148
Gd-146	Eu-146
Dy-166	Ho-166
Hf-172	Lu-172
W-178	Ta-178
W-188	Re-188
Re-189	Os-189m
Os-194	Ir-194
Ir-189	Os-189m
Pt-188	Ir-188
Hg-194	Au-194
Hg-195m	Hg-195
Pb-210	Bi-210
Pb-212	Bi-212, Tl-208, Po-212
Bi-210m	Tl-206
Bi-212	Tl-208, Po-212
At-211	Po-211
Rn-222	Po-218, Pb-214, At-218, Bi-214, Po-214
Ra-223	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Po-211, Tl-207
Ra-224	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
Ra-225	Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Tl-209, Po-213, Pb-209
Ra-226	Rn-222, Po-218, Pb-214, At-218, Bi-214, Po-214
Ra-228	Ac-228
Ac-225	Fr-221, At-217, Bi-213, Tl-209, Po-213, Pb-209
Ac-227	Fr-223
Th-228	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
Th-234	Pa-234m, Pa-234
Pa-230	Ac-226, Th-226, Fr-222, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-230	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-235	Th-231
Pu-241	U-237
Pu-244	U-240, Np-240m
Am-242m	Am-242, Np-238
Am-243	Np-239
Cm-247	Pu-243
Bk-249	Am-245
Cf-253	Cm-249

- b) Los nucleidos predecesores y sus descendientes incluidos en equilibrio secular se enumeran a continuación:

Sr-90	Y-90
Zr-93	Nb-93m
Zr-97	Nb-97
Ru-106	Rh-106

Ag-108m	Ag-108
Cs-137	Ba-137m
Ce-144	Pr-144
Ba-140	La-140
Bi-212	Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Pb-210	Bi-210, Po-210
Pb-212	Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Rn-222	Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214
Ra-223	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207
Ra-224	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Ra-226	Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
Ra-228	Ac-228
Th-228	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Th-229	Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209
Th (nat)	Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
Th-234	Pa-234m
U-230	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-232	Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,64)
U-235	Th-231
U-238	Th-234, Pa-234m
U (nat)	Th-234, Pa-234m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
Np-237	Pa-233
Am-242m	Am-242
Am-243	Np-239

- c) La cantidad puede obtenerse mediante medición de la tasa de desintegración o midiendo el nivel de radiación a una determinada distancia de la fuente.
- d) Estos valores se aplican únicamente a compuestos de uranio que toman la forma química de UF_6 , UO_2F_2 y $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2$ tanto en las condiciones de transporte normales como en las de accidente.
- e) Estos valores se aplican sólo a compuestos de uranio que toman la forma química de UO_3 , UF_4 , UCl_4 y compuestos hexavalentes tanto en las condiciones de transporte normales como en las de accidente.
- f) Estos valores se aplican a todos los compuestos de uranio que no sean los especificados en d) y e) *supra*.
- g) Estos valores se aplican solamente al uranio no irradiado.

2.7.2.2.2 En el caso de los radionucleidos aislados:

- .1 que no figuren en el cuadro 2.7.2.2.1, la determinación de los valores básicos de los radionucleidos a que se hace referencia en 2.7.2.2.1 requerirá aprobación multilateral. Para estos radionucleidos, los límites de concentración de actividad del material exento y los límites de actividad de las remesas exentas se calcularán de acuerdo con los principios establecidos en las Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación, Colección de Normas de Seguridad N° 115, OIEA, Viena (1996). Está permitido el uso de un valor de A_2 calculado mediante un coeficiente de dosis para el tipo apropiado de absorción pulmonar recomendado por la Comisión Internacional de Protección Radiológica, si se tienen en cuenta las formas químicas de cada radionucleido tanto en las condiciones de transporte normales como en las de accidente. Como alternativa, pueden utilizarse, sin obtener la aprobación de la autoridad competente, los valores de los radionucleidos que figuran en el cuadro 2.7.2.2.2;
- .2 que se encuentren en instrumentos o artículos en que los materiales radiactivos están contenidos o forman parte del instrumento u otro artículo manufacturado y que cumplen con lo dispuesto en 2.7.2.4.1.3.3, se permiten valores básicos de los radionucleidos que sean alternativos a los que figuran en el cuadro 2.7.2.2.1 en relación con el límite de actividad para una remesa exenta, y dichos valores requerirán aprobación multilateral. Los límites de actividad alternativos para una remesa exenta se calcularán de acuerdo con los principios establecidos en las Normas básicas internacionales de

seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación, Colección de Normas de Seguridad N° 115, OIEA, Viena (1996).

Cuadro 2.7.2.2.2: Valores básicos de radionucleidos o mezclas respecto de los cuales no se dispone de datos

Contenido radiactivo	A_1 (TBq)	A_2 (TBq)	Límite de concentración de actividad para material exento (Bq/g)	Límite de actividad para una remesa exenta (Bq)
Sólo se conoce la presencia de nucleidos emisores beta o gamma	0,1	0,02	1×10^1	1×10^4
Se sabe que existen nucleidos emisores alfa pero no emisores de neutrones	0,2	9×10^{-5}	1×10^{-1}	1×10^3
Se sabe que existen nucleidos emisores de neutrones, o bien no se dispone de datos pertinentes	0,001	9×10^{-5}	1×10^{-1}	1×10^3

2.7.2.2.3 En los cálculos de A_1 y A_2 para un radionucleido que no figure en el cuadro 2.7.2.2.1, una sola cadena de desintegración radiactiva en la que los distintos radionucleidos se encuentran en las mismas proporciones en que se dan en el proceso natural de desintegración, y en la que no exista ningún nucleido descendiente que tenga un periodo de semidesintegración superior bien a 10 días o bien al periodo del nucleido predecesor, se considerará constituida por un solo radionucleido, y la actividad que se tomará en consideración y el valor de A_1 o de A_2 que se aplicará será el correspondiente al nucleido predecesor de la cadena. En el caso de cadenas de desintegración radiactiva, en las que cualquiera de los nucleidos descendientes tenga un periodo de semidesintegración superior bien a 10 días o bien al periodo del nucleido predecesor, éste y los nucleidos descendientes se considerarán como mezclas de radionucleidos diferentes.

2.7.2.2.4 En el caso de mezclas de radionucleidos, los valores básicos de radionucleidos a que se hace referencia en 2.7.2.2.1 podrán determinarse como sigue:

$$X_m = \frac{1}{\sum_i \frac{f(i)}{X(i)}}$$

siendo: $f(i)$ la fracción de actividad o la concentración de actividad del radionucleido i en la mezcla;

$X(i)$ el valor apropiado de A_1 o A_2 , o el límite de concentración de actividad para material exento, o el límite de actividad para una remesa exenta, según corresponda, para el radionucleido i ; y

X_m el valor derivado de A_1 o A_2 , o el límite de concentración de actividad para material exento, o el límite de actividad para una remesa exenta, en el caso de una mezcla.

2.7.2.2.5 Cuando se conozca la identidad de todos los radionucleidos, pero se ignoren las actividades respectivas de algunos de ellos, los radionucleidos pueden agruparse, y se puede utilizar el valor de radionucleido más bajo, según proceda, para los radionucleidos de cada grupo al aplicar las fórmulas que figuran en 2.7.2.2.4 y 2.7.2.4.4. La formación de los grupos puede basarse en la actividad alfa total y en la actividad beta/gamma total cuando éstas se conozcan, utilizando los valores más bajos de radionucleidos para los emisores alfa o los emisores beta/gamma, respectivamente.

2.7.2.2.6 Para radionucleidos aislados o para mezclas de radionucleidos de los que no se dispone de datos pertinentes, se utilizarán los valores que figuran en el cuadro 2.7.2.2.2.

2.7.2.3 Determinación de otras características de los materiales

2.7.2.3.1 Materiales de baja actividad específica (BAE)

2.7.2.3.1.1 [Reservado]

2.7.2.3.1.2 Los materiales BAE estarán comprendidos en uno de los tres grupos siguientes:

.1 BAE-I

- .1 minerales de uranio y torio y concentrados de dichos minerales, y otros minerales con radionucleidos contenidos naturalmente en ellos;
- .2 uranio natural, uranio empobrecido, torio natural o sus compuestos o mezclas, que no estén irradiados y se encuentren en estado sólido o líquido;

- .3 materiales radiactivos para los que el valor de A_2 no tenga límite. Sólo podrán incluirse las sustancias fisionables que estén exceptuadas en virtud de lo dispuesto en 2.7.2.3.5;
- .4 otros materiales radiactivos en los que la actividad esté distribuida en todo el material y la actividad específica media estimada no exceda 30 veces los valores de concentración de actividad que se especifican en 2.7.2.2.1 a 2.7.2.2.6. Sólo podrán incluirse las sustancias fisionables que estén exceptuadas en virtud de lo dispuesto en 2.7.2.3.5;
- .2 BAE-II
 - .1 agua con una concentración de tritio de hasta 0,8 TBq/l;
 - .2 otros materiales en los que la actividad esté distribuida por todo el material y la actividad específica media estimada no sea superior a $10^{-4} A_2/g$ para sólidos y gases, y $10^{-5} A_2/g$ para líquidos;
- .3 BAE-III – Sólidos (por ejemplo, desechos consolidados, materiales activados), excluidos polvos, que satisfagan lo dispuesto en 2.7.2.3.1.3, en los que:
 - .1 los materiales radiactivos se encuentren distribuidos por todo un sólido o conjunto de objetos sólidos, o estén, esencialmente, distribuidos de modo uniforme en el seno de un agente ligante compacto sólido (como hormigón, asfalto y materiales cerámicos);
 - .2 los materiales radiactivos sean relativamente insolubles, o estén contenidos intrínsecamente en una matriz relativamente insoluble, de manera que, incluso en caso de pérdida del embalaje/envase, la pérdida de materiales radiactivos por bulto, producida por lixiviación tras siete días de inmersión en agua, no excederá de $0,1 A_2$; y
 - .3 la actividad específica media estimada del sólido, excluido todo material de blindaje, no exceda de $2 \times 10^{-3} A_2/g$.

2.7.2.3.1.3 Los materiales BAE-III deberán presentarse en forma de sólidos de tal naturaleza que, si la totalidad del contenido del embalaje/envase se somete al ensayo especificado en 2.7.2.3.1.4, la actividad en el agua no excederá de $0,1 A_2$.

2.7.2.3.1.4 Los materiales BAE-III se someterán al siguiente ensayo:

Se sumergirá en agua durante siete días, a la temperatura ambiente, una muestra de material sólido que represente el contenido total del bulto. El volumen de agua que se utilice en el ensayo será suficiente para tener la certeza de que, al final del periodo de ensayo de siete días, el volumen libre de agua restante no absorbida y que no ha reaccionado será, como mínimo, el 10 % del volumen de la propia muestra sólida que se somete a ensayo. El agua tendrá un pH inicial de 6 a 8, y una conductividad máxima de 1 mS/m a 20 °C. La actividad total del volumen libre de agua deberá medirse tras la inmersión de la muestra de ensayo durante siete días.

2.7.2.3.1.5 La demostración de que se cumplen las normas de rendimiento de 2.7.2.3.1.4 deberá hacerse de conformidad con 6.4.12.1 y 6.4.12.2.

2.7.2.3.2 *Objeto contaminado en la superficie (OCS)*

Un OCS pertenecerá a uno de los dos grupos siguientes:

- .1 OCS-I: un objeto sólido en el que:
 - .1 la contaminación transitoria en la superficie accesible, promediada sobre 300 cm² (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a 300 cm²), no sea superior a 4 Bq/cm² en el caso de emisores beta y gamma y emisores alfa de baja toxicidad, o a 0,4 Bq/cm² en el caso de todos los demás emisores alfa;
 - .2 la contaminación fija en la superficie accesible, promediada sobre 300 cm² (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a 300 cm²), no sea superior a 4×10^4 Bq/cm² en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o a 4×10^3 Bq/cm² en el caso de todos los demás emisores alfa; o
 - .3 la contaminación transitoria más la contaminación fija en la superficie inaccesible, promediada sobre 300 cm² (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a 300 cm²), no sea superior a 4×10^4 Bq/cm² en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o a 4×10^3 Bq/cm² en el caso de todos los demás emisores alfa;
- .2 OCS-II: un objeto sólido en el que la contaminación fija o la contaminación transitoria en la superficie sea superior a los límites aplicables estipulados para el OCS-I en 2.7.2.3.2.1, y en el que:
 - .1 la contaminación transitoria en la superficie accesible, promediada sobre 300 cm² (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a 300 cm²), no sea superior a 400 Bq/cm² en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o a 40 Bq/cm² en el caso de todos los demás emisores alfa;

- .2 la contaminación fija en la superficie accesible, promediada sobre 300 cm² (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a 300 cm²), no sea superior a 8×10^5 Bq/cm² en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o a 8×10^4 Bq/cm² en el caso de todos los demás emisores alfa; o
- .3 la contaminación transitoria más la contaminación fija en la superficie inaccesible, promediada sobre 300 cm² (o sobre el área de la superficie si ésta fuera inferior a 300 cm²), no sea superior a 8×10^5 Bq/cm² en el caso de emisores beta y gamma y de emisores alfa de baja toxicidad, o a 8×10^4 Bq/cm² en el caso de todos los demás emisores alfa.

2.7.2.3.3 Materiales radiactivos en forma especial

- 2.7.2.3.3.1
 - .1 Los materiales radiactivos en forma especial tendrán como mínimo una dimensión no inferior a 5 mm.
 - .2 Cuando una cápsula sellada forme parte de un material radiactivo en forma especial, la cápsula se habrá fabricado de tal forma que sólo pueda abrirse destruyéndola.
 - .3 El diseño de los materiales radiactivos en forma especial requerirá aprobación unilateral.
- 2.7.2.3.3.2 Los materiales radiactivos en forma especial serán de tal naturaleza o estarán diseñados de tal manera que, si se someten a los ensayos especificados en 2.7.2.3.3.4 a 2.7.2.3.3.8, deberán cumplir los siguientes requisitos:
 - .1 no se romperán ni fracturarán cuando se los someta a los ensayos de impacto, percusión o flexión especificados en 2.7.2.3.3.5.1, 2.7.2.3.3.5.2, 2.7.2.3.3.5.3 y 2.7.2.3.3.6.1, según proceda;
 - .2 no se fundirán ni dispersarán cuando se los someta al ensayo térmico especificado en 2.7.2.3.3.5.4 o 2.7.2.3.3.6.2, según proceda; y
 - .3 la actividad en el agua proveniente de los ensayos de lixiviación especificados en 2.7.2.3.3.7 y 2.7.2.3.3.8 no excederá de 2 kBq; o alternatively, para fuentes selladas, la tasa de fuga correspondiente al ensayo de evaluación por fugas volumétricas especificado en la norma ISO 9978:1992, *Radiation protection – Sealed radioactive sources – Leakage test methods*, no excederá el umbral de aceptación aplicable que sea admisible para la autoridad competente.
- 2.7.2.3.3.3 La demostración de que se cumplen las normas de rendimiento de 2.7.2.3.3.2 se hará de conformidad con lo dispuesto en 6.4.12.1 y 6.4.12.2.
- 2.7.2.3.3.4 Los especímenes que comprendan o simulen materiales radiactivos en forma especial se someterán al ensayo de impacto, al ensayo de percusión, al ensayo de flexión y al ensayo térmico especificados en 2.7.2.3.3.5, o a los ensayos alternativos autorizados en 2.7.2.3.3.6. Se podrá emplear un espécimen diferente en cada uno de los ensayos. Después de cada ensayo, se efectuará sobre el espécimen un ensayo de evaluación por lixiviación o un ensayo de fugas volumétricas, por un método que no sea menos sensible que los descritos en 2.7.2.3.3.7 para materiales sólidos no dispersables, o en 2.7.2.3.3.8 para materiales encapsulados.
- 2.7.2.3.3.5 Los métodos de ensayo correspondientes son:
 - .1 Ensayo de impacto: se dejará caer el espécimen sobre el blanco desde una altura de 9 m. El blanco será el definido en 6.4.14.
 - .2 Ensayo de percusión: el espécimen se colocará sobre una plancha de plomo soportada por una superficie dura y lisa, y se golpeará con la cara plana de una barra de acero dulce de manera que se produzca un impacto equivalente al que produciría la caída libre de 1,4 kg desde una altura de 1 m. La parte inferior de la barra tendrá 25 mm de diámetro, y sus bordes serán redondeados con un radio de $(3,0 \pm 0,3)$ mm. El plomo, cuya dureza estará comprendida entre 3,5 y 4,5 de la escala de Vickers y que tendrá un espesor de 25 mm como máximo, cubrirá una superficie mayor que la del espécimen. Si el ensayo se repite, se colocará cada vez el espécimen sobre una parte intacta de plomo. La barra golpeará el espécimen de manera que produzca el máximo daño.
 - .3 Ensayo de flexión: este ensayo es aplicable solamente a las fuentes largas y delgadas que tengan una longitud mínima de 10 cm y una razón longitud/anchura mínima no inferior a 10. El espécimen se fijará rígidamente en posición horizontal por medio de una mordaza, de manera que la mitad de su longitud sobresalga de la cara de la mordaza. La orientación del espécimen será tal que éste experimente un daño máximo si se golpea su extremo libre con la cara plana de una barra de acero. La barra golpeará el espécimen de manera que se produzca un impacto equivalente al que produciría la caída libre de un peso de 1,4 kg desde una altura de 1 m. La parte inferior de la barra tendrá 25 mm de diámetro, y sus bordes serán redondeados con un radio de $(3,0 \pm 0,3)$ mm.
 - .4 Ensayo térmico: el espécimen se calentará al aire hasta una temperatura de 800 °C, se mantendrá a esa temperatura durante 10 min, y a continuación se dejará enfriar.

2.7.2.3.3.6 Los especímenes que comprendan o simulen materiales radiactivos encerrados en una cápsula sellada pueden exceptuarse de:

- .1 Los ensayos prescritos en 2.7.2.3.3.5.1 y 2.7.2.3.3.5.2, a condición de que los especímenes se sometan en cambio al ensayo de impacto prescrito en la norma ISO 2919:2012, *Radiation protection – Sealed radioactive sources – General requirements and classification*:
 - .1 el ensayo de impacto para la clase 4 si la masa de los materiales radiactivos en forma especial es inferior a 200 g; y
 - .2 el ensayo de impacto para la clase 5 si la masa de los materiales radiactivos en forma especial es igual o superior a 200 g pero inferior a 500 g;
- .2 El ensayo prescrito en 2.7.2.3.3.5.4, siempre que, en vez del mismo, se sometan al ensayo térmico clase 6 especificado en la norma ISO 2919:2012, *Radiation protection – Sealed radioactive sources – General requirements and classification*.

2.7.2.3.3.7 Cuando se trate de especímenes que comprendan o simulen materiales sólidos no dispersables, se llevará a cabo una evaluación por lixiviación según se indica a continuación:

- .1 El espécimen se sumergirá durante siete días en agua a la temperatura ambiente. El volumen de agua que se utilizará en el ensayo será suficiente para tener la certeza de que, al final del periodo de ensayo de siete días, el volumen libre de agua restante no absorbida y que no ha reaccionado será, como mínimo, el 10 % del volumen de la propia muestra sólida que se somete a ensayo. El agua tendrá un pH inicial de 6 a 8, y una conductividad máxima de 1 mS/m a 20 °C.
- .2 A continuación se calentará el agua con el espécimen hasta una temperatura de (50 ± 5) °C, y se mantendrá a esta temperatura durante 4 h.
- .3 Se determinará entonces la actividad del agua.
- .4 El espécimen se mantendrá después durante siete días, como mínimo, en aire en reposo a una temperatura que no sea inferior a 30 °C y una humedad relativa que no sea inferior al 90 %.
- .5 Seguidamente, se sumergirá el espécimen en agua que reúna las mismas condiciones que se especifican en 2.7.2.3.3.7.1 *supra*, se calentará el agua con el espécimen hasta (50 ± 5) °C, y se mantendrá a esta temperatura durante 4 h.
- .6 Se determinará entonces la actividad del agua.

2.7.2.3.3.8 En el caso de especímenes que comprendan o simulen materiales radiactivos encerrados en una cápsula sellada, se llevará a cabo una evaluación por lixiviación o por fugas volumétricas según se indica a continuación:

- .1 La evaluación por lixiviación constará de las siguientes etapas:
 - .1 el espécimen se sumergirá en agua a la temperatura ambiente. El agua tendrá un pH inicial de 6 a 8, y una conductividad máxima de 1 mS/m a 20 °C;
 - .2 se calentará el agua con el espécimen hasta una temperatura de (50 ± 5) °C, y se mantendrá a esta temperatura durante 4 h;
 - .3 se determinará entonces la actividad del agua;
 - .4 el espécimen se mantendrá después durante siete días, como mínimo, en aire en reposo a una temperatura que no sea inferior a 30 °C y una humedad relativa que no sea inferior al 90 %;
 - .5 se repetirán los procesos de los incisos i), ii) y iii).
- .2 La evaluación alternativa por fugas volumétricas comprenderá cualesquiera de los ensayos prescritos en la norma ISO 9978:1992, *Radiation protection – Sealed radioactive sources – Leakage test methods*, a condición de que sean aceptables para la autoridad competente.

2.7.2.3.4 **Materiales radiactivos de baja dispersión**

2.7.2.3.4.1 El diseño de los materiales radiactivos de baja dispersión requerirá aprobación multilateral. Los materiales radiactivos de baja dispersión serán de tal naturaleza que la totalidad de estos materiales radiactivos contenidos en un bulto, teniendo en cuenta lo dispuesto en 6.4.8.14, cumpla los siguientes requisitos:

- .1 El nivel de radiación a 3 m de distancia de los materiales radiactivos sin blindaje no excederá de 10 mSv/h;
- .2 Cuando se los someta a los ensayos especificados en 6.4.20.3 y 6.4.20.4, la liberación en suspensión en el aire en forma gaseosa y de partículas de un diámetro aerodinámico equivalente de hasta 100 µm no excederá de 100 A₂. Podrá utilizarse un espécimen distinto para cada ensayo; y
- .3 Cuando se los someta al ensayo especificado en 2.7.2.3.1.4, la actividad en el agua no excederá de 100 A₂. En la aplicación de este ensayo se tendrán en cuenta los efectos nocivos de los ensayos especificados en 2.7.2.3.4.1.2 *supra*.

2.7.2.3.4.2 Los materiales radiactivos de baja dispersión se someterán a los siguientes ensayos:

Todo espécimen que comprenda o simule materiales radiactivos de baja dispersión deberá someterse al ensayo térmico reforzado que se especifica en 6.4.20.3 y al ensayo de impacto que se indica en 6.4.20.4. Se podrá emplear un espécimen diferente en cada uno de los ensayos. Después de cada ensayo, el espécimen se someterá al ensayo por lixiviación especificado en 2.7.2.3.1.4. Luego de cada ensayo se determinará si se han cumplido los requisitos pertinentes indicados en 2.7.2.3.4.1.

2.7.2.3.4.3 La demostración de que se cumplen las normas de rendimiento de 2.7.2.3.4.1 y 2.7.2.3.4.2 deberá realizarse de acuerdo con lo dispuesto en 6.4.12.1 y 6.4.12.2.

2.7.2.3.5 Sustancias fisionables

Las sustancias fisionables y los bultos que contengan sustancias fisionables se clasificarán en la entrada pertinente como «FISIONABLES», de conformidad con el cuadro 2.7.2.1.1, a menos que estén exceptuados en virtud de una de las disposiciones de los apartados .1 a .6 del presente párrafo y se transporten de conformidad con las condiciones establecidas en 5.1.5.5. Todas las disposiciones se aplican únicamente a las sustancias contenidas en bultos que cumplan los requisitos de 6.4.7.2, a menos que en la disposición se permitan específicamente sustancias sin embalar/envasar.

- .1 El uranio enriquecido en uranio 235 hasta un máximo del 1 % en masa, con un contenido total de plutonio y de uranio 233 que no exceda del 1 % de la masa de uranio 235, siempre que los nucleidos fisionables se encuentren homogéneamente distribuidos por todo el material. Además, si el uranio 235 se halla presente en forma metálica, de óxido o de carburo, no deberá estar dispuesto en forma de retículo.
- .2 Las soluciones líquidas de nitrato de uranio, enriquecido en uranio 235 hasta un máximo del 2 % en masa, con un contenido total de plutonio y uranio 233 que no exceda del 0,002 % de la masa de uranio, y con una razón atómica mínima del nitrógeno al uranio (N/U) de 2.
- .3 El uranio con un enriquecimiento máximo del 5 % en masa de uranio 235, siempre que:
 - .1 no haya más de 3,5 g de uranio 235 por bulto;
 - .2 el contenido total de plutonio y uranio 233 no sea superior al 1 % de la masa de uranio 235 por bulto;
 - .3 el transporte del bulto esté sujeto al límite para remesas previsto en 5.1.5.5.3.
- .4 Los nucleidos fisionables con una masa total no superior a 2,0 g por bulto, siempre que el bulto se transporte con sujeción al límite para remesas previsto en 5.1.5.5.4.
- .5 Los nucleidos fisionables con una masa total no superior a 45 g embalados o sin embalar, con sujeción a los límites previstos en 5.1.5.5.5.
- .6 Las sustancias fisionables que cumplan los requisitos establecidos en 5.1.5.5.2, 2.7.2.3.6 y 5.1.5.2.1.

2.7.2.3.6 Las sustancias fisionables exceptuadas de la clasificación como «FISIONABLES» en virtud de lo dispuesto en 2.7.2.3.5.6 serán subcríticas sin necesidad de controlar la acumulación, siempre que se cumpla lo siguiente:

- .1 las condiciones establecidas en 6.4.11.1 a);
- .2 las condiciones compatibles con las disposiciones sobre evaluación establecidas en 6.4.11.12 b) y 6.4.11.13 b) para los bultos;
- .3 las condiciones especificadas en 6.4.11.11 a), si se transportan por vía aérea.

2.7.2.4 Clasificación de bultos o material sin embalar/envasar

La cantidad de materiales radiactivos en un bulto no será superior a los límites correspondientes a cada tipo de bulto, según se especifica a continuación.

2.7.2.4.1 Clasificación como bulto exceptuado

2.7.2.4.1.1 Un bulto podrá clasificarse como bulto exceptuado si cumple una de las siguientes condiciones:

- .1 se trata de un bulto vacío que haya contenido materiales radiactivos;
- .2 contiene instrumentos o artículos que no excedan de los límites de actividad especificados en las columnas 2 y 3 del cuadro 2.7.2.4.1.2;
- .3 contiene artículos manufacturados con uranio natural, uranio empobrecido o torio natural;
- .4 contiene materiales radiactivos que no excedan de los límites de actividad especificados en la columna 4 del cuadro 2.7.2.4.1.2; o
- .5 contiene menos de 0,1 kg de hexafluoruro de uranio que no exceda de los límites de actividad especificados en la columna 4 del cuadro 2.7.2.4.1.2.

- 2.7.2.4.1.2 Un bulto que contenga materiales radiactivos puede clasificarse como bulto exceptuado si el nivel de radiación en cualquier punto de su superficie externa no excede de 5 $\mu\text{Sv/h}$.

Cuadro 2.7.2.4.1.2: Límites de actividad para bultos exceptuados

Estado físico del contenido	Instrumentos o artículos		Materiales Límites para los bultos ^a
	Límites para los artículos ^a	Límites para los bultos ^a	
(1)	(2)	(3)	(4)
Sólidos en forma especial otras formas	$10^{-2} A_1$ $10^{-2} A_2$	A_1 A_2	$10^{-3} A_1$ $10^{-3} A_2$
Líquidos	$10^{-3} A_2$	$10^{-1} A_2$	$10^{-4} A_2$
Gases tritio en forma especial otras formas	$2 \times 10^{-2} A_2$ $10^{-3} A_1$ $10^{-3} A_2$	$2 \times 10^{-1} A_2$ $10^{-2} A_1$ $10^{-2} A_2$	$2 \times 10^{-2} A_2$ $10^{-3} A_1$ $10^{-3} A_2$

^a En cuanto a las mezclas de radionucleidos, véanse 2.7.2.2.4 a 2.7.2.2.6.

- 2.7.2.4.1.3 Los materiales radiactivos que estén contenidos en un instrumento o en otro artículo manufacturado, o que formen parte integrante de él, podrán clasificarse en la entrada correspondiente al N° UN 2911, MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS – INSTRUMENTOS o ARTÍCULOS, a condición de que:

- .1 el nivel de radiación a 10 cm de distancia de cualquier punto de la superficie externa de cualquier instrumento o artículo sin embalar/envasar no exceda de 0,1 mSv/h; y
- .2 todo instrumento o artículo manufacturado lleve marcada la inscripción «RADIATIVO», en su superficie exterior, salvo en el caso de:
 - .1 los relojes o dispositivos radioluminiscentes;
 - .2 los productos de consumo que hayan sido objeto de la aprobación reglamentaria de conformidad con 1.5.1.4.5, o que no excedan individualmente del límite de actividad para una remesa exenta indicado en el cuadro 2.7.2.2.1 (columna 5), a condición de que esos productos se transporten en un bulto que lleve marcada la inscripción «RADIATIVO» en su superficie interior, de modo tal que la advertencia de que contiene materiales radiactivos se observe claramente al abrir el bulto;
 - .3 otros instrumentos o artículos demasiado pequeños para llevar marcada la inscripción «RADIATIVO», a condición de que se transporten en un bulto que lleve marcada la inscripción «RADIATIVO» en su superficie interior, de modo tal que la advertencia de que contiene materiales radiactivos se observe claramente al abrir el bulto; y
- .3 el material activo esté completamente encerrado en componentes no activos (un dispositivo cuya única función sea la de contener materiales radiactivos no se considerará como instrumento o artículo manufacturado); y
- .4 los límites especificados en las columnas 2 y 3 del cuadro 2.7.2.4.1.2 se cumplan para cada elemento individual y cada bulto, respectivamente.

- 2.7.2.4.1.4 Los materiales radiactivos en formas diferentes de las especificadas en 2.7.2.4.1.3, cuyas actividades no excedan de los límites especificados en la columna 4 del cuadro 2.7.2.4.1.2, podrán clasificarse en la entrada correspondiente al N° UN 2910, MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS – CANTIDADES LIMITADAS DE MATERIALES, siempre que:

- .1 el bulto retenga su contenido radiactivo en las condiciones de transporte rutinario; y
- .2 el bulto lleve marcada la inscripción «RADIATIVO», ya sea:
 - .1 en una superficie interior, de modo tal que la advertencia de que contiene materiales radiactivos se observe claramente al abrir el bulto; o
 - .2 en la parte externa del bulto, cuando no sea posible marcar la inscripción en una superficie interior.

- 2.7.2.4.1.5 El hexafluoruro de uranio que no exceda de los límites especificados en la columna 4 del cuadro 2.7.2.4.1.2 podrá clasificarse bajo el N° UN 3507, HEXAFLUORURO DE URANIO, MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS, menos de 0,1 kg por bulto, no fisionable o fisionable exceptuado, siempre que:

- .1 la masa de hexafluoruro de uranio en el bulto sea inferior a 0,1 kg;
- .2 se cumplan las condiciones establecidas en 2.7.2.4.5.1 y 2.7.2.4.1.4.1 y 2.7.2.4.1.4.2.

2.7.2.4.1.6 Los artículos manufacturados con uranio natural, uranio empobrecido o torio natural, y los artículos cuyo único material radiactivo sea uranio natural no irradiado, uranio empobrecido no irradiado o torio natural no irradiado, podrán clasificarse en la entrada correspondiente al N° UN 2909, MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS – ARTÍCULOS MANUFACTURADOS A BASE DE URANIO NATURAL o URANIO EMPOBRECIDO o TORIO NATURAL, a condición de que la superficie exterior del uranio o del torio quede encerrada en una funda o envoltura inactiva de metal o de algún otro material resistente.

2.7.2.4.1.7 Los embalajes/envases vacíos que hayan contenido previamente materiales radiactivos podrán clasificarse en la entrada correspondiente al N° UN 2908, MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS – EMBALAJES/ENVASES VACÍOS, a condición de que:

- .1 se mantengan en buen estado de conservación y firmemente cerrados;
- .2 de existir uranio o torio en su estructura, la superficie exterior de los mismos esté cubierta con una funda o envoltura inactiva de metal o de algún otro material resistente;
- .3 el nivel de contaminación transitoria interna, promediada sobre 300 cm², no sea superior a:
 - .1 400 Bq/cm² en el caso de emisores beta y gamma y emisores alfa de baja toxicidad; o
 - .2 40 Bq/cm² en el caso de todos los demás emisores alfa; y
- .4 ya no sean visibles las etiquetas que puedan haber llevado sobre su superficie de conformidad con lo dispuesto en 5.2.2.1.12.1.

2.7.2.4.2 *Clasificación como material de baja actividad específica (BAE)*

El material radiactivo sólo podrá clasificarse como material BAE si cumple la definición de BAE que figura en 2.7.1.3 y las condiciones establecidas en 2.7.2.3.1, 4.1.9.2 y 7.1.4.5.1.

2.7.2.4.3 *Clasificación como objeto contaminado en la superficie (OCS)*

El material radiactivo sólo podrá clasificarse como OCS si cumple la definición de OSC que figura en 2.7.1.3 y las condiciones establecidas en 2.7.2.3.2, 4.1.9.2 y 7.1.4.5.1.

2.7.2.4.4 *Clasificación como bulto del tipo A*

Un bulto que contenga material radiactivo podrá clasificarse como del tipo A si se cumplen las siguientes condiciones:

Los bultos del tipo A no contendrán actividades superiores a alguna de las siguientes:

- .1 cuando se trate de materiales radiactivos en forma especial: A_1 ;
- .2 para todos los restantes materiales radiactivos: A_2 .

Cuando se trate de mezclas de radionucleidos cuyas identidades y actividades respectivas se conozcan, se aplicará la siguiente condición al contenido radiactivo de un bulto del tipo A:

$$\sum_i \frac{B(i)}{A_1(i)} + \sum_j \frac{C(j)}{A_2(j)} \leq 1$$

siendo: $B(i)$ la actividad del radionucleido i como material radiactivo en forma especial;

$A_1(i)$ el valor de A_1 para el radionucleido i ;

$C(j)$ la actividad del radionucleido j que no se encuentre como material radiactivo en forma especial;

$A_2(j)$ el valor de A_2 para el radionucleido j .

2.7.2.4.5 *Clasificación del hexafluoruro de uranio*

2.7.2.4.5.1 El hexafluoruro de uranio sólo se asignará a los siguientes N°s UN:

- .1 N° UN 2977, MATERIALES RADIATIVOS, HEXAFLUORURO DE URANIO, FISIONABLE;
- .2 N° UN 2978, MATERIALES RADIATIVOS, HEXAFLUORURO DE URANIO, no fisionable o fisionable exceptuado; o
- .3 N° UN 3507, HEXAFLUORURO DE URANIO, MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS EXCEPTUADOS, menos de 0,1 kg por bulto, no fisionable o fisionable exceptuado.

2.7.2.4.5.2 El contenido de un bulto que contenga hexafluoruro de uranio deberá cumplir los siguientes requisitos:

- .1 para los N°s UN 2977 y 2978, la masa de hexafluoruro de uranio no será diferente de la permitida para el diseño del bulto, y para el N° UN 3507, la masa de hexafluoruro de uranio será inferior a 0,1 kg;

- .2 la masa de hexafluoruro de uranio no será superior a un valor que pudiera conducir a un saldo o exceso de volumen inferior al 5 % a la temperatura máxima del bulto según se especifique para los sistemas de las plantas en los que podría utilizarse el bulto; y
- .3 el hexafluoruro de uranio estará en forma sólida y la presión interna no será superior a la presión atmosférica cuando se presente para el transporte.

2.7.2.4.6 Clasificación como bultos del tipo B(U), del tipo B(M) o del tipo C

2.7.2.4.6.1 Los bultos que no se hayan clasificado de otra forma en 2.7.2.4 (2.7.2.4.1 a 2.7.2.4.5) se clasificarán de acuerdo con el certificado de aprobación de la autoridad competente correspondiente al bulto, expedido por el país de origen del diseño.

2.7.2.4.6.2 El contenido de un bulto del tipo B(U), del tipo B(M) o del tipo C será el que se especifique en el certificado de aprobación.

2.7.2.5 Arreglos especiales

El material radiactivo se clasificará como transportado en virtud de arreglos especiales cuando esté previsto transportarlo con arreglo a lo dispuesto en 1.5.4.

Capítulo 2.8

Clase 8 – Sustancias corrosivas

2.8.1 Definición y propiedades

2.8.1.1 Definición

Las *sustancias de la clase 8 (sustancias corrosivas)* son sustancias que, por su acción química, causan lesiones graves a los tejidos vivos con los que entren en contacto o que, si se produce un escape, pueden causar daños de consideración a otras mercancías o al medio de transporte, o incluso destruirlos.

2.8.1.2 Propiedades

2.8.1.2.1 Cuando las lesiones corporales pueden ser particularmente graves, en la Lista de mercancías peligrosas que figura en el capítulo 3.2 se incluye una nota que dice lo siguiente: «Causa (graves) quemaduras en la piel, los ojos y las mucosas».

2.8.1.2.2 Muchas de estas sustancias son suficientemente volátiles como para desprender vapores irritantes para la nariz y para los ojos. Si éste es el caso, se señala tal propiedad en la Lista de mercancías peligrosas que figura en el capítulo 3.2 con la siguiente frase: «Sus vapores irritan las mucosas».

2.8.1.2.3 Algunas de ellas pueden desprender gases tóxicos cuando se descomponen a temperaturas muy altas. En estos casos aparece en la Lista de mercancías peligrosas que figura en el capítulo 3.2 la indicación siguiente: «Desprende gases tóxicos si un incendio la afecta».

2.8.1.2.4 Además de actuar directamente de manera destructiva si entran en contacto con la piel o las mucosas, algunas de las sustancias de la presente clase son sustancias tóxicas o perjudiciales. Su ingestión o la inhalación de sus vapores puede dar por resultado un envenenamiento, y algunas de ellas pueden incluso atravesar la piel. Cuando procede, se ponen de manifiesto esas particularidades en la Lista de mercancías peligrosas que figura en el capítulo 3.2.

2.8.1.2.5 Todas las sustancias de la presente clase actúan con efectos destructivos, en mayor o en menor grado, sobre materiales como los metales y los textiles.

2.8.1.2.5.1 En la Lista de mercancías peligrosas, la frase «Corrosivo para la mayoría de los metales» quiere decir que esa sustancia o sus vapores pueden atacar a cualquiera de los metales que cabe esperar que haya en un buque o que pueda haber entre su cargamento.

2.8.1.2.5.2 La frase «Corrosivo para el aluminio, el cinc y el estaño» da a entender que la sustancia de que se trata no ataca por contacto ni al hierro ni al acero.

2.8.1.2.5.3 Algunas sustancias de la presente clase pueden corroer el vidrio, el barro vidriado y otras materias silíceas. Cuando procede, se pone de manifiesto esta particularidad en la Lista de mercancías peligrosas que figura en el capítulo 3.2.

2.8.1.2.6 Muchas de las sustancias de esta clase sólo son corrosivas tras haber reaccionado con el agua o con la humedad del aire. En la Lista de mercancías peligrosas que figura en el capítulo 3.2 va señalada esta particularidad con las palabras «... en presencia de humedad». La reacción con el agua de un gran número de sustancias va acompañada de un desprendimiento de gases irritantes y corrosivos. Por lo general, esos gases se hacen visibles en el aire en forma de humos.

2.8.1.2.7 Algunas de las sustancias de la presente clase generan calor cuando reaccionan con el agua o con materias orgánicas, incluidos la madera, el papel, las fibras, algunos materiales amortiguadores, y ciertas grasas y

aceites. Cuando procede, se señala esa particularidad en la Lista de mercancías peligrosas que figura en el capítulo 3.2.

2.8.1.2.8 Si una sustancia está calificada de «estabilizada» no se deberá transportar inestabilizada.

2.8.2 Asignación de los grupos de embalaje/envase

2.8.2.1 A efectos de embalaje y envasado, las sustancias y los preparados de la clase 8 se han dividido en los siguientes tres grupos de embalaje/envase con arreglo al grado de peligrosidad que entraña cada uno:

grupo de embalaje/envase I: sustancias y preparados muy peligrosos;

grupo de embalaje/envase II: sustancias y preparados con peligrosidad media;

grupo de embalaje/envase III: sustancias y preparados con peligrosidad baja.

En la Lista de mercancías peligrosas que figura en el capítulo 3.2 se indica el grupo de embalaje/envase al que está asignada cada sustancia.

2.8.2.2 La asignación de sustancias que figuran en la Lista de mercancías peligrosas del capítulo 3.2 a los distintos grupos de embalaje/envase de la clase 8 se ha hecho sobre la base de la experiencia adquirida, y teniendo en cuenta también otros factores, tales como el riesgo por inhalación (véase 2.8.2.3) y la reactividad con el agua (en particular, la formación de productos de descomposición peligrosos). Las nuevas sustancias, con inclusión de las mezclas, podrán asignarse a los grupos de embalaje/envase según la duración del contacto que sea necesario para provocar una destrucción de la piel del ser humano en todo su espesor con arreglo a los criterios establecidos en 2.8.2.5. En cuanto a los líquidos, y los sólidos que pueden fundirse durante el transporte, respecto de los cuales se considera que no provocan una destrucción de la piel del ser humano en todo su espesor, deberá tenerse en cuenta la posibilidad de que provoquen corrosión en ciertas superficies metálicas con arreglo a los criterios establecidos en 2.8.2.5.3.2.

2.8.2.3 Las sustancias o preparados que responden a los criterios establecidos para la clase 8 y cuya toxicidad por inhalación de polvos o nieblas (CL_{50}) requeriría su adscripción al grupo de embalaje/envase I, pero cuya toxicidad por ingestión o por absorción cutánea está dentro de la escala de valores del grupo de embalaje/envase III solamente, o no llega a entrar en ella, se asignarán a la clase 8 (véase la nota en 2.6.2.2.4.1).

2.8.2.4 Para determinar el grupo de embalaje/envase de una sustancia con arreglo a lo establecido en 2.8.2.2, se deberá tener en cuenta la experiencia adquirida en casos de exposición accidental. Cuando no se cuente con tal experiencia en el ser humano, la clasificación deberá hacerse sobre la base de los datos obtenidos en experimentos realizados de conformidad con las directrices de la OCDE para los ensayos 404* o 435†. Toda sustancia que, de conformidad con las directrices de la OCDE para los ensayos 430‡ o 431§, se clasifique como no corrosiva, podrá considerarse no corrosiva para la piel a los efectos del presente código sin necesidad de nuevos ensayos.

2.8.2.5 La asignación de los grupos de embalaje/envase a las sustancias corrosivas se basa en los siguientes criterios:

- .1 El grupo de embalaje/envase I se asigna a las sustancias que causan la destrucción, en todo su espesor, de un tejido cutáneo intacto antes de que transcurra un periodo de observación de hasta 60 min contados tras un periodo de exposición de 3 min o menos.
- .2 El grupo de embalaje/envase II se asigna a las sustancias que causan la destrucción, en todo su espesor, de un tejido cutáneo intacto antes de que transcurra un periodo de observación de hasta 14 días contados tras un periodo de exposición de más de 3 min pero de no más de 60 min.
- .3 El grupo de embalaje/envase III se asigna a las sustancias que:
 - .1 causan la destrucción, en todo su espesor, de un tejido cutáneo intacto antes de que transcurra un periodo de observación de hasta 14 días contados tras un periodo de exposición de más de 60 min, pero de no más de 4 h; o
 - .2 se considera que no causan la destrucción, en todo su espesor, de un tejido cutáneo intacto, pero que al ser aplicadas sobre superficies de acero o de aluminio, a una temperatura de prueba de 55 °C, causan una corrosión proporcional a la de 6,25 mm por año cuando la prueba se realiza en ambos materiales. Para los ensayos con acero, el metal utilizado deberá ser del tipo S235JR+CR (1.0037 respectivamente St 37-2), S275J2G3+CR (1.0144 respectivamente St 44-3), ISO 3574:1999, G10200 del *Unified Numbering System* (UNS) o SAE 1020, y para los ensayos con aluminio se

* Directrices de la OCDE para los ensayos de productos químicos N° 404, «*Acute Dermal Irritation/Corrosion*», 2002.

† Directrices de la OCDE para los ensayos de productos químicos N° 435, «*In Vitro Membrane Barrier Test Method for Skin Corrosion*», 2006.

‡ Directrices de la OCDE para los ensayos de productos químicos N° 430, «*In Vitro Skin Corrosion: Transcutaneous Electrical Resistance Test (TER)*», 2004.

§ Directrices de la OCDE para los ensayos de productos químicos N° 431, «*In Vitro Skin Corrosion: Human Skin Model Test*», 2004.

usarán los tipos no revestidos 7075-T6 o AZ5GU-T6. Se prescribe un ensayo aceptable en el *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas, parte III, sección 37.

Nota: Cuando una prueba inicial realizada con acero o aluminio indique que la sustancia sometida a ensayo es corrosiva, no será necesario realizar la prueba complementaria con el otro metal.

Cuadro 2.8.2.5: Resumen de los criterios expuestos en 2.8.2.5

Grupo de embalaje/ envase	Periodo de exposición	Periodo de observación	Efecto
I	≤ 3 min	≤ 60 min	Destrucción, en todo su espesor, de un tejido cutáneo intacto
II	> 3 min ≤ 1 h	≤ 14 d	Destrucción, en todo su espesor, de un tejido cutáneo intacto
III	> 1 h ≤ 4 h	≤ 14 d	Destrucción, en todo su espesor, de un tejido cutáneo intacto
III	–	–	Velocidad de corrosión en superficies de acero o de aluminio superior a 6,25 mm por año a una temperatura de ensayo de 55 °C, cuando la prueba se realiza en ambos materiales

■ 2.8.3 Sustancias no aceptadas para el transporte

Las sustancias químicamente inestables de la clase 8 no se aceptarán para el transporte a menos que se hayan tomado las precauciones necesarias para evitar la posibilidad de una descomposición o polimerización peligrosa en las condiciones normales de transporte. Con respecto a las precauciones necesarias para evitar la polimerización, véase la disposición especial 386 del capítulo 3.3. A tal fin, se pondrá especial cuidado en asegurarse de que los recipientes y cisternas no contengan ninguna sustancia que pueda promover esas reacciones.

Capítulo 2.9

Sustancias y objetos peligrosos varios (clase 9) y sustancias peligrosas para el medio ambiente

Nota 1: A los efectos del presente código, los criterios relativos a las sustancias peligrosas para el medio ambiente (medio acuático) establecidos en este capítulo son aplicables a la clasificación de los contaminantes del mar (véase 2.10).

Nota 2: Si bien los criterios relativos a las sustancias peligrosas para el medio ambiente (medio acuático) son aplicables a todas las clases de riesgo, salvo a la clase 7 (véanse 2.10.2.3, 2.10.2.5 y 2.10.3.2), los criterios se han incluido en este capítulo.

2.9.1 Definiciones

2.9.1.1 Las *sustancias y los objetos de la clase 9 (sustancias y objetos peligrosos varios)* son sustancias y objetos que, durante el transporte, presentan un riesgo distinto de los correspondientes a las demás clases.

2.9.2 Adscripción a la clase 9

2.9.2.1 La clase 9 comprende, entre otras cosas:

- .1 las sustancias y los objetos no incluidos en otras clases, respecto de los cuales la experiencia ha demostrado, o pueda demostrar, que son de índole lo bastante peligrosa como para aplicarles las disposiciones de la parte A del capítulo VII del Convenio SOLAS, en su forma enmendada;
- .2 las sustancias que no están sujetas a las disposiciones de la parte A del capítulo VII de dicho convenio, pero a las que se aplican las disposiciones del Anexo III del Convenio MARPOL, en su forma enmendada.

2.9.2.2 Las sustancias y objetos de la clase 9 se subdividen como sigue:

Sustancias que, al ser inhaladas como polvo fino, pueden poner en peligro la salud

2212 ASBESTO ANFIBOL (amosita, tremolita, actinolita, antofilita, crocidolita)

2590 ASBESTO CRISOTILO

Sustancias que desprenden vapores inflamables

2211 POLÍMERO EN BOLITAS DILATABLES que desprende vapor inflamable

3314 COMPUESTO PLÁSTICO PARA MOLDEO en pasta, láminas o cintas extruidas, que desprende vapor inflamable

Baterías de litio

3090 BATERÍAS DE METAL LITIO (incluidas las baterías de aleación de litio)

3091 BATERÍAS DE METAL LITIO INSTALADAS EN UN EQUIPO (incluidas las baterías de aleación de litio) o

3091 BATERÍAS DE METAL LITIO EMBALADAS CON UN EQUIPO (incluidas las baterías de aleación de litio)

3480 BATERÍAS DE ION LITIO (incluidas las baterías poliméricas de ion litio)

3481 BATERÍAS DE ION LITIO INSTALADAS EN UN EQUIPO (incluidas las baterías poliméricas de ion litio) o

3481 BATERÍAS DE ION LITIO EMBALADAS CON UN EQUIPO (incluidas las baterías poliméricas de ion litio)

Nota: Véase 2.9.4.

Condensadores

- 3499 CONDENSADOR ELÉCTRICO DE DOBLE CAPA (con una capacidad de almacenamiento de energía superior a 0,3 Wh)
- 3508 CONDENSADOR ASIMÉTRICO (con una capacidad de almacenamiento de energía superior a 0,3 Wh)

Dispositivos de salvamento

- 2990 DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO AUTOINFLABLES
- 3072 DISPOSITIVOS DE SALVAMENTO NO AUTOINFLABLES que contienen mercancías peligrosas como parte de su equipo
- 3268 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD de iniciación eléctrica

Sustancias y objetos que, en caso de incendio, pueden formar dioxinas

Este grupo de sustancias comprende:

- 2315 DIFENILOS POLICLORADOS LÍQUIDOS
- 3432 DIFENILOS POLICLORADOS SÓLIDOS
- 3151 DIFENILOS POLIHALOGENADOS LÍQUIDOS o
- 3151 MONOMETILDIFENILMETANOS HALOGENADOS LÍQUIDOS o
- 3151 TERFENILOS POLIHALOGENADOS LÍQUIDOS
- 3152 DIFENILOS POLIHALOGENADOS SÓLIDOS o
- 3152 MONOMETILDIFENILMETANOS HALOGENADOS SÓLIDOS o
- 3152 TERFENILOS POLIHALOGENADOS SÓLIDOS

Como ejemplos de objetos cabe citar los transformadores, los condensadores y los aparatos que contienen esas sustancias.

Sustancias transportadas o presentadas para el transporte a temperaturas elevadas

- 3257 LÍQUIDO A TEMPERATURA ELEVADA, N.E.P., a una temperatura igual o superior a 100 °C e inferior a su punto de inflamación (incluidos los metales fundidos, sales fundidas, etc.)
- 3258 SÓLIDO A TEMPERATURA ELEVADA, N.E.P., a una temperatura igual o superior a 240 °C

Sustancias peligrosas para el medio ambiente

- 3077 SUSTANCIA SÓLIDA PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE, N.E.P.
- 3082 SUSTANCIA LÍQUIDA PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE, N.E.P.

Estas denominaciones se usan para sustancias y mezclas que son peligrosas para el medio acuático y que no cumplen los criterios de clasificación de ninguna otra clase o de otra sustancia de la clase 9. También podrán usarse para desechos que no estén sujetos a otras disposiciones del presente código, pero que estén regidos por el *Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación*, y para sustancias declaradas peligrosas para el medio ambiente por la autoridad competente del país de origen, tránsito o destino que no cumplan los criterios de una sustancia peligrosa para el medio ambiente con arreglo al presente código o de cualquier otra clase de riesgo. Los criterios aplicables a las sustancias que son peligrosas para el medio acuático figuran en la sección 2.9.3.

Microorganismos modificados genéticamente y organismos modificados genéticamente

- 3245 MICROORGANISMOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE o
- 3245 ORGANISMOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE

Los microorganismos modificados genéticamente y los organismos modificados genéticamente que no se ajusten a la definición de sustancias tóxicas (véase 2.6.2) o de sustancias infecciosas (véase 2.6.3), se asignarán al N° UN 3245.

Los microorganismos modificados genéticamente y los organismos modificados genéticamente no están sujetos a las disposiciones del presente código cuando su uso esté autorizado por las autoridades competentes de los países de origen, tránsito y destino.

Los animales vivos modificados genéticamente se transportarán en las condiciones que establezcan las autoridades competentes de los países de origen y destino.

Otras sustancias u objetos que presentan un peligro durante el transporte, pero que no responden a las definiciones de otra clase

1841	ALDEHIDATO AMÓNICO
1845	DIÓXIDO DE CARBONO SÓLIDO (HIELO SECO)
1931	DITIONITO DE CINCO (HIDROSULFITO DE CINCO)
1941	DIBROMODIFLUOROMETANO
1990	BENZALDEHÍDO
2071	ABONOS A BASE DE NITRATO AMÓNICO
2216	HARINA DE PESCADO (DESECHOS DE PESCADO) ESTABILIZADA
2807	MATERIAL MAGNETIZADO*
2969	SEMILLAS DE RICINO o
2969	HARINA DE RICINO o
2969	PULPA DE RICINO o
2969	ESCAMAS DE RICINO
⊗	
3166	VEHÍCULO PROPULSADO POR GAS INFLAMABLE o
3166	VEHÍCULO PROPULSADO POR LÍQUIDO INFLAMABLE o
⊗	
3166	VEHÍCULO CON PILA DE COMBUSTIBLE PROPULSADO POR GAS INFLAMABLE o
3166	VEHÍCULO CON PILA DE COMBUSTIBLE PROPULSADO POR LÍQUIDO INFLAMABLE
3171	VEHÍCULO ACCIONADO POR BATERÍA o
3171	APARATO ACCIONADO POR BATERÍA
3316	BOTIQUÍN QUÍMICO o
3316	BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS
3334	LÍQUIDO REGULADO PARA AVIACIÓN, N.E.P.*
3335	SÓLIDO REGULADO PARA AVIACIÓN, N.E.P.*
3359	UNIDAD DE TRANSPORTE SOMETIDA A FUMIGACIÓN
3363	MERCANCÍAS PELIGROSAS EN MAQUINARIAS o
3363	MERCANCÍAS PELIGROSAS EN APARATOS
3496	BATERÍAS DE NÍQUEL-HIDRURO METÁLICO
3509	EMBALAJES/ENVASES DESECHADOS, VACÍOS, SIN LIMPIAR†
■ 3530	MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA o
■ 3530	MAQUINARIA DE COMBUSTIÓN INTERNA

* No está sujeto a las disposiciones del presente código, pero se le pueden aplicar las disposiciones que rigen el transporte de mercancías peligrosas por otros modos (véase asimismo la disposición especial 960).

† Esta entrada no se utilizará para el transporte por vía marítima. El embalaje/envase desechado satisfará lo dispuesto en 4.1.1.11.

2.9.3 Sustancias peligrosas para el medio ambiente (medio acuático)**2.9.3.1 Definiciones generales**

2.9.3.1.1 Las sustancias peligrosas para el medio ambiente comprenden, entre otras cosas, sustancias líquidas o sólidas que contaminan el medio acuático, y soluciones y mezclas de esas sustancias (tales como preparados y desechos).

A los efectos de esta sección:

Por *sustancia* se entiende los elementos químicos y sus compuestos en estado natural, o los que se obtienen mediante cualquier proceso de producción, incluidos cualesquiera aditivos necesarios para conservar la estabilidad del producto y cualesquiera impurezas que resulten del proceso utilizado, pero excluidos los disolventes que se puedan separar sin afectar a la estabilidad de la sustancia ni modificar su composición.

2.9.3.1.2 Por *medio acuático* podrá entenderse los organismos acuáticos que vivan en el agua y el ecosistema acuático del que formen parte.* Por tanto, la determinación del peligro se basará en la toxicidad acuática de la sustancia o la mezcla, aunque ésta podrá verse modificada por información ulterior sobre la degradación y la bioacumulación.

2.9.3.1.3 Aunque el procedimiento de clasificación siguiente pretende aplicarse a todas las sustancias y mezclas, se reconoce que en algunos casos, como por ejemplo para los metales y los compuestos inorgánicos poco solubles, puede ser necesaria una orientación especial.†

2.9.3.1.4 Las definiciones siguientes se aplican a las siglas y los términos usados en esta sección:

BPL buenas prácticas de laboratorio;

CE_x la concentración que causa el x % de la respuesta;

CE₅₀ concentración efectiva de sustancia cuyo efecto corresponde al 50 % de la respuesta máxima;

C(E)L₅₀ CL₅₀ o CE₅₀;

CEr₅₀ CE₅₀ en términos de reducción del crecimiento;

CL₅₀ (concentración letal): la concentración de una sustancia en el agua, que causa la muerte del 50 % (la mitad) del grupo de animales sometidos a ensayo;

CSEO (concentración sin efectos observados): concentración de ensayo inmediatamente inferior a la concentración más baja que produce efectos adversos estadísticamente significativos en un ensayo. La CSEO no tiene efectos adversos estadísticamente significativos en comparación con el testigo;

DBO demanda bioquímica de oxígeno;

DQO demanda química de oxígeno;

FBC factor de bioconcentración;

K_{oa} coeficiente de partición octanol/agua;

Directrices de la OCDE para los ensayos líneas directrices para los ensayos de productos químicos publicadas por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE).

2.9.3.2 Definiciones y datos requeridos

2.9.3.2.1 Los elementos básicos para la clasificación de sustancias peligrosas para el medio ambiente (medio acuático) son:

.1 toxicidad acuática aguda;

.2 toxicidad acuática crónica;

.3 potencial de bioacumulación o bioacumulación real; y

.4 degradación (biótica o abiótica) en el caso de productos químicos orgánicos.

2.9.3.2.2 Si bien son preferibles los datos obtenidos con métodos de ensayo internacionalmente armonizados, en la práctica se puede recurrir a resultados obtenidos mediante ensayos reconocidos a nivel nacional, siempre que sean considerados equivalentes. Por lo general, existe consenso en que los datos de toxicidad de especies marinas y de agua dulce pueden considerarse equivalentes, y han de obtenerse preferiblemente

* Esto no se refiere a los contaminantes acuáticos para los que pueda ser necesario considerar efectos más allá del medio acuático, tales como el impacto sobre la salud humana, etc.

† Véase el anexo 10 del SGA.

mediante la aplicación de las Directrices de la OCDE para los ensayos de productos químicos, u otras equivalentes, de conformidad con los principios de las buenas prácticas de laboratorio (BPL). Cuando no se disponga de esos datos, la clasificación se basará en los mejores datos disponibles.

2.9.3.2.3 Por *toxicidad acuática aguda* se entiende la propiedad intrínseca de una sustancia de provocar efectos nocivos en los organismos acuáticos tras una breve exposición a esa sustancia en el medio acuático.

Por *peligro agudo (a corto plazo)* se entiende, a efectos de clasificación, el peligro que entraña un producto químico por su toxicidad aguda para un organismo tras una breve exposición a ese producto químico en el medio acuático.

La toxicidad acuática aguda se determinará, normalmente, a partir de los datos de la CL_{50} en peces tras una exposición de 96 h (Directrices de la OCDE para los ensayos de productos químicos, método 203 o equivalente), de la CE_{50} en crustáceos tras una exposición de 48 h (Directrices de la OCDE para los ensayos de productos químicos, método 202 o equivalente) y/o de la CE_{50} en algas tras una exposición de 72 o 96 h (Directrices de la OCDE para los ensayos de productos químicos, método 201 o equivalente). Estas especies se consideran representativas de todos los organismos acuáticos, aunque también podrán considerarse datos de otras especies, tales como *Lemna*, si la metodología de los ensayos es adecuada.

2.9.3.2.4 Por *toxicidad acuática crónica* se entiende la propiedad intrínseca de una sustancia de provocar efectos nocivos en los organismos acuáticos durante exposiciones en el medio acuático determinadas en relación con el ciclo de vida del organismo.

Por *peligro a largo plazo* se entiende, a efectos de clasificación, el peligro que entraña un producto químico por su toxicidad crónica para un organismo tras una exposición de larga duración a ese producto químico en el medio acuático.

Se dispone de menos datos sobre toxicidad crónica que sobre toxicidad aguda, y los procedimientos de ensayo están menos normalizados. Podrán aceptarse los datos obtenidos de conformidad con las Directrices de la OCDE para los ensayos de productos químicos, métodos 210 (Primeras fases de la vida del pez), 211 (Reproducción de la dafnia) o 201 (Inhibición del crecimiento de las algas). También se pueden emplear otros ensayos validados y aceptados internacionalmente. Deberán utilizarse las CSEO u otros CE_x equivalentes.

△ **2.9.3.2.5** Por *bioacumulación* se entiende el resultado neto de la absorción, transformación y eliminación de una sustancia en un organismo, por todas las vías de exposición (es decir, aire, agua, sedimento/suelo y alimentación).

El potencial de bioacumulación se determinará, normalmente, usando el coeficiente de reparto octanol/agua, generalmente expresado como el $\log K_{oa}$, establecido con arreglo a las Directrices de la OCDE para los ensayos de productos químicos, métodos 107, 117 o 123. Aunque el potencial de bioacumulación puede determinarse a partir de este coeficiente de reparto, el cálculo del mismo mediante la determinación experimental del factor de bioconcentración (FBC) proporciona mejores resultados, por lo que deberá usarse preferentemente este método siempre que sea posible. El FBC se determinará de conformidad con las Directrices de la OCDE para los ensayos de productos químicos, método 305.

2.9.3.2.6 Por *degradación* se entiende la descomposición de moléculas orgánicas en moléculas más pequeñas y, finalmente, en dióxido de carbono, agua y sales.

La degradación medioambiental puede ser biótica o abiótica (como, por ejemplo, la hidrólisis) y los criterios utilizados reflejan ese hecho. Los ensayos de biodegradabilidad (A-F) del método 301 de las Directrices de la OCDE para los ensayos de productos químicos constituyen el método más sencillo para determinar la rapidez de la biodegradación. Un resultado positivo en dichos ensayos puede considerarse como indicador de la facilidad de la sustancia para biodegradarse en casi todos los medios. Dado que los citados ensayos se refieren a aguas dulces, también se han incluido los resultados del método 306 de las Directrices de la OCDE para los ensayos de productos químicos, que es más adecuado para los medios marinos. Cuando no se disponga de esos datos, el cociente DBO (5 días)/DQO $\geq 0,5$ se considerará como indicador de una degradación rápida. Los procesos de degradación abiótica, tales como la hidrólisis, la degradación primaria (biótica o abiótica), la degradación en medios no acuáticos y la degradación rápida comprobada en el medio ambiente, pueden tenerse en cuenta en la definición de la degradabilidad rápida.*

Las sustancias se considerarán rápidamente degradables en el medio ambiente si se cumplen los criterios siguientes:

- .1 cuando en los estudios de biodegradabilidad fácil de 28 días se obtengan los niveles siguientes de degradación:
 - .1 ensayos basados en carbono orgánico disuelto: 70 %;
 - .2 ensayos basados en la reducción del oxígeno o en la formación de dióxido de carbono: 60 % del máximo teórico;

* En el capítulo 4.1 y en el anexo 9 del SGA figuran orientaciones especiales sobre la interpretación de los datos.

Estos niveles de biodegradación se obtendrán en los 10 días siguientes al comienzo de la degradación, que se considera el momento en que el 10 % de la sustancia se ha degradado, a menos que la sustancia se identifique como una sustancia compleja, de componentes múltiples con constituyentes estructuralmente similares. En este caso, y cuando esté suficientemente justificado, podrá suprimirse la condición de los 10 días y aplicarse el criterio de los 28 días.*

- .2 en los casos en que sólo se disponga de datos de la DBO y de la DQO, cuando el cociente DBO_5/DQO sea $\geq 0,5$; o
- .3 cuando se disponga de otra información científica convincente que demuestre que la sustancia o la mezcla pueden degradarse (biótica y/o abióticamente) en el medio acuático hasta un nivel superior al 70 % en un periodo de 28 días.

2.9.3.3 Categorías y criterios de clasificación de las sustancias

2.9.3.3.1 Las sustancias se clasificarán como «sustancias peligrosas para el medio ambiente (medio acuático)» si satisfacen los criterios de las categorías Aguda 1, Crónica 1 o Crónica 2, con arreglo al cuadro 2.9.1. Estos criterios describen en detalle las categorías de clasificación. Se resumen en forma de diagrama en el cuadro 2.9.2.

Cuadro 2.9.1: Categorías para las sustancias peligrosas para el medio acuático (véase la nota 1)

a) Peligro agudo (a corto plazo) para el medio acuático

Categoría: toxicidad aguda 1 (véase la nota 2)	
CL ₅₀ 96 h (para peces)	$\leq 1 \text{ mg/ℓ y/o}$
CE ₅₀ 48 h (para crustáceos)	$\leq 1 \text{ mg/ℓ y/o}$
CEr ₅₀ 72 o 96 h (para algas u otras plantas acuáticas)	$\leq 1 \text{ mg/ℓ}$ (véase la nota 3)

b) Peligro a largo plazo para el medio acuático (véase también la figura 2.9.1)

- i) Sustancias no rápidamente degradables (véase la nota 4) para las que se dispone de datos adecuados sobre la toxicidad crónica

Categoría: toxicidad crónica 1 (véase la nota 2)	
CSEO o CE _x crónicas (para peces)	$\leq 0,1 \text{ mg/ℓ y/o}$
CSEO o CE _x crónicas (para crustáceos)	$\leq 0,1 \text{ mg/ℓ y/o}$
CSEO o CE _x crónicas (para algas u otras plantas acuáticas)	$\leq 0,1 \text{ mg/ℓ}$
Categoría: toxicidad crónica 2	
CSEO o CE _x crónicas (para peces)	$\leq 1 \text{ mg/ℓ y/o}$
CSEO o CE _x crónicas (para crustáceos)	$\leq 1 \text{ mg/ℓ y/o}$
CSEO o CE _x crónicas (para algas u otras plantas acuáticas)	$\leq 1 \text{ mg/ℓ}$

- ii) Sustancias rápidamente degradables para las que se dispone de datos adecuados sobre la toxicidad crónica

Categoría: toxicidad crónica 1 (véase la nota 2)	
CSEO o CE _x crónicas (para peces)	$\leq 0,01 \text{ mg/ℓ y/o}$
CSEO o CE _x crónicas (para crustáceos)	$\leq 0,01 \text{ mg/ℓ y/o}$
CSEO o CE _x crónicas (para algas u otras plantas acuáticas)	$\leq 0,01 \text{ mg/ℓ}$
Categoría: toxicidad crónica 2	
CSEO o CE _x crónicas (para peces)	$\leq 0,1 \text{ mg/ℓ y/o}$
CSEO o CE _x crónicas (para crustáceos)	$\leq 0,1 \text{ mg/ℓ y/o}$
CSEO o CE _x crónicas (para algas u otras plantas acuáticas)	$\leq 0,1 \text{ mg/ℓ}$

* Véanse el capítulo 4.1 y el anexo 9, párrafo A9.4.2.2.3, del SGA.

iii) Sustancias para las que no se dispone de datos adecuados sobre la toxicidad crónica

Categoría: toxicidad crónica 1 (véase la nota 2)

CL ₅₀ 96 h (para peces)	≤ 1 mg/ℓ y/o
CE ₅₀ 48 h (para crustáceos)	≤ 1 mg/ℓ y/o
CEr ₅₀ 72 o 96 h (para algas u otras plantas acuáticas)	≤ 1 mg/ℓ (véase la nota 3)

y la sustancia no es rápidamente degradable y/o el FBC determinado experimentalmente es ≥ 500 (o, en su defecto, el $\log K_{oa} \geq 4$) (véanse las notas 4 y 5)

Categoría: toxicidad crónica 2 (véase la nota 2)

CL ₅₀ 96 h (para peces)	> 1 mg/ℓ pero ≤ 10 mg/ℓ y/o
CE ₅₀ 48 h (para crustáceos)	> 1 mg/ℓ pero ≤ 10 mg/ℓ y/o
CEr ₅₀ 72 o 96 h (para algas u otras plantas acuáticas)	> 1 mg/ℓ pero ≤ 10 mg/ℓ (véase la nota 3)

y la sustancia no es rápidamente degradable y/o el FBC determinado experimentalmente es ≥ 500 (o, en su defecto, el $\log K_{oa} \geq 4$) (véanse las notas 4 y 5)

Nota 1: Los organismos que se someten a ensayos normalizados, a saber, peces, crustáceos y algas, son especies representativas que abarcan toda una gama de niveles tróficos y taxones. No obstante, también pueden considerarse datos de otros organismos, siempre que representen a una especie y correspondan a efectos experimentales equivalentes.

Nota 2: Cuando se clasifican sustancias en las categorías Aguda 1 y/o Crónica 1, es necesario indicar al mismo tiempo el factor *M* adecuado (véase 2.9.3.4.6.4) para aplicar el método de adición.

Nota 3: Cuando la toxicidad para las algas CEr₅₀ (= CE₅₀ (tasa de crecimiento)) sea más de 100 veces inferior a la de la especie de sensibilidad más próxima y se haga una clasificación basada únicamente en ese efecto, convendrá verificar si esa toxicidad es representativa de la toxicidad para plantas acuáticas. Si se ha demostrado que esto no ocurre, deberá recabarse la opinión de los expertos para decidir si se clasifica o no la sustancia. La clasificación deberá basarse en la CEr₅₀. Cuando las condiciones de determinación de la CE₅₀ no se especifiquen y no se haya registrado ninguna CEr₅₀, la clasificación deberá basarse en la CE₅₀ más baja disponible.

Nota 4: La ausencia de degradabilidad rápida se basa en que no se produce una biodegradación fácil, o en otra prueba de ausencia de degradación rápida. Cuando no se disponga de datos útiles sobre la degradabilidad, ya sean datos determinados experimentalmente o estimaciones, se considerará que la sustancia no es rápidamente degradable.

Nota 5: Potencial de bioacumulación basado en un FBC ≥ 500 obtenido experimentalmente o, en su defecto, un $\log K_{oa} \geq 4$ con la condición de que este indicador sea un descriptor apropiado del potencial de bioacumulación de la sustancia. Los valores medidos del $\log K_{oa}$ prevalecen sobre los valores estimados, y los valores medidos del FBC lo hacen sobre los valores del $\log K_{oa}$.

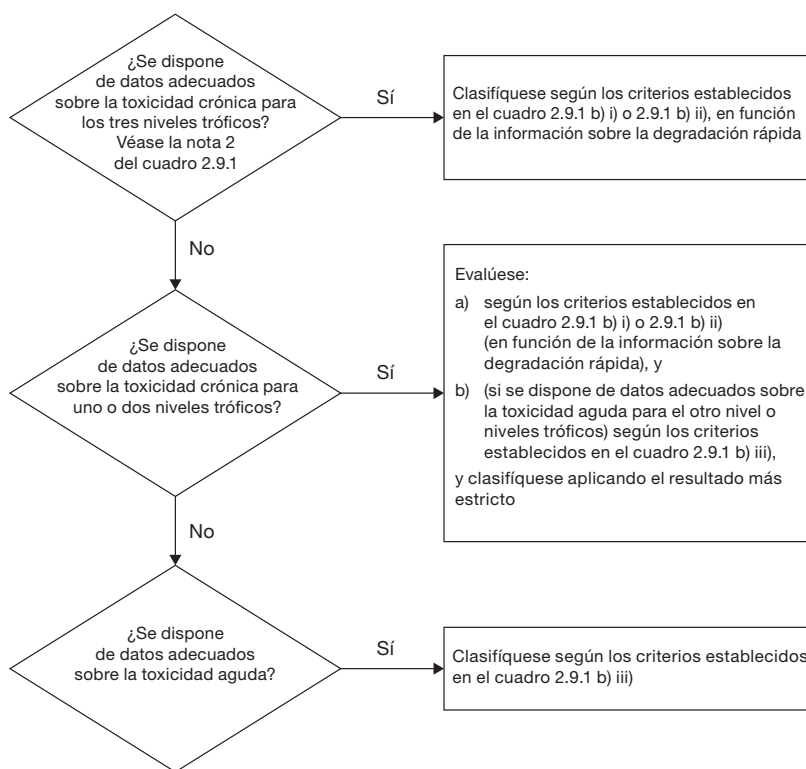


Figura 2.9.1: Categorías relativas a las sustancias peligrosas a largo plazo para el medio acuático

2.9.3.3.2 Los criterios de clasificación de las sustancias se resumen en el esquema de clasificación que figura en el cuadro 2.9.2 *infra*.

Cuadro 2.9.2: Esquema de clasificación de las sustancias peligrosas para el medio acuático

Categorías de clasificación			
Peligro agudo (véase la nota 1)	Peligro a largo plazo (véase la nota 2)		
	Se dispone de datos adecuados sobre la toxicidad crónica		No se dispone de datos adecuados sobre la toxicidad crónica (véase la nota 1)
	Sustancias que no se degradan rápidamente (véase la nota 3)	Sustancias que se degradan rápidamente (véase la nota 3)	
Categoría: Aguda 1	Categoría: Crónica 1	Categoría: Crónica 1	Categoría: Crónica 1
$C(E)L_{50} \leq 1,00$	$CSEO \text{ o } CE_x \leq 0,1$	$CSEO \text{ o } CE_x \leq 0,01$	$C(E)L_{50} \leq 1,00$ y ausencia de degradabilidad rápida y/o $FBC \geq 500$ o, en su defecto, $\log K_{oa} \geq 4$
	Categoría: Crónica 2	Categoría: Crónica 2	Categoría: Crónica 2
	$0,1 < CSEO \text{ o } CE_x \leq 1$	$0,01 < CSEO \text{ o } CE_x \leq 0,1$	$1,00 < C(E)L_{50} \leq 10,0$ y ausencia de degradabilidad rápida y/o $FBC \geq 500$ o, en su defecto, $\log K_{oa} \geq 4$

Nota 1: Rango de toxicidad aguda basado en los valores de $C(E)L_{50}$ en mg/ℓ para peces, crustáceos y/o algas u otras plantas acuáticas (o estimación de la relación cuantitativa estructura-actividad (QSAR) si no se dispone de datos experimentales).*

Nota 2: Las sustancias se clasifican en las diversas categorías crónicas, a menos que se disponga de datos adecuados sobre la toxicidad crónica para los tres niveles tróficos por encima de la solubilidad en agua o de 1 mg/ℓ. (Por «adecuados» se entiende que los datos proporcionan una cobertura suficiente del efecto que interesa. En general, ello supondría disponer de datos medidos en ensayos pero, para evitar una cantidad de ensayos innecesaria, en algunos casos pueden utilizarse también datos estimados, por ejemplo, la (Q)SAR o, en los casos más claros, opiniones de expertos).

Nota 3: Rango de toxicidad crónica basado en los valores de la CSEO o en los valores equivalentes de la CE_x en mg/ℓ para peces o crustáceos u otras medidas reconocidas de toxicidad crónica.

2.9.3.4 Categorías y criterios de clasificación de las mezclas

2.9.3.4.1 El sistema de clasificación de las mezclas comprende las categorías que se usan para clasificar las sustancias, es decir, las categorías Aguda 1 y Crónica 1 y 2. Con el fin de aprovechar todos los datos disponibles para clasificar los peligros ambientales para el medio acuático de cada mezcla, se hace el supuesto siguiente que se aplica cuando corresponda:

Los «componentes relevantes» de una mezcla son los que están presentes en una concentración igual o superior al 0,1 % (en masa), en el caso de los componentes clasificados en las categorías Aguda y/o Crónica 1, e igual o superior al 1 % en el caso de los demás componentes, a menos que exista la presunción (por ejemplo, en el caso de componentes sumamente tóxicos) de que un componente presente en una concentración inferior al 0,1 % aún puede ser relevante para clasificar la muestra según los peligros que entraña para el medio acuático.

2.9.3.4.2 La clasificación de los peligros para el medio acuático obedece a un enfoque secuencial y depende del tipo de información disponible sobre la propia mezcla y sus componentes. Comprende estos elementos:

- .1 una clasificación basada en las mezclas sometidas a ensayo;
- .2 una clasificación basada en los principios de extrapolación;
- .3 la «adición de los componentes clasificados» y/o la aplicación de una «fórmula de adición».

La figura 2.9.2, a continuación, esquematiza el proceso que hay que seguir.

* En el párrafo 4.1.2.13 del capítulo 4.1 y en la sección A9.6 del anexo 9 del SGA se dan orientaciones específicas a este respecto.

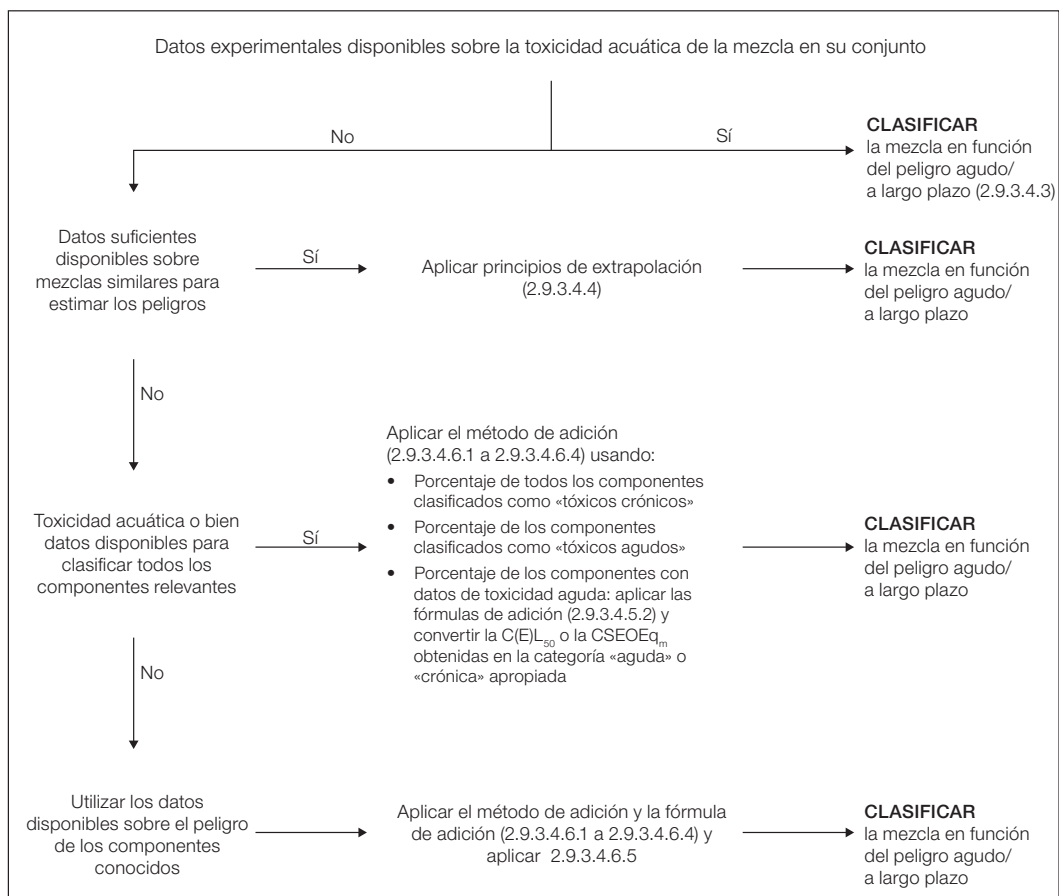


Figura 2.9.2: Enfoque secuencial para clasificar las mezclas en función de los peligros agudos y a largo plazo que presentan para el medio acuático

2.9.3.4.3 Clasificación de las mezclas cuando se dispone de datos sobre la toxicidad de la mezcla como tal

2.9.3.4.3.1 Cuando se hayan realizado ensayos sobre la mezcla como tal para determinar su toxicidad acuática, esta información se utilizará para clasificar la mezcla con arreglo a los criterios adoptados para las sustancias. La clasificación se basará normalmente en los datos relativos a los peces, los crustáceos y las algas o plantas (véanse 2.9.3.2.3 y 2.9.3.2.4). Cuando no se disponga de suficientes datos sobre la toxicidad aguda o crónica de las mezclas como tales, se aplicarán los «principios de extrapolación» o el «método de adición» (véanse 2.9.3.4.4 a 2.9.3.4.6).

2.9.3.4.3.2 La clasificación de las mezclas en función del peligro a largo plazo requiere información adicional sobre la degradabilidad y, en ciertos casos, la bioacumulación. No existen datos sobre la degradabilidad y la bioacumulación para las mezclas como tales. Los ensayos de degradabilidad y bioacumulación no se utilizan para las mezclas porque normalmente son difíciles de interpretar, y sólo son significativos para las sustancias individuales.

2.9.3.4.3.3 Clasificación en la categoría Aguda 1:

- a) cuando se dispone de datos adecuados de ensayos de toxicidad aguda (CL_{50} o CE_{50}) para la mezcla como tal, que indican que la $C(E)L_{50} \leq 1 \text{ mg/l}$:

clasificar la mezcla en la categoría Aguda 1 con arreglo al cuadro 2.9.1 a);

- b) cuando se dispone de datos de ensayos de toxicidad aguda ($CL_{50}(s)$ o $CE_{50}(s)$) para la mezcla como tal, que indican que la $C(E)L_{50}(s) > 1 \text{ mg/l}$, o superior a la solubilidad en agua:

no es necesario clasificar la muestra en función del peligro agudo en virtud de estas disposiciones.

2.9.3.4.3.4 Clasificación en las categorías Crónica 1 y 2:

- a) cuando se dispone de datos adecuados de la toxicidad crónica (CE_x o CSEO) para la mezcla como tal, que indican que la CE_x o la CSEO de la mezcla sometida a ensayo ≤ 1 mg/l:
 - i) clasificar la mezcla en las categorías Crónica 1 o 2 con arreglo al cuadro 2.9.1 b) ii) (rápidamente degradable) si la información disponible permite concluir que todos los componentes relevantes de la mezcla son rápidamente degradables;
 - ii) clasificar la mezcla en las categorías Crónica 1 o 2 en todos los demás casos con arreglo al cuadro 2.9.1 b) i) (no rápidamente degradable);
- b) cuando se dispone de datos adecuados de la toxicidad crónica (CE_x o CSEO) para la mezcla como tal, que indican que la $CE_x(s)$ o la CSEO(s) de la mezcla sometida a ensayo > 1 mg/l, o superior a la solubilidad en agua:
 - no es necesario clasificar la muestra en función del peligro a largo plazo en virtud de estas disposiciones.

2.9.3.4.4 Clasificación de las mezclas cuando no se dispone de datos sobre la toxicidad de la mezcla como tal: principios de extrapolación

2.9.3.4.4.1 Cuando no se hayan realizado ensayos sobre la propia mezcla para determinar el peligro que presenta para el medio acuático, pero se disponga de datos suficientes sobre cada uno de sus componentes y sobre mezclas similares sometidas a ensayo para caracterizar debidamente los peligros de las mismas, se usarán esos datos de conformidad con los principios de extrapolación descritos a continuación. De esta manera se asegura la utilización del mayor número de datos disponibles durante el proceso de clasificación con el fin de caracterizar los peligros de la mezcla, sin necesidad de efectuar ensayos adicionales en animales.

2.9.3.4.4.2 Dilución

2.9.3.4.4.2.1 Cuando se obtenga una nueva mezcla diluyendo una mezcla sometida a ensayo o una sustancia con un diluyente clasificado en una categoría de peligro para el medio acuático igual o inferior a la del componente original menos tóxico y del que no se espera que influya sobre el peligro para el medio acuático del resto de los componentes, la mezcla resultante se considerará, a efectos de clasificación, como equivalente a la mezcla o sustancia originales sometidas a ensayo. Otra posibilidad es aplicar el método descrito en 2.9.3.4.5.

2.9.3.4.4.2.2 Si la mezcla resulta de la dilución de otra mezcla clasificada o de la dilución de una sustancia en agua u otro material no tóxico, la toxicidad de la mezcla se calculará con arreglo a la de la mezcla o sustancia originales.

2.9.3.4.4.3 Variación entre lotes

2.9.3.4.4.3.1 La clasificación de peligro para el medio acuático de un lote de producción sometido a ensayo de una mezcla se considerará básicamente equivalente a la de otro lote del mismo producto comercial no sometido a ensayo obtenido por el mismo fabricante o bajo su control, a menos que haya motivos para creer que la composición de la mezcla ha cambiado lo suficiente como para provocar modificaciones en la clasificación de peligro para el medio acuático del lote no sometido a ensayo, en cuyo caso será necesaria una nueva clasificación.

2.9.3.4.4.4 Concentración de las mezclas clasificadas en las categorías más tóxicas (Crónica 1 y Aguda 1)

2.9.3.4.4.4.1 Si una mezcla sometida a ensayo se clasifica en las categorías de toxicidad Crónica 1 y/o Aguda 1 y se aumenta la concentración de los componentes de la mezcla que se clasifican en esas mismas categorías, la mezcla más concentrada no sometida a ensayo se clasificará en la misma categoría que la mezcla original sometida a ensayo, sin que sea necesario realizar ensayos adicionales.

2.9.3.4.4.5 Interpolación dentro de una misma categoría de toxicidad

2.9.3.4.4.5.1 En el caso de tres mezclas (A, B y C) con componentes idénticos, en que las mezclas A y B hayan sido sometidas a ensayo y clasificadas en la misma categoría de toxicidad, y la mezcla C, no sometida a ensayo, tenga los mismos componentes toxicológicamente activos que las mezclas A y B pero concentraciones de esos componentes intermedias con respecto a las de las mezclas A y B, se considerará que la mezcla C pertenece a la misma categoría que A y B.

2.9.3.4.4.6 Mezclas sustancialmente similares

2.9.3.4.4.6.1 En los siguientes casos:

- a) dos mezclas:
 - i) A + B;
 - ii) C + B;
- b) la concentración del componente B es esencialmente la misma en ambas mezclas;

- c) la concentración del componente A en la mezcla i) es igual a la del componente C en la mezcla ii);
- d) se dispone de datos relativos a los peligros para el medio acuático de A y C, y esos datos son sustancialmente equivalentes, es decir, ambos componentes pertenecen a la misma categoría de peligro y no se espera que afecten a la toxicidad acuática de B,

si la mezcla i) o ii) ya está clasificada en función de los datos experimentales, la otra mezcla podrá asignarse a la misma categoría de peligro.

2.9.3.4.5 *Clasificación de mezclas cuando se dispone de datos de toxicidad sobre todos los componentes o sólo sobre algunos de ellos*

2.9.3.4.5.1 La clasificación de una mezcla se basará en la suma de las concentraciones de sus componentes clasificados. El porcentaje de los componentes clasificados como «tóxicos agudos» o «tóxicos crónicos» se introducirá directamente en el método de adición. Los detalles de este método se describen en 2.9.3.4.6.1 a 2.9.3.4.6.4.1.

2.9.3.4.5.2 Las mezclas pueden estar constituidas por componentes ya clasificados (en las categorías Aguda 1 y/o Crónica 1, 2) o por componentes para los que se dispone de datos de toxicidad adecuados obtenidos a partir de ensayos. Cuando se disponga de datos adecuados sobre la toxicidad para más de un componente de la mezcla, la toxicidad combinada de esos componentes se calculará utilizando las siguientes fórmulas de adición a) o b), en función de la naturaleza de los datos de toxicidad.

a) A partir de la toxicidad acuática aguda:

$$\frac{\sum C_i}{C(E)L_{50m}} = \sum \frac{C_i}{C(E)L_{50i}}$$

donde: C_i = concentración del componente i (porcentaje en masa);

$C(E)L_{50i}$ = CL_{50} o CE_{50} para el componente i (mg/l);

n = número de componentes, variando i de 1 a n ;

$C(E)L_{50m}$ = $C(E)L_{50}$ de la fracción de la mezcla con datos obtenidos a partir de ensayos.

La toxicidad calculada se utilizará para asignar esa fracción de la mezcla a una categoría de peligro agudo que posteriormente se utilizará al aplicar el método de adición;

b) A partir de la toxicidad acuática crónica:

$$\frac{\sum C_i + \sum C_j}{CSEOE_{qm}} = \sum \frac{C_i}{CSEO_i} + \sum \frac{C_j}{0,1 \times CSEO_j}$$

donde: C_i = concentración del componente i (porcentaje en masa) para los componentes rápidamente degradables;

C_j = concentración del componente j (porcentaje en masa) para los componentes no rápidamente degradables;

$CSEO_i$ = CSEO (u otra medida reconocida de la toxicidad crónica) del componente i para los componentes rápidamente degradables, en mg/l;

$CSEO_j$ = CSEO (u otra medida reconocida de la toxicidad crónica) del componente j para los componentes no rápidamente degradables, en mg/l;

n = número de componentes, variando i y j de 1 a n ;

$CSEOE_{qm}$ = CSEO equivalente de la fracción de la mezcla con datos obtenidos a partir de ensayos.

Así pues, la toxicidad equivalente refleja el hecho de que las sustancias no rápidamente degradables se clasifican en una categoría de peligro más «severa» que las sustancias rápidamente degradables.

La toxicidad equivalente calculada se utilizará para asignar esa fracción de la mezcla a una categoría de peligro a largo plazo, de conformidad con los criterios aplicables a las sustancias rápidamente degradables (cuadro 2.9.1 b) ii)), que posteriormente se utilizará al aplicar el método de adición.

2.9.3.4.5.3 Si se aplica la fórmula de adición a una fracción de la mezcla, es preferible calcular la toxicidad de esta fracción de la mezcla introduciendo, para cada componente, los valores de toxicidad de cada uno de ellos obtenidos con respecto al mismo grupo taxonómico (por ejemplo, peces, crustáceos o algas) y seleccionando a continuación la toxicidad más elevada (valor más bajo) obtenida (es decir, la obtenida con el grupo

más sensible de los tres). Sin embargo, cuando no se disponga de datos de toxicidad para cada componente con respecto al mismo grupo taxonómico, el valor de la toxicidad de cada componente se seleccionará de la misma manera que se seleccionan los valores de toxicidad para clasificar las sustancias, esto es, se usará la toxicidad más elevada (del organismo más sensible sometido a ensayo). La toxicidad aguda y crónica calculada se utilizará entonces para clasificar esa fracción de la mezcla en la categoría Aguda 1 y/o Crónica 1 o 2 utilizando los mismos criterios descritos para las sustancias.

2.9.3.4.5.4 Cuando una mezcla se ha clasificado de diferentes maneras, se tomará el método que arroje el resultado más prudente.

2.9.3.4.6 *Método de adición*

2.9.3.4.6.1 *Procedimiento de clasificación*

2.9.3.4.6.1.1 Por lo general, una clasificación más severa de las mezclas se impone a una clasificación menos severa, por ejemplo, una clasificación en la categoría Crónica 1 prevalece sobre una clasificación en la categoría Crónica 2. En consecuencia, el procedimiento de clasificación se considerará ya completado cuando los resultados arrojen una toxicidad Crónica 1. Una clasificación más severa que esta última no es posible y, por tanto, no será necesario continuar con el procedimiento de clasificación.

2.9.3.4.6.2 *Clasificación en la categoría Aguda 1*

2.9.3.4.6.2.1 En primer lugar, se considerarán todos los componentes clasificados en la categoría Aguda 1. Si la suma de las concentraciones (en porcentaje) de esos componentes es igual o superior al 25 %, toda la mezcla se clasificará en la categoría Aguda 1. Si el resultado del cálculo es una clasificación de la mezcla en esa categoría, el proceso de clasificación habrá terminado.

2.9.3.4.6.2.2 La clasificación de las mezclas en función de sus peligros agudos mediante la suma de las concentraciones de los componentes clasificados se resume en el cuadro 2.9.3 siguiente.

Cuadro 2.9.3: *Clasificación de una mezcla en función de los peligros agudos que presenta, mediante la suma de las concentraciones de los componentes clasificados*

Suma de las concentraciones (en porcentaje) de los componentes clasificados como:	Mezcla clasificada como:
Aguda 1 $\times M^a \geq 25 \%$	Aguda 1

^a El factor *M* se explica en 2.9.3.4.6.4.

2.9.3.4.6.3 *Clasificación en las categorías Crónica 1 y 2*

2.9.3.4.6.3.1 En primer lugar se considerarán todos los componentes clasificados en la categoría Crónica 1. Si la suma de las concentraciones (en porcentaje) de esos componentes es igual o superior al 25 %, la mezcla se clasificará en la categoría Crónica 1. Si el resultado del cálculo es una clasificación de la mezcla en esa categoría, el proceso de clasificación habrá terminado.

2.9.3.4.6.3.2 En los casos en que la mezcla no se clasifique en la categoría Crónica 1, se considerará la clasificación de la mezcla en la categoría Crónica 2. Una mezcla se clasificará en la categoría Crónica 2 si la suma de las concentraciones (en porcentaje) de todos los componentes clasificados en la categoría Crónica 1 multiplicada por 10, más la suma de las concentraciones (en porcentaje) de todos los componentes clasificados en la categoría Crónica 2, es igual o superior al 25 %. Si el resultado del cálculo da lugar a una clasificación de la mezcla en esa categoría, el proceso de clasificación habrá terminado.

2.9.3.4.6.3.3 La clasificación de las mezclas en función de sus peligros a largo plazo mediante la suma de las concentraciones de los componentes clasificados se resume en el cuadro 2.9.4 siguiente.

Cuadro 2.9.4: *Clasificación de una mezcla en función de sus peligros a largo plazo, mediante la suma de las concentraciones de los componentes clasificados*

Suma de las concentraciones (en porcentaje) de los componentes clasificados como:	Mezcla clasificada como:
Crónica 1 $\times M^a \geq 25 \%$	Crónica 1
$(M \times 10 \times \text{Crónica 1}) + \text{Crónica 2} \geq 25 \%$	Crónica 2

^a El factor *M* se explica en 2.9.3.4.6.4.

2.9.3.4.6.4 Mezclas con componentes sumamente tóxicos

2.9.3.4.6.4.1 Los componentes clasificados en la categoría Aguda 1 o Crónica 1 con efectos tóxicos agudos a concentraciones muy inferiores a 1 mg/ℓ y/o efectos tóxicos crónicos a concentraciones muy inferiores a 0,1 mg/ℓ (si no son rápidamente degradables) y a 0,01 mg/ℓ (si son rápidamente degradables) pueden influir en la toxicidad de la mezcla, y por esta razón se les asigna un mayor peso al aplicar el método de adición. Cuando una mezcla contenga componentes clasificados en la categoría Aguda 1 o Crónica 1, el enfoque secuencial descrito en 2.9.3.4.6.2 y 2.9.3.4.6.3 se aplicará usando una suma ponderada que se obtiene al multiplicar las concentraciones de componentes de las categorías Aguda 1 o Crónica 1 por un factor de multiplicación, en lugar de sumar simplemente los porcentajes. Esto significa que la concentración de componentes clasificados en la categoría «Aguda 1» en la columna de la izquierda del cuadro 2.9.3 y la concentración de los componentes clasificados en la categoría «Crónica 1» en la columna de la izquierda del cuadro 2.9.4 se multiplican por el factor apropiado. Los factores por los que hay que multiplicar esos componentes se definen usando el valor de toxicidad, tal como se resume en el cuadro 2.9.5 siguiente. Por tanto, con el fin de clasificar una mezcla formada por componentes de toxicidad Aguda 1 y/o Crónica 1, el encargado de la clasificación necesitará conocer el valor del factor *M* para aplicar el método de adición. Como alternativa también podrá usarse la fórmula de adición (2.9.3.4.5.2) cuando se disponga de datos sobre la toxicidad de todos los componentes sumamente tóxicos de la mezcla y existan pruebas convincentes de que todos los demás componentes, incluidos aquellos para los que no se dispone de datos específicos de toxicidad aguda y/o crónica, son poco o nada tóxicos, y no contribuyen de modo apreciable al peligro que presenta la mezcla para el medio ambiente.

Cuadro 2.9.5: Factores de multiplicación para componentes sumamente tóxicos de mezclas

Toxicidad aguda	Factor <i>M</i>	Toxicidad crónica	Factor <i>M</i>	
Valor de $C(E)L_{50}$		Valor de CSEO	Componentes no rápidamente degradables	Componentes rápidamente degradables
$0,1 < C(E)L_{50} \leq 1$	1	$0,01 < CSEO \leq 0,1$	1	-
$0,01 < C(E)L_{50} \leq 0,1$	10	$0,001 < CSEO \leq 0,01$	10	1
$0,001 < C(E)L_{50} \leq 0,01$	100	$0,0001 < CSEO \leq 0,001$	100	10
$0,0001 < C(E)L_{50} \leq 0,001$	1 000	$0,00001 < CSEO \leq 0,0001$	1 000	100
$0,00001 < C(E)L_{50} \leq 0,0001$	10 000	$0,000001 < CSEO \leq 0,00001$	10 000	1 000
(continúa a intervalos de un factor 10)		(continúa a intervalos de un factor 10)		

2.9.3.4.6.5 Clasificación de mezclas con componentes sobre los que no se dispone de ninguna información aprovechable

2.9.3.4.6.5.1 Cuando no exista información aprovechable sobre la toxicidad acuática aguda y/o crónica de uno o más componentes relevantes, se concluirá que a la mezcla no se le puede asignar ninguna categoría de peligro definitivo. En esa situación, la mezcla se clasificará basándose sólo en los componentes conocidos, con la mención adicional de que: «x % de la mezcla está constituida por uno o varios componentes de peligro desconocido para el medio acuático».

2.9.4 Baterías de litio

Las pilas y baterías, las pilas y baterías instaladas en equipos o las pilas y baterías embaladas/envasadas con equipos, que contengan litio en cualquiera de sus formas, se adscribirán a los N^{os} UN 3090, 3091, 3480 o 3481, según corresponda. Podrán transportarse con arreglo a lo dispuesto para estas entradas si cumplen las siguientes disposiciones:

- 1 cada pila o batería es de un tipo que está demostrado que cumple las prescripciones de cada una de las pruebas que figuran en el *Manual de Pruebas y Criterios*, parte III, subsección 38.3;

Las pilas y baterías fabricadas con arreglo a un tipo que cumpla las prescripciones de la subsección 38.3 del *Manual de Pruebas y Criterios*, revisión 3, enmienda 1, o de cualquier revisión y enmienda posterior aplicable a la fecha de la prueba del tipo, se podrán seguir transportando, a menos que en el presente código se indique otra cosa.

Los tipos de pilas y baterías que sólo cumplen las prescripciones del *Manual de Pruebas y Criterios*, revisión 3, ya no son válidos. Sin embargo, las pilas y baterías fabricadas de conformidad con esos tipos antes del 1 de julio de 2003 se podrán seguir transportando, si se cumplen todos los demás requisitos aplicables.

Nota: Las baterías serán de un tipo que esté demostrado que cumple las prescripciones de prueba de la parte III de la subsección 38.3 del *Manual de Pruebas y Criterios*, independientemente de que las pilas que las componen sean o no conformes a un tipo que haya superado las pruebas.

- .2 cada pila o batería está provista de un dispositivo de ventilación de seguridad o está proyectada para impedir toda ruptura violenta en las condiciones normales de transporte;
- .3 cada pila o batería está equipada con un medio eficaz de prevención de cortocircuitos externos;
- .4 cada batería que contiene pilas o series de pilas conectadas en paralelo está equipada con los medios eficaces que sean necesarios para prevenir inversiones peligrosas de corriente (por ejemplo, diodos, fusibles, etc.);
- .5 las pilas y baterías se han fabricado con arreglo a un programa de gestión de la calidad que comprenda:
 - .1 una descripción de la estructura orgánica y de las responsabilidades del personal en lo que respecta al proyecto y a la calidad del producto;
 - .2 instrucciones adecuadas para la inspección y el ensayo, el control de la calidad, la garantía de la calidad y el funcionamiento de los procesos;
 - .3 controles del proceso, que deberían incluir actividades adecuadas para prevenir y detectar las fallas por cortocircuito interno durante la fabricación de las pilas;
 - .4 registros de la calidad, como los informes de inspección, los datos de los ensayos, los datos de calibración y los certificados. Los datos de los ensayos se conservarán y se pondrán a disposición de la autoridad competente cuando lo solicite;
 - .5 las verificaciones que habrá de efectuar la dirección para garantizar el funcionamiento eficaz del programa de gestión de la calidad;
 - .6 un procedimiento para el control de los documentos y su revisión;
 - .7 un medio de control de las pilas y baterías que no se ajusten al tipo sometido a prueba, tal como se especifica en el apartado .1 *supra*;
 - .8 programas de formación y procedimientos de cualificación para el personal competente; y
 - .9 procedimientos para comprobar que el producto final no haya sufrido daños.

Nota: Se podrán aceptar programas de gestión de la calidad internos. No se exigirá una certificación por terceros, pero los procedimientos enumerados en los incisos .1 a .9 *supra* deberán registrarse debidamente y ser trazables. Cuando la autoridad competente lo solicite, se le facilitará una copia del programa de gestión de la calidad.

Capítulo 2.10

Contaminantes del mar

2.10.1 Definición

Los *contaminantes del mar* son sustancias que están sujetas a las disposiciones que figuran en el Anexo III del Convenio MARPOL, enmendado.

2.10.2 Disposiciones generales

2.10.2.1 Los contaminantes del mar se transportarán con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Convenio MARPOL, enmendado.

2.10.2.2 En el Índice se indican, mediante el símbolo **P** en la columna correspondiente a «Contaminante del mar», las sustancias, materias y objetos que se han identificado como contaminantes del mar.

2.10.2.3 Los contaminantes del mar se transportarán con la denominación correspondiente, en función de sus propiedades, si reúnen los criterios definitorios de una de las clases 1 a 8. Si no se ajustan a los criterios definitorios de ninguna de las clases, se transportarán como SUSTANCIA SÓLIDA PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE, N.E.P., N° UN 3077, o como SUSTANCIA LÍQUIDA PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE, N.E.P., N° UN 3082, según proceda, a menos que exista una entrada específica en la clase 9.

2.10.2.4 En la columna 4 de la Lista de mercancías peligrosas también se ofrece información sobre los contaminantes del mar, utilizando el símbolo **P** para las entradas individuales. La ausencia de la letra **P** o la indicación «—» en esa columna no excluye la aplicación de lo dispuesto en 2.10.3.

2.10.2.5 Cuando una sustancia, una materia o un objeto posea propiedades a las que se apliquen los criterios de contaminante del mar, pero no se identifique como tal en el presente código, tal sustancia, materia o artículo se transportará como contaminante del mar de conformidad con lo dispuesto en el Código.

2.10.2.6 Con la aprobación de la autoridad competente (véase 7.9.2), las sustancias, las materias o los objetos que se identifiquen como contaminantes del mar en el presente código, pero que ya no se ajusten a los criterios para que se los identifique como contaminantes del mar, no precisarán transportarse de conformidad con las disposiciones del Código aplicables a los contaminantes del mar.

2.10.2.7 Los contaminantes del mar embalados/envasados en embalajes/envases sencillos o combinados que contengan una cantidad neta por embalaje/envase sencillo o interior igual o inferior a 5 ℓ, si se trata de líquidos, o que tengan una masa neta por embalaje/envase sencillo o interior igual o inferior a 5 kg, si se trata de sólidos, no estarán sujetos a ninguna otra disposición de este código que se aplique a los contaminantes del mar, a condición de que los embalajes/envases satisfagan las disposiciones generales establecidas en 4.1.1.1, 4.1.1.2 y 4.1.1.4 a 4.1.1.8. En el caso de los contaminantes del mar que también satisfagan los criterios de inclusión en otra clase de riesgo, seguirán rigiendo todas las disposiciones del presente código pertinentes para cualquier riesgo adicional.

2.10.3 Clasificación

2.10.3.1 Los contaminantes del mar se clasificarán de conformidad con lo dispuesto en 2.9.3.

2.10.3.2 Los criterios de clasificación establecidos en 2.9.3 no se aplican a las sustancias ni a los materiales de la clase 7.

|| La **PARTE 3** figura
en el anexo 2

PARTE 4

DISPOSICIONES RELATIVAS
AL EMBALAJE/ENVASADO
Y A LAS CISTERNAS

Capítulo 4.1

Utilización de embalajes/envases, incluidos los recipientes intermedios para graneles (RIG) y los embalajes/envases de gran tamaño

4.1.0 Definiciones

Eficazmente cerrado: con cierre que no deja pasar los líquidos.

Herméticamente cerrado: con cierre que no deja pasar los vapores.

Bien cerrado: de manera que durante las operaciones normales de manipulación, no permita escapar un contenido seco; exigencia mínima para todo cierre.

4.1.1 Disposiciones generales relativas al embalaje/emplazado de las mercancías peligrosas en embalajes/envases, incluidos los RIG y los embalajes/envases de gran tamaño

Nota: Por lo que respecta al embalaje/emplazado de las mercancías de las clases 2, 6.2 y 7, las Disposiciones generales establecidas en esta sección sólo son aplicables según se indica en 4.1.8.2 (clase 6.2), 4.1.9.1.5 (clase 7) y en las instrucciones pertinentes de embalaje/emplazado de 4.1.4 (P201 y LP02 para la clase 2, y P620, P621, P650, IBC620 y LP621 para la clase 6.2).

4.1.1.1 Las mercancías peligrosas se embalarán/emplazarán en embalajes/envases de buena calidad, incluidos los RIG y los embalajes/envases de gran tamaño, que deberán ser suficientemente fuertes como para resistir los choques y las cargas que normalmente se encuentran durante el transporte, incluido el transbordo entre distintas unidades de transporte, y entre unidades de transporte y almacenes, así como la retirada de paletas o sobreembalajes/envases para su ulterior manipulación manual o mecánica. Los embalajes/envases, incluidos los RIG y los embalajes/envases de gran tamaño, deberán estar fabricados y cerrados de forma que, una vez preparados para la expedición y en las condiciones normales de transporte, no sufran ningún escape debido a vibraciones o cambios de temperatura, de humedad o de presión (a causa, por ejemplo, de la altitud). Los embalajes/envases, incluidos los RIG y los embalajes/envases de gran tamaño, estarán cerrados de conformidad con la información facilitada por el fabricante. Durante el transporte no debe adherirse al exterior de los bultos, RIG y embalajes/envases de gran tamaño ninguna sustancia peligrosa. Estas disposiciones se aplican, según corresponda, tanto a los embalajes/envases nuevos, reutilizados, reacondicionados o reconstruidos, como a los RIG nuevos, reutilizados, reacondicionados o reconstruidos, y a los embalajes/envases de gran tamaño nuevos, reutilizados o reconstruidos.

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

- .1 no deberán ser afectadas o debilitadas en medida significativa por esas sustancias peligrosas,
- .2 no deberán causar efectos peligrosos, por ejemplo catalizando una reacción o reaccionando con las mercancías peligrosas; y
- .3 no permitirán infiltraciones de las mercancías peligrosas que puedan constituir un peligro en condiciones normales de transporte.

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

△ 4.1.1.3 Salvo que se disponga expresamente en otra parte del presente código, todos los embalajes/envases, incluidos los RIG y los embalajes/envases de gran tamaño, pero exceptuados los embalajes/envases interiores, deberán ser de un modelo tipo que haya superado los ensayos conforme a las disposiciones de 6.1.5, 6.3.5, 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 debía satisfacer los criterios de 6.5.6.9.5.4 en el momento en que fue sometido al ensayo de caída.

- 4.1.1.4** Cuando los envases, incluidos los RIG y los envases de gran tamaño, se llenen con líquidos,* se deberá dejar un espacio vacío suficiente para evitar toda fuga del contenido y toda deformación permanente del envase debidos a la dilatación del líquido por efecto de las temperaturas que se alcancen durante el transporte. Salvo indicación expresa en otro sentido, los líquidos no deberán llenar completamente un envase a la temperatura de 55 °C. No obstante, 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 de agua.†
- 4.1.1.4.1** Los envases destinados a contener líquidos que hayan de transportarse por vía aérea también deberán de poder superar sin fuga una prueba de presión diferencial, conforme a las disposiciones de los reglamentos internacionales para el transporte aéreo.
- △ **4.1.1.5** Los embalajes/envases interiores se deberán colocar en un embalaje/envase exterior de forma tal que, en las condiciones normales de transporte, no puedan romperse, perforarse ni dejar escapar su contenido al embalaje/envase exterior. Los embalajes/envases interiores que contengan líquidos deberán embalsarse/emplasarse con su cerradura hacia arriba, y colocarse en embalajes/envases exteriores conforme a las marcas de orientación prescritas en 5.2.1.7.1 del presente código. Los embalajes/envases interiores que puedan romperse o perforarse fácilmente, tales como los de vidrio, porcelana o gres, o de ciertos plásticos, etc., deberán ir sujetos dentro de los embalajes/envases exteriores con un material amortiguador apropiado. Las fugas del contenido no deberán menoscabar sensiblemente las propiedades de protección del material amortiguador ni del embalaje/envase exterior.
- 4.1.1.5.1** Si un embalaje/envase exterior de un embalaje/envase combinado o un embalaje/envase de gran tamaño ha superado los ensayos con diferentes tipos de embalajes/envases interiores, ese embalaje/envase exterior o embalaje/envase de gran tamaño podrá ser ensamblado asimismo con diversas combinaciones de tales embalajes/envases interiores. Además, a condición de que se mantenga un grado de resistencia equivalente, se admitirán las siguientes variaciones en los embalajes/envases interiores sin necesidad de someter el bulto a nuevos ensayos:
- .1 se podrán utilizar embalajes/envases interiores de tamaño equivalente o menor si:
 - son de características de proyecto semejantes a las de los embalajes/envases interiores sometidos a ensayo (por ejemplo, configuración: redonda, rectangular, etc.);
 - el material de que estén contruidos (vidrio, plástico, metal, etc.) ofrece resistencia igual o superior a los choques y a las cargas de apilamiento que el embalaje/envase interior sometido inicialmente a ensayo;
 - tienen aberturas de dimensiones iguales o menores, y el cierre es de características semejantes (por ejemplo, tapas roscadas o a presión, etc.);
 - se utiliza material amortiguador en cantidad suficiente como para ocupar los espacios vacíos e impedir que se muevan apreciablemente los embalajes/envases interiores;
 - su posición en el interior del embalaje/envase exterior es la misma que en el bulto sometido a ensayo; y
 - .2 se podrá utilizar un número menor de embalajes/envases interiores sometidos a ensayo, o de los tipos opcionales definidos en el apartado .1 precedente, a condición de que se emplee material amortiguador en cantidad suficiente como para llenar el espacio o los espacios vacíos e impedir que los embalajes/envases interiores se muevan apreciablemente.
- 4.1.1.5.2** El uso de embalajes/envases suplementarios dentro de un embalaje/envase exterior (por ejemplo, un embalaje/envase intermedio o un recipiente dentro de un embalaje/envase interior prescrito), además de los que se exigen en las instrucciones de embalaje/emplasado, está permitido a condición de que se cumplan todos los requisitos pertinentes, incluidos los que se establecen en 4.1.1.3, y, si es el caso, se utilice material amortiguador adecuado para evitar el movimiento dentro del embalaje/envase.

* Por lo que respecta a los límites de vacío únicamente, se podrán aplicar las disposiciones relativas a los embalajes/envases para sustancias sólidas si la sustancia viscosa tiene un tiempo de salida de un viscosímetro DIN con orificio de 4 mm de diámetro de más de 10 min a 20 °C (viscosidad correspondiente a un tiempo de salida superior a 690 s a 20 °C, cuando se utiliza un viscosímetro Ford 4, o superior a 2 680 centistokes a 20 °C).

† Para una temperatura distinta, el grado máximo de llenado podrá determinarse del modo siguiente:

$$\text{Grado de llenado} = \frac{98}{1 + \alpha (50 - t_F)} \quad \% \text{ de la capacidad del RIG}$$

En esta fórmula «α» representa el coeficiente medio de expansión cúbica de la sustancia líquida entre 15 °C y 50 °C; esto es, para un aumento máximo de temperatura de 35 °C, «α» se calcula según la siguiente fórmula:

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

en la que d_{15} y d_{50} son las densidades relativas del líquido a 15 °C y a 50 °C, y t_F la temperatura media del líquido en el momento del llenado.

- 4.1.1.5.3 El material amortiguador y absorbente deberá ser inerte y adecuado para la naturaleza del contenido del recipiente en que se utilice.
- 4.1.1.5.4 La naturaleza y el espesor de los embalajes/envases exteriores deberán ser tales que los rozamientos que puedan producirse durante el transporte no ocasionen un calentamiento capaz de alterar peligrosamente la estabilidad química del contenido.
- 4.1.1.6 Las mercancías peligrosas no se deberán embalar/envasar juntas en el mismo embalaje/envase exterior o en el mismo embalaje/envase de gran tamaño, con otras mercancías, sean éstas peligrosas o no, si pueden reaccionar peligrosamente las unas con las otras y provocar:
- .1 combustión y/o desprendimiento de calor considerable;
 - .2 desprendimiento de gases inflamables, tóxicos o asfixiantes;
 - .3 formación de sustancias corrosivas; o
 - .4 formación de sustancias inestables.
- 4.1.1.7 Los cierres de los embalajes/envases que contengan sustancias humidificadas o diluidas deberán ser 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 deberá cerrar primero el más próximo a la sustancia que se esté transportando.
- 4.1.1.7.2 A menos que se disponga otra cosa en la Lista de mercancías peligrosas, los bultos que contienen sustancias que:
- .1 desprendan gases o vapores inflamables;
 - .2 puedan llegar a explotar si se deja que se sequen;
 - .3 desprendan gases o vapores tóxicos;
 - .4 desprendan gases o vapores corrosivos; o
 - .5 puedan reaccionar peligrosamente en contacto con la atmósfera,
- deberían estar herméticamente cerrados.
- 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 podrán dotar de un orificio de ventilación, a condición de que el gas emitido no resulte peligroso, por ejemplo, por su toxicidad, su inflamabilidad o la cantidad desprendida.
- Deberá instalarse un orificio de ventilación cuando exista riesgo de sobrepresión peligrosa por causa de la descomposición normal de las sustancias. Dicho orificio estará concebido de manera 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 las condiciones normales de transporte.
- 4.1.1.8.1 Los líquidos sólo podrán llenarse en envases interiores que posean la resistencia adecuada para soportar la presión interna que pueda producirse en las condiciones normales de transporte.
- 4.1.1.9 Los embalajes/envases nuevos, reconstruidos o reutilizados, incluidos los RIG y los embalajes/envases de gran tamaño, o los embalajes/envases reacondicionados y los RIG reparados o que son objeto de un mantenimiento rutinario, deberán poder superar los ensayos prescritos en 6.1.5, 6.3.5, 6.5.6 o 6.6.5, respectivamente. Todo embalaje/envase, incluidos los RIG y los embalajes/envases de gran tamaño, antes de ser llenados y entregados para su transporte, deberán ser inspeccionados para verificar que no sufran corrosión, contaminación u otros deterioros, 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, deberá dejar 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, deberá dejar de utilizarse, o deberá ser reparado 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 cargarse en envases, incluidos los RIG, que tengan una resistencia suficiente para soportar la presión interior que se desarrolle en las condiciones normales de transporte. Dado que la presión de vapor de los líquidos de bajo punto de ebullición suele ser alta, los recipientes destinados a contener dichos líquidos deberán ser suficientemente resistentes para soportar, con un amplio coeficiente de seguridad, las presiones interiores que probablemente se desarrollarán en ellos. Los 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 deberán llenar sólo con un líquido que tenga una presión de vapor:

- .1 tal que la presión manométrica total dentro del 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 al grado máximo de llenado conforme a 4.1.1.4, a una temperatura de llenado de 15 °C, no exceda de dos tercios de la presión de ensayo marcada en el envase; o que
- .2 a 50 °C, sea inferior a los cuatro séptimos de la suma de la presión de ensayo marcada en el envase más 100 kPa; o
- .3 a 55 °C, sea inferior a los dos tercios de la suma de la presión de ensayo marcada en el envase más 100 kPa.

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

Ejemplos de marcado de presiones de ensayos prescritas para embalajes/envases, incluidos RIG, calculadas como se indica en 4.1.1.10.3

Nº UN	Nombre	Clase	Grupo de embalaje/envase	P_{V55} (kPa)	$P_{V55} \times 1,5$ (kPa)	$(P_{V55} \times 1,5)$ menos 100 (kPa)	Presión de ensayo mínima requerida (manométrica) según 6.1.5.5.4.3 (kPa)	Presión de ensayo mínima (manométrica) que debe indicarse en el embalaje/envase (kPa)
2056	Tetrahidrofurano	3	II	70	105	5	100	100
2247	<i>n</i> -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 (P_{V55}) podrá hallarse en muchos casos en las tablas científicas existentes.

Nota 2: El cuadro se refiere únicamente a lo indicado en 4.1.1.10.3, 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 6.1.5.5.4.1, la presión de ensayo mínima marcada puede ser inferior.

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

4.1.1.11 Todo embalaje/envase vacío, incluidos los RIG y los embalajes/envases de gran tamaño, que haya contenido una mercancía peligrosa, se deberá tratar de la manera establecida por el presente código para 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 que esté destinado a contener líquidos habrá de superar un ensayo de estanquidad apropiado. Dicho ensayo forma parte del programa de garantía de calidad prescrito en 6.1.1.3, que demuestra la capacidad de satisfacer el nivel de ensayo adecuado descrito en 6.1.5.4.4:

- .1 antes de ser utilizado por primera vez para el transporte;
- .2 después de que cualquier tipo de embalaje/envase haya sido reconstruido o reacondicionado, y antes de ser reutilizado para el transporte.

Para este ensayo no es preciso que el embalaje/envase tenga instalados 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 no se alteren sus resultados. No es necesario someter a este ensayo los embalajes/envases interiores de embalajes/envases combinados o embalajes/envases de gran tamaño.

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 deberán poder contener la sustancia en estado líquido.

4.1.1.14 Los embalajes/envases, incluidos los RIG, que se utilicen para sustancias pulverizadas o granulosas deberán ser totalmente estancos a los pulverulentos, o bien estar provistos de un revestimiento interior.

4.1.1.15 Salvo que la autoridad competente disponga otra cosa, el tiempo de utilización admitido para el transporte de sustancias peligrosas en bidones y jerricanes de plástico, RIG de plástico rígido y RIG compuestos con recipientes interiores de plástico, será de cinco años a partir de la fecha de fabricación, excepto en el caso en que, debido a la naturaleza de la sustancia que se haya de transportar, se prescriba un periodo más breve.

4.1.1.16 Cuando se utilice hielo seco como refrigerante, no deberá afectar a la integridad del embalaje/envase.

4.1.1.17 Explosivos, sustancias que reaccionan espontáneamente y peróxidos orgánicos

A menos que en el presente código se disponga expresamente lo contrario, los embalajes/envases, incluidos los RIG y los embalajes/envases de gran tamaño, que se utilicen para mercancías de la clase 1, sustancias que reaccionan espontáneamente de la clase 4.1 y peróxidos orgánicos de la clase 5.2, deberán satisfacer las disposiciones aplicables al grupo medio de peligrosidad (grupo de embalaje/envase II).

△ 4.1.1.18 Utilización de embalajes/envases para fines de salvamento y de embalajes/envases de gran tamaño para fines de salvamento

△ 4.1.1.18.1 Los bultos dañados, con defectos, con derrames o no conformes, o las mercancías peligrosas que se han vertido o derramado, pueden transportarse en los embalajes/envases para fines de salvamento mencionados en 6.1.5.1.11 y 6.6.5.1.9. Esto no obvia la utilización de embalajes/envases de mayores dimensiones o de embalajes/envases de gran tamaño, de un tipo y un nivel de prestaciones que sean conformes a las condiciones expuestas en 4.1.1.18.2 y 4.1.1.18.3.

4.1.1.18.2 Se deberán adoptar medidas adecuadas para impedir, en el interior del embalaje/envase para fines de salvamento, los desplazamientos excesivos de los bultos que hayan quedado dañados o que hayan sufrido derrames. Cuando dicho embalaje/envase contenga líquidos, se deberá añadir una cantidad suficiente de materiales absorbentes inertes para eliminar la presencia de cualquier líquido libre.

4.1.1.18.3 Se adoptarán medidas apropiadas para impedir cualquier aumento peligroso de la presión.

⊗

4.1.1.19 Utilización de recipientes a presión para fines de salvamento

△ 4.1.1.19.1 Para los recipientes a presión dañados, defectuosos, con derrames o no conformes, podrán utilizarse recipientes a presión para fines de salvamento de conformidad con lo dispuesto en 6.2.3.

Nota: Un recipiente a presión para fines de salvamento podrá utilizarse como sobreembalaje con arreglo a 5.1.2. Cuando se utilice como sobreembalaje, las marcas deberán ajustarse a lo dispuesto en 5.1.2.1, en lugar de en 5.2.1.3.

△ 4.1.1.19.2 Los recipientes a presión se colocarán en recipientes a presión para fines de salvamento de tamaño adecuado. El tamaño máximo del recipiente a presión colocado se limitará a una capacidad en agua de 1 000 litros. Sólo se podrá colocar más de un recipiente a presión en un mismo recipiente a presión para fines de salvamento cuando se conozcan sus contenidos y no puedan reaccionar peligrosamente entre sí (véase 4.1.1.6). En este caso, la suma total de las capacidades en agua de los recipientes a presión colocados no excederá de 1 000 litros. Se adoptarán medidas para evitar el movimiento de los recipientes a presión dentro del recipiente a presión para fines de salvamento, por ejemplo, con tabiques divisorios, elementos de fijación o material amortiguador.

4.1.1.19.3 Un recipiente a presión sólo podrá colocarse en un recipiente a presión para fines de salvamento si:

- .1 el recipiente a presión para fines de salvamento cumple lo dispuesto en 6.2.3.5 y se dispone de una copia del certificado de aprobación;
- .2 las partes del recipiente a presión para fines de salvamento que están, o tienen probabilidades de estar, en contacto directo con las mercancías peligrosas no se ven afectadas o debilitadas por esas mercancías peligrosas y no provocan un efecto peligroso (como la catálisis de una reacción o su propia reacción con las mercancías peligrosas); y
- .3 el contenido del recipiente o los recipientes a presión se ha limitado en cuanto a la presión y el volumen, de modo que, si se descarga completamente en el recipiente a presión para fines de salvamento, la presión en este recipiente a 65 °C no excederá de su presión de ensayo (para los gases, véase la instrucción de embalaje/envasado P200 3) en 4.1.4.1). Deberá tenerse en cuenta la reducción de la capacidad (en agua) utilizable del recipiente a presión para fines de salvamento, por ejemplo, por el equipo que contenga y por el material amortiguador.

4.1.1.19.4 El nombre de expedición, el número UN precedido de las letras «UN» y la etiqueta o las etiquetas estipuladas para los bultos en el capítulo 5.2 que se apliquen a las mercancías peligrosas colocadas en los recipientes a presión contenidos en el recipiente a presión para fines de salvamento, deberán aplicarse a éste para el transporte.

4.1.1.19.5 Los recipientes a presión para fines de salvamento se limpiarán, desgasificarán e inspeccionarán visualmente por dentro y por fuera después de cada uso. Con una periodicidad de por lo menos una vez cada cinco años, se inspeccionarán y someterán a ensayos de conformidad con lo dispuesto en 6.2.1.6.

- 4.1.1.20 Durante el transporte, los embalajes/emplases, incluidos los RIG y los embalajes/emplases de gran tamaño, deberán ir bien afianzados a la unidad de transporte o contenidos en ella, a fin de evitar el movimiento o el impacto lateral o longitudinal, y suministrar el apoyo externo adecuado.

4.1.2 Disposiciones generales adicionales aplicables a la utilización de los 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 explosiones de polvo, se deberán adoptar medidas para evitar una descarga electrostática peligrosa.

- 4.1.2.2.1 Todo RIG metálico, de plástico rígido o compuesto, deberá someterse a las pruebas e inspecciones apropiadas, de conformidad con lo dispuesto en 6.5.4.4 o 6.5.4.5:

- .1 antes de su entrada en servicio;
- .2 posteriormente, a intervalos que no excedan de dos años y medio y cinco años, según proceda; y
- .3 antes de volver a ser utilizado para el transporte si ha sido reparado o reconstruido.

- 4.1.2.2.2 Ningún RIG deberá ser 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 periodo 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:

- .1 después de vaciarlo pero antes de limpiarlo, a los efectos de realizar el ensayo o inspección requeridos antes de volverlo a llenar; y
- .2 a menos que la autoridad competente decida otra cosa, durante un periodo no superior a seis meses a partir de la fecha de vencimiento del último ensayo o inspección periódicos, a fin de permitir el regreso de las mercancías peligrosas o residuos para su eliminación adecuada o su reciclado. La referencia a esta exención deberá constar en el documento de transporte.

- 4.1.2.3 Los RIG del tipo 31HZ2 que transporten líquidos se deberán llenar al 80 %, por lo menos, de la capacidad de la envuelta exterior, y deberán transportarse en unidades de transporte cerradas.

- 4.1.2.4 Excepto en el caso de las operaciones rutinarias de mantenimiento de los RIG metálicos, de los RIG de plástico rígido y de los RIG compuestos o flexibles realizadas por el propietario del RIG, en cuyo caso queda indeleblemente señalado sobre el RIG el Estado al que pertenece y el nombre o símbolo autorizado del propietario, toda parte que realice operaciones rutinarias de mantenimiento deberá señalar indeleblemente el RIG cerca de la marca «UN» del modelo tipo del fabricante, para mostrar:

- .1 el Estado en el que se ha realizado la operación rutinaria de mantenimiento; y
- .2 el nombre o símbolo autorizado de la parte que haya realizado la operación rutinaria de mantenimiento.

4.1.3 Disposiciones generales relativas a las instrucciones de embalaje/emplasado

- 4.1.3.1 Las instrucciones de embalaje/emplasado 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/emplase a que se apliquen:

subsección 4.1.4.1 en el caso de los embalajes/emplases distintos de los RIG y de los embalajes/emplases de gran tamaño; estas instrucciones se designan con un código alfanumérico que contiene la letra «P»;

subsección 4.1.4.2 en el caso de los RIG; estas instrucciones se designan con un código alfanumérico que contiene las letras «IBC» (siglas de RIG en inglés);

subsección 4.1.4.3 en el caso de los embalajes/emplases de gran tamaño; estas instrucciones se designan con un código alfanumérico que contiene las letras «LP».

En general, las instrucciones de embalaje/emplasado especifican que las disposiciones generales de 4.1.1, 4.1.2 y/o 4.1.3, según corresponda, son aplicables. Asimismo 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. En la instrucción de embalaje/emplasado correspondiente a diferentes sustancias u objetos también pueden especificarse disposiciones especiales de embalaje/emplasado. Éstas se designan también con un código alfanumérico que contiene las letras:

- «PP» para los embalajes/emplases distintos de los RIG y de los embalajes/emplases de gran tamaño;
- «B» para los RIG;
- «L» para los embalajes/emplases de gran tamaño.

Si no se especifica otra cosa, cada embalaje/envase deberá ajustarse a las disposiciones pertinentes de la parte 6. En general, las instrucciones de embalaje/ensado no dan orientación en materia de compatibilidad, y el usuario no deberá seleccionar un embalaje/envase sin comprobar que la sustancia es compatible con el material del embalaje/envase seleccionado (por ejemplo, la mayoría de los fluoruros son inadecuados para recipientes de vidrio). Cuando las instrucciones de embalaje/ensado permitan recipientes de vidrio, también se permiten los embalajes/envases de porcelana, de barro (loza) o gres.

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

4.1.3.3 Cada instrucción de embalaje/ensado indica, si procede, el embalaje/envase sencillo o los embalajes/envases combinados aceptables. En lo que respecta a 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 deberán utilizar cuando las sustancias transportadas puedan 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

Compuestos: 6HC, 6HD1, 6HD2, 6HG1, 6HG2, 6PC, 6PD1, 6PD2, 6PG1, 6PG2 y 6PH1

Embalajes/envases de gran tamaño

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

RIG

Para las sustancias adscritas al grupo de embalaje/envase I:

Todos los tipos de RIG

Para las sustancias adscritas a 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 en virtud de las instrucciones de embalaje/ensado del presente capítulo se autorice el empleo de un determinado tipo de embalaje/envase (como, por ejemplo, 4G; 1A2), los embalajes/envases que lleven el mismo código de identificación seguido de las letras «V», «U» o «W» marcadas conforme a lo dispuesto en la parte 6 (por ejemplo, «4GV», «4GU» o «4GW»; «1A2V», «1A2U» o «1A2W»), podrán utilizarse también con las mismas condiciones y limitaciones aplicables al empleo de ese tipo de embalaje/envase que establecen las correspondientes instrucciones de embalaje/ensado. Por ejemplo, un embalaje/envase combinado marcado con el código de identificación «4GV» podrá utilizarse en todos los casos en que se haya autorizado un embalaje/envase combinado que lleve la marca «4G», a condición de que se observen las disposiciones de las instrucciones de embalaje/ensado pertinentes aplicables 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 el presente código, los recipientes a presión que cumplan:

.1 las prescripciones aplicables del capítulo 6.2; o

.2 las normas nacionales o internacionales sobre el proyecto, la construcción, el ensayo, la fabricación y la inspección, aplicadas por el país de fabricación de los recipientes a presión, a condición de que se satisfagan las disposiciones establecidas en 4.1.3.6 y 6.2.3.3,

podrán transportar toda sustancia líquida o sólida distinta de los explosivos, las sustancias térmicamente inestables, los peróxidos orgánicos, las sustancias que reaccionan espontáneamente, las sustancias que pueden causar, por reacción química, un aumento sensible de la presión en el interior del embalaje/envase, y los materiales radiactivos (salvo los autorizados en 4.1.9).

Esta subsección no es aplicable a las sustancias indicadas en 4.1.4.1, en el cuadro 3 de la instrucción de embalaje/emplasado 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 reductor de presión de emergencia con objeto de evitar que exploten en caso de rebose o incendio.

Las válvulas de los recipientes a presión deberán estar proyectadas y fabricadas de modo que sean plenamente capaces de resistir daños sin que se produzca fuga del contenido, o deberán estar protegidas contra cualquier avería que pudiera causar el escape accidental del contenido del recipiente a presión, según uno de los métodos descritos en 4.1.6.1.8.1 a 4.1.6.1.8.5.

4.1.3.6.5 El recipiente a presión no deberá llenarse más del 95 % de su capacidad a 50 °C. Se deberá dejar un margen de llenado suficiente (espacio 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 la aprobación 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, estanquidad de las válvulas, válvulas reductoras de emergencia o elementos fusibles). Los recipientes a presión no deberán llenarse en fecha ulterior a la señalada para la inspección y los ensayos periódicos, pero podrán transportarse tras la fecha límite de vencimiento. Las reparaciones de los recipientes a presión deberán satisfacer las prescripciones especificadas 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 dicho recipiente está autorizado para las sustancias que se vayan a transportar y de que se cumple lo dispuesto en el presente código. Una vez llenado 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 sólidos con arreglo a 4.1.3.6 (que no se ajustan a las prescripciones del capítulo 6.2) deberá satisfacer las prescripciones de la autoridad competente del país de fabricación.

4.1.3.7 Los embalajes/emplasos, incluidos los RIG y los embalajes/emplasos de gran tamaño, no autorizados específicamente por la instrucción de embalaje/emplasado pertinente no se deberán utilizar para el transporte de una sustancia u objeto a menos que los apruebe específicamente la autoridad competente y siempre que:

- .1 el embalaje/emplaso alternativo cumpla las disposiciones generales de este capítulo;
- .2 el embalaje/emplaso alternativo cumpla las disposiciones de la parte 6 cuando la instrucción de embalaje/emplasado indicada en la Lista de mercancías peligrosas así lo especifique;
- .3 la autoridad competente determine que el embalaje/emplaso alternativo proporciona por lo menos el mismo nivel de seguridad que si la sustancia se embalará/emplasara según un método especificado en la instrucción de embalaje/emplasado particular indicada en la Lista de mercancías peligrosas; y
- .4 una copia de la aprobación de la autoridad competente acompañe a cada remesa, o que el documento de transporte contenga una indicación de que el embalaje/emplaso alternativo ha sido aprobado por la autoridad competente.

Nota: Las autoridades competentes que concedan esas aprobaciones deberán tomar medidas para enmendar el Código a fin de incluir las disposiciones a que se refiera la aprobación, según corresponda.

4.1.3.8 Artículos no embalados/emplasados distintos de los de la clase 1

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

- .1 los artículos 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 transbordos entre distintas unidades de transporte y entre unidades de transporte y almacenes, así como la retirada de una paleta para su ulterior manipulación manual o mecánica;

- .2 todos los cierres y aberturas 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 (como consecuencia, por ejemplo, de la altitud). No se adherirá ningún residuo peligroso al exterior de los artículos de gran tamaño y resistencia;
- .3 las partes de los artículos de gran tamaño y resistencia que estén en contacto directo con mercancías peligrosas:
 - .1 no deberán verse afectadas o debilitadas de forma significativa por dichas mercancías peligrosas; y
 - .2 no provocarán ningún efecto peligroso, por ejemplo catalizando una reacción o reaccionando con las mercancías peligrosas;
- .4 los artículos de gran tamaño y resistencia que contengan líquidos se estibarán y afianzarán para asegurarse de que durante el transporte no sufran pérdidas o distorsiones permanentes;
- .5 se fijarán en cunas o jaulas, o cualquier otro dispositivo que permita su manipulación, de manera que no se suelten en las condiciones normales de transporte.

4.1.3.8.2 Los artículos 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 artículos deberá asegurarse de que una copia de la aprobación acompañe a los artículos de gran tamaño y resistencia.

Nota: Entre los artículos de gran tamaño y resistencia pueden figurar sistemas flexibles de contención de combustible, equipos militares, maquinaria o equipos que contengan mercancías peligrosas por encima del umbral fijado por las cantidades limitadas.

4.1.3.9 Cuando en 4.1.3.6 y en las correspondientes instrucciones de embalaje/envasado se autorice el transporte de cualquier sustancia líquida o sólida en botellas y en otros recipientes a presión para gases, también se autoriza la utilización de botellas y de recipientes a presión de un tipo que normalmente se utilice para gases y que se ajuste a las prescripciones de la autoridad competente del país en el que se haya llenado la botella o el recipiente a presión. Las válvulas estarán protegidas de manera adecuada. Los recipientes a presión cuya capacidad sea igual o inferior a 1 ℓ se arrumarán en embalajes/envases exteriores contruidos de material, resistencia y proyecto adecuados en función de su capacidad y del uso a que se destinen, y se sujetarán o almohadillarán para impedir que se desplacen apreciablemente dentro del embalaje/envase exterior durante las condiciones normales de transporte.

4.1.4 Lista de instrucciones de embalaje/emplasado

4.1.4.1 Instrucciones de embalaje/emplasado para la utilización de embalajes/emplasos (excepto los RIG y los embalajes/emplasos de gran tamaño)

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 máxima (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
De vidrio	10 ℓ	Bidones de acero (1A1, 1A2) de aluminio (1B1, 1B2) de otro metal (1N1, 1N2) de plástico (1H1, 1H2) de madera contrachapada (1D) de cartón (1G)	75 kg	400 kg	400 kg
De plástico	30 ℓ		75 kg	400 kg	400 kg
De metal	40 ℓ		75 kg	400 kg	400 kg
			75 kg	400 kg	400 kg
			75 kg	400 kg	400 kg
			75 kg	400 kg	400 kg
		Cajas de acero (4A) de aluminio (4B) de otro metal (4N) de madera natural (4C1, 4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F) de cartón (4G) de plástico expandido (4H1) de plástico compacto (4H2)	75 kg	400 kg	400 kg
			75 kg	400 kg	400 kg
			75 kg	400 kg	400 kg
			75 kg	400 kg	400 kg
			75 kg	400 kg	400 kg
			75 kg	400 kg	400 kg
			75 kg	400 kg	400 kg
			40 kg	60 kg	60 kg
		Jerricanes de acero (3A1, 3A2) de aluminio (3B1, 3B2) de plástico (3H1, 3H2)	75 kg	400 kg	400 kg
			60 kg	120 kg	120 kg
			60 kg	120 kg	120 kg
		30 kg	120 kg	120 kg	
Embalajes/envases sencillos					
Bidones					
de acero, de tapa no desmontable (1A1)		250 ℓ	450 ℓ	450 ℓ	
de acero, de tapa desmontable (1A2)		prohibido	250 ℓ	250 ℓ	
de aluminio, de tapa no desmontable (1B1)		250 ℓ	450 ℓ	450 ℓ	
de aluminio, de tapa desmontable (1B2)		prohibido	250 ℓ	250 ℓ	
de otro metal, de tapa no desmontable (1N1)		250 ℓ	450 ℓ	450 ℓ	
de otro metal, de tapa desmontable (1N2)		prohibido	250 ℓ	250 ℓ	
de plástico, de tapa no desmontable (1H1)		250 ℓ*	450 ℓ	450 ℓ	
de plástico, de tapa desmontable (1H2)		prohibido	250 ℓ	250 ℓ	
Jerricanes					
de acero, de tapa no desmontable (3A1)		60 ℓ	60 ℓ	60 ℓ	
de acero, de tapa desmontable (3A2)		prohibido	60 ℓ	60 ℓ	
de aluminio, de tapa no desmontable (3B1)		60 ℓ	60 ℓ	60 ℓ	
de aluminio, de tapa desmontable (3B2)		prohibido	60 ℓ	60 ℓ	
de plástico, de tapa no desmontable (3H1)		60 ℓ*	60 ℓ	60 ℓ	
de plástico, de tapa desmontable (3H2)		prohibido	60 ℓ	60 ℓ	
Embalajes/envases compuestos					
Recipiente de plástico en bidón de acero o de aluminio (6HA1, 6HB1)		250 ℓ	250 ℓ	250 ℓ	
Recipiente de plástico en bidón de cartón, plástico o madera contrachapada (6HG1, 6HH1, 6HD1)		120 ℓ*	250 ℓ	250 ℓ	
Recipiente de plástico en jaula o caja de acero o de aluminio, o recipiente de plástico en caja de madera, madera contrachapada, cartón o plástico compacto (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 o 6HH2)		60 ℓ*	60 ℓ	60 ℓ	
Recipiente de vidrio en bidón de acero, aluminio, cartón, madera contrachapada, plástico expandido o plástico compacto (6PA1, 6PB1, 6PG1, 6PD1, 6PH1 o 6PH2), o en caja de acero, aluminio, madera o cartón o en canasta de mimbre (6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 o 6PD2)		60 ℓ	60 ℓ	60 ℓ	
Recipientes a presión, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.3.6.					

* No se permite para la clase 3, grupo de embalaje/emplase I.

P001	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (LÍQUIDOS) (cont.)	P001
Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:		
PP1	En el caso de los N ^{os} UN 1133, 1210, 1263 y 1866, y para los adhesivos, las tintas de imprenta, los materiales relacionados con las tintas de imprenta, las pinturas, los materiales relacionados con las pinturas y las soluciones de resinas que se hayan asignado al N ^o UN 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:	
	a) en cargas paletizadas, en una caja paleta o en cualquier carga unitaria, por ejemplo, embalajes/envases individuales colocados o apilados y fijados a una paleta mediante cinchado o enrollamiento por contracción o extensión u otro medio adecuado. En cuanto al transporte marítimo, las cargas paletizadas, las cajas paleta o las cargas unitarias deberán ser sólidamente arrumadas y afianzadas en unidades de transporte cerradas. En los buques de transbordo rodado, las cargas unitarias podrán transportarse en vehículos que no sean vehículos cerrados, a condición de que la carga que lleven esté protegida mediante barreras en toda su altura; o	
	b) como embalaje/envase interior de un embalaje/envase combinado con una masa neta máxima de 40 kg.	
PP2	En el caso del N ^o UN 3065, pueden utilizarse toneles de madera con una capacidad máxima de 250 ℓ que no satisfagan las disposiciones del capítulo 6.1.	
PP4	En el caso del N ^o UN 1774, los embalajes/envases deberán satisfacer el grado de resistencia previsto para el grupo de embalaje/envase II.	
PP5	En el caso del N ^o UN 1204, los embalajes/envases deberán construirse de forma que no puedan explotar a causa del aumento de la presión interna. Para estas sustancias no se deberán utilizar las botellas de gas ni recipientes de gas.	
PP10	En el caso del N ^o UN 1791, grupo de embalaje/envase II, el embalaje/envase deberá ser ventilado.	
PP31	En el caso de los N ^{os} UN 1131, 1553, 1693, 1694, 1699, 1701, 2478, 2604, 2785, 3148, 3183, 3184, 3185, 3186, 3187, 3188, 3398 (grupos de embalaje/envase II y III), 3399 (grupos de embalaje/envase II y III), 3413 y 3414, los embalajes/envases deberán estar herméticamente cerrados.	
PP33	En el caso del N ^o UN 1308, grupos de embalaje/envase I y II, sólo se permiten los embalajes/envases combinados con una masa bruta máxima de 75 kg.	
PP81	En el caso del N ^o UN 1790, con más del 60 % pero no más del 85 % de fluoruro de hidrógeno, y en el del N ^o UN 2031, con más del 55 % de ácido nítrico, el periodo autorizado de utilización de bidones y jerricanes de plástico como embalajes/envases sencillos será de dos años a partir de la fecha de fabricación.	
■ PP93	En el caso de los N ^{os} UN 3532 y 3534, los embalajes/envases se proyectarán y construirán de forma que permitan la liberación del gas o vapor, a fin de evitar una acumulación de presión que pueda provocar la ruptura de los embalajes/envases en caso de pérdida de estabilización.	

P002	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (SÓLIDOS) (cont.)			P002
Embalajes/envases compuestos	Masa neta máxima (véase 4.1.3.3)			
	Grupo de embalaje/envase I	Grupo de embalaje/envase II	Grupo de embalaje/envase III	
Recipiente de plástico en bidón de acero, aluminio, madera contrachapada, cartón o plástico (6HA1, 6HB1, 6HG1 ⁵ , 6HD1 ⁵ o 6HH1)	400 kg	400 kg	400 kg	
Recipiente de plástico en jaula o caja de acero o aluminio, caja de madera, madera contrachapada, cartón o plástico compacto (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2 ⁵ , 6HG2 ⁵ o 6HH2)	75 kg	75 kg	75 kg	
Recipiente de vidrio en bidón de acero, aluminio, madera contrachapada o cartón (6PA1, 6PB1, 6PD1 ⁵ o 6PG1 ⁵), o en caja de acero, aluminio, madera o cartón o en canasta de mimbre (6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 ⁵ o 6PD2 ⁵), o en embalaje/envase de plástico compacto o expandido (6PH2 o 6PH1 ⁵)	75 kg	75 kg	75 kg	
⁴ No se deberán utilizar estos embalajes/envases para sustancias del grupo de embalaje/envase I que puedan licuarse durante el transporte (véase 4.1.3.4).				
⁵ No se deberán utilizar estos embalajes/envases cuando las sustancias transportadas puedan licuarse durante el transporte (véase 4.1.3.4).				
Recipientes a presión, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.3.6.				
Disposiciones especiales relativas al embalaje/ensado:				
PP7	En el caso del N° UN 2000, el celuloide podrá transportarse no embalado en paletas, envuelto en película de plástico y afianzado por medios apropiados, tales como cintas de acero, como plena carga en unidades de transporte cerradas. Cada paleta no deberá rebasar los 1 000 kg.			
PP8	En el caso del N° UN 2002, los embalajes/envases deberán construirse de forma que no puedan explotar a causa del aumento de la presión interna. Para estas sustancias no se deberán utilizar botellas de gas ni recipientes de gas.			
PP9	En el caso de los N°s UN 3175, 3243 y 3244, los embalajes/envases deberán ajustarse a un modelo tipo que haya superado el ensayo de estanquidad exigido para el nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II. En el caso del N° UN 3175, no se exigirá el ensayo de estanquidad cuando los líquidos estén completamente absorbidos en material sólido contenido en sacos sellados.			
PP11	En el caso del N° UN 1309, grupo de embalaje/envase III, y en el caso de los N°s UN 1361 y 1362, se permiten los sacos 5M1 si van sobreenvueltos en sacos de plástico y en envoltorios de contracción o extensión en paletas.			
PP12	En el caso de los N°s UN 1361, 2213 y 3077, se permiten los sacos 5H1, 5L1 y 5M1 cuando son transportados en unidades de transporte cerradas.			
PP13	En el caso de los artículos clasificados con el N° UN 2870, sólo se autorizan los embalajes/envases combinados que superen los ensayos exigidos para el grupo de embalaje/envase I.			
PP14	En el caso de los N°s UN 2211, 2698 y 3314, no se exige que los embalajes/envases superen los ensayos de idoneidad previstos en el capítulo 6.1.			
PP15	En el caso de los N°s UN 1324 y 2623, los embalajes/envases deberán satisfacer el grado de resistencia previsto para el grupo de embalaje/envase III.			
PP20	En el caso del N° UN 2217, podrá utilizarse cualquier recipiente estanco a los pulverulentos y no desgarrable.			
PP30	En el caso del N° UN 2471, no se permiten los embalajes/envases interiores de papel o de cartón.			
PP31	En el caso de los N°s UN 1362, 1463, 1565, 1575, 1626, 1680, 1689, 1698, 1868, 1889, 1932, 2471, 2545, 2546, 2881, 3048, 3088, 3170, 3174, 3181, 3182, 3189, 3190, 3205, 3206, 3341, 3342, 3448, 3449 y 3450, los embalajes/envases deberán ir herméticamente cerrados.			
PP34	En el caso del N° UN 2969 (como granos enteros), se permiten los sacos 5H1, 5L1 y 5M1.			
PP37	En el caso de los N°s UN 2212 y 2590, se permiten los sacos 5M1. Todos los sacos de cualquier tipo deberán transportarse en unidades de transporte cerradas, o colocarse en sobreembalajes/envases rígidos cerrados.			
PP38	En el caso del N° UN 1309, los sacos sólo se permiten en unidades de transporte cerradas o como cargas unitarias.			
PP84	En el caso del N° UN 1057, deberán usarse embalajes/envases exteriores rígidos que superen los ensayos exigidos para un nivel de prestaciones correspondiente al grupo de embalaje/envase II. Los embalajes/envases se proyectarán, construirán y dispondrán para impedir que se mueva el contenido, se enciendan por inadvertencia los dispositivos, o se desprenda accidentalmente gas o líquido inflamable.			
PP85	En el caso de los N°s UN 1748, 2208, 2880, 3485, 3486 y 3487, no se permiten los sacos.			
PP92	En el caso de los N°s UN 3531 y 3533, los embalajes/envases se proyectarán y construirán de forma que permitan la liberación del gas o vapor, a fin de evitar una acumulación de presión que pueda provocar la ruptura de los embalajes/envases en caso de pérdida de estabilización.			
PP100	En el caso de los N°s UN 1309, 1323, 1333, 1376, 1435, 1449, 1457, 1472, 1476, 1483, 1509, 1516, 1567, 1869, 2210, 2858, 2878, 2968, 3089, 3096 y 3125, los embalajes/envases 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.			

P003	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P003
Las mercancías peligrosas se deberán colocar en embalajes/envases exteriores adecuados. Los embalajes/envases deberán cumplir las disposiciones de 4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.1.4, 4.1.1.8 y 4.1.3, y deberán estar proyectados de forma que cumplan las disposiciones de fabricación de 6.1.4. Se deberán utilizar embalajes/envases exteriores construidos de material apropiado y de una resistencia y proyecto adecuados a la capacidad del embalaje/envase y al uso a que se destinen. En los casos en que esta instrucción se utilice para el transporte de artículos o embalajes/envases interiores de embalajes/envases combinados, los embalajes/envases deberán estar proyectados y fabricados con miras a impedir la descarga por inadvertencia de los artículos en condiciones normales de transporte.		
Disposiciones especiales relativas al embalaje/ensado:		
PP16	En el caso del N° UN 2800, las baterías se deberán proteger para evitar el cortocircuito dentro de los embalajes/envases.	
PP17	En el caso del N° UN 2037, los bultos no deberán rebasar 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.	
PP18	En el caso del N° UN 1845, los embalajes/envases deberán estar proyectados y fabricados de forma que permitan el escape del gas carbónico para evitar una acumulación de presión que pueda romperlos.	
PP19	En el caso de los N°s UN 1327, 1364, 1365, 1856 y 3360, se autoriza el transporte en balas.	
PP20	En el caso de los N°s UN 1363, 1386, 1408 y 2793, puede utilizarse cualquier recipiente estanco a los pulverulentos y no desgarrable.	
PP32	En el caso de los N°s UN 2857 y 3358, las mercancías pueden transportarse sin embalar/ensar, en jaulas o sobreembalajes/envases apropiados.	
PP90	En el caso del N° UN 3506, se utilizarán revestimientos interiores sellados o sacos de material estanco robusto, resistente a las perforaciones e impermeable al mercurio, que impidan la salida de la sustancia del bulto independientemente de la posición de éste.	
PP91	En el caso del N° UN 1044, los extintores de incendios de gran tamaño podrán transportarse también sin embalaje/envase a condición de que se cumplan las prescripciones establecidas en 4.1.3.8.1.1 a 4.1.3.8.1.5, las válvulas estén protegidas por uno de los métodos descritos en 4.1.6.1.8.1 a 4.1.6.1.8.4 y el resto del equipo montado en el extintor de incendios esté protegido contra una activación accidental. A los efectos de esta disposición especial relativa al embalaje/ensado, por «extintores de incendios de gran tamaño» se entiende los extintores de incendios descritos en los apartados .3 a .5 de la disposición especial 225 del capítulo 3.3.	
■ PP100	En el caso de los N°s UN 1408 y 2793, los embalajes/envases 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.	

P004	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P004
Esta instrucción se aplica a los N°s UN 3473, 3476, 3477, 3478 y 3479.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases:		
1)	En el caso de los cartuchos para pilas de combustible, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.1.3, 4.1.1.6 y 4.1.3: Bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G); Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2); Jerricanes (3A2, 3B2, 3H2). Los embalajes/envases se ajustarán al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II.	
2)	En el caso de los cartuchos para pilas de combustible embalados/ensados con un equipo: embalajes/envases exteriores resistentes que cumplan las disposiciones generales de 4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.1.6 y 4.1.3. Cuando los cartuchos para pilas de combustibles se embalen/ensan con el equipo, deberán colocarse en embalajes/envases interiores o en un embalaje/envase exterior con material amortiguador o con tabiques divisorios, 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. El equipo se sujetará para que no se mueva dentro del embalaje/envase exterior. A los efectos de la presente instrucción de embalaje/ensado, por «equipo» se entiende un aparato que necesita los cartuchos para pilas de combustible con los que se embala/ensava para funcionar.	
3)	En el caso de los cartuchos para pilas de combustible instalados en un equipo: embalajes/envases exteriores resistentes que cumplan las disposiciones de 4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.1.6 y 4.1.3. Los equipos grandes y robustos (véase 4.1.3.8) que contengan cartuchos para pilas de combustible podrán transportarse sin embalar. En el caso de los cartuchos para pilas de combustible instalados en un equipo, el sistema completo deberá estar protegido contra cortocircuitos y contra la puesta en marcha accidental.	

P005	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P005
Esta instrucción de embalaje/envasado se aplica a los N ^{os} UN 3528, 3529 y 3530.		
Si el motor o la maquinaria se ha construido y proyectado de modo que el medio de contención que contenga las mercancías peligrosas ofrezca una protección adecuada, no se requerirá un embalaje/envase exterior. De no ser así, las mercancías peligrosas presentes en los motores o maquinarias se protegerán con embalajes/envases exteriores contruidos con materiales adecuados y con la resistencia y el proyecto apropiados a su capacidad y al uso previsto, y de modo que se cumplan las prescripciones aplicables establecidas en 4.1.1.1, o se fijarán de tal modo que no puedan soltarse en las condiciones normales de transporte, por ejemplo colocándolas en armaduras o jaulas o en otros dispositivos de manipulación. Además, el modo en que los medios de contención se coloquen dentro del motor o la maquinaria será tal que, en las condiciones normales de transporte, se evite todo daño al medio de contención que contenga las mercancías peligrosas; y, en caso de daño a un medio de contención que contenga mercancías peligrosas líquidas, no deberá ser posible ninguna fuga de mercancías peligrosas del motor o la maquinaria (para cumplir este requisito podrá utilizarse un revestimiento estanco). Los medios de contención que contengan mercancías peligrosas deberán instalarse, asegurarse o rodearse de material de relleno de modo tal que se evite toda ruptura o fuga y se limite su movimiento dentro del motor o la maquinaria en las condiciones normales de transporte. El material de relleno no deberá reaccionar de forma peligrosa con el contenido de los medios de contención. Una fuga de contenido no menoscabará sustancialmente las propiedades protectoras del material de relleno. Requisito adicional: Las otras mercancías peligrosas (por ejemplo, las baterías, los extintores, los acumuladores de gas comprimido o los dispositivos de seguridad) necesarias para el funcionamiento o el manejo del motor o la maquinaria en condiciones de seguridad estarán montadas de forma segura en el motor o la máquina.		

P010	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO		P010
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:			
Embalajes/envases combinados			Masa neta máxima (véase 4.1.3.3)
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase exterior		
De vidrio 1 ℓ	Bidones		
De acero 40 ℓ		de acero (1A1, 1A2)	400 kg
		de plástico (1H1, 1H2)	400 kg
		de madera contrachapada (1D)	400 kg
		de cartón (1G)	400 kg
	Cajas		
		de acero (4A)	400 kg
		de madera natural (4C1, 4C2)	400 kg
		de madera contrachapada (4D)	400 kg
		de madera reconstituida (4F)	400 kg
		de cartón (4G)	400 kg
		de plástico expandido (4H1)	60 kg
	de plástico compacto (4H2)	400 kg	
Embalajes/envases sencillos			Capacidad máxima (véase 4.1.3.3)
Bidones			
de acero, de tapa no desmontable (1A1)			450 ℓ
Jerricanes			
de acero, de tapa no desmontable (3A1)			60 ℓ
Embalajes/envases compuestos			
Recipiente de plástico en bidón de acero (6HA1)			250 ℓ
Recipientes a presión de acero, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.3.6.			

P099	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P099
Sólo pueden utilizarse los embalajes/envases aprobados por la autoridad competente para estas mercancías (véase 4.1.3.7). Un ejemplar de la aprobación de la autoridad competente acompañará a cada remesa, o el documento de transporte contendrá una indicación de que el embalaje/envase ha sido aprobado por la autoridad competente.		

P101	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P101
Sólo pueden utilizarse los embalajes/envases aprobados por la autoridad competente. En el documento de transporte deberá indicarse el Estado en cuyo nombre actúa esa autoridad, utilizando al efecto las letras distintivas de los vehículos automóviles en el tráfico internacional, tal como se indica a continuación: «Embalaje/envase aprobado por la autoridad competente de ...»		

P110 a) INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P110 a)		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/ envasado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/ envasado de 4.1.5:		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
Sacos de plástico de tela, revestidos o forrados de plástico de caucho de tela, cauchotados de tela Recipientes de madera	Sacos de plástico de tela, revestidos o forrados de plástico de caucho de tela, cauchotados Recipientes de plástico de metal de madera	Bidones de acero (1A1, 1A2) de metal distinto del acero o el aluminio (1N1, 1N2) de plástico (1H1, 1H2)
Disposiciones adicionales: 1 El embalaje/envase intermedio deberá estar relleno de material saturado con agua, como, por ejemplo, una solución anticongelante, o de material amortiguador humidificado. 2 El embalaje/envase exterior deberá estar relleno de material saturado con agua, como por ejemplo una solución anticongelante, o de material amortiguador humidificado. El embalaje/envase exterior deberá estar construido y sellado para impedir que la solución humidificadora se evapore, excepto si el N° UN 0224 se transporta en seco.		

P110 b) INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P110 b)		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/ envasado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/ envasado de 4.1.5:		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
Recipientes de metal de madera de caucho conductor de plástico conductor Sacos de caucho conductor de plástico conductor	Tabiques divisorios de metal de madera de plástico de cartón	Cajas de madera natural, con paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F)
Disposición especial relativa al embalaje/ envasado: PP42 En el caso de los N°s UN 0074, 0113, 0114, 0129, 0130, 0135 y 0224, deberán cumplirse las condiciones siguientes: .1 ningún embalaje/envase interior deberá contener más de 50 g de sustancia explosiva (cantidad correspondiente a la sustancia en seco); .2 ningún compartimiento entre tabiques divisorios deberá contener más de un embalaje/envase interior, el cual deberá ir firmemente afianzado; y .3 el embalaje/envase exterior podrá dividirse en un número máximo de 25 compartimientos.		

P111 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P111		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/envasado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/envasado de 4.1.5:		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
Sacos de papel impermeabilizado de plástico de tela, cauchotados Hojas de plástico de tela, cauchotadas Recipientes de madera	<i>No es necesario</i>	Cajas de acero (4A) de aluminio (4B) de otro metal (4N) de madera natural, ordinaria (4C1) de madera natural, estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F) de cartón (4G) de plástico expandido (4H1) de plástico compacto (4H2) Bidones de acero (1A1, 1A2) de aluminio (1B1, 1B2) de otro metal (1N1, 1N2) de madera contrachapada (1D) de cartón (1G) de plástico (1H1, 1H2)
Disposición especial relativa al embalaje/envasado: PP43 No se precisa embalaje/envase interior para el N° UN 0159 cuando se utilicen bidones de metal (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1 o 1N2) o de plástico (1H1 o 1H2) como embalaje/envase exterior.		

P112 a) INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P112 a) (Sólido humidificado, 1.1D)		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/envasado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/envasado de 4.1.5:		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
Sacos de papel de varias hojas, hidrorresistentes de plástico de tela de tela, cauchotados de tejido de plástico Recipientes de metal de plástico de madera	Sacos de plástico de tela, revestidos o forrados de plástico Recipientes de metal de plástico de madera	Cajas de acero (4A) de aluminio (4B) de otro metal (4N) de madera natural, ordinaria (4C1) de madera natural, estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F) de cartón (4G) de plástico expandido (4H1) de plástico compacto (4H2) Bidones de acero (1A1, 1A2) de aluminio (1B1, 1B2) de otro metal (1N1, 1N2) de madera contrachapada (1D) de cartón (1G) de plástico (1H1, 1H2)
Disposición adicional: No se precisa embalaje/envase intermedio si se utilizan bidones estancos de tapa desmontable como embalaje/envase exterior.		
Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado: PP26 En el caso de los N°s UN 0004, 0076, 0078, 0154, 0219 y 0394, los embalajes/envases no deberán contener plomo. PP45 No se precisa embalaje/envase intermedio para los N°s UN 0072 y 0226.		

P112 b)	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (Sólido seco, distinto del polvo, 1.1D)		P112 b)
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/ envasado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/ envasado de 4.1.5:			
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior	
Sacos de papel kraft de papel de varias hojas, hidrorresistentes de plástico de tela de tela, cauchotados de tejido de plástico	Sacos (solamente para el N° UN 0150) de plástico de tela, revestidos o forrados de plástico	Sacos de tejido de plástico, estancos a los pulverulentos (5H2) de tejido de plástico, hidrorresistentes (5H3) de película de plástico (5H4) de tela, estancos a los pulverulentos (5L2) de tela, hidrorresistentes (5L3) de papel de varias hojas, hidrorresistentes (5M2) Cajas de acero (4A) de aluminio (4B) de otro metal (4N) de madera natural, ordinaria (4C1) de madera natural, estancos a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F) de cartón (4G) de plástico expandido (4H1) de plástico compacto (4H2) Bidones de acero (1A1, 1A2) de aluminio (1B1, 1B2) de otro metal (1N1, 1N2) de madera contrachapada (1D) de cartón (1G) de plástico (1H1, 1H2)	
Disposiciones especiales relativas al embalaje/ envasado: PP26 En el caso de los N°s UN 0004, 0076, 0078, 0154, 0216, 0219 y 0386, los embalajes/envases no deberán contener plomo. PP46 En el caso del N° UN 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. PP47 No se precisa embalaje/envase interior para el N° UN 0222 cuando el embalaje/envase exterior es un saco.			

P112 c)	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (Polvo seco y sólido, 1.1D)		P112 c)
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/ envasado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/ envasado de 4.1.5:			
Embalaje/envase interior		Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
Sacos de papel de varias hojas, hidrorresistentes de plástico de tejido de plástico Recipientes de cartón de metal de plástico de madera		Sacos de papel de varias hojas, hidrorresistentes, con forro interior de plástico Recipientes de metal de plástico de madera	Cajas de acero (4A) de aluminio (4B) de otro metal (4N) de madera natural, ordinaria (4C1) de madera natural, estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F) de cartón (4G) de plástico compacto (4H2) Bidones de acero (1A1, 1A2) de aluminio (1B1, 1B2) de otro metal (1N1, 1N2) de madera contrachapada (1D) de cartón (1G) de plástico (1H1, 1H2)
Disposiciones adicionales: 1 No se precisa embalaje/envase interior si se utilizan bidones como embalaje/envase exterior. 2 Los embalajes/envases deberán ser estancos a los pulverulentos.			
Disposiciones especiales relativas al embalaje/ envasado: PP26 En el caso de los N ^{os} UN 0004, 0076, 0078, 0154, 0216, 0219 y 0386, los embalajes/envases no deberán contener plomo. PP46 En el caso del N ^o UN 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. PP48 En el caso del N ^o UN 0504, no se deberán utilizar embalajes/envases de metal. Los embalajes/envases de otros materiales que contengan una pequeña cantidad de metal, por ejemplo cierres metálicos u otros accesorios metálicos como los que se mencionan en 6.1.4, no se considerarán embalajes/envases de metal.			

INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/EMPLASADO		
P113		
Se autorizan los siguientes embalajes/emplases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/emplasado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/emplasado de 4.1.5:		
Embalaje/emplase interior	Embalaje/emplase intermedio	Embalaje/emplase exterior
Sacos de papel de plástico de tela, cauchotados Recipientes de cartón de metal de plástico de madera	<i>No es necesario</i>	Cajas de acero (4A) de aluminio (4B) de otro metal (4N) de madera natural, ordinaria (4C1) de madera natural, con paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F) de cartón (4G) de plástico compacto (4H2) Bidones de acero (1A1, 1A2) de aluminio (1B1, 1B2) de otro metal (1N1, 1N2) de madera contrachapada (1D) de cartón (1G) de plástico (1H1, 1H2)
Disposición adicional: Los embalajes/emplases deberán ser estancos a los pulverulentos.		
Disposiciones especiales relativas al embalaje/emplasado: PP49 En el caso de los N ^{os} UN 0094 y 0305, el embalaje/emplase interior no deberá llevar más de 50 g de sustancia. PP50 No se precisa un embalaje/emplase interior para el N ^o UN 0027 si se utilizan bidones como embalaje/emplase exterior. PP51 En el caso del N ^o UN 0028, podrán utilizarse hojas de papel kraft o de papel encerado como embalaje/emplase interior.		

INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/EMPLASADO		
(Sólido humidificado)		
P114 a)		
Se autorizan los siguientes embalajes/emplases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/emplasado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/emplasado de 4.1.5:		
Embalaje/emplase interior	Embalaje/emplase intermedio	Embalaje/emplase exterior
Sacos de plástico de tela de tejido de plástico Recipientes de metal de plástico de madera	Sacos de plástico de tela, revestidos o forrados de plástico Recipientes de metal de plástico Tabiques divisorios de madera	Cajas de acero (4A) de metal distinto del acero o el aluminio (4N) de madera natural, ordinaria (4C1) de madera natural, con paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F) de cartón (4G) de plástico compacto (4H2) Bidones de acero (1A1, 1A2) de aluminio (1B1, 1B2) de otro metal (1N1, 1N2) de madera contrachapada (1D) de cartón (1G) de plástico (1H1, 1H2)
Disposición adicional: No se precisa embalaje/emplase intermedio si se utilizan bidones estancos de tapa desmontable como embalaje/emplase exterior.		
Disposiciones especiales relativas al embalaje/emplasado: PP26 En el caso de los N ^{os} UN 0077, 0132, 0234, 0235 y 0236, los embalajes/emplases no deberán contener plomo. PP43 No se precisa embalaje/emplase interior para el N ^o UN 0342 cuando se utilicen bidones de metal (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1 o 1N2) o de plástico (1H1 o 1H2) como embalaje/emplase exterior.		

P114 b) INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (Sólido seco) P114 b)		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/envasado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/envasado de 4.1.5:		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
Sacos de papel kraft de plástico de tela, estancos a los pulverulentos de tejido de plástico, estancos a los pulverulentos Recipientes de cartón de metal de papel de plástico de tejido de plástico, estancos a los pulverulentos de madera	<i>No es necesario</i>	Cajas de madera natural, ordinaria (4C1) de madera natural, con paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F) de cartón (4G) Bidones de acero (1A1, 1A2) de aluminio (1B1, 1B2) de otro metal (1N1, 1N2) de madera contrachapada (1D) de cartón (1G) de plástico (1H1, 1H2)
Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado: PP26 En el caso de los N ^{os} UN 0077, 0132, 0234, 0235 y 0236, los embalajes/envases no deberán contener plomo. PP48 En el caso de los N ^{os} UN 0508 y 0509, no se utilizarán embalajes/envases metálicos. Los embalajes/envases de otros materiales que contengan una pequeña cantidad de metal, por ejemplo cierres metálicos u otros accesorios metálicos como los que se mencionan en 6.1.4, no se considerarán embalajes/envases de metal. PP50 En el caso de los N ^{os} UN 0160, 0161 y 0508, no es necesario embalaje/envase interior si se utilizan bidones como embalaje/envase exterior. PP52 En el caso de los N ^{os} UN 0160 y 0161, cuando se utilicen bidones metálicos (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1 o 1N2) como embalajes/envases exteriores, tales bidones deberán construirse de modo que se evite el riesgo de explosión al aumentar la presión interna por causas internas o externas.		

P115 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P115		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/ envasado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/ envasado de 4.1.5:		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
Recipientes de plástico de madera	Sacos de plástico en recipientes de metal Bidones de metal Recipientes de madera	Cajas de madera natural, ordinaria (4C1) de madera natural, con paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F) Bidones de acero (1A1, 1A2) de aluminio (1B1, 1B2) de otro metal (1N1, 1N2) de madera contrachapada (1D) de cartón (1G) de plástico (1H1, 1H2)
Disposiciones especiales relativas al embalaje/ envasado: PP45 No se precisa embalaje/envase intermedio para el N° UN 0144. PP53 En el caso de los N°s UN 0075, 0143, 0495 y 0497, cuando el embalaje/envase exterior consista en cajas, los embalajes/envases interiores deberán tener tapas roscadas de cierre con cinta adhesiva, y la capacidad de cada uno de ellos no deberá superar los 5 ℓ. Los embalajes/envases interiores deberán estar rodeados de material amortiguador absorbente e incombustible. La cantidad de material amortiguador absorbente debe ser suficiente para absorber el contenido líquido. Los recipientes metálicos deberán estar separados por material amortiguador. La masa neta de propulsante está limitada a 30 kg por bulto si los embalajes/envases exteriores son cajas. PP54 En el caso de los N°s UN 0075, 0143, 0495 y 0497, cuando se usen bidones como embalaje/envase exterior y los embalajes/envases intermedios sean bidones, éstos deberán estar rodeados por material amortiguador incombustible en cantidad suficiente para absorber el contenido líquido. 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 deberá superar los 120 ℓ. PP55 En el caso del N° UN 0144, se deberá agregar material amortiguador absorbente. PP56 Los recipientes de metal como embalajes/envases interiores se podrán utilizar para el N° UN 0144. PP57 Se deberán utilizar sacos como embalaje/envase intermedio para los N°s UN 0075, 0143, 0495 y 0497 cuando se utilicen cajas como embalaje/envase exterior. PP58 Se deberán utilizar bidones como embalaje/envase intermedio para los N°s UN 0075, 0143, 0495 y 0497 cuando se utilicen bidones como embalaje/envase exterior. PP59 En el caso del N° UN 0144, las cajas de cartón (4G) podrán utilizarse como embalaje/envase exterior. PP60 Para el N° UN 0144, no se utilizarán bidones de aluminio (1B1 o 1B2) ni bidones de un metal distinto del acero o el aluminio (1N1 o 1N2).		

P116 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P116		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/envasado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/envasado de 4.1.5:		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
Sacos de papel, hidrorresistentes y oleorresistentes de plástico de tela, revestidos o forrados de plástico de tejido de plástico, estancos a los pulverulentos Recipientes de cartón, hidrorresistentes de metal de plástico de madera, estancos a los pulverulentos Hojas de papel, hidrorresistentes de papel encerado de plástico	<i>No es necesario</i>	Sacos de tejido de plástico (5H1, 5H2, 5H3) de papel de varias hojas, hidrorresistentes (5M2) de película de plástico (5H4) de tela, estancos a los pulverulentos (5L2) de tela, hidrorresistentes (5L3) Cajas de acero (4A) de aluminio (4B) de otro metal (4N) de madera natural, ordinaria (4C1) de madera natural, con paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F) de cartón (4G) de plástico compacto (4H2) Bidones de acero (1A1, 1A2) de aluminio (1B1, 1B2) de otro metal (1N1, 1N2) de cartón (1G) de plástico (1H1, 1H2) de madera contrachapada (1D) Jerricanes de acero (3A1, 3A2) de plástico (3H1, 3H2)
Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado: PP61 No se precisan embalajes/envases interiores para los N ^{os} UN 0082, 0241, 0331 y 0332, si se utilizan bidones estancos de tapa desmontable como embalaje/envase exterior. PP62 No se precisan embalajes/envases interiores para los N ^{os} UN 0082, 0241, 0331 y 0332, cuando el explosivo esté contenido en un material impermeable a los líquidos. PP63 No se precisa embalaje/envase interior para el N ^o UN 0081, si está contenido en un plástico rígido que sea impermeable a los ésteres nítricos. PP64 No se precisa embalaje/envase interior para el N ^o UN 0331, cuando se utilicen sacos (5H2, 5H3 o 5H4) como embalaje/envase exterior. PP65 [Suprimida] PP66 No se deberán utilizar sacos como embalaje/envase exterior para el N ^o UN 0081.		

INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO		
P130		P130
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/ensado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/ensado de 4.1.5:		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
No es necesario	No es necesario	Cajas de acero (4A) de aluminio (4B) de otro metal (4N) de madera natural, ordinaria (4C1) de madera natural, con paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F) de cartón (4G) de plástico expandido (4H1) de plástico compacto (4H2) Bidones de acero (1A1, 1A2) de aluminio (1B1, 1B2) de otro metal (1N1, 1N2) de madera contrachapada (1D) de cartón (1G) de plástico (1H1, 1H2)
Disposición especial relativa al embalaje/ensado: △ PP67 La siguiente disposición es aplicable a los N ^{os} UN 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, 0502 y 0510: Podrán transportarse sin embalar/ensar los objetos explosivos de gran tamaño y resistencia, destinados normalmente a usos militares, sin sus medios de cebado o iniciación, o con ellos, y que contengan por lo menos dos dispositivos de protección eficaces. Cuando tales 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 en los ensayos de la serie 4 con un objeto no embalado/ensado indica que cabe la posibilidad de transportar el objeto sin embalaje/envase. Esos objetos no embalados/ensados pueden fijarse a cunas, o ponerse dentro de jaulas o de otros dispositivos adecuados de manipulación.		

INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO		
P131		P131
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/ensado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/ensado de 4.1.5:		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
Sacos de papel de plástico Recipientes de cartón de metal de plástico de madera Carretes	No es necesario	Cajas de acero (4A) de aluminio (4B) de otro metal (4N) de madera natural, ordinaria (4C1) de madera natural, con paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F) de cartón (4G) de plástico compacto (4H2) Bidones de acero (1A1, 1A2) de aluminio (1B1, 1B2) de otro metal (1N1, 1N2) de madera contrachapada (1D) de cartón (1G) de plástico (1H1, 1H2)
Disposición especial relativa al embalaje/ensado: PP68 No se deberán utilizar sacos ni carretes como embalaje/envase interior para los N ^{os} UN 0029, 0267 y 0455.		

P132 a) INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P132 a) (Objetos formados por envolturas cerradas de metal, de plástico o de cartón que contienen un explosivo detonante, o formados por explosivos detonantes pegados a plásticos)		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/envasado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/envasado de 4.1.5:		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
No es necesario	No es necesario	Cajas de acero (4A) de aluminio (4B) de otro metal (4N) de madera natural, ordinaria (4C1) de madera natural, con paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F) de cartón (4G) de plástico compacto (4H2)

P132 b) INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P132 b) (Objetos sin envolturas protectoras cerradas)		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/envasado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/envasado de 4.1.5:		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
Recipientes de cartón de metal de plástico de madera Hojas de papel de plástico	No es necesario	Cajas de acero (4A) de aluminio (4B) de otro metal (4N) de madera natural, ordinaria (4C1) de madera natural, con paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F) de cartón (4G) de plástico compacto (4H2)

P133 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P133		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/envasado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/envasado de 4.1.5:		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
Recipientes de cartón de metal de plástico de madera Bandejas, provistas de tabiques divisorios de cartón de plástico de madera	Recipientes de cartón de metal de plástico de madera	Cajas de acero (4A) de aluminio (4B) de otro metal (4N) de madera natural, ordinaria (4C1) de madera natural, con paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F) de cartón (4G) de plástico compacto (4H2)
Disposición adicional: Los recipientes sólo se necesitan como embalajes/envases intermedios cuando los embalajes/envases interiores son bandejas.		
Disposición especial relativa al embalaje/envasado: PP69 En el caso de los N ^{os} UN 0043, 0212, 0225, 0268 y 0306, no se deberán utilizar bandejas como embalajes/envases interiores.		

P134 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P134		
Se autorizan los siguientes embalajes/emplaves, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/emplavado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/emplavado de 4.1.5:		
Embalaje/emplave interior	Embalaje/emplave intermedio	Embalaje/emplave exterior
Sacos hidrorresistentes Recipientes de cartón de metal de plástico de madera Hojas de cartón ondulado Tubos de cartón	<i>No es necesario</i>	Cajas de acero (4A) de aluminio (4B) de otro metal (4N) de madera natural, ordinaria (4C1) de madera natural, con paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F) de cartón (4G) de plástico expandido (4H1) de plástico compacto (4H2) Bidones de acero (1A1, 1A2) aluminio (1B1, 1B2) de otro metal (1N1, 1N2) de madera contrachapada (1D) de cartón (1G) de plástico (1H1, 1H2)

P135 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P135		
Se autorizan los siguientes embalajes/emplaves, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/emplavado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/emplavado de 4.1.5:		
Embalaje/emplave interior	Embalaje/emplave intermedio	Embalaje/emplave exterior
Sacos de papel de plástico Recipientes de cartón de metal de plástico de madera Hojas de papel de plástico	<i>No es necesario</i>	Cajas de acero (4A) de aluminio (4B) de otro metal (4N) de madera natural, ordinaria (4C1) de madera natural, con paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F) de cartón (4G) de plástico expandido (4H1) de plástico compacto (4H2) Bidones de acero (1A1, 1A2) aluminio (1B1, 1B2) de otro metal (1N1, 1N2) de madera contrachapada (1D) de cartón (1G) de plástico (1H1, 1H2)

P136	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO		P136
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/ envasado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/ envasado de 4.1.5:			
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior	
Sacos de plástico de tela Cajas de cartón de plástico de madera Tabiques divisorios en el embalaje/envase exterior	<i>No es necesario</i>	Cajas de acero (4A) de aluminio (4B) de otro metal (4N) de madera natural, ordinaria (4C1) de madera natural, con paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F) de cartón (4G) de plástico compacto (4H2) Bidones de acero (1A1, 1A2) de aluminio (1B1, 1B2) de otro metal (1N1, 1N2) de madera contrachapada (1D) de cartón (1G) de plástico (1H1, 1H2)	

P137	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO		P137
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/ envasado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/ envasado de 4.1.5:			
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior	
Sacos de plástico Cajas de cartón de madera Tubos de cartón de metal de plástico Tabiques divisorios en el embalaje/envase exterior	<i>No es necesario</i>	Cajas de acero (4A) de aluminio (4B) de otro metal (4N) de madera natural, ordinaria (4C1) de madera natural, con paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F) de cartón (4G) de plástico compacto (4H2) Bidones de acero (1A1, 1A2) de aluminio (1B1, 1B2) de otro metal (1N1, 1N2) de madera contrachapada (1D) de cartón (1G) de plástico (1H1, 1H2)	
Disposición especial relativa al embalaje/ envasado:			
PP70 En el caso de los N ^{os} UN 0059, 0439, 0440 y 0441, si las cargas huecas están embaladas/ envasadas individualmente, la cavidad cónica deberá apuntar hacia abajo, el bulto se marcará de conformidad con lo indicado en 5.2.1.7.1. Si las cargas huecas están embaladas/ envasadas por pares, las cavidades cónicas deberán estar colocadas cara a cara para reducir al mínimo el efecto de chorro en caso de cebado o iniciación accidental.			

P138 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P138		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/ envasado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/ envasado de 4.1.5:		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
Sacos de plástico	No es necesario	Cajas de acero (4A) de aluminio (4B) de otro metal (4N) de madera natural, ordinaria (4C1) de madera natural, con paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F) de cartón (4G) de plástico compacto (4H2) Bidones de acero (1A1, 1A2) de aluminio (1B1, 1B2) de otro metal (1N1, 1N2) de madera contrachapada (1D) de cartón (1G) de plástico (1H1, 1H2)
Disposición adicional: Si los extremos de los artículos están sellados, no se necesitan embalajes/envases interiores.		

P139 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P139		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/ envasado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/ envasado de 4.1.5:		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
Sacos de plástico Recipientes de cartón de metal de plástico de madera Carretes Hojas de papel de plástico	No es necesario	Cajas de acero (4A) de aluminio (4B) de otro metal (4N) de madera natural, ordinaria (4C1) de madera natural, con paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F) de cartón (4G) de plástico compacto (4H2) Bidones de acero (1A1, 1A2) de aluminio (1B1, 1B2) de otro metal (1N1, 1N2) de madera contrachapada (1D) de cartón (1G) de plástico (1H1, 1H2)
Disposiciones especiales relativas al embalaje/ envasado: PP71 En el caso de los N ^{os} UN 0065, 0102, 0104, 0289 y 0290, los extremos de la mecha detonante deberán estar sellados, por ejemplo mediante una clavija o un obturador bien sujetos, de modo que el explosivo no pueda salirse. Los extremos de la mecha detonante flexible deberán estar bien atados. PP72 En el caso de los N ^{os} UN 0065 y 0289, no se precisa embalaje/envase interior cuando estén enrollados.		

P140 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P140		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/envasado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/envasado de 4.1.5:		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
Sacos de plástico Carretes Hojas de papel kraft de plástico Recipientes de madera	<i>No es necesario</i>	Cajas de acero (4A) de aluminio (4B) de otro metal (4N) de madera natural, ordinaria (4C1) de madera natural, con paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F) de cartón (4G) de plástico compacto (4H2) Bidones de acero (1A1, 1A2) de aluminio (1B1, 1B2) de otro metal (1N1, 1N2) de madera contrachapada (1D) de cartón (1G) de plástico (1H1, 1H2)
Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado: PP73 En el caso del N° UN 0105, no se precisa embalaje/envase interior si los extremos están sellados. PP74 En el caso del N° UN 0101, el embalaje/envase deberá ser estanco a los pulverulentos excepto si la mecha está cubierta con un tubo de papel y ambos extremos del tubo están cubiertos con tapas desmontables. PP75 En el caso del N° UN 0101, no se deberán utilizar cajas o bidones de acero, de aluminio o de otro metal.		

P141 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P141		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/envasado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/envasado de 4.1.5:		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
Recipientes de cartón de metal de plástico de madera Bandejas, provistas de tabiques divisorios de plástico de madera Tabiques divisorios en el embalaje/envase exterior	<i>No es necesario</i>	Cajas de acero (4A) de aluminio (4B) de otro metal (4N) de madera natural, ordinaria (4C1) de madera natural, con paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F) de cartón (4G) de plástico compacto (4H2) Bidones de acero (1A1, 1A2) de aluminio (1B1, 1B2) de otro metal (1N1, 1N2) de madera contrachapada (1D) de cartón (1G) de plástico (1H1, 1H2)

P142 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P142		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/emplasado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/emplasado de 4.1.5:		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
Sacos de papel de plástico Recipientes de cartón de metal de plástico de madera Hojas de papel Bandejas, provistas de tabiques divisorios de plástico	<i>No es necesario</i>	Cajas de acero (4A) de aluminio (4B) de otro metal (4N) de madera natural, ordinaria (4C1) de madera natural, con paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F) de cartón (4G) de plástico compacto (4H2) Bidones de acero (1A1, 1A2) de aluminio (1B1, 1B2) de otro metal (1N1, 1N2) de madera contrachapada (1D) de cartón (1G) de plástico (1H1, 1H2)

P143 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P143		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/emplasado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/emplasado de 4.1.5:		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
Sacos de papel kraft de plástico de tela de tela, cauchotados Recipientes de cartón de metal de plástico de madera Bandejas, provistas de tabiques divisorios de plástico de madera	<i>No es necesario</i>	Cajas de acero (4A) de aluminio (4B) de otro metal (4N) de madera natural, ordinaria (4C1) de madera natural, con paredes estancas a los pulverulentos (4C2) de madera contrachapada (4D) de madera reconstituida (4F) de cartón (4G) de plástico compacto (4H2) Bidones de acero (1A1, 1A2) de aluminio (1B1, 1B2) de otro metal (1N1, 1N2) de madera contrachapada (1D) de cartón (1G) de plástico (1H1, 1H2)
Disposición adicional: En lugar de los embalajes/envases interior y exterior, podrá utilizarse un embalaje/envase compuesto (6HH2) (recipiente de plástico con una caja exterior de plástico compacto).		
Disposición especial relativa al embalaje/emplasado: PP76 En el caso de los N ^{os} UN 0271, 0272, 0415 y 0491, cuando se utilicen embalajes/envases metálicos, éstos se deberán construir de modo que se evite el riesgo de explosión al aumentar la presión interna por causas internas o externas.		

INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO		
P144		P144
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de embalaje/envasado de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/envasado de 4.1.5:		
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase intermedio	Embalaje/envase exterior
Recipientes de cartón de metal de plástico de madera Tabiques divisorios en el embalaje/envase exterior	<i>No es necesario</i>	Cajas de acero (4A) de aluminio (4B) de otro metal (4N) de madera natural, ordinaria (4C1) con forro metálico de madera contrachapada (4D) con forro metálico de madera reconstituida (4F) con forro metálico de plástico expandido (4H1) de plástico compacto (4H2) Bidones de acero (1A1, 1A2) de aluminio (1B1, 1B2) de otro metal (1N1, 1N2) de plástico (1H1, 1H2)
Disposición especial relativa al embalaje/envasado: PP77 En el caso de los N ^{os} UN 0248 y 0249, los embalajes/envases deberán estar protegidos para impedir que entre agua. Cuando se transporten sin embalar/envasar artefactos activados por agua, deberán estar provistos, por lo menos, de dos medios de protección independientes que impidan la penetración del agua.		

P200	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/EMPLASADO	P200
	Los recipientes a presión deberán satisfacer las prescripciones generales de embalaje/emplasado que figuran en 4.1.6.1. Además, los CGEM deberán satisfacer las prescripciones generales de 4.2.4. Las botellas, tubos, bidones a presión y bloques de botellas construidos como se especifica en 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/emplasado pueden prohibir un tipo particular de botella, tubo, bidón a presión o bloque de botellas para el transporte de ciertas sustancias. 1) Los recipientes a presión que contengan sustancias tóxicas con una CL_{50} inferior o igual a 200 ml/m^3 (ppm) enumeradas en el cuadro, no habrán de estar equipados con ningún dispositivo reductor de presión. Los dispositivos reductores de presión deberán instalarse en los recipientes a presión utilizados para el transporte del N° UN 1013, dióxido de carbono, y del N° UN 1070, óxido nítrico. Otros recipientes a presión estarán provistos de un dispositivo reductor de presión siempre que así lo especifique la autoridad competente del país donde se use. El tipo de dispositivo reductor de presión, la presión de descarga y la capacidad de reducción de los dispositivos reductores de presión, si son necesarios, serán los especificados por la autoridad competente del país donde se usen. 2) Los tres cuadros siguientes se aplican a los gases comprimidos (cuadro 1), a los gases licuados y disueltos (cuadro 2) y a las sustancias no incluidas en la clase 2 (cuadro 3). Indican: - el número UN, nombre y descripción y clasificación de la sustancia; - la CL_{50} para las sustancias tóxicas; - los tipos de recipientes a presión autorizados para la sustancia señalados con la letra «X»; - el intervalo máximo entre los ensayos de la inspección periódica de los recipientes a presión; Nota: En los recipientes a presión en que se utilicen materiales compuestos, el intervalo máximo entre los ensayos será de cinco años. Este intervalo se podrá ampliar al que se señala en los cuadros 1 y 2 (es decir, a un máximo de diez años), si así lo aprueba la autoridad competente del país donde se utilicen. - la presión mínima de ensayo de los recipientes a presión; - 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(s) razón (razones) máxima(s) de llenado en función de las presiones de ensayo para los gases licuados y disueltos; - las disposiciones especiales relativas al embalaje/emplasado específicas para la sustancia. 3) Los recipientes a presión no se llenarán, en ningún caso, más allá del límite permitido por las siguientes prescripciones: - En el caso de 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/emplasado «o» en el párrafo 4) impone restricciones a este límite superior de la presión de servicio. La presión interna a 65°C no excederá, en ningún caso, la presión de ensayo. - En el caso de los gases licuados a alta presión, la razón de llenado será tal que la presión estabilizada a 65°C no supere la presión de ensayo de los recipientes a presión. 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/emplasado «o» del párrafo 4), siempre que: - se satisfaga el criterio de la disposición especial de embalaje/emplasado «r» del párrafo 4), cuando proceda; o - se satisfaga el criterio anterior en todos los demás casos. En el caso de 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: $FR = 8,5 \times 10^{-4} \times d_g \times P_h$ siendo: FR = razón máxima de llenado d_g = densidad del gas (a 15°C y 1 bar) (en g/l) P_h = presión mínima de ensayo (en bar) 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 = $8,31451 \times 10^{-2} \text{ bar}\cdot\text{l/mol}\cdot\text{K}$ (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.	

P200	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)	P200										
c)	En el caso de 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). En el caso de 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: $FR = (0,0032 \times BP - 0,24) \times d_l$ siendo: FR = razón máxima de llenado BP = punto de ebullición (en Kelvin) d_l = densidad del líquido en el punto de ebullición (en kg/ℓ)											
d)	En el caso del N° UN 1001, acetileno disuelto, y del N° UN 3374, acetileno exento de disolvente, véase la disposición especial de embalaje/envasado «p» en el párrafo 4)											
e)	Para los gases licuados cargados con gases comprimidos, deberán tomarse en consideración ambos componentes –la fase líquida y la fase comprimida– al calcular la presión interna del recipiente a presión. La masa máxima de contenido por litro de capacidad en agua no excederá de 0,95 veces la densidad de la fase líquida a 50 °C; además, la fase líquida no llenará completamente el recipiente a presión a ninguna temperatura inferior o igual a 60 °C. Cuando los recipientes a presión estén llenos, la presión interna a 65 °C no superará la presión de ensayo. Se tendrán en cuenta las presiones de vapor y las expansiones volumétricas de todas las sustancias presentes en el recipiente a presión. Cuando no se disponga de datos experimentales, se llevarán a cabo las siguientes operaciones: - cálculo de la presión de vapor del componente líquido y de la presión parcial del gas comprimido a 15 °C (temperatura de llenado); - cálculo de la expansión volumétrica de la fase líquida resultante del calentamiento de 15 °C a 65 °C, y cálculo del volumen restante para la fase gaseosa; - cálculo de la presión parcial del gas comprimido a 65 °C teniendo en cuenta la expansión volumétrica de la fase líquida; Nota: Se tomará en consideración el factor de compresibilidad del gas comprimido a 15 °C y 65 °C. - cálculo de la presión de vapor del componente líquido a 65 °C; - la presión total será la suma de la presión de vapor del componente líquido y la presión parcial del gas comprimido a 65 °C; - consideración de la solubilidad del gas comprimido a 65 °C en la fase líquida. La presión de ensayo del recipiente a presión no será inferior a la presión total calculada menos 100 kPa (1 bar). Si no se conoce la solubilidad del gas comprimido en el componente líquido para este cálculo, la presión de ensayo podrá calcularse sin tener en cuenta la solubilidad del gas (apartado vi).											
4)	El llenado de los recipientes a presión será efectuado por personal cualificado utilizando el equipo y los procedimientos apropiados. Los procedimientos deberían comprender comprobaciones de: – la conformidad de los recipientes y accesorios con el presente código; – su compatibilidad con el producto que se transportará; – la ausencia de daños que puedan afectar a la seguridad; – el cumplimiento del grado o la presión de llenado, según el caso; – las marcas y la identificación. Se considerará que se cumplen estas prescripciones si se aplican las siguientes normas: <table><tr><td>ISO 10691:2004</td><td>Botellas de gas – Botellas rellenables, de acero y con soldaduras, para gas de petróleo licuado (GPL) – Procedimientos para el control antes, durante y después del llenado</td></tr><tr><td>ISO 11372:2011</td><td>Botellas de gas – Botellas de acetileno – Condiciones e inspección del llenado</td></tr><tr><td>ISO 11755:2005</td><td>Botellas de gas – Bloques de botellas para gases comprimidos y licuados (excluido el acetileno) – Inspección durante el llenado</td></tr><tr><td>ISO 13088:2011</td><td>Botellas de gas – Bloques de botellas de acetileno – Condiciones e inspección del llenado</td></tr><tr><td>ISO 24431:2006</td><td>Botellas de gas – Botellas para gases comprimidos y licuados (excluido el acetileno) – Inspección durante el llenado</td></tr></table>	ISO 10691:2004	Botellas de gas – Botellas rellenables, de acero y con soldaduras, para gas de petróleo licuado (GPL) – Procedimientos para el control antes, durante y después del llenado	ISO 11372:2011	Botellas de gas – Botellas de acetileno – Condiciones e inspección del llenado	ISO 11755:2005	Botellas de gas – Bloques de botellas para gases comprimidos y licuados (excluido el acetileno) – Inspección durante el llenado	ISO 13088:2011	Botellas de gas – Bloques de botellas de acetileno – Condiciones e inspección del llenado	ISO 24431:2006	Botellas de gas – Botellas para gases comprimidos y licuados (excluido el acetileno) – Inspección durante el llenado	
ISO 10691:2004	Botellas de gas – Botellas rellenables, de acero y con soldaduras, para gas de petróleo licuado (GPL) – Procedimientos para el control antes, durante y después del llenado											
ISO 11372:2011	Botellas de gas – Botellas de acetileno – Condiciones e inspección del llenado											
ISO 11755:2005	Botellas de gas – Bloques de botellas para gases comprimidos y licuados (excluido el acetileno) – Inspección durante el llenado											
ISO 13088:2011	Botellas de gas – Bloques de botellas de acetileno – Condiciones e inspección del llenado											
ISO 24431:2006	Botellas de gas – Botellas para gases comprimidos y licuados (excluido el acetileno) – Inspección durante el llenado											

P200	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)	P200
△	5) Disposiciones especiales relativas al embalaje/ensado: <i>Compatibilidad de los materiales</i> a: No se utilizarán 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 de un 65 % de cobre. d: Si se utilizan recipientes a presión de acero, sólo se autorizarán los que lleven la marca «H» de conformidad con lo dispuesto en 6.2.2.7.4 p). <i>Prescripciones aplicables a las sustancias tóxicas con una CL₅₀ inferior o igual a 200 ml/m³ (ppm)</i> 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. Cada una de las botellas constituyentes de un bloque deberá estar provista de su correspondiente válvula, que se mantendrá cerrada durante el transporte. Después del llenado se habrá de vaciar, purgar y tapar el colector. Los bloques de botellas que contengan flúor comprimido (Nº UN 1045) podrán estar equipados con una válvula de aislamiento por grupo de botellas que no superen 150 ℓ 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 igual o superior a 200 bar y un espesor mínimo 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 en un embalaje/envase exterior rígido que proteja eficazmente las botellas y sus accesorios, y que satisfaga el nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase I. Las paredes de los bidones a presión deberán tener un espesor mínimo definido por la autoridad competente. Los recipientes a presión no deberán llevar ningún dispositivo reductor de presión. Todas y cada una de las botellas de un bloque tendrán un límite de capacidad máxima (en agua) de 85 ℓ. Cada una de las válvulas debe poder soportar la presión de ensayo del recipiente a presión, y debe estar directamente conectada con el recipiente a presión mediante una rosca cónica, u otros medios que satisfagan la norma ISO 10692-2:2001. Se tratará, bien del tipo de válvula sin empaquetadura con diafragma no perforado, o bien de un tipo que evite toda pérdida a través o más allá del empaque. Una vez llenos, todos los recipientes a presión deberán ser sometidos a un ensayo de estanquidad. <i>Disposiciones específicas para determinados gases</i> l: El Nº UN 1040, óxido de etileno, también se puede envasar en embalajes/envases interiores de vidrio o de metal herméticamente cerrados y adecuadamente amortiguados 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 estanquidad 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 nunca pasará de 2,5 kg. m: Los recipientes a presión se llenarán hasta una presión de servicio máxima de 5 bar. 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 (Nº UN 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. o: En ningún caso se excederán la presión de servicio o la razón de llenado que figuran en el cuadro. p: En el caso del Nº UN 1001, acetileno disuelto, y del Nº UN 3374, acetileno exento de disolvente: 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 el certificado de aprobación o en las normas ISO 3807-1:2000, ISO 3807-2:2000 o ISO 3807:2013, según corresponda. En el caso del Nº UN 1001, acetileno disuelto: las botellas contendrán la cantidad de acetona o del disolvente adecuado que se especifique en el certificado de aprobación (véase ISO 3807-1:2000, ISO 3807-2:2000 o ISO 3807:2013, según corresponda); las botellas provistas de dispositivos reductores de presión o unidas por un colector múltiple deberán transportarse verticalmente. La presión de ensayo de 52 bar es aplicable sólo a las dotadas de un tapón fusible. q: Las salidas de válvula de recipientes a presión para gases pirofóricos o mezclas inflamables de gases 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 un colector, 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 válvula del colector 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. 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 a presión.	

P200	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)	P200
	ra: Este gas también podrá envasarse en cápsulas en las condiciones siguientes: i) la masa de gas no deberá exceder de 150 g por cápsula; ii) las cápsulas deberán estar exentas de defectos que puedan reducir su resistencia; iii) la estanquidad del cierre se garantizará mediante un dispositivo adicional (tapón, corona, sello, ligadura, etc.) que impida toda fuga por el cierre durante el transporte; iv) las cápsulas se colocarán en un embalaje/envase exterior que tenga suficiente resistencia. Un bulto no deberá pesar más de 75 kg. s: Los recipientes a presión de aleación de aluminio deberán: – estar equipados sólo de válvulas de latón o de acero inoxidable; y – estar limpios de acuerdo con la norma ISO 11621:1997 y sin contaminación por aceite. t: i) El espesor de la pared de los recipientes a presión no será inferior a 3 mm. ii) Antes del transporte se comprobará que la presión no ha aumentado por la posible generación de hidrógeno. <i>Inspección periódica</i> u: 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 7866:2012 + Cor 1:2014. v: 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. <i>Prescripciones aplicables a las denominaciones «N.E.P.» y a las mezclas</i> z: 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. La presión de ensayo y la razón de llenado se calcularán de acuerdo con las prescripciones pertinentes del párrafo 3). Las sustancias tóxicas con una CL_{50} inferior o igual a 200 ml/m³ no deberán transportarse en tubos, bidones a presión o CGEM, y deberán cumplir las prescripciones de la disposición especial de embalaje/ensado «k». No obstante, la mezcla de óxido nítrico y tetróxido de dinitrógeno (Nº UN 1975) podrá transportarse en bidones a presión. Los recipientes a presión que contengan gases pirofóricos o mezclas inflamables de gases que contengan más del 1 % de compuestos pirofóricos deberán cumplir las prescripciones de la disposición especial de embalaje/ensado «q». Deberán adoptarse las precauciones necesarias para que durante el transporte no se produzcan reacciones peligrosas (es decir, polimerización o descomposición). En caso de necesidad, se recurrirá a la estabilización o a la adición de un inhibidor. En el caso de mezclas que contengan diborano (Nº UN 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. En el caso de las mezclas que contengan germano (Nº UN 2192), salvo las mezclas que contengan hasta el 35 % de germano en hidrógeno o nitrógeno, o hasta el 28 % de germano en helio o argón, el valor de la presión de llenado será tal que, en caso de descomposición completa del germano, no se superen los dos tercios de la presión de ensayo del recipiente a presión.	

P200	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)											P200	
Cuadro 1: GASES COMPRIMIDOS													
Nº UN	Nombre de expedición	Clase	Riesgo secundario	CL ₅₀ , mℓ/m³	Botellas	Tubos	Bidones a presión	Bloques de botellas	CGEM	Periodicidad de los ensayos, años	Presión de ensayo, bar*	Presión máxima de servicio, bar*	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	CRIPIÓN 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		10			s
1612	TETRAFOSFATO DE HEXAETILO Y GAS COMPRIMIDO, EN MEZCLA	2.3			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	HIDROCARBURO GASEOSO COMPRIMIDO, EN MEZCLA, 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	HIDRÓGENO Y METANO COMPRIMIDOS, EN MEZCLA	2.1			X	X	X	X	X	10			d
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, COMBURENTE, 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 TOXICO, INFLAMABLE, CORROSIVO, N.E.P.	2.3	2.1, 8	≤ 5000	X	X	X	X	X	5			z
3306	GAS COMPRIMIDO TÓXICO, COMBURENTE, CORROSIVO, N.E.P.	2.3	5.1, 8	≤ 5000	X	X	X	X	X	5			z

* En las entradas en blanco, la presión máxima de servicio no sobrepasará las dos terceras partes de la presión de ensayo.

P200		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)											P200
Cuadro 2: GASES LICUADOS Y GASES DISUELTOS													
Nº UN	Nombre de expedición	Clase	Riesgo secundario	CL ₅₀ , m³/m³	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	AMONÍACO 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	a
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 (1,2-butadieno), o	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 contenga más del 40 % de butadienos	2.1			X	X	X	X	X	10			v, z
1011	BUTANO	2.1			X	X	X	X	X	10	10	0,52	v
1012	BUTILENO (mezclas de butileno), o	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	CLORO	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	CLOROPENTAFLUOROETANO (GAS REFRIGERANTE R 115)	2.2			X	X	X	X	X	10	25	1,05	
1021	1-CLORO-1,2,2,2-TETRAFLUOROETANO (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	DICLOROFLUOROMETANO (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	
1032	DIMETILAMINA ANHIDRA	2.1			X	X	X	X	X	10	10	0,59	b
1033	ÉTER DIMETÍLICO	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 ETILMETÍLICO	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

P200		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)											P200	
Cuadro 2: GASES LICUADOS Y GASES DISUELTOS (cont.)														
Nº UN	Nombre de expedición	Clase	Riesgo secundario	CL ₅₀ , mℓ/m³	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	
1041	ÓXIDO DE ETILENO Y DIÓXIDO DE CARBONO EN MEZCLA, con más de 9 % pero no más de 87 % de óxido de etileno	2.1			X	X	X	X	X	10	190 250	0,66 0,75		
1043	SOLUCIÓN AMONIACAL FERTILIZANTE con amoniaco 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	GASES LICUADOS no inflamables cargados con nitrógeno, dióxido de carbono o aire	2.2			X	X	X	X	X	10			z	
1060	METILACETILENO Y PROPADIENO, EN MEZCLA ESTABILIZADA, o	2.1			X	X	X	X	X	10			c, z	
1060	METILACETILENO Y PROPADIENO, EN MEZCLA ESTABILIZADA (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 no más de un 2 % de cloropirina	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	
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, a	
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	TETRAFLUOROETILENO ESTABILIZADO	2.1			X	X	X	X	X	10	200		m, o	
1082	TRIFLUOROCOROETILENO ESTABILIZADO (GAS REFRIGERANTE R 1113)	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	ÉTER METILVINÍLICO ESTABILIZADO	2.1			X	X	X	X	X	10	10	0,67		
1581	CLOROPICRINA Y BROMURO DE METILO, EN MEZCLA con más de un 2 % de cloropirina	2.3		850	X	X	X	X	X	5	10	1,51	a	
1582	CLOROPICRINA Y CLORURO DE METILO, EN MEZCLA	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	a	
1749	TRIFLUORURO DE CLORO	2.3	5.1, 8	299	X	X	X	X	X	5	30	1,40	a	

P200		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)										P200	
Cuadro 2: GASES LICUADOS Y GASES DISUELTOS (cont.)													
Nº UN	Nombre de expedición	Clase	Riesgo secundario	CL ₅₀ , ml/m ³	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
1858	HEXAFLUOROPROPILENO (GAS REFRIGERANTE R 1216)	2.2			X	X	X	X	X	10	22	1,11	
1859	TETRAFLUORURO DE SILICIO	2.3	8	450	X	X	X	X	X	5	200 300	0,74 1,10	a
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
1912	CLORURO DE METILO Y CLORURO DE METILENO, EN MEZCLA	2.1			X	X	X	X	X	10	17	0,81	a
1952	ÓXIDO DE ETILENO Y DIÓXIDO DE CARBONO, EN MEZCLA con no más de un 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	HIDROCARBURO GASEOSO LICUADO, EN MEZCLA, 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	CLORODIFLUOROMETANO Y CLOROPENTAFLUOROETANO, EN MEZCLA, de punto de ebullición fijo, con un contenido de 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		10	10	1,61	
1975	ÓXIDO NÍTRICO Y TETRÓXIDO DE DINITRÓGENO, EN MEZCLA (ÓXIDO NÍTRICO Y DIÓXIDO DE NITRÓGENO, EN MEZCLA)	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 143a)	2.1			X	X	X	X	X	10	35	0,73	
2036	XENÓN	2.2			X	X	X	X	X	10	130	1,28	
2044	2,2-DIMETILPROPANO	2.1			X	X	X	X	X	10	10	0,53	
2073	AMONIACO EN SOLUCIÓN de densidad relativa inferior a 0,880 a 15 °C, en agua, con más de un 35 % pero no más de un 40 % de amoniaco con más de un 40 % pero no más de un 50 % de amoniaco	2.2			X	X	X	X	X	5	10	0,80	b
					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	a

P200		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)											P200	
Cuadro 2: GASES LICUADOS Y GASES DISUELTOS (cont.)														
Nº UN	Nombre de expedición	Clase	Riesgo secundario	CL ₅₀ , m ³ /m ³	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	
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	0,90	k	
										300	1,25	k		
2199	FOSFINA	2.3	2.1	20	X			X		5	225	0,30	d, k, q	
										250	0,45	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	0,32	q	
										250	0,36	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	0,47		
										300	0,70			
2418	TETRAFLUORURO DE AZUFRE	2.3	8	40	X			X		5	30	0,91	k, a	
2419	BROMOTRIFLUOROETILENO	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-OCTAFLUOROBUTENO (GAS REFRIGERANTE R 1318)	2.2			X	X	X	X	X	10	12	1,34		
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	(véase SP900)											
2517	1-CLORO-1,1-DIFLUOROETANO (GAS REFRIGERANTE R 142b)	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 un 60 % de clorotrifluorometano (GAS REFRIGERANTE R 503)	2.2			X	X	X	X	X	10	31	0,12		
										42	0,17			
										100	0,64			
2601	CICLOBUTANO	2.1			X	X	X	X	X	10	10	0,63		
2602	DICLORODIFLUOROMETANO Y DIFLUOROETANO, EN MEZCLA AZEOTRÓPICA con aproximadamente un 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	

P200		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)											P200	
Cuadro 2: GASES LICUADOS Y GASES DISUELTOS (cont.)														
Nº UN	Nombre de expedición	Clase	Riesgo secundario	CL ₅₀ , m³/m³	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	
3070	ÓXIDO DE ETILENO Y DICLORODIFLUOROMETANO, EN MEZCLA con no más de un 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	
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 R 125)	2.2			X	X	X	X	X	10	49 35	0,95 0,87		
3252	DIFLUOROMETANO (GAS REFRIGERANTE R 32)	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	ÓXIDO DE ETILENO Y CLOROTETRAFLUOROETANO, EN MEZCLA con no más de un 8,8 % de óxido de etileno	2.2			X	X	X	X	X	10	10	1,16		
3298	ÓXIDO DE ETILENO Y PENTAFLUOROETANO, EN MEZCLA con no más de un 7,9 % de óxido de etileno	2.2			X	X	X	X	X	10	26	1,02		
3299	ÓXIDO DE ETILENO Y TETRAFLUOROETANO, EN MEZCLA con no más de un 5,6 % de óxido de etileno	2.2			X	X	X	X	X	10	17	1,03		
3300	ÓXIDO DE ETILENO Y DIÓXIDO DE CARBONO, EN MEZCLA con más de un 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, COMBURENTE, 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, COMBURENTE, CORROSIVO, N.E.P	2.3	5.1, 8	≤ 5000	X	X	X	X	X	5			z	
3318	AMONIACO EN SOLUCION de densidad relativa inferior a 0,880 a 15 °C, en agua, con más de un 50 % de amoniaco	2.3	8		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	INSECTICIDA GASEOSO INFLAMABLE, N.E.P.	2.1			X	X	X	X	X	10			z	
3355	INSECTICIDA GASEOSO TÓXICO, INFLAMABLE, N.E.P.	2.3	2.1		X	X	X	X	X	5			z	
3374	ACETILENO EXENTO DE DISOLVENTE	2.1			X			X		5	60 52		c, p	

P200		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)											P200	
Cuadro 3: SUSTANCIAS NO INCLUIDAS EN LA CLASE 2														
Nº UN	Nombre de expedición	Clase	Riesgo secundario	CL ₅₀ , m ³ /m ³	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 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, a	
1745	PENTAFLUORURO DE BROMO	5.1	6.1, 8	25	X		X	X		5	10	*	k	
1746	TRIFLUORURO DE BROMO	5.1	6.1, 8	50	X		X	X		5	10	*	k	
2495	PENTAFLUORURO DE YODO	5.1	6.1, 8	120	X		X	X		5	10	*	k	

* Se requiere un espacio vacío mínimo del 8 % del volumen.

P201	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/EMPLASADO	P201
Esta instrucción se aplica a los N ^{os} UN 3167, 3168 y 3169		
Se autorizan los siguientes embalajes/emplasos:		
1) Botellas y recipientes de gas que se ajusten a las prescripciones de construcción, ensayo y llenado aprobadas por la autoridad competente.		
2) Los siguientes embalajes/emplasos combinados, a condición de que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
Embalaje/emplaso exterior:		
Bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G);		
Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);		
Jerricanes (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2).		
Embalaje/emplaso interior:		
a) para los gases no tóxicos, embalajes/emplasos interiores de vidrio o de metal herméticamente cerrados, con una capacidad máxima de 5 ℓ por bulto;		
b) para los gases tóxicos, embalajes/emplasos interiores de vidrio o de metal herméticamente cerrados, con una capacidad máxima de 1 ℓ por bulto.		
Los embalajes/emplasos se ajustarán al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/emplaso III.		

P202	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/EMPLASADO	P202
[Reservada]		

P203	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P203
Esta instrucción se aplica a los gases licuados refrigerados de la clase 2.		
Prescripciones relativas a los recipientes criogénicos cerrados:		
1) Se cumplirán las prescripciones generales de 4.1.6.1. 2) Se cumplirán las prescripciones del capítulo 6.2. 3) Los recipientes criogénicos cerrados estarán aislados para que no se recubran de escarcha. 4) Presión de ensayo Los líquidos refrigerados contenidos en recipientes criogénicos cerrados deberán estar sometidos a las presiones de ensayo mínimas siguientes: 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); b) En los demás recipientes criogénicos cerrados, la presión de ensayo no será inferior a 1,3 veces la presión interna máxima del recipiente lleno, teniendo en cuenta la presión desarrollada durante el llenado y el vaciado. 5) Grado 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, el grado de llenado se mantendrá por debajo del nivel en el que, cuando el contenido se somete a la temperatura a la cual la presión de vapor iguala la presión de apertura de las válvulas reductoras, el volumen de la fase líquida alcance el 98 % de la capacidad (en agua) a esa temperatura. 6) Dispositivos reductores de presión Los recipientes criogénicos cerrados deberán estar provistos de al menos un dispositivo reductor de presión. 7) Compatibilidad Los materiales utilizados para garantizar la estanquidad 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 la clase 5.1), dichos materiales no deberán reaccionar con los gases de manera peligrosa. 8) Inspección periódica La frecuencia de las inspecciones periódicas y los ensayos de las válvulas reductoras de presión de conformidad con lo dispuesto en 6.2.1.6.3 será de por lo menos cada cinco años.		
Prescripciones relativas a los recipientes criogénicos abiertos:		
Sólo los siguientes gases licuados refrigerados no comburentes de la clase 2.2 se podrán transportar en recipientes criogénicos abiertos: N^{os} UN 1913, 1951, 1963, 1970, 1977, 2591, 3136 y 3158. Los recipientes criogénicos abiertos deberán construirse respetando las prescripciones siguientes: 1) Los recipientes se proyectarán, fabricarán, ensayarán y equiparán de forma que puedan resistir todas las condiciones, incluida la fatiga, a las que estén sometidos en condiciones normales de utilización y de transporte. 2) No tendrán más de 450 ℓ de capacidad. 3) El recipiente estará dotado de doble pared con vacío intermedio (aislamiento por vacío) en el espacio entre la pared interior y exterior. El aislamiento evitará que se forme escarcha en la pared externa del recipiente. 4) Los materiales de construcción deberán tener propiedades mecánicas adecuadas a la temperatura de servicio. 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. 6) Los recipientes con doble pared de vidrio deberán tener un embalaje/envase exterior con suficiente material amortiguador o absorbente para soportar las presiones y los impactos que se pueden producir en condiciones normales de transporte. 7) Los recipientes deberán estar proyectados 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. 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. 9) En los recipientes criogénicos abiertos se deberán inscribir de forma permanente (por ejemplo, estampándolas, grabándolas o grabándolas al ácido) las marcas siguientes: – el nombre y la dirección del fabricante; – el número o nombre del modelo; – el número de serie o de lote; – el número UN y el nombre de expedición de los gases a los que el recipiente esté destinado; – la capacidad del recipiente en litros.		

P205	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/EMPLASADO	P205
Esta instrucción se aplica al N° UN 3468.		
1)	Para los dispositivos de almacenamiento con hidruo metálico, se cumplirán las prescripciones generales de embalaje/emplasado de 4.1.6.1.	
2)	Esta instrucción de embalaje/emplasado se aplica únicamente a los recipientes a presión con una capacidad (en agua) no superior a 150 ℓ y con una presión máxima desarrollada que no exceda de 25 MPa.	
3)	Los dispositivos de almacenamiento con hidruo metálico que satisfagan las prescripciones relativas a la construcción y los ensayos de los recipientes a presión que contengan gas, señaladas en el capítulo 6.2, están autorizados únicamente para el transporte de hidrógeno.	
4)	En el caso de los 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).	
5)	Los dispositivos de almacenamiento con hidruo metálico cumplirán las disposiciones relativas a las condiciones de servicio, los criterios de proyecto, la capacidad nominal, los ensayos de tipo, los ensayos por lotes, los ensayos rutinarios, la presión de ensayo, la presión de carga nominal y las prescripciones relativas a los dispositivos reductores de presión para los dispositivos de almacenamiento con hidruo metálico transportables enunciados en la norma ISO 16111:2008, y su conformidad y aprobación se evaluarán con arreglo a lo dispuesto en 6.2.2.5.	
6)	Los dispositivos de almacenamiento con hidruo metálico se rellenarán con hidrógeno a una presión que no exceda la presión de carga nominal que figure en las marcas permanentes que lleve el dispositivo, de conformidad con la norma ISO 16111:2008.	
7)	Las prescripciones en materia de ensayos periódicos para los dispositivos de almacenamiento con hidruo metálico se ajustarán a la norma ISO 16111:2008, y los ensayos se realizarán de conformidad con 6.2.2.6; el intervalo entre las inspecciones periódicas no será de más de cinco años.	

P206	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/EMPLASADO	P206
Esta instrucción se aplica a los N°s UN 3500, 3501, 3502, 3503, 3504 y 3505.		
A menos que en el presente código se indique otra cosa, se autorizan las botellas y los bidones a presión que sean conformes con las prescripciones aplicables del capítulo 6.2.		
1)	Se cumplirán las prescripciones generales relativas al embalaje/emplasado que figuran en 4.1.6.1.	
2)	La frecuencia mínima de los ensayos para la inspección periódica será de cinco años.	
3)	Las botellas y los bidones a presión se llenarán de modo tal que, a 50 °C, la fase no gaseosa no exceda del 95 % de su capacidad (en agua), y que, a 60 °C, no estén completamente llenos. Cuando se hayan llenado, la presión interna a 65 °C no superará la presión de ensayo de las botellas y los bidones a presión. Deberán tenerse en cuenta las presiones de vapor y la expansión volumétrica de todas las sustancias contenidas en las botellas y los bidones a presión.	
En el caso de los líquidos cargados con un gas comprimido, deberán tomarse en consideración ambos componentes —la fase líquida y el gas comprimido— al calcular la presión interna del recipiente a presión. Cuando no se disponga de datos experimentales, se llevarán a cabo las siguientes operaciones:		
a)	cálculo de la presión de vapor del componente líquido y de la presión parcial del gas comprimido a 15 °C (temperatura de llenado);	
b)	cálculo de la expansión volumétrica de la fase líquida resultante del calentamiento de 15 °C a 65 °C, y cálculo del volumen restante para la fase gaseosa;	
c)	cálculo de la presión parcial del gas comprimido a 65 °C teniendo en cuenta la expansión volumétrica de la fase líquida;	
Nota: Se tomará en consideración el factor de compresibilidad del gas comprimido a 15 °C y 65 °C.		
d)	cálculo de la presión de vapor del componente líquido a 65 °C;	
e)	la presión total será la suma de la presión de vapor del componente líquido y la presión parcial del gas comprimido a 65 °C;	
f)	consideración de la solubilidad del gas comprimido a 65 °C en la fase líquida.	
La presión de ensayo de las botellas o los bidones a presión no será inferior a la presión total calculada menos 100 kPa (1 bar).		
Si no se conoce la solubilidad del gas comprimido en el componente líquido para este cálculo, la presión de ensayo podrá calcularse sin tener en cuenta la solubilidad del gas (apartado f).		
4)	La presión de ensayo mínima se ajustará a lo indicado en la instrucción P200 para el propulsante, pero no será inferior a 20 bar.	
Disposición adicional:		
Las botellas y los bidones a presión no se presentarán para el transporte conectados a un dispositivo de pulverización, como una manguera y una cabeza de rociador ensamblados.		
Disposición especial relativa al embalaje/emplasado:		
PP89 En el caso de los N°s UN 3501, 3502, 3503, 3504 y 3505, no obstante lo dispuesto en 4.1.6.1.9.2, las botellas no rellenables que se utilicen podrán tener una capacidad (en agua), expresada en litros, no superior a 1 000 ℓ divididos por la presión de ensayo, expresada en bar, a condición de que las restricciones de la capacidad y la presión especificadas en la norma de construcción sean conformes con la norma ISO 11118:1999, que limita la capacidad máxima a 50 ℓ.		

P207	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P207
Esta instrucción se aplica al N° UN 1950.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
a) Bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G); Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2). Los embalajes/envases se ajustarán al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II.		
b) Embalajes/envases exteriores rígidos, con las siguientes masas netas máximas: Cartón 55 kg Material distinto del cartón 125 kg No será necesario cumplir las disposiciones que figuran en 4.1.1.3.		
Los embalajes/envases se proyectarán y construirán de modo que se impida el movimiento excesivo de los aerosoles y su descarga accidental en las condiciones normales de transporte.		
Disposición especial relativa al embalaje/envasado:		
PP87	En el caso del N° UN 1950, aerosoles de desechos transportados conforme a la disposición especial 327, los embalajes/envases deberán estar provistos de un medio (por ejemplo, material absorbente) que permita retener cualquier derrame del líquido que pueda producirse durante el transporte. El embalaje/envase deberá estar debidamente ventilado para evitar la creación de una atmósfera inflamable y la acumulación de presión.	

P208	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P208
Esta instrucción se aplica a los gases adsorbidos de la clase 2.		
△	1) Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales relativas al embalaje/envase que figuran en 4.1.6.1: a) Botellas construidas como se especifica en 6.2.2 y que cumplen las normas ISO 11513:2011 o ISO 9809-1:2010; y b) Botellas construidas antes del 1 de enero de 2016 de conformidad con lo indicado en 6.2.3 y con una especificación aprobada por las autoridades competentes de los países en que se transporten y utilicen. 2) La presión de cada botella llena será inferior a 101,3 kPa a 20 °C e inferior a 300 kPa a 50 °C. 3) La presión mínima de ensayo de la botella será de 21 bar. 4) La presión mínima de estallido de la botella será de 94,5 bar. 5) La presión interna de la botella llena a 65 °C no excederá de la presión de ensayo de la botella. 6) El material adsorbente será compatible con la botella y no formará compuestos dañinos o peligrosos con el gas que se haya de adsorber. El gas combinado con el material adsorbente no afectará a la botella ni la debilitará, y no provocará una reacción peligrosa (por ejemplo, una reacción catalítica). 7) La calidad del material adsorbente se verificará en cada llenado para cerciorarse de que las prescripciones relativas a la presión y la estabilidad química de la presente instrucción de embalaje/emplazado se cumplen cada vez que un bulto con gas adsorbido se presenta para el transporte. 8) El material adsorbente no satisfará los criterios de ninguna de las clases o divisiones del presente código. 9) Las prescripciones para las botellas y los cierres que contengan gases tóxicos con una CL ₅₀ inferior o igual a 200 ml/m ³ (ppm) (véase el cuadro 1) serán las siguientes: a) 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. b) Cada una de las válvulas será ya del tipo sin empaquetadura con membrana no perforada, o de un tipo de empaquetadura perfectamente estanco. c) Cada una de las botellas y cada uno de los cierres se someterán a un ensayo de estanquidad después del llenado. d) Cada una de las válvulas deberá poder soportar la presión de ensayo de la botella y deberá estar directamente conectada a la botella mediante una rosca cónica u otros medios que satisfagan la norma ISO 10692-2:2001. e) Las botellas y las válvulas no estarán provistas de dispositivos de descompresión. 10) Las salidas de válvula de las botellas que contengan gases pirofóricos deberán estar dotadas de tapones o cápsulas herméticos con roscas que se puedan roscar en las salidas de válvula. 11) El procedimiento de llenado se ajustará a lo dispuesto en el anexo A de la norma ISO 11513:2011. 12) La frecuencia mínima de las inspecciones periódicas será de cinco años. 13) Disposiciones especiales relativas al embalaje/emplazado que son específicas para una sustancia (véase el cuadro 1): Compatibilidad de los materiales a: No se utilizarán botellas de aleación de aluminio. d: Si se utilizan botellas de acero, sólo estarán permitidas las que lleven la marca «H», de conformidad con lo dispuesto en 6.2.2.7.4 p). Disposiciones específicas para determinados gases r: En el caso de este gas, la razón de llenado se limitará de modo que, si se produce una descomposición completa, la presión no exceda de dos tercios de la presión de ensayo de la botella. Compatibilidad de los materiales para las entradas relativas a los gases adsorbidos N.E.P. z: Los materiales de construcción de las botellas y sus accesorios serán compatibles con el contenido, y no reaccionarán con éste dando lugar a la formación de compuestos dañinos o peligrosos.	

△

P208		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)			P208
Cuadro 1: GASES ADSORBIDOS					
Nº UN	Nombre de expedición	Clase o división	Riesgo secundario	CL ₅₀ mℓ/m³	Disposiciones especiales de embalaje/ envasado
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
3510	GAS ADSORBIDO INFLAMABLE, N.E.P.	2.1			z
3511	GAS ADSORBIDO, N.E.P.	2.2			z
3512	GAS ADSORBIDO TÓXICO, N.E.P.	2.3		≤ 5,000	z
3513	GAS ADSORBIDO COMBURENTE, N.E.P.	2.2	5.1		z
3514	GAS ADSORBIDO TÓXICO, INFLAMABLE, N.E.P.	2.3	2.1	≤ 5,000	z
3515	GAS ADSORBIDO TÓXICO, COMBURENTE, N.E.P.	2.3	5.1	≤ 5,000	z
3516	GAS ADSORBIDO TÓXICO, CORROSIVO, N.E.P.	2.3	8	≤ 5,000	z
3517	GAS ADSORBIDO TÓXICO, INFLAMABLE, CORROSIVO, N.E.P.	2.3	2.1 8	≤ 5,000	z
3518	GAS ADSORBIDO TÓXICO, COMBURENTE, CORROSIVO, N.E.P.	2.3	5.1 8	≤ 5,000	z
3519	TRIFLUORURO DE BORO ADSORBIDO	2.3	8	387	a
3520	CLORO ADSORBIDO	2.3	5.1 8	293	a
3521	TETRAFLUORURO DE SILICIO ADSORBIDO	2.3	8	450	a
3522	ARSINA ADSORBIDA	2.3	2.1	20	d
3523	GERMANO ADSORBIDO	2.3	2.1	620	d, r
3524	PENTAFLUORURO DE FÓSFORO ADSORBIDO	2.3	8	190	
3525	FOSFINA ADSORBIDA	2.3	2.1	20	d
3526	SELENIURO DE HIDRÓGENO ADSORBIDO	2.3	2.1	2	

P300	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/EMPLASADO	P300
Esta instrucción se aplica al Nº UN 3064.		
Se autorizan los siguientes embalajes/emplasos, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3: Los embalajes/emplasos combinados consistentes en botes metálicos interiores que no excedan de 1 ℓ de capacidad cada uno, y cajas de madera exteriores (4C1, 4C2, 4D o 4F) que no contengan más de 5 ℓ de solución.		
Disposiciones adicionales:		
1	Los botes metálicos deberán estar totalmente rodeados por material amortiguador absorbente.	
2	Las cajas de madera deberán estar completamente revestidas de material adecuado impermeable al agua y a la nitroglicerina.	

P301	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P301
Esta instrucción se aplica al N° UN 3165.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
1)	Los recipientes a presión de aluminio contruidos de tubo y con tapas soldadas. El sistema de contención primario del combustible dentro de este recipiente deberá consistir en una cámara soldada de aluminio con una capacidad interior máxima de 46 ℓ. El recipiente exterior deberá estar proyectado para una presión manométrica mínima de 1 275 kPa y una presión de estallido o de rotura mínima de 2 755 kPa. Durante la fabricación de cada recipiente, y antes de su envío, se deberán verificar posibles fugas y comprobar su estanquidad. La unidad interna completa deberá estar bien inmovilizada con material amortiguador incombustible, por ejemplo vermiculita, en un embalaje/envase exterior resistente herméticamente cerrado que proteja debidamente todos los elementos. La cantidad máxima de combustible por unidad y por bulto es de 42 ℓ.	
2)	Recipiente a presión de aluminio. El sistema de contención primario del combustible dentro de este recipiente deberá consistir en un compartimiento herméticamente cerrado por soldadura, estanco a los vapores y dotado de una cámara elastomérica de un volumen interior máximo de 46 ℓ. El recipiente a presión deberá estar proyectado para una presión manométrica mínima de 2 680 kPa y una presión de estallido o de rotura mínima de 5 170 kPa. Durante la fabricación de cada recipiente, y antes de su envío, se deberán verificar posibles fugas, y el recipiente se deberá embalar debidamente con material amortiguador incombustible, por ejemplo vermiculita, en un embalaje/envase exterior resistente herméticamente cerrado que proteja debidamente todos los elementos. La cantidad máxima de combustible por unidad y por bulto es de 42 ℓ.	

P302	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P302
Esta instrucción se aplica al N° UN 3269.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases combinados, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
Embalaje/envase exterior:		
Bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G);		
Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2)		
Jerricanes (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2);		
Embalaje/envase interior:		
La cantidad máxima de activador (peróxido orgánico) por embalaje/envase interior será de 125 mℓ, si es líquido, y de 500 g, si es sólido.		
El material de base y el activador se colocarán en embalajes/envases interiores separados.		
Los componentes podrán colocarse en el mismo embalaje/envase exterior siempre que no interactúen de forma peligrosa en caso de fuga.		
Los embalajes/envases se ajustarán al nivel de prestaciones de los grupos de embalaje/envase II o III, conforme a los criterios para la clase 3, por lo que respecta al material de base.		

P400	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P400
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
1)	Los recipientes a presión, siempre que se cumplan 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 de no menos de 20 kPa (0,2 bar).	
2)	Las cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F o 4G), bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1D o 1G) o jerricanes (3A1, 3A2, 3B1 o 3B2) que contengan botes metálicos herméticamente cerrados con embalajes/envases interiores de vidrio o metal, con una capacidad que no exceda de 1 ℓ por unidad, con cierres atornillados provistos de juntas. Los embalajes/envases interiores deberán estar totalmente rodeados de material de relleno seco, absorbente e incombustible, en cantidad suficiente para absorber todo el contenido. Los embalajes/envases interiores no deberán llenarse a más de un 90 % de su capacidad. Los embalajes/envases exteriores deberán tener una masa neta máxima de 125 kg.	
3)	Los bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1 o 1N2), jerricanes (3A1, 3A2, 3B1 o 3B2) o cajas (4A, 4B o 4N) de acero, aluminio u otro metal, con una masa neta máxima de 150 kg por unidad, con botes metálicos interiores herméticamente cerrados cuya capacidad no exceda de 4 ℓ por unidad, con cierres atornillados provistos de juntas. Los embalajes/envases interiores deberán estar totalmente rodeados de material de relleno seco, absorbente e incombustible, en cantidad suficiente para absorber todo el contenido. Cada capa del embalaje/envase interior deberá estar separada por un tabique divisorio además del material amortiguador. Los embalajes/envases interiores no deberán llenarse a más de un 90 % de su capacidad.	
Disposición especial relativa al embalaje/envasado:		
PP86 En el caso de los N ^{os} UN 3392 y 3394, el aire deberá evacuarse del espacio para vapores mediante nitrógeno u otro medio.		

P401	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P401
Se autorizan los siguientes embalajes/emplases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
1) Recipientes a presión, siempre que se cumplan 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 de no menos de 20 kPa (0,2 bar). 2) Embalajes/emplases combinados - Embalaje/emplase exterior: - Bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G); - Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2); - Jerricanes (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2). - Embalaje/emplase interior: - De vidrio, metal o plástico, provistos de un tapón roscado y con una capacidad máxima de 1 ℓ. Cada embalaje/emplase interior estará rodeado de material amortiguador inerte y absorbente en cantidad suficiente para absorber la totalidad del contenido. La masa neta máxima por embalaje/emplase exterior no excederá de 30 kg.		
Disposición especial relativa al embalaje/emplasado:		
PP31 En el caso de los N ^{os} UN 1183, 1242, 1295, 2965 y 2988, el embalaje/emplase deberá ir herméticamente cerrado.		

P402	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P402
Se autorizan los siguientes embalajes/emplases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
1) Recipientes a presión, siempre que se cumplan 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 de no menos de 20 kPa (0,2 bar). 2) Embalajes/emplases combinados - Embalaje/emplase exterior: - Bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G); - Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2); - Jerricanes (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2). - Embalaje/emplase interior con las siguientes masas netas: - Vidrio 10 kg - Metal o plástico 15 kg Cada embalaje/emplase interior estará dotado de un tapón roscado. Cada embalaje/emplase interior estará rodeado de material amortiguador inerte y absorbente en cantidad suficiente para absorber la totalidad del contenido. La masa neta máxima por embalaje/emplase exterior no excederá de 125 kg. 3) Bidones de acero (1A1) con una capacidad máxima de 250 ℓ. 4) Embalajes/emplases 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 ℓ.		
Disposición especial relativa al embalaje/emplasado:		
PP31 En el caso de los N ^{os} UN 1389, 1391, 1392, 1420, 1421, 1422, 3148, 3184 (grupo de embalaje/emplase II), 3185 (grupo de embalaje/emplase II), 3187 (grupo de embalaje/emplase II), 3188 (grupo de embalaje/emplase II), 3398 (grupo de embalaje/emplase I), 3399 (grupo de embalaje/emplase I) y 3482, los embalajes/emplases deberán ir herméticamente cerrados.		

P403 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P403	
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:	
Embalajes/envases combinados	
Embalaje/envase interior	Embalaje/envase exterior
De vidrio 2 kg	Bidones
De plástico 15 kg	de acero (1A1, 1A2)
De metal 20 kg	de aluminio (1B1, 1B2)
Los embalajes/envases interiores deberán estar herméticamente cerrados (por ejemplo, con cinta o con tapones roscados)	de otro metal (1N1, 1N2)
	de plástico (1H1, 1H2)
	de madera contrachapada (1D)
	de cartón (1G)
	Cajas
	de acero (4A)
	de aluminio (4B)
	de otro metal (4N)
	de madera natural (4C1)
	de madera natural, con paredes estancas a los pulverulentos (4C2)
	de madera contrachapada (4D)
	de madera reconstituida (4F)
	de cartón (4G)
	de plástico expandido (4H1)
	de plástico compacto (4H2)
	Jerricanes
	de acero (3A1, 3A2)
	de aluminio (3B1, 3B2)
	de plástico (3H1, 3H2)
Embalajes/envases sencillos	
Bidones	
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
Jerricanes	
de acero (3A1, 3A2)	120 kg
de aluminio (3B1, 3B2)	120 kg
de plástico (3H1, 3H2)	120 kg
Embalajes/envases compuestos	
Recipiente de plástico en bidón de acero o aluminio (6HA1 o 6HB1)	250 kg
Recipiente de plástico en bidón de cartón, plástico o madera contrachapada (6HG1, 6HH1 o 6HD1)	75 kg
Recipiente de plástico en caja de acero, aluminio, madera, madera contrachapada, cartón o plástico compacto (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 o 6HH2)	75 kg
Recipientes a presión, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.3.6.	
Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:	
△ PP31	En el caso de los N ^{os} UN 1360, 1397, 1402, 1404, 1407, 1409, 1410, 1413, 1414, 1415, 1418, 1419, 1423, 1426, 1427, 1428, 1432, 1433, 1436, 1714, 1870, 2010, 2011, 2012, 2013, 2257, 2463, 2806, 2813, 3131, 3132, 3134, 3135, 3208, 3209, 3395, 3396, 3397, 3401, 3402, 3403 y 3404, los embalajes/envases deberán ir herméticamente cerrados, salvo para el material sólido fundido.
△ PP83	Suprimida.

P404	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P404
Esta instrucción se aplica a los sólidos pirofóricos: N ^{os} UN 1383, 1854, 1855, 2008, 2441, 2545, 2546, 2846, 2881, 3200, 3391 y 3393.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
1)	Embalajes/envases combinados Embalajes/envases exteriores: (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G o 4H2) Embalajes/envases interiores: recipientes metálicos con una masa bruta máxima de 15 kg por unidad. Los embalajes/envases interiores estarán herméticamente cerrados y tendrán tapones roscados; recipientes de vidrio con una masa neta máxima de 1 kg por unidad, con tapones roscados provistos de juntas, rodeados totalmente de material de relleno y contenidos en recipientes metálicos herméticamente cerrados. Los embalajes/envases exteriores tendrán una masa neta máxima de 125 kg.	
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 en un bidón de acero o de aluminio (6HA1 o 6HB1) Masa bruta máxima: 150 kg	
Recipientes a presión , siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.3.6.		
Disposiciones especiales relativas al embalaje/emplasado:		
PP31	En el caso de los N ^{os} UN 1383, 1854, 1855, 2008, 2441, 2545, 2546, 2846, 2881 y 3200, los embalajes/envases deberán ir herméticamente cerrados.	
PP86	En el caso de los N ^{os} UN 3391 y 3393, el aire deberá evacuarse del espacio para vapores mediante nitrógeno u otro medio.	

P405	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P405
Esta instrucción se aplica al N° UN 1381.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
1)	En el caso del N° UN 1381, fósforo mojado:	
.1	Embalajes/envases combinados	
	Embalajes/envases exteriores: (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D o 4F); masa neta máxima: 75 kg	
	Embalajes/envases interiores:	
	i) botes metálicos herméticamente cerrados, con una masa neta máxima de 15 kg; o	
	ii) embalajes/envases interiores de vidrio, rodeados totalmente de material de relleno seco, absorbente e incombustible, en cantidad suficiente para absorber todo el contenido, con una masa neta máxima de 2 kg; o	
.2	Bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1 o 1N2); masa neta máxima: 400 kg	
	Jerricanes (3A1 o 3B1); masa neta máxima: 120 kg.	
Estos embalajes/envases deberán pasar el ensayo de estanquidad especificado en 6.1.5.4 al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II.		
2)	En el caso del N° UN 1381, fósforo seco:	
.1	Cuando esté fundido, bidones (1A2, 1B2 o 1N2) con una masa neta máxima de 400 kg; o	
.2	En proyectiles o en objetos con cápsulas rígidas cuando sean transportados sin componentes de la clase 1, según las especificaciones de la autoridad competente.	
Disposición especial relativa al embalaje/envasado:		
PP31 En el caso del N° UN 1381, el embalaje/envase deberá ir herméticamente cerrado.		

P406	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P406
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
1) Embalajes/envases combinados Embalajes/envases exteriores: (4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2, 1G, 1D, 1H1, 1H2, 3H1 o 3H2) Los embalajes/envases interiores deberán ser hidrorresistentes.		
2) Bidones de plástico, madera contrachapada o cartón (1H2, 1D o 1G) o cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G y 4H2), provistos de un saco interior hidrorresistente, un forro de película de plástico o un revestimiento hidrorresistente.		
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 en bidones de acero o de aluminio (6HA1 o 6HB1), recipientes de plástico en bidones de cartón, de plástico o de madera contrachapada (6HG1, 6HH1 o 6HD1), recipientes de plástico en cajas de acero, aluminio, madera, madera contrachapada, cartón o plástico compacto (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 o 6HH2).		
Disposiciones adicionales:		
1 Los embalajes/envases deberán estar proyectados y contruidos de manera que se impidan las fugas del contenido de agua o alcohol o del contenido del flemador.		
2 Los embalajes/envases deberán estar contruidos y cerrados de forma que se evite una explosión provocada por la sobrepresión o la acumulación de presión en exceso de 300 kPa (3 bar).		
3 El tipo de embalaje/envase y la cantidad máxima permitida por embalaje/envase están limitados por las disposiciones de 2.1.3.4.		
Disposiciones especiales relativas al embalaje/ensado:		
PP24 Los N ^{os} UN 2852, 3364, 3365, 3366, 3367, 3368 y 3369 no se transportarán en cantidades superiores a 500 g por bulto.		
PP25 El N ^o UN 1347 no se deberá transportar en cantidades que excedan de 15 kg por bulto.		
PP26 En el caso de los N ^{os} UN 1310, 1320, 1321, 1322, 1344, 1347, 1348, 1349, 1517, 2907, 3317, 3344 y 3376, los embalajes/envases no deberán contener plomo.		
PP31 En el caso de los N ^{os} UN 1310, 1320, 1321, 1322, 1336, 1337, 1344, 1347, 1348, 1349, 1354, 1355, 1356, 1357, 1517, 1571, 2555, 2556, 2557, 2852, 3317, 3364, 3365, 3366, 3367, 3368, 3369, 3370 y 3376, los embalajes/envases deberán ir herméticamente cerrados.		
PP48 En el caso del N ^o UN 3474, no se utilizarán embalajes/envases metálicos. Los embalajes/envases de otros materiales que contengan una pequeña cantidad de metal, por ejemplo cierres metálicos u otros accesorios metálicos como los que se mencionan en 6.1.4, no se considerarán embalajes/envases de metal.		
PP78 El N ^o UN 3370 no se transportará en cantidades superiores a 11,5 kg por bulto.		
PP80 En el caso de los N ^{os} UN 2907 y 3344, los embalajes/envases deberán alcanzar el grado de resistencia del grupo de embalaje/envase II. No se utilizarán embalajes/envases que satisfagan los criterios de ensayo del grupo de embalaje/envase I.		
P407	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P407
Esta instrucción se aplica a los N ^{os} UN 1331, 1944, 1945 y 2254.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
Embalajes/envases exteriores:		
Bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G);		
Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);		
Jerricanes (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2)		
Embalajes/envases interiores:		
Los fósforos se colocarán firmemente sujetos en embalajes/envases interiores perfectamente cerrados para evitar la inflamación accidental en las condiciones normales de transporte.		
La masa bruta máxima del bulto no excederá de 45 kg, salvo en el caso de las cajas de cartón, en las que no excederá de 30 kg.		
Los embalajes/envases se ajustarán al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase III.		
Disposición especial relativa al embalaje/ensado:		
PP27 N ^o UN 1331: los fósforos que no requieren frotador especial no se deberán embalar en el mismo embalaje exterior que otros artículos peligrosos, excepto los fósforos de seguridad o fósforos de cera «Vesta», que deberán embalarsen en embalajes interiores separados. Los embalajes interiores no deberán contener más de 700 fósforos que no requieren frotador especial.		

P408	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P408
Esta instrucción se aplica al N° UN 3292.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
1) Para las pilas: Bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G); Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2); Jerricanes (3A2, 3B2, 3H2) Se colocará suficiente material amortiguador para evitar el contacto entre las pilas, y entre las pilas y las superficies internas de los embalajes/envases exteriores, y para asegurarse de que no se produzcan movimientos peligrosos de las pilas dentro del embalaje/envase exterior durante el transporte. Los embalajes/envases se ajustarán al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II. 2) Las baterías podrán transportarse sin embalajes/envases o en envolturas protectoras (por ejemplo, en jaulas totalmente cerradas o en jaulas hechas de listones de madera). Los bornes no deberán soportar el peso de otras baterías o de materiales embalados/emplasados con las baterías. Los embalajes/envases no deberán cumplir necesariamente las prescripciones de 4.1.1.3.		
Disposición adicional:		
Las pilas y baterías deberán estar protegidas contra cortocircuitos, y se aislarán de forma que se eviten estos cortocircuitos.		

P409	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P409
Esta instrucción se aplica a los N°s UN 2956, 3242 y 3251.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
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 cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:				
Embalajes/envases combinados		Masa neta máxima		
Embalaje/envase interior		Embalaje/envase exterior		
		Grupo de embalaje/envase II	Grupo de embalaje/envase III	
De vidrio	10 kg	Bidones		
De plástico ¹	30 kg	de acero (1A1, 1A2)	400 kg	400 kg
De metal	40 kg	de aluminio (1B1, 1B2)	400 kg	400 kg
De papel ^{1, 2}	10 kg	de otro metal (1N1, 1N2)	400 kg	400 kg
De cartón ^{1, 2}	10 kg	de plástico (1H1, 1H2)	400 kg	400 kg
		de madera contrachapada (1D)	400 kg	400 kg
		de cartón (1G) ¹	400 kg	400 kg
		Cajas		
		de acero (4A)	400 kg	400 kg
		de aluminio (4B)	400 kg	400 kg
		de otro metal (4N)	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 madera reconstituida (4F)	400 kg	400 kg
		de cartón (4G) ¹	400 kg	400 kg
		de plástico expandido (4H1)	60 kg	60 kg
		de plástico compacto (4H2)	400 kg	400 kg
		Jerricanes		
		de acero (3A1, 3A2)	120 kg	120 kg
		de aluminio (3B1, 3B2)	120 kg	120 kg
		de plástico (3H1, 3H2)	120 kg	120 kg
Embalajes/envases sencillos				
Bidones				
de acero (1A1 o 1A2)		400 kg	400 kg	
de aluminio (1B1 o 1B2)		400 kg	400 kg	
de metal distinto del acero o el aluminio (1N1 o 1N2)		400 kg	400 kg	
de plástico (1H1 o 1H2)		400 kg	400 kg	
Jerricanes				
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	
Cajas				
de acero (4A) ³		400 kg	400 kg	
de aluminio (4B) ³		400 kg	400 kg	
de otro metal (4N) ³		400 kg	400 kg	
de madera natural (4C1) ³		400 kg	400 kg	
de madera natural, con paredes estancas a los pulverulentos (4C2) ³		400 kg	400 kg	
de madera contrachapada (4D) ³		400 kg	400 kg	
de madera reconstituida (4F) ³		400 kg	400 kg	
de cartón (4G) ³		400 kg	400 kg	
de plástico compacto (4H2) ³		400 kg	400 kg	
Sacos				
Sacos (5H3, 5H4, 5L3, 5M2) ^{3, 4}		50 kg	50 kg	
Embalajes/envases compuestos				
Recipiente de plástico en bidón de acero, aluminio, madera contrachapada, cartón o plástico (6HA1, 6HB1, 6HG1, 6HD1 o 6HH1)		400 kg	400 kg	
Recipiente de plástico en jaula o caja de acero o aluminio, caja de madera, madera contrachapada, cartón o plástico compacto (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 o 6HH2)		75 kg	75 kg	
Recipiente de vidrio en bidón de acero, aluminio, madera contrachapada o cartón (6PA1, 6PB1, 6PD1 o 6PG1) o en caja de acero, aluminio, madera o cartón o en canasta de mimbre (6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 o 6PD2) o en embalaje/envase de plástico compacto o expandido (6PH2 o 6PH1)		75 kg	75 kg	
³ No se deberán utilizar estos embalajes/envases cuando las sustancias transportadas puedan licuarse durante el transporte.				
⁴ Estos embalajes/envases se deberán utilizar únicamente para sustancias del grupo de embalaje/envase II cuando se transporten en una unidad de transporte cerrada.				
Recipientes a presión, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.3.6.				

P410	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/EMPLAVADO (cont.)	P410
<i>Disposiciones especiales relativas al embalaje/emplavado:</i>		
△	PP31 En el caso de los N ^{os} UN 1326, 1339, 1340, 1341, 1343, 1352, 1358, 1373, 1374, 1378, 1379, 1382, 1384, 1385, 1390, 1393, 1394, 1395, 1396, 1398, 1400, 1401, 1402, 1405, 1409, 1417, 1418, 1431, 1436, 1437, 1871, 1923, 1929, 2004, 2008, 2318, 2545, 2546, 2624, 2805, 2813, 2830, 2835, 2844, 2881, 2940, 3078, 3088, 3131, 3132, 3134, 3135, 3170, 3182, 3189, 3190, 3205, 3206, 3208 y 3209, 3395, 3396 y 3397, los embalajes/emplaves deberán ir herméticamente cerrados.	
△	PP39 En el caso del N ^o UN 1378, los embalajes/emplaves metálicos deberán disponer de un respiradero.	
△	PP40 En el caso de los N ^{os} UN 1326, 1340, 1352, 1358, 1374, 1378, 1382, 1390, 1393, 1394, 1395, 1396, 1398, 1400, 1401, 1402, 1403, 1405, 1409, 1417, 1418, 1436, 1437, 1871, 2624, 2805, 2813, 2830, 2835, 3078, 3131, 3132, 3134, 3170, 3182, 3208 y 3209, no se permiten sacos para el grupo de embalaje/emplave II.	
△	PP83 Suprimida.	
■	PP 100 En el caso del N ^o UN 2950, los embalajes/emplaves 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.	

P411	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/EMPLAVADO	P411
Esta instrucción se aplica al N ^o UN 3270.		
Se autorizan los siguientes embalajes/emplaves, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
Bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G);		
Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);		
Jerricanes (3A2, 3B2, 3H2),		
a condición de que no exista riesgo de explosión si aumenta la presión interna.		
La masa neta total no deberá exceder de 30 kg.		

P412	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/EMPLAVADO	P412
Esta instrucción se aplica al N ^o UN 3527.		
Se autorizan los siguientes embalajes/emplaves combinados, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
1) Embalajes/emplaves exteriores:		
bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G);		
cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2)		
jerricanes (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2);		
2) Embalajes/emplaves interiores:		
a) La cantidad máxima de activador (peróxido orgánico) por embalaje/emplave interior será de 125 ml, si es líquido, y de 500 g, si es sólido.		
b) El material de base y el activador se colocarán en embalajes/emplaves interiores separados.		
Los componentes podrán alojarse en el mismo embalaje/emplave exterior siempre que no interactúen de forma peligrosa en caso de fuga.		
Los embalajes/emplaves se ajustarán al nivel de prestaciones de los grupos de embalaje/emplave II o III, conforme a los criterios para la clase 4.1 que se apliquen al material de base.		

P500	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/EMPLAVADO	P500
Esta instrucción se aplica al N ^o UN 3356.		
Se autorizan los siguientes embalajes/emplaves, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
Bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G);		
Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);		
Jerricanes (3A2, 3B2, 3H2)		
Los embalajes/emplaves se ajustarán al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/emplave II.		
El generador o los generadores deberán transportarse en un bulto que reúna las siguientes condiciones cuando un generador se active en el interior del bulto:		
a) que no se activen los otros generadores presentes en el bulto;		
b) que el material del embalaje/emplave no se inflame; y		
c) que la temperatura de la superficie exterior del bulto completo no exceda de 100 °C.		

P501 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO		P501
Esta instrucción se aplica al N° UN 2015.		
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 del embalaje/envase interior	Masa neta máxima del embalaje/envase exterior
1) Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4H2) o bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D) o jerricanes (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2), con embalajes/envases interiores de vidrio, plástico o metal	5 ℓ	125 kg
2) Caja de cartón (4G) o bidón de cartón (1G), con embalajes/envases interiores de plástico o metal, cada uno de ellos en un saco de plástico	2 ℓ	50 kg
Embalajes/envases sencillos		Capacidad máxima
Bidones		
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
Jerricanes		
de acero (3A1)		60 ℓ
de aluminio (3B1)		60 ℓ
de plástico (3H1)		60 ℓ
Embalajes/envases compuestos		
Recipiente de plástico en un bidón de acero o aluminio (6HA1, 6HB1)		250 ℓ
Recipiente de plástico en un bidón de cartón, plástico o madera contrachapada (6HG1, 6HH1, 6HD1)		250 ℓ
Recipiente de plástico en una jaula o caja de acero o aluminio, o recipiente de plástico en una caja de madera, madera contrachapada, cartón o plástico compacto (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 o 6HH2)		60 ℓ
Recipiente de vidrio en bidón de acero, aluminio, madera contrachapada o cartón (6PA1, 6PB1, 6PD1 o 6PG1) o en una caja de acero, aluminio, madera o cartón, o en canasta de mimbre (6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 o 6PD2) o en un embalaje/envase de plástico compacto o expandido (6PH2 o 6PH1)		60 ℓ
Disposiciones adicionales:		
1 Los embalajes/envases deberán tener un espacio vacío mínimo del 10 %.		
2 Los embalajes/envases deberán tener un respiradero.		

P502 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P502	
Se autorizan los siguientes embalajes/emplases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:	
Embalajes/emplases combinados	
Embalajes/emplases interiores	Embalajes/emplases exteriores
De vidrio 5 ℓ	Bidones
De metal 5 ℓ	de acero (1A1, 1A2)
De plástico 5 ℓ	de aluminio (1B1, 1B2)
	de otro metal (1N1, 1N2)
	de madera contrachapada (1D)
	de cartón (1G)
	de plástico (1H1, 1H2)
	Cajas
	de acero (4A)
	de aluminio (4B)
	de otro metal (4N)
	de madera natural (4C1)
	de madera natural, con paredes estancas a los pulverulentos (4C2)
	de madera contrachapada (4D)
	de madera reconstituida (4F)
	de cartón (4G)
	de plástico expandido (4H1)
	de plástico compacto (4H2)
Embalajes/emplases sencillos	
Bidones	
de acero (1A1)	
de aluminio (1B1)	
de plástico (1H1)	
Jerricanes	
de acero (3A1)	
de aluminio (3B1)	
de plástico (3H1)	
Embalajes/emplases compuestos	
Recipiente de plástico en bidón de acero o aluminio (6HA1, 6HB1)	
Recipiente de plástico en bidón de cartón, plástico o madera contrachapada (6HG1, 6HH1, 6HD1)	
Recipiente de plástico en jaula o caja de acero o aluminio, o recipiente de plástico en caja de madera, madera contrachapada, cartón o plástico compacto (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 o 6HH2)	
Recipiente de vidrio en bidón de acero, aluminio, madera contrachapada o cartón (6PA1, 6PB1, 6PD1 o 6PG1) o en una caja de acero, aluminio, madera o cartón, o en canasta de mimbre (6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 o 6PD2) o en un embalaje/emplase de plástico compacto o expandido (6PH2 o 6PH1)	
Disposición especial relativa al embalaje/emplasado:	
△ PP28 En el caso del N° UN 1873, las partes de los embalajes/emplases que estén en contacto directo con ácido perclórico se construirán de vidrio o de plástico.	

P503 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P503	
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:	
Embalajes/envases combinados	
Embalajes/envases interiores	Embalajes/envases exteriores
De vidrio 5 kg De metal 5 kg De plástico 5 kg	Bidones de acero (1A1, 1A2) 125 kg de aluminio (1B1, 1B2) 125 kg de otro metal (1N1, 1N2) 125 kg de madera contrachapada (1D) 125 kg de cartón (1G) 125 kg de plástico (1H1, 1H2) 125 kg
	Cajas de acero (4A) 125 kg de aluminio (4B) 125 kg de otro metal (4N) 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 madera reconstituida (4F) 125 kg de cartón (4G) 40 kg de plástico expandido (4H1) 60 kg de plástico compacto (4H2) 125 kg
Embalajes/envases sencillos	
Bidones de metal (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1 o 1N2) 250 kg	
Bidones de cartón (1G) o de madera contrachapada (1D) provistos de un revestimiento interior 200 kg	

P504 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P504	
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:	
Embalajes/envases combinados	
1) Embalajes/envases exteriores: (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H2) Embalajes/envases interiores: recipientes de vidrio con una capacidad máxima de 5 ℓ	75 kg
2) Embalajes/envases exteriores: (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H2) Embalajes/envases interiores: recipientes de plástico con una capacidad máxima de 30 ℓ	75 kg
3) Embalajes/envases exteriores: (1G, 4F o 4G) Embalajes/envases interiores: recipientes de metal con una capacidad máxima de 40 ℓ	125 kg
4) Embalajes/envases exteriores: (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4H2) Embalajes/envases interiores: recipientes de metal con una capacidad máxima de 40 ℓ	225 kg
Embalajes/envases sencillos	
Bidones de acero, de tapa no desmontable (1A1) 250 ℓ de aluminio, de tapa no desmontable (1B1) 250 ℓ de otro metal, de tapa no desmontable (1N1) 250 ℓ de plástico, de tapa no desmontable (1H1) 250 ℓ	
Jerricanes 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	
Embalajes/envases compuestos	
Recipiente de plástico en bidón de acero o aluminio (6HA1, 6HB1) 250 ℓ	
Recipiente de plástico en bidón de cartón, plástico o madera contrachapada (6HG1, 6HH1, 6HD1) 120 ℓ	
Recipiente de plástico en jaula o caja de acero o aluminio, o recipiente de plástico en caja de madera, madera contrachapada, cartón o plástico compacto (6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 o 6HH2) 60 ℓ	
Recipiente de vidrio en bidón de acero, aluminio, madera contrachapada o cartón (6PA1, 6PB1, 6PD1 o 6PG1) o en una caja de acero, aluminio, madera o cartón, o en canasta de mimbre (6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 o 6PD2) o en un embalaje/envase de plástico compacto o expandido (6PH2 o 6PH1) 60 ℓ	
Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:	
PP10 En el caso de los N° UN 2014 y 3149, los embalajes/envases deberán tener un respiradero.	
PP31 En el caso del N° UN 2626, los embalajes/envases deberán ir herméticamente cerrados.	

P505 INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO P505		
Esta instrucción se aplica al N° UN 3375.		
Se autorizan los siguientes embalajes/emplases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
Embalajes/emplases combinados	Capacidad máxima del embalaje/emplase interior	Masa neta máxima del embalaje/emplase exterior
Cajas (4B, 4C1, 4C2, 4D, 4G, 4H2) o bidones (1B2, 1G, 1N2, 1H2, 1D), jerricanes (3B2, 3H2) con embalajes/emplases interiores de vidrio, de plástico o de metal	5 ℓ	125 kg
Embalajes/emplases sencillos		Capacidad máxima
Bidones de aluminio (1B1, 1B2) de plástico (1H1, 1H2)		250 ℓ
		250 ℓ
Jerricanes de aluminio (3B1, 3B2) de plástico (3H1, 3H2)		60 ℓ
		60 ℓ
Embalajes/emplases compuestos		
Recipiente de plástico en bidón exterior de aluminio (6HB1)		250 ℓ
Recipiente de plástico en bidón exterior de cartón, de plástico o de madera contrachapada (6HG1, 6HH1, 6HD1)		250 ℓ
Recipiente de plástico en jaula o caja exterior de aluminio, o recipiente de plástico en caja exterior de madera, de madera contrachapada, de cartón o de plástico compacto (6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2 o 6HH2)		60 ℓ
Recipiente de vidrio en bidón exterior de aluminio, de cartón o de madera contrachapada (6PB1, 6PG1, 6PD1) o en embalaje/emplase exterior de plástico compacto o expandido (6PH2 o 6PH1) o en jaula o caja exterior de aluminio o en caja exterior de madera o de cartón o en canasta exterior de mimbre (6PB2, 6PC, 6PG2 o 6PD2)		60 ℓ

P520	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO								P520
Esta instrucción se aplica a los peróxidos orgánicos de la clase 5.2 y a las sustancias que reaccionan espontáneamente de la clase 4.1.									
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de embalaje/envasado de 4.1.7:									
Los métodos de embalaje/envasado se designan con los códigos OP1 a OP8. Los métodos de embalaje/envasado adecuados para los distintos peróxidos orgánicos y sustancias que reaccionan espontáneamente 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, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1 y 4H2), bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1G, 1H1, 1H2 y 1D), jerricanes (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1 y 3H2);									
2) Embalajes/envases sencillos constituidos por bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1G, 1H1, 1H2 y 1D) y 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/bulto ¹ para los métodos de embalaje/envasado OP1 a OP8									
Método de embalaje/envasado		OP1	OP2 ¹	OP3	OP4 ¹	OP5	OP6	OP7	OP8
Cantidad máxima									
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 ²
Contenido máximo en litros para los líquidos ³		0,5	–	5	–	30	60	60	225 ⁴
¹ 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 de todo el bulto.									
² 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.									
³ Los líquidos viscosos deberán tratarse como sólidos cuando no se ajusten a los criterios establecidos en la definición de «sustancias líquidas» en 1.2.1.									
⁴ 60 ℓ para los jerricanes.									
Disposiciones adicionales:									
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 ℓ para los líquidos.									
3 En los embalajes/envases combinados, los materiales amortiguadores no deberán entrar fácilmente en combustión.									
4 Los embalajes/envases de un peróxido orgánico o de una sustancia que reacciona espontáneamente que deban llevar una etiqueta de riesgo secundario de «EXPLOSIVO» (modelo N° 1, véase 5.2.2.2.2), deberán ajustarse además a las disposiciones de 4.1.5.10 y 4.1.5.11.									
Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:									
PP21 Para ciertas sustancias que reaccionan espontáneamente de los tipos B o C, N°s UN 3221, 3222, 3223, 3224, 3231, 3232, 3233 y 3234, deberá utilizarse un embalaje/envase de menores dimensiones que el permitido por los métodos de embalaje/envasado OP5 u OP6, respectivamente (véanse 4.1.7 y 2.4.2.3.2.3).									
PP22 El N° UN 3241, 2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol, se deberá embalar/envasar de conformidad con el método de embalaje/envasado OP6.									

P600	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P600
Esta instrucción se aplica a los N ^{os} UN 1700, 2016 y 2017.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
Embalajes/envases exteriores: (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H2) que se ajusten al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II. Los artículos se deberán embalar/ envasar individualmente y estar separados entre sí por tabiques, paredes divisorias, embalajes/envases interiores o material amortiguador, para impedir una descarga accidental durante las condiciones normales de transporte.		
Masa neta máxima: 75 kg.		

P601	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P601
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3 y que los embalajes/envases estén herméticamente cerrados:		
1)	Embalajes/envases combinados de una masa bruta máxima de 15 kg, constituidos por: – uno o más embalajes/envases interiores de vidrio con una cantidad neta máxima de 1 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 recipientes metálicos, con material amortiguador y absorbente suficiente para absorber todo el contenido del embalaje/envase interior de vidrio, colocados a su vez en – embalajes/envases exteriores: 1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G o 4H2.	
2)	Embalajes/envases combinados consistentes en embalajes/envases interiores de metal o de plástico que no excedan de 5 ℓ de capacidad, embalados/ensados individualmente con material absorbente suficiente para absorber el contenido y con material amortiguador inerte, en embalajes/envases exteriores (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G o 4H2), con una masa bruta máxima de 75 kg. Los embalajes/envases interiores no deberán llenarse a más de un 90 % de su capacidad. Los cierres de cada embalaje/envase interior deberán estar bien asegurados por cualquier medio para impedir 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 (1A1, 1A2, 1H1 o 1H2), sometidos a ensayo de conformidad con las disposiciones 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 sencillo 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 satisfagan las disposiciones del capítulo 6.1 para embalajes/envases sencillos, a reserva de que cumplan las siguientes condiciones: 1. el ensayo de presión hidráulica deberá llevarse a cabo a una presión de al menos 3 bar (presión manométrica); 2. los ensayos de estanquidad en el proyecto y la producción deberán llevarse a cabo a una presión de ensayo de 0,30 bar; 3. 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; 4. su capacidad no deberá exceder de 125 ℓ; 5. los cierres deberán ser del tipo de tapón atornillado o roscado y: i) estar bien asegurados por cualquier medio para impedir que se suelten o aflojen en caso de impacto o vibración durante el transporte; y ii) ir provistos de una junta o un capuchón precintador; 6. los embalajes/envases exteriores e interiores deberán ser periódicamente sometidos a un ensayo de estanquidad de conformidad con lo dispuesto en .2, con una periodicidad de dos años y medio como máximo; y 7. los embalajes/envases exteriores e interiores deberán llevar en caracteres claramente legibles y duraderos: i) la fecha (mes, año) del ensayo inicial y del último ensayo periódico; y ii) el nombre o símbolo autorizado de la parte que realiza los ensayos y las inspecciones.	
4)	Recipientes a presión, siempre que se cumplan 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 reductores de presión. Todo recipiente a presión que contenga un líquido tóxico por inhalación con una CL ₅₀ inferior o igual a 200 ml/m ³ (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 estanquidad 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 estanquidad 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 cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3 y que los embalajes/envases estén herméticamente cerrados:		
1) Embalajes/envases combinados de una masa bruta máxima de 15 kg, constituidos por: – uno o más embalajes/envases interiores de vidrio con una cantidad neta máxima de 1 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 – recipientes metálicos, con material amortiguador y absorbente suficiente para absorber todo el contenido del embalaje/envase interior de vidrio, colocados a su vez en – embalajes/envases exteriores: 1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G o 4H2. 2) Embalajes/envases combinados consistentes en embalajes/envases interiores de metal o de plástico embalados/ envasados individualmente con material absorbente suficiente para absorber el contenido y con material amortiguador inerte, en embalajes/envases exteriores (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G o 4H2), con una masa bruta máxima de 75 kg. Los embalajes/envases interiores no deberán llenarse a más de un 90 % de su capacidad. Los cierres de cada embalaje/envase interior deberán estar bien asegurados por cualquier medio para impedir que se suelten o aflojen en caso de impacto o vibración durante el transporte. La capacidad de los embalajes/envases interiores no deberá exceder de 5 ℓ. 3) Bidones y embalajes/envases compuestos (1A1, 1B1, 1N1, 1H1, 6HA1 o 6HH1), a reserva de que cumplan las siguientes condiciones: .1 el ensayo de presión hidráulica deberá llevarse a cabo a una presión de al menos 3 bar (presión manométrica); .2 los ensayos de estanquidad en el proyecto y la producción deberán llevarse a cabo a una presión de ensayo de 0,30 bar; y .3 los cierres deberán ser del tipo de tapón atornillado o roscado y: i) estar bien asegurados por cualquier medio para impedir que se suelten o aflojen en caso de impacto o vibración durante el transporte; y ii) ir provistos de una junta o un capuchón precintador. 4) Recipientes a presión, siempre que se cumplan 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 reductores de presión. Todo recipiente a presión que contenga un líquido tóxico por inhalación con una CL₅₀ inferior o igual a 200 ml/m³ (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 estanquidad 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 estanquidad 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.		

△	P603	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P603
	Esta instrucción se aplica al N° UN 3507.		
	Se autorizan los siguientes embalajes/emplases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales relativas al embalaje/emplasado de 4.1.9.1.2, 4.1.9.1.4 y 4.1.9.1.7:		
	Embalajes/emplases consistentes en:		
	a) uno o más recipientes primarios de metal o plástico; en		
	b) uno o más embalajes/emplases compactos y estancos; en		
	c) un embalaje/emplase exterior compacto:		
	Bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G);		
	Cajas (4A, 4B, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);		
	Jerricanes (3A2, 3B2, 3H2).		
	Disposiciones adicionales:		
	1 Los recipientes interiores primarios se colocarán en embalajes/emplases secundarios de forma tal que, en las condiciones normales de transporte, no puedan romperse, perforarse o dejar escapar su contenido al embalaje/emplase secundario. Los embalajes/emplases secundarios irán sujetos dentro de los embalajes/emplases exteriores con un material amortiguador apropiado que impida su movimiento. Si se colocan varios recipientes primarios en un embalaje/emplase secundario sencillo, los recipientes primarios irán envueltos individualmente o separados de manera que se evite todo contacto entre ellos.		
	2 El contenido deberá cumplir las disposiciones de 2.7.2.4.5.2.		
	3 Se cumplirán las prescripciones de la sección 6.4.4.		
	Disposición especial relativa al embalaje/emplasado:		
	En el caso de los materiales fisibles exceptuados, se respetarán los límites especificados en 2.7.2.3.5 y 6.4.11.2.		

P620	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P620
Esta instrucción se aplica a los N ^{os} UN 2814 y 2900.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones especiales de embalaje/envasado de 4.1.8:		
Embalajes/envases que cumplan las disposiciones del capítulo 6.3 y hayan sido aprobados en consecuencia, consistentes en:		
.1 Embalajes/envases interiores que comprendan:		
i) uno o varios recipientes primarios estancos;		
ii) un embalaje/envase secundario estanco;		
iii) no tratándose de sustancias infecciosas sólidas, un material absorbente colocado entre el (los) recipiente(s) primario(s) 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, dichos recipientes irán envueltos individualmente o separados de manera que se evite todo contacto entre ellos;		
.2 Un embalaje/envase exterior rígido:		
Bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G);		
Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);		
Jerricanes (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2).		
La dimensión exterior mínima no será inferior a 100 mm.		
Disposiciones adicionales:		
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/envase de conformidad con lo dispuesto en 1.2.1 y 5.1.2; ese sobreembalaje/envase podrá contener hielo seco.	
2	No tratándose de remesas excepcionales, como órganos enteros que requieran un embalaje/envase especial, deberán aplicarse las siguientes disposiciones adicionales:	
a)	<i>sustancias que se expiden a la temperatura ambiente o a una temperatura superior:</i> los recipientes primarios serán de vidrio, de metal o de plástico. Para asegurar la estanquidad 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;	
b)	<i>sustancias que se expiden refrigeradas o congeladas:</i> 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/envase 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 o el hielo seco se haya evaporado. Si se utiliza hielo, el embalaje/envase exterior o el sobreembalaje/envase habrá de ser estanco. Si se utiliza hielo seco, el embalaje/envase exterior o el sobreembalaje/envase habrá de permitir la salida del gas carbónico. El recipiente primario y el embalaje/envase secundario conservarán su integridad a la temperatura del refrigerante utilizado;	
c)	<i>sustancias que se expiden en nitrógeno líquido:</i> 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;	
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.	
3	Sea cual fuere la temperatura prevista para la sustancia durante el transporte, el recipiente primario o el embalaje/envase secundario deberá poder resistir, sin fugas ni derrames, una presión interna que produzca una diferencia de presión de no menos de 95 kPa y temperaturas comprendidas entre -40 °C y +55 °C.	
4	En el mismo embalaje/envase de las sustancias infecciosas de la clase 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/envasarse una cantidad máxima de 30 ml de mercancías peligrosas de las clases 3, 8 o 9. Cuando esas pequeñas cantidades de mercancías peligrosas de las clases 3, 8 o 9 se embalen/envasen de conformidad con la presente instrucción de embalaje/envasado, no se aplicará ninguna otra prescripción del presente código.	
5	Las autoridades competentes podrán autorizar la utilización de embalajes/envases alternativos para el transporte de material animal, de conformidad con lo dispuesto en 4.1.3.7.	

P621	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/EMPLASADO	P621
Esta instrucción se aplica al N° UN 3291.		
Se autorizan los siguientes embalajes/emplases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1, a excepción de 4.1.1.15, y 4.1.3:		
1) A condición de que haya una cantidad suficiente de material absorbente para absorber la totalidad del líquido presente y de que el embalaje/emplase sea capaz de retener los líquidos: Bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G); Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2); Jerricanes (3A2, 3B2, 3H2). Los embalajes/emplases se ajustarán al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/emplase II para sólidos. 2) Para los bultos que contengan cantidades mayores de líquido: Bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G); Jerricanes (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2); Embalajes/emplases combinados (6HA1, 6HB1, 6HG1, 6HH1, 6HD1, 6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2, 6HH2, 6PA1, 6PB1, 6PG1, 6PD1, 6PH1, 6PH2, 6PA2, 6PB2, 6PC, 6PG2 o 6PD2). Los embalajes/emplases se ajustarán al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/emplase II para líquidos.		
Disposición adicional:		
Los embalajes/emplases destinados a contener objetos cortantes o puntiagudos, como fragmentos de vidrio y agujas, habrán de ser resistentes a las perforaciones y retener los líquidos en las condiciones de ensayo previstas en el capítulo 6.1.		

P650	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/EMPLASADO	P650
Esta instrucción se aplica al N° UN 3373.		
1) Los embalajes/emplases deberán ser de buena calidad, suficientemente fuertes como para resistir los choques y las cargas que se producen normalmente durante el transporte, incluido el transbordo entre distintas unidades de transporte, y entre unidades de transporte y almacenes, así como el izado de paletas o sobreembalajes/emplases para su ulterior manipulación manual o mecánica. Los embalajes/emplases deberán estar fabricados y cerrados de forma que, en las condiciones normales de transporte, no se produzca ningún escape de su contenido debido a vibraciones o a cambios de temperatura, de humedad o de presión. 2) El embalaje/emplase deberá comprender al menos los tres elementos siguientes: a) un recipiente primario, b) un embalaje/emplase secundario, y c) un embalaje/emplase exterior, de los que, bien el embalaje/emplase secundario, bien el embalaje/emplase exterior deberá ser rígido. 3) Los recipientes primarios se colocarán en un embalaje/emplase secundario de forma tal que, en las condiciones normales de transporte, no puedan romperse, perforarse ni dejar escapar su contenido al embalaje/emplase secundario. Los embalajes/emplases secundarios irán sujetos dentro de los embalajes/emplases exteriores con un material amortiguador apropiado. El escape del contenido no menoscabará sensiblemente las propiedades de protección del material amortiguador ni del embalaje/emplase exterior. 4) Para el transporte, la marca que se muestra a continuación deberá figurar en la superficie externa del embalaje/emplase exterior, sobre un fondo de un color que contraste con ella, y será fácil de ver y de leer. La marca tendrá la forma de un cuadrado, colocado con un vértice hacia arriba, 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 las cifras deberá ser al menos de 6 mm. El nombre de expedición «SUSTANCIA BIOLÓGICA, CATEGORÍA B», en letras de al menos 6 mm de altura, deberá figurar en el embalaje/emplase exterior al lado de la marca en forma de rombo.  5) Al menos una cara del embalaje/emplase exterior deberá tener unas dimensiones mínimas de 100 mm × 100 mm. 6) El bulto completo deberá superar con éxito el ensayo de caída de 6.3.5.3, tal como se especifica en 6.3.5.2 del presente código, con una altura de caída de 1,2 m. Después del ensayo de caída, no deberán producirse fugas del (de los) recipiente(s) primario(s), que deberá(n) mantenerse protegido(s) por material absorbente, cuando sea necesario, en el embalaje/emplase secundario.		

P650	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (cont.)	P650
	7) Para las sustancias líquidas: a) el (los) recipiente(s) primario(s) deberá(n) ser estanco(s); b) el embalaje/envase secundario deberá ser estanco; c) si se introducen varios recipientes primarios frágiles en un embalaje/envase secundario sencillo, dichos recipientes irán envueltos individualmente, o separados de manera que se evite todo contacto entre ellos; d) se colocará material absorbente entre el (los) recipiente(s) primario(s) y el embalaje/envase secundario. El material absorbente se pondrá en cantidad suficiente para que pueda absorber la totalidad del contenido del (de los) recipiente(s) primario(s), a fin de que ningún escape de la sustancia líquida comprometa la integridad del material amortiguador o del embalaje/envase exterior; e) el recipiente primario o el embalaje/envase secundario deberán resistir sin escapes una presión interna de 95 kPa (0,95 bar). 8) Para las sustancias sólidas: a) el (los) recipiente(s) primario(s) deberán ser estanco(s) a los pulverulentos; b) el embalaje/envase secundario deberá ser estanco a los pulverulentos; c) si se introducen varios recipientes primarios frágiles en un embalaje/envase secundario sencillo, dichos recipientes irán envueltos individualmente, o separados de manera que se evite todo contacto entre ellos; d) cuando haya dudas sobre la presencia de líquido residual en el recipiente primario durante el transporte, deberá utilizarse un envase adaptado para líquidos, que comprenda material absorbente. 9) Especímenes refrigerados o congelados: hielo, hielo seco y nitrógeno líquido a) Cuando se use hielo seco o nitrógeno líquido como refrigerante, se aplicarán las prescripciones de 5.5.3. Cuando se utilice hielo, deberá colocarse fuera de los embalajes/envases secundarios o en el embalaje/envase exterior o en un sobreembalaje. Se colocarán unos calzos interiores para que los embalajes/envases secundarios se mantengan en su posición inicial. Si se utiliza hielo, el embalaje/envase exterior o el sobreembalaje habrá de ser estanco. 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. 10) Cuando los bultos se coloquen en un sobreembalaje/envase, la marca de los bultos prescrita en esta instrucción de embalaje/emplasado deberá ser claramente visible, o bien deberá reproducirse en el exterior del sobreembalaje/envase. 11) Las sustancias infecciosas adscritas al N° UN 3373 que se embalen/emplasen y marquen de conformidad con esta instrucción no están sujetas a ninguna otra disposición del presente código. 12) Los fabricantes de embalajes/emplases y los distribuidores ulteriores deberán proporcionar instrucciones claras sobre su llenado y cierre al expedidor o a la persona que prepara el embalaje/envase (un paciente, por ejemplo), a fin de que el bulto pueda ser adecuadamente dispuesto para el transporte. 13) En el mismo embalaje/envase de las sustancias infecciosas de la clase 6.2 no deberán embalsarse/emplasarse 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/emplasarse 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/emplasen con sustancias infecciosas de conformidad con esta instrucción de embalaje/emplasado, no se aplicará ninguna otra disposición del presente código. Disposición adicional: Las autoridades competentes podrán autorizar la utilización de embalajes/emplases alternativos para el transporte de material animal, de conformidad con lo dispuesto en 4.1.3.7.	

P800	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/EMPLASADO	P800
Esta instrucción se aplica a los N ^{os} UN 2803 y 2809.		
Se autorizan los siguientes embalajes/emplases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
1) Recipientes a presión, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.3.6. 2) Frascos o botellas de acero con cierres de rosca y una capacidad que no exceda de 3,0 l; o 3) Embalajes/emplases combinados que reúnan las siguientes condiciones: a) Embalajes/emplases interiores de vidrio, de metal o de plástico rígido destinados a contener líquidos, con una masa neta máxima de 15 kg por embalaje/emplase. b) Embalajes/emplases interiores con suficiente material amortiguador para protegerlos contra la rotura. c) Los embalajes/emplases interiores o los embalajes/emplases exteriores deberán estar provistos de un forro interior o de bolsas, de material impermeable y resistente a las perforaciones y estanco, que envuelvan completamente el contenido para evitar fugas, independientemente de la posición u orientación del bulto. d) Se autorizan los siguientes embalajes/emplases exteriores y las masas netas máximas:		
Embalaje/emplase exterior		Masa neta máxima
Bidones		
de acero (1A1, 1A2)		400 kg
de metal distinto del acero o el aluminio (1N1, 1N2)		400 kg
de plástico (1H1, 1H2)		400 kg
de madera contrachapada (1D)		400 kg
de cartón (1G)		400 kg
Cajas		
de acero (4A)		400 kg
de metal distinto del acero o el aluminio (4N)		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 madera reconstituida (4F)		125 kg
de cartón (4G)		125 kg
de plástico expandido (4H1)		60 kg
de plástico compacto (4H2)		125 kg
Disposición especial relativa al embalaje/emplasado:		
PP41 En el caso del N ^o UN 2803, cuando sea necesario transportar galio a bajas temperaturas para mantenerlo en un estado completamente sólido, los embalajes/emplases mencionados podrán sobreembalsarse/emplasarse a su vez en otro embalaje/emplase 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/emplasado 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/emplase exterior deberá permitir la liberación del gas carbónico.		

P801	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/EMPLASADO	P801
Esta instrucción se aplica a las baterías nuevas y usadas asignadas a los N ^{os} UN 2794, 2795 o 3028.		
Se autorizan los siguientes embalajes/emplases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1, salvo de 4.1.1.3, y 4.1.3, si bien no es necesario que los embalajes/emplases se ajusten a las disposiciones de la parte 6:		
1) Embalajes/emplases exteriores rígidos. 2) Jaulas hechas con listones de madera. 3) Paletas.		
Los acumuladores usados podrán transportarse también sueltos en cajas para baterías de acero inoxidable o de plástico, capaces de contener cualquier líquido suelto.		
Disposiciones adicionales:		
1 Las baterías deberán estar protegidas contra los cortocircuitos. 2 Las baterías almacenadas deberán asegurarse debidamente en hileras, separadas por una capa de material no conductor. 3 Los bornes de las baterías no deberán soportar el peso de otros elementos colocados encima. 4 Las baterías deberán embalsarse o afianzarse de manera que se impida su desplazamiento accidental. 5 En el caso de los N^{os} UN 2794 y 2795, las baterías deberán poder ser sometidas con resultados satisfactorios a un ensayo de inclinación a un ángulo de 45° sin que se produzca derrame de líquido.		

P802	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P802
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
1)	Embalajes/envases combinados Embalajes/envases exteriores: 1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G o 4H2; masa neta máxima: 75 kg. Embalajes/envases interiores: de vidrio o de plástico; capacidad máxima: 10 ℓ.	
2)	Embalajes/envases combinados Embalajes/envases exteriores: 1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G o 4H2; masa neta máxima: 125 kg. Embalajes/envases interiores: de metal; capacidad máxima: 40 ℓ.	
3)	Embalajes/envases compuestos: recipiente de vidrio en un bidón de acero, aluminio o madera contrachapada (6PA1, 6PB1 o 6PD1) o en una caja de acero, aluminio o madera o en una canasta de mimbre (6PA2, 6PB2, 6PC o 6PD2) o en un embalaje/envase de plástico compacto (6PH2); capacidad máxima: 60 ℓ.	
4)	Bidones de acero (1A1) con una capacidad máxima de 250 ℓ.	
5)	Recipientes a presión, pueden utilizarse siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.3.6.	
Disposiciones especiales relativas al embalaje/emplazado:		
PP79 En el caso del N° UN 1790 con más del 60 % pero no más del 85 % de ácido fluorhídrico, véase P001.		
PP81 En el caso del N° UN 1790 con un máximo del 85 % de ácido fluorhídrico, y en el del N° UN 2031 con más del 55 % de ácido nítrico, la utilización autorizada de bidones y jerricanes de plástico como embalajes/envases sencillos será de dos años a partir de la fecha de fabricación.		

P803	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P803
Esta instrucción se aplica al N° UN 2028.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
1)	Bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G);	
2)	Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H2);	
Masa neta máxima: 75 kg.		
Estos objetos se deberán embalar/emplazar por separado, y estarán aislados unos de otros mediante tabiques, paredes divisorias, embalajes/envases interiores o material amortiguador, a fin de impedir su descarga accidental durante las condiciones normales de transporte.		

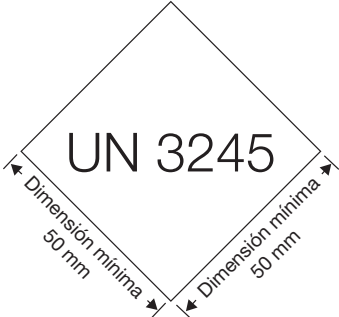
P804	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P804
Esta instrucción se aplica al N° UN 1744.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3 y que los embalajes/envases estén herméticamente cerrados:		
1) Embalajes/envases combinados de una masa bruta máxima de 25 kg, consistentes en 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: – recipientes metálicos o de plástico rígido con material amortiguador y absorbente suficiente para absorber todo el contenido del embalaje/envase interior de vidrio, colocados además en: – embalajes/envases exteriores 1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G o 4H2. 2) Embalajes/envases combinados constituidos por embalajes/envases interiores de metal o de fluoruro de polivinilideno (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 amortiguador inerte, contenidos en embalajes/envases exteriores 1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G, 4A, 4B, 4N, 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 (1A1, 1A2, 1H1 o 1H2), sometidos a ensayo 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 sencillo 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 cumplan las prescripciones del capítulo 6.1 para embalajes/envases sencillos, así como las siguientes condiciones: a) el ensayo de presión hidráulica se llevará a cabo a una presión de al menos 300 kPa (3 bar) (presión manométrica); b) los ensayos de estanquidad en las fases de proyecto y producción se llevarán a cabo a una presión de ensayo de 30 kPa (0,30 bar); 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; d) su capacidad no excederá de 125 ℓ; e) 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) ir provistos de una junta o de un capuchón estanco; f) los embalajes/envases exteriores e interiores deberán ser periódicamente sometidos a una inspección interna y un ensayo de estanquidad de conformidad con lo dispuesto en b), con una periodicidad de dos años y medio como máximo; y g) los embalajes/envases exteriores e interiores deberán llevar, en caracteres claramente legibles y duraderos: i) la fecha (mes, año) del ensayo inicial y de la última inspección y ensayo periódicos del embalaje/envase interior; y ii) el nombre o símbolo autorizado del experto que realiza los ensayos e inspecciones. 4) Recipientes a presión, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.3.6: a) 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); b) deberán ser periódicamente sometidos a una inspección interna y un ensayo de estanquidad con una periodicidad de dos años y medio como máximo; c) no deberán estar dotados de dispositivo reductor de presión; d) todo recipiente a presión deberá estar cerrado mediante un tapón o una o varias válvulas dotadas de un dispositivo de cierre secundario; y e) los materiales de construcción de los recipientes a presión, las válvulas, los tapones, los capuchones de salida, las fijaciones y las juntas de estanquidad deberán ser compatibles entre sí y con el contenido.		

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

P901	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P901
Esta instrucción se aplica al N° UN 3316.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases combinados, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
Bidones (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 1N1, 1N2, 1H1, 1H2, 1D, 1G);		
Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);		
Jerricanes (3A1, 3A2, 3B1, 3B2, 3H1, 3H2).		
Los embalajes/envases se ajustarán a un nivel de prestaciones compatible con el grupo de embalaje/envase asignado al botiquín en su conjunto (véase 3.3.1, disposición especial 251). Cuando el botiquín contenga sólo mercancías peligrosas a las que no se haya asignado ningún grupo de embalaje/envase, los embalajes/envases se ajustarán al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II.		
Cantidad máxima de mercancías peligrosas por embalaje/envase exterior: 10 kg, excluida la masa de todo dióxido de carbono sólido (hielo seco) que se utilice como refrigerante.		
Disposición adicional:		
Las mercancías peligrosas de los botiquines se colocarán en embalajes/envases interiores que no excedan de 250 ml o de 250 g, y estarán protegidas de las demás sustancias presentes en el botiquín.		

P902	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P902
Esta instrucción se aplica al N° UN 3268.		
Objetos embalados/envasados:		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
Bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G);		
Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2);		
Jerricanes (3A2, 3B2, 3H2).		
Los embalajes/envases se ajustarán al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase III.		
Los embalajes/envases se proyectarán y construirán de manera tal que se evite el movimiento de los objetos y su puesta en marcha accidental en las condiciones normales de transporte.		
Objetos sin embalar/envasar:		
Los objetos también podrán transportarse sin embalar/envasar en dispositivos de manipulación, vehículos o contenedores especiales cuando se trasladen del lugar en que se fabrican a la planta de montaje.		
Disposición adicional:		
Todo recipiente a presión deberá cumplir las disposiciones establecidas por la autoridad competente para la sustancia o sustancias que contenga.		

P903	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P903
Esta instrucción se aplica a los N ^{os} UN 3090, 3091, 3480 y 3481.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
1)	Para las pilas y baterías: Bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G); Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2); Jerricanes (3A2, 3B2, 3H2). Las pilas o baterías se colocarán en el embalaje/envase de modo tal que queden protegidas contra los daños que pueda causar su movimiento o su colocación dentro del embalaje/envase. Los embalajes/envases se ajustarán al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II.	
2)	Además, para las pilas y baterías con una masa bruta de 12 kg o más que tengan una envoltura externa robusta y a prueba de choques, y para los conjuntos de esas pilas o baterías: a) embalajes/envases exteriores robustos; b) envolturas protectoras (por ejemplo, en jaulas totalmente cerradas o en jaulas hechas de listones de madera); o c) paletas u otros dispositivos de manipulación. Las pilas o baterías se sujetarán para impedir todo movimiento accidental, y los bornes no soportarán el peso de otros elementos superpuestos. Los embalajes/envases no deberán cumplir necesariamente las prescripciones que figuran en 4.1.1.3.	
3)	Para las pilas o baterías embaladas/ensadas con un equipo: Embalajes/envases que sean conformes con las prescripciones del párrafo 1) de la presente instrucción de embalaje/ensado, colocados luego junto con el equipo en un embalaje/envase exterior; o Embalajes/envases que envuelvan completamente las pilas o baterías, colocados luego con el equipo en un embalaje/envase que sea conforme con las prescripciones del párrafo 1) de la presente instrucción de embalaje/ensado. El equipo se sujetará para que no se mueva dentro del embalaje/envase exterior. A los efectos de la presente instrucción de embalaje/ensado, por «equipo» se entiende un aparato que necesita las pilas o baterías de metal litio o de ion litio con las que se embala/ensava para funcionar.	
4)	Para las pilas o baterías instaladas en el equipo: Embalajes/envases exteriores robustos contruidos con materiales apropiados y con la resistencia y el proyecto adecuados en relación con la capacidad y el uso a que estén destinados. Esos embalajes/envases se construirán de modo tal que se impida la puesta en marcha accidental durante el transporte. Los embalajes/envases no deberán cumplir necesariamente las prescripciones que figuran en 4.1.1.3. Los equipos de grandes dimensiones podrán presentarse para el transporte sin embalaje/envase o en paletas, cuando las pilas o baterías queden protegidas de forma equivalente por el equipo en que estén instaladas. Los dispositivos, tales como las marcas de identificación por radiofrecuencia, los relojes y los registradores de temperatura, que no son capaces de generar un desprendimiento de calor peligroso, podrán transportarse intencionalmente en estado activo en embalajes/envases exteriores robustos.	
Disposición adicional:		
Las pilas o baterías deberán estar protegidas contra los cortocircuitos.		

P904	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P904
Esta instrucción se aplica al N° UN 3245.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases:		
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 proyectados de forma que cumplan las prescripciones de construcción de 6.1.4. Se utilizarán embalajes/envases exteriores contruidos con material adecuado, y de una resistencia y proyecto 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 proyectarán y construirán de modo que se evite todo derrame accidental en las condiciones normales de transporte. 2) Embalajes/envases que no necesitan satisfacer las prescripciones relativas al ensayo de los embalajes/envases prescritas en la parte 6, pero que deben ajustarse a las siguientes: a) Un embalaje/envase interior que comprenda: i) uno o varios recipiente(s) primario(s) y un embalaje/envase secundario; el (los) recipiente(s) primario(s) o el embalaje/envase secundario deberán ser estancos a los líquidos, y estancos a los pulverulentos en el caso de los sólidos; ii) en el caso de los líquidos, material absorbente colocado entre el (los) recipiente(s) primario(s) y el embalaje/envase secundario. La cantidad de material absorbente será suficiente para absorber la totalidad del contenido del (de los) recipiente(s) primario(s), de forma que cualquier derrame de la sustancia líquida no comprometa la integridad del material amortiguador ni la del embalaje/envase exterior. iii) si se introducen varios recipientes primarios frágiles en un mismo embalaje/envase secundario, deberán ir envueltos individualmente, o separados de manera que se evite todo contacto entre ellos. b) El embalaje/envase exterior deberá ser suficientemente resistente para su capacidad, su masa y el uso al que esté destinado, y deberá tener una dimensión exterior mínima de 100 mm. Para el transporte, la marca que se muestra a continuación deberá figurar en la superficie externa del embalaje/envase exterior, sobre un fondo de un color que contraste con ella, y será fácil de ver y de leer. La marca tendrá la forma de un cuadrado, colocado con un vértice hacia arriba, 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 las cifras deberá ser al menos de 6 mm. 		
Disposición adicional: <i>Hielo, hielo seco y nitrógeno líquido</i> Cuando se use hielo seco o nitrógeno líquido como refrigerante, se aplicarán las prescripciones de 5.5.3. Cuando se utilice hielo, deberá colocarse fuera de los embalajes/envases secundarios o en el embalaje/envase exterior o en un sobreembalaje. Se colocarán unos calzos interiores para que los embalajes/envases secundarios se mantengan en su posición inicial. Si se utiliza hielo, el embalaje/envase exterior o el sobreembalaje habrá de ser estanco.		

P905	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/EMPLASADO	P905
Esta instrucción se aplica a los N ^{os} UN 2990 y 3072.		
Se autoriza cualquier embalaje/emplase adecuado, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3, si bien no es necesario que los embalajes/emplases satisfagan las disposiciones de la parte 6.		
Cuando los dispositivos de salvamento estén contenidos en envolturas exteriores rígidas impermeables o puedan contener dichas envolturas como parte del equipo (como en el caso de los botes salvavidas), se podrán transportar sin embalar.		
Disposiciones adicionales:		
1	Todas las sustancias y artículos peligrosos que forman parte de los dispositivos deberán sujetarse para impedir su desplazamiento ocasional, y además:	
	a) los dispositivos de señalización de la clase 1 deberán embalarsen en embalajes interiores de cartón o de plástico;	
	b) los gases (clase 2.2) deberán estar contenidos en botellas, de acuerdo con las especificaciones de la autoridad competente, y pueden estar conectadas con el dispositivo de que se trate;	
	c) los acumuladores eléctricos (clase 8) y las baterías de litio (clase 9) deberán estar desconectados o aislados eléctricamente, y afianzados debidamente para evitar que se derrame el líquido; y	
	d) las cantidades pequeñas de otras sustancias peligrosas (por ejemplo, de las clases 3, 4.1 y 5.2) deberán estar embalaradas/emplasadas en embalajes/emplases interiores resistentes.	
2	Los preparativos para el transporte y el embalaje deberán incluir disposiciones para impedir que el dispositivo se infle accidentalmente.	

P906	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P906
Esta instrucción se aplica a los N ^{os} UN 2315, 3151, 3152 y 3432.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
1)	En el caso de los líquidos y sólidos que contengan PCB (difenilos policlorados) o difenilos o terfenilos polihalogenados o monometildifenilmetanos halogenados, o que estén contaminados con PCB, difenilos o terfenilos polihalogenados o monometildifenilmetanos halogenados: embalajes/envases de conformidad con las instrucciones de embalaje/envasado P001 o P002, según el caso.	
2)	En el caso de los transformadores y condensadores y otros dispositivos:	
a)	embalajes/envases que se ajusten a las instrucciones de embalaje/envasado P001 o P002. Los objetos estarán sujetos con material amortiguador adecuado para impedir todo movimiento accidental durante las condiciones normales de transporte; o	
b)	embalajes/envases estancos que puedan contener, además de los dispositivos propiamente dichos, al menos 1,25 veces el volumen de los difenilos policlorados líquidos, los PCB (difenilos policlorados), los difenilos o terfenilos polihalogenados o los monometildifenilmetanos halogenados que los contengan. Los embalajes/envases tendrán suficiente material absorbente para absorber al menos 1,1 veces el volumen del líquido que contengan los dispositivos. 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.	
Sin perjuicio de lo antedicho, podrán transportarse líquidos y sólidos sin embalar/envasar de conformidad con P001 y P002, así como transformadores y condensadores sin embalar, en unidades de transporte provistas de una bandeja metálica estanca hasta una altura de 800 mm como mínimo, que contenga suficiente material absorbente inerte para absorber al menos 1,1 veces el volumen de cualquier líquido suelto.		
Disposición adicional:		
Deberán tomarse las disposiciones adecuadas para precintar los transformadores y condensadores a fin de evitar pérdidas o fugas durante las condiciones normales de transporte.		

P907	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P907
Si la maquinaria o los aparatos están contruidos y proyectados 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 las máquinas o aparatos estarán embaladas/envasadas en embalajes/envases exteriores contruidos con materiales apropiados y con la resistencia y el proyecto adecuados en relación con la capacidad y el uso a que estén destinados, y que satisfagan las disposiciones aplicables de 4.1.1.1. Los recipientes que contengan mercancías peligrosas deberán cumplir las disposiciones generales de 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. En el caso de los gases de la clase 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. 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 estanco). 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.		

P908	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P908
Esta instrucción se aplica a las pilas y baterías de ion litio dañadas o defectuosas y a las pilas y baterías de metal litio dañadas o defectuosas, incluidas las instaladas en equipos, de los N^{os} UN 3090, 3091, 3480 y 3481. Se autorizan los siguientes embalajes/envases siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3: Para las pilas y baterías y el equipo que contenga pilas y baterías: Bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G); Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2); Jerricanes (3A2, 3B2, 3H2). Los embalajes/envases se ajustarán al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II. 1) Cada pila o batería dañada o defectuosa y cada equipo que contenga tales pilas o baterías se colocará individualmente en un embalaje/envase interior, y éste a su vez se alojará en un embalaje/envase exterior. El embalaje/envase interior o el embalaje/envase exterior serán estancos para evitar la posible pérdida de electrolito. 2) Cada embalaje/envase interior estará rodeado de suficiente material de aislamiento térmico incombustible y no conductor que proteja contra un desprendimiento peligroso de calor. 3) Los embalajes/envases sellados estarán dotados de un dispositivo de ventilación, cuando sea el caso. 4) Se adoptarán medidas adecuadas para reducir al mínimo los efectos de las vibraciones y los choques e impedir el movimiento de las pilas o baterías dentro del bulto que pueda provocar nuevos daños o generar condiciones peligrosas durante el transporte. Para cumplir este requisito podrá utilizarse también material amortiguador que sea incombustible y no conductor. 5) La incombustibilidad se determinará con arreglo a la norma aceptada en el país en que se proyecte o fabrique el embalaje/envase. En el caso de las pilas o baterías que presenten derrames, se añadirá suficiente material absorbente inerte en el embalaje/envase interior o exterior para absorber cualquier pérdida de electrolito. En el caso de las pilas o baterías con una masa neta superior a 30 kg, se colocará una sola pila o batería en cada embalaje/envase exterior. Disposición adicional: Las pilas o baterías estarán protegidas contra los cortocircuitos.		

P909	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/EMPLASADO	P909
Esta instrucción se aplica a los N ^{os} UN 3090, 3091, 3480 y 3481 que se transporten para su eliminación o reciclado, embalados/emplasados ya sea junto con baterías que no contengan litio o sin ellas.		
1) Las pilas y baterías se embalarán/emplasarán respetando las siguientes disposiciones: a) Se autorizan los siguientes embalajes/emplasos, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3: Bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G); Cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H2); y Jerricanes (3A2, 3B2, 3H2). b) Los embalajes/emplasos se ajustarán al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/emplaso II. c) Los embalajes/emplasos de metal estarán forrados con un material de revestimiento no conductor (por ejemplo, plástico) de resistencia adecuada al uso a que estén destinados. 2) Sin embargo, las pilas de ion litio con una capacidad nominal en vatios hora no superior 20 Wh, las baterías de ion litio con una capacidad nominal en vatios hora no superior a 100 Wh, las pilas de metal litio con un contenido de litio no superior a 1 g, y las baterías de metal litio con un contenido agregado de litio no superior a 2 g, podrán embalarsen/emplasarse de la siguiente manera: a) En embalajes/emplasos exteriores resistentes con una masa bruta de hasta 30 kg y que cumplan las disposiciones generales de 4.1.1, a excepción de 4.1.1.3, y 4.1.3. b) Los embalajes/emplasos de metal estarán forrados con un material de revestimiento no conductor (por ejemplo, plástico) de resistencia adecuada al uso a que estén destinados. △ 3) Para las pilas o baterías instaladas en un equipo podrán utilizarse embalajes/emplasos exteriores robustos contruidos con materiales apropiados y con la resistencia y el proyecto adecuados en relación con la capacidad y el uso a que estén destinados. Los embalajes/emplasos no necesitan cumplir las prescripciones de 4.1.1.3. Los equipos también podrán presentarse para el transporte sin embalaje/emplaso o en paletas, cuando las pilas o baterías queden protegidas de forma equivalente por el equipo en el que estén instaladas. 4) Además, para las pilas o baterías de una masa bruta de 12 kg o más que tengan una envoltura externa robusta y a prueba de choque, podrán utilizarse embalajes/emplasos exteriores robustos contruidos con materiales apropiados y con la resistencia y el proyecto adecuados en relación con la capacidad y el uso a que estén destinados. Los embalajes/emplasos no necesitarán cumplir las prescripciones de 4.1.1.3.		
Disposiciones adicionales:		
1 Las pilas y baterías se proyectarán o embalarán/emplasarán de modo que se eviten los cortocircuitos y el desprendimiento peligroso de calor. 2 La protección contra los cortocircuitos y el desprendimiento peligroso de calor comprende, entre otras cosas: – la protección de cada uno de los bornes de las baterías, – un embalaje/emplaso interior que impida el contacto entre las pilas y baterías, – baterías con bornes empotrados como protección contra los cortocircuitos, o – el uso de un material amortiguador incombustible y no conductor para llenar el espacio vacío entre las pilas o baterías en el embalaje/emplaso. 3 Las pilas y baterías se sujetarán dentro del embalaje/emplaso exterior para evitar el movimiento excesivo durante el transporte (por ejemplo, utilizando un material amortiguador incombustible y no conductor, o una bolsa de plástico herméticamente cerrada).		

■	P910	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	P910
Esta instrucción se aplica a las series de producción de los N^{os} UN 3090, 3091, 3480 y 3481 de un máximo de 100 pilas y baterías y a los prototipos de preproducción de pilas y baterías, cuando estos prototipos se transporten para ser sometidos a ensayo.			
Se autorizan los siguientes embalajes/envases, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:			
1) Para las pilas y baterías, incluidas las embaladas/envasadas con un equipo: bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G); cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2); jerricanes (3A2, 3B2, 3H2). Los embalajes/envases se ajustarán al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II y cumplirán los siguientes requisitos: a) las baterías y pilas, incluido el equipo, de diferentes tamaños, formas o masas se embalarán/envasarán en un embalaje/envase exterior de uno de los modelos tipo sometidos a prueba arriba enumerados, a condición de que la masa bruta total del bulto no sea superior a la masa bruta para la que se puso a prueba el modelo tipo; b) cada pila o batería se embalará/envasará individualmente en un embalaje/envase interior y se colocará dentro de un embalaje/envase exterior; c) cada embalaje/envase interior se rodeará completamente de suficiente material de aislamiento térmico incombustible y no conductor que lo proteja contra un desprendimiento peligroso de calor; d) se adoptarán medidas apropiadas para reducir al mínimo los efectos de las vibraciones y los choques e impedir el movimiento de las pilas o baterías dentro del bulto que pueda provocar daños o generar condiciones peligrosas durante el transporte. Para cumplir este requisito podrá utilizarse material de relleno incombustible y no conductor; e) la incombustibilidad se determinará con arreglo a una norma aceptada en el país en que se haya proyectado o fabricado el embalaje/envase; f) si una pila o batería tiene una masa neta superior a 30 kg, se colocará individualmente en un embalaje/envase exterior.			
2) Para las pilas y baterías contenidas en un equipo: bidones (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G); cajas (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2); jerricanes (3A2, 3B2, 3H2). Los embalajes/envases se ajustarán al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II y cumplirán los siguientes requisitos: a) los equipos de diferentes tamaños, formas o masas se embalarán/envasarán en un embalaje/envase exterior de uno de los modelos tipo sometidos a prueba arriba enumerados, a condición de que la masa bruta total del bulto no exceda de la masa bruta para la que se puso a prueba el modelo tipo; b) el equipo se construirá o embalará/envasará de modo tal que se impida su puesta en marcha accidental durante el transporte; c) se adoptarán medidas apropiadas para reducir al mínimo los efectos de las vibraciones y los choques e impedir el movimiento del equipo dentro del bulto que pueda provocar daños o generar condiciones peligrosas durante el transporte. Cuando se utilice material de relleno para cumplir este requisito, deberá ser incombustible y no conductor; y d) la incombustibilidad se determinará con arreglo a una norma aceptada en el país en que se haya proyectado o fabricado el embalaje/envase.			
3) El equipo o las baterías podrán transportarse sin embalaje/envase en las condiciones que especifique la autoridad competente. Entre las condiciones adicionales que pueden tomarse en consideración en el proceso de aprobación figuran las siguientes: a) el equipo o la batería deberá ser suficientemente resistente para aguantar los choques y cargas que se producen normalmente durante el transporte, incluido el transbordo entre distintas unidades de transporte y entre las unidades de transporte y los depósitos de almacenamiento, así como su retirada del palet para su posterior manipulación manual o mecánica; y b) el equipo o la batería estará sujeto dentro de armaduras o jaulas u otros dispositivos de manipulación de modo tal que no pueda soltarse en las condiciones normales de transporte.			
Requisitos adicionales Las pilas y baterías se protegerán para evitar cortocircuitos; La protección contra cortocircuitos comprenderá, entre otras cosas: - la protección individual de los bornes de las baterías, - el embalaje/envasado interior para impedir el contacto entre las pilas y baterías, - baterías con bornes empotrados concebidas para evitar cortocircuitos, o - el uso de un material de relleno incombustible y no conductor para llenar el espacio vacío entre las pilas o baterías en el embalaje/envase.			

4.1.4.2 Instrucciones de embalaje/emplasado relativas a la utilización de los RIG

IBC01	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/EMPLASADO	IBC01
Se autorizan los siguientes RIG (recipientes intermedios para graneles), siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1, 4.1.2 y 4.1.3: De metal (31A, 31B y 31N).		

IBC02	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/EMPLASADO	IBC02
Se autorizan los siguientes RIG, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1, 4.1.2 y 4.1.3: 1) De metal (31A, 31B y 31N); 2) De plástico rígido (31H1 y 31H2); 3) Compuestos (31HZ1).		
Disposiciones especiales relativas al embalaje/emplasado:		
B5	En el caso de los N ^{os} UN 1791, 2014, 2984 y 3149, los RIG deberán estar provistos de un dispositivo que permita la respiración durante el transporte. La entrada de este respiradero deberá estar situada en el espacio para vapores del RIG en condiciones de llenado máximo durante el transporte.	
B8	Esta sustancia no deberá transportarse 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 a 130 kPa a una temperatura de 55 °C.	
B15	En el caso del N ^o UN 2031 con más del 55 % de ácido nítrico, el periodo 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.	
B16	En el caso del N ^o UN 3375, no se permiten los RIG de los tipos 31A y 31N sin la aprobación de la autoridad competente	
B20	En el caso de los N ^{os} UN 1716, 1717, 1736, 1737, 1738, 1742, 1743, 1755, 1764, 1768, 1776, 1778, 1782, 1789, 1790, 1796, 1826, 1830, 1832, 2031, 2308, 2353, 2513, 2584, 2796 y 2817 adscritos al grupo de embalaje/envase II, los RIG deberán estar provistos de dos dispositivos de cierre.	

IBC03	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/EMPLASADO	IBC03
Se autorizan los siguientes RIG, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1, 4.1.2 y 4.1.3: 1) De metal (31A, 31B y 31N); 2) De plástico rígido (31H1 y 31H2); 3) Compuestos (31HZ1 y 31HA2, 31HB2, 31HN2, 31HD2 y 31HH2).		
Disposiciones especiales relativas al embalaje/emplasado:		
B8	Esta sustancia no deberá transportarse 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 a 130 kPa a una temperatura de 55 °C.	
B11	Sin perjuicio de lo dispuesto en 4.1.1.10, el N ^o UN 2672, amoníaco en solución en concentraciones no superiores al 25 %, se puede transportar en RIG de plástico rígido o compuestos (31H1, 31H2 y 31HZ1).	
B19	En el caso de los N ^{os} 3532 y 3534, los RIG se proyectarán y construirán de forma que permitan la liberación del gas o vapor para evitar una acumulación de presión que pueda provocar la ruptura de los RIG en caso de pérdida de estabilización.	

IBC04	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/EMPLASADO	IBC04
Se autorizan los siguientes RIG, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1, 4.1.2 y 4.1.3: De metal (11A, 11B, 11N, 21A, 21B, 21N, 31A, 31B y 31N).		
Disposición especial relativa al embalaje/emplasado:		
B1	Para las sustancias del grupo de embalaje/envase I, los RIG se transportarán en unidades de transporte cerradas o en contenedores/vehículos, que deberán estar provistos de paredes o barreras rígidas de al menos la misma altura que el RIG	
B4	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.	

IBC05	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	IBC05
	Se autorizan los siguientes RIG, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1, 4.1.2 y 4.1.3:	
	1) De metal (11A, 11B, 11N, 21A, 21B, 21N, 31A, 31B y 31N);	
	2) De plástico rígido (11H1, 11H2, 21H1, 21H2, 31H1 y 31H2);	
	3) Compuestos (11HZ1, 21HZ1 y 31HZ1).	
	Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:	
	B1 Para las sustancias del grupo de embalaje/envase I, los RIG se transportarán en unidades de transporte cerradas o en contenedores/vehículos, que deberán estar provistos de paredes o barreras rígidas de al menos la misma altura que el RIG.	
△	B21 Para las sustancias sólidas en RIG que no sean de metal o de plástico rígido, el RIG se transportará en unidades de transporte cerradas o en contenedores/vehículos, que deberán estar provistos de paredes o barreras rígidas de al menos la misma altura que el RIG.	

IBC06	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	IBC06
	Se autorizan los siguientes RIG, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1, 4.1.2 y 4.1.3:	
	1) De metal (11A, 11B, 11N, 21A, 21B, 21N, 31A, 31B y 31N);	
	2) De plástico rígido (11H1, 11H2, 21H1, 21H2, 31H1 y 31H2);	
	3) Compuestos (11HZ1, 11HZ2, 21HZ1, 21HZ2 y 31HZ1).	
	Disposición adicional:	
	En el caso de los sólidos que puedan licuarse durante el transporte, véase 4.1.3.4.	
	Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:	
	B1 Para las sustancias del grupo de embalaje/envase I, los RIG se transportarán en unidades de transporte cerradas o en contenedores/vehículos, que deberán estar provistos de paredes o barreras rígidas de al menos la misma altura que el RIG.	
■	B4 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.	
	B12 En el caso del N° UN 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.	
△	B21 Para las sustancias sólidas en RIG que no sean de metal o de plástico rígido, el RIG se transportará en unidades de transporte cerradas o en contenedores/vehículos, que deberán estar provistos de paredes o barreras rígidas de al menos la misma altura que el RIG.	

IBC07	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	IBC07
	Se autorizan los siguientes RIG, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1, 4.1.2 y 4.1.3:	
	1) De metal (11A, 11B, 11N, 21A, 21B, 21N, 31A, 31B y 31N);	
	2) De plástico rígido (11H1, 11H2, 21H1, 21H2, 31H1 y 31H2);	
	3) Compuestos (11HZ1, 11HZ2, 21HZ1, 21HZ2 y 31HZ1);	
	4) De madera (11C, 11D y 11F).	
	Disposiciones adicionales:	
	1 En el caso de los sólidos que puedan licuarse durante el transporte, véase 4.1.3.4.	
	2 Los revestimientos de los RIG de madera deberán ser estancos a los pulverulentos.	
	Disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado:	
	B1 Para las sustancias del grupo de embalaje/envase I, los RIG se transportarán en unidades de transporte cerradas o en contenedores/vehículos, que deberán estar provistos de paredes o barreras rígidas de al menos la misma altura que el RIG.	
	B4 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.	
■	B18 En el caso de los N°s UN 3531 y 3533, los RIG se proyectarán y construirán de forma que permitan la liberación del gas o vapor para evitar una acumulación de presión que pueda provocar la ruptura de los RIG en caso de pérdida de estabilización.	
△	B21 Para las sustancias sólidas en RIG que no sean de metal o de plástico rígido, el RIG se transportará en unidades de transporte cerradas o en contenedores/vehículos, que deberán estar provistos de paredes o barreras rígidas de al menos la misma altura que el RIG.	

IBC08	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	IBC08
Se autorizan los siguientes RIG, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1, 4.1.2 y 4.1.3:		
1) De metal (11A, 11B, 11N, 21A, 21B, 21N, 31A, 31B y 31N); 2) De plástico rígido (11H1, 11H2, 21H1, 21H2, 31H1 y 31H2); 3) Compuestos (11HZ1, 11HZ2, 21HZ1, 21HZ2 y 31HZ1); 4) De cartón (11G); 5) De madera (11C, 11D y 11F); 6) Flexibles (13H1, 13H2, 13H3, 13H4, 13H5, 13L1, 13L2, 13L3, 13L4, 13M1 o 13M2).		
Disposición adicional:		
En el caso de los sólidos que puedan licuarse durante el transporte, véase 4.1.3.4.		
Disposiciones especiales relativas al embalaje/emplasado:		
B3 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. B4 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. B6 En el caso de los N^{os} UN 1327, 1363, 1364, 1365, 1386, 1408, 1841, 2211, 2217, 2793 y 3314, no es preciso que los RIG cumplan las disposiciones de ensayo para los RIG del capítulo 6.5. B21 Para las sustancias sólidas y los N^{os} UN 1374 y 2590 en RIG que no sean de metal o de plástico rígido, el RIG se transportará en unidades de transporte cerradas o en contenedores/vehículos, que deberán estar provistos de paredes o barreras rígidas de al menos la misma altura que el RIG.		

IBC99	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	IBC99
Sólo podrán utilizarse RIG que hayan sido aprobados por la autoridad competente para estas mercancías (véase 4.1.3.7). Un ejemplar de la aprobación de la autoridad competente acompañará a cada remesa, o el documento de transporte contendrá una indicación de que el embalaje/emplasado ha sido aprobado por la autoridad competente.		

IBC100	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	IBC100
Esta instrucción se aplica a los N ^{os} UN 0082, 0222, 0241, 0331 y 0332.		
Se autorizan los siguientes RIG, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1, 4.1.2 y 4.1.3, y las disposiciones especiales de 4.1.5:		
1) De metal (11A, 11B, 11N, 21A, 21B, 21N, 31A, 31B y 31N); 2) Flexibles (13H2, 13H3, 13H4, 13L2, 13L3, 13L4 y 13M2); 3) De plástico rígido (11H1, 11H2, 21H1, 21H2, 31H1 y 31H2); 4) Compuestos (11HZ1, 11HZ2, 21HZ1, 21HZ2, 31HZ1 y 31HZ2).		
Disposiciones adicionales:		
1 Los RIG sólo deberán utilizarse para sustancias que fluyan libremente. 2 Los RIG flexibles sólo deberán utilizarse para sólidos.		
Disposiciones especiales relativas al embalaje/emplasado:		
B2 En el caso del N^o UN 0222, los RIG que no sean de metal o plástico rígido se transportarán en unidades de transporte cerradas. B3 En el caso del N^o UN 0222, 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. B9 En el caso del N^o UN 0082, esta instrucción de embalaje/emplasado sólo podrá utilizarse 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 de tipo análogo, o cloratos. No se autorizan RIG de metal. B10 En el caso del N^o UN 0241, esta instrucción de embalaje/emplasado sólo podrá utilizarse para sustancias que contengan agua como ingrediente esencial y elevadas proporciones de nitrato amónico u otras sustancias comburentes, algunas de las cuales o todas ellas estén en solución. Los otros componentes podrán incluir hidrocarburos o aluminio en polvo, pero no deberán incluir derivados nitrogenados como el trinitrotolueno. No se autorizan RIG de metal. B17 En el caso del N^o UN 0222, no están autorizados los RIG de metal.		

IBC520		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO			IBC520	
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 cumplan las disposiciones generales de 4.1.1, 4.1.2 y 4.1.3, y las disposiciones especiales de 4.1.7.2.						
Para los preparados que no figuran a continuación sólo podrán utilizarse RIG aprobados por la autoridad competente (véase 4.1.7.2.2).						
Nº UN	Peróxido orgánico	Tipo de RIG	Cantidad máxima en litros	Tempera- tura de regulación	Tempera- tura de emergencia	
3109	PERÓXIDO ORGÁNICO LÍQUIDO, TIPO F Peróxido de <i>terc</i> -BUTOLO Y CUMILO	31HA1	1000			
	Hidroperóxido de <i>terc</i> -butilo, en una concentración máxima del 72 %, con agua	31A	1250			
	Peroxiacetato de <i>terc</i> -butilo, en una concentración máxima del 32 %, con diluyente del tipo A	31A 31HA1	1250 1000			
	Peroxi benzoato de <i>terc</i> -butilo, en una concentración máxima del 32 %, con diluyente del tipo A	31A	1250			
	Peroxi-3,5,5-trimetilhexanoato de <i>terc</i> -butilo, en una concentración máxima del 37 %, con diluyente del tipo A	31A 31HA1	1250 1000			
	Hidroperóxido de cumilo, en una concentración máxima del 90 %, con diluyente del tipo A	31HA1	1250			
	Peróxido de dibenzoílo, en una concentración máxima del 42 %, en forma de dispersión estable	31H1	1000			
	Peróxido de di- <i>terc</i> -butilo, en una concentración máxima del 52 %, con diluyente del tipo A	31A 31HA1	1250 1000			
	1,1-Di-(<i>terc</i> -butilperoxi)ciclohexano, en una concentración máxima de 37 %, con diluyente del tipo A	31A	1250			
	1,1-Di-(<i>terc</i> -butilperoxi)ciclohexano, en una concentración máxima del 42 %, con diluyente del tipo A	31H1	1000			
	Peróxido de dilauroílo, en una concentración máxima del 42 %, en forma de dispersión estable en agua	31HA1	1000			
	Hidroperóxido de isopropilcumilo, en una concentración máxima del 72 %, con diluyente del tipo A	31HA1	1250			
	Hidroperóxido de <i>p</i> -mentilo, en una concentración máxima del 72 %, con diluyente del tipo A	31HA1	1250			
		Ácido peroxiacético, estabilizado, en una concentración máxima del 17 %	31A 31H1 31H2 31HA1	1500 1500 1500 1500		
3110	PERÓXIDO ORGÁNICO SÓLIDO, TIPO F Peróxido de dicumilo	31A 31H1 31HA1	2000			
3119	PERÓXIDO ORGÁNICO LÍQUIDO, TIPO F, CON TEMPERATURA REGULADA Peroxi-2-etilhexanoato de 1,1,3,3- tetrametilbutilo, en una concentración máxima del 67 %, con diluyente del tipo A	31HA1	1000	+15 °C	+20 °C	
	Peroxi pivalato de <i>terc</i> -amilo, en una concentración máxima del 32 %, con diluyente del tipo A	31A	1250	+10 °C	+15 °C	
	Peroxi-2-etilhexanoato de <i>terc</i> -butilo, en una concentración máxima del 32 %, con diluyente del tipo B	31HA1 31A	1000 1250	+30 °C +30 °C	+35 °C +35 °C	
	Peroxi neodecanoato de <i>terc</i> -butilo, en una concentración máxima del 32 %, con diluyente del tipo A	31A	1250	0 °C	+10 °C	
	Peroxi neodecanoato de <i>terc</i> -butilo, en una concentración máxima del 42 %, en forma de dispersión estable en agua	31A	1250	−5 °C	+5 °C	
	Peroxi neodecanoato de <i>terc</i> -butilo, en una concentración máxima del 52 %, en forma de dispersión estable en agua	31A	1250	−5 °C	+5 °C	
	Peroxi pivalato de <i>terc</i> -butilo, en una concentración máxima del 27 %, con diluyente del tipo B	31HA1 31A	1000 1250	+10 °C +10 °C	+15 °C +15 °C	

IBC520		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/EMPLASADO (cont.)				IBC520
Nº UN	Peróxido orgánico	Tipo de RIG	Cantidad máxima en litros	Temperatura de regulación	Temperatura de emergencia	
3119 (cont.)	PERÓXIDO ORGÁNICO LÍQUIDO, TIPO F, CON TEMPERATURA REGULADA (cont.)					
	Di-(2-neodecanoilperoxiisopropil)benceno, en una concentración máxima del 42 %, en forma de dispersión estable en agua	31A	1250	–15 °C	–5 °C	
	Peroxineodecanoato de 3-hidroxi-1,1-dimetilbutilo, en una concentración máxima del 52 %, en forma de dispersión estable en agua	31A	1250	–15 °C	–5 °C	
	Peroxineodecanoato de cumilo, en una concentración máxima del 52 %, en forma de dispersión estable en agua	31A	1250	–15 °C	–5 °C	
	Peroxidicarbonato de di-(4-terc-butilciclohexilo), en una concentración máxima del 42 %, en forma de dispersión estable en agua	31HA1	1000	+30 °C	+35 °C	
	Peroxidicarbonato de dicetilo, en una concentración máxima del 42 %, en forma de dispersión estable en agua	31HA1	1000	+30 °C	+35 °C	
	Peroxidicarbonato de dicitlohexilo, en una concentración máxima del 42 %, en forma de dispersión estable en agua	31A	1250	+10 °C	+15 °C	
	Peroxidicarbonato de di-(2-etilhexilo), en una concentración máxima del 62 %, en forma de dispersión estable en agua	31A 31HA1	1250 1000	–20 °C –20 °C	–10 °C –10 °C	
	Peroxidicarbonato de dimiristilo, en una concentración máxima del 42 %, en forma de dispersión estable en agua	31HA1	1000	+15 °C	+20 °C	
	Peróxido de di-(3,5,5-trimetilhexanoilo), en una concentración máxima del 52 %, con diluyente del tipo A	31HA1 31A	1000 1250	+10 °C +10 °C	+15 °C +15 °C	
	Peróxido de di-(3,5,5-trimetilhexanoilo), en una concentración máxima del 52 %, en forma de dispersión estable en agua	31A	1250	+10 °C	+15 °C	
	Peroxineodecanoato de 1,1,3,3-tetrametilbutilo, en una concentración máxima del 52 %, en forma de dispersión estable en agua	31A 31HA1	1250 1000	–5 °C –5 °C	+5 °C +5 °C	
	Peróxido de diisobutirilo, en una concentración máxima del 28 %, en forma de dispersión estable en agua	31HA1 31A	1000 1250	–20 °C –20 °C	–10 °C –10 °C	
	Peróxido de diisobutirilo, en una concentración máxima del 42 %, en forma de dispersión estable en agua	31HA1 31A	1000 1250	–25 °C –25 °C	–15 °C –15 °C	
3120	PERÓXIDO ORGÁNICO SÓLIDO, TIPO F, CON TEMPERATURA REGULADA					
Disposiciones adicionales:						
1 Los RIG deberán estar provistos de un dispositivo que permita la respiración durante el transporte. La entrada del dispositivo reductor de presión estará situada en el espacio para vapores del RIG en condiciones de llenado máximo durante el transporte.						
2 A fin de impedir la rotura por explosión de los RIG de metal o de los RIG compuestos provistos de una envoltura metálica completa, los dispositivos reductores de emergencia deberán estar proyectados de forma que den salida a todos los productos de la descomposición y vapores que se desprendan durante la descomposición autoacelerada o, estando el RIG totalmente envuelto en llamas, durante una hora como mínimo, según la fórmula de cálculo de 4.2.1.13.8. Las temperaturas de regulación y emergencia especificadas en esta instrucción de embalaje/emplasado se aplican a un RIG sin material aislante. Cuando se transporte un peróxido orgánico en un RIG de conformidad con esta instrucción, el consignador tiene la responsabilidad de garantizar que:						
a) los dispositivos reductores de presión y los de emergencia instalados en el RIG estén proyectados para tener en cuenta debidamente la descomposición autoacelerada del peróxido orgánico o una situación en la que el RIG esté totalmente envuelto en llamas; y						
b) cuando proceda, las temperaturas de regulación y de emergencia indicadas son las apropiadas, teniendo en cuenta el proyecto (por ejemplo, el aislamiento) del RIG que vaya a utilizarse.						

IBC620	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	IBC620
Esta instrucción se aplica al N° UN 3291.		
Se autorizan los siguientes RIG, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1, salvo 4.1.1.15, 4.1.2 y 4.1.3: RIG rígidos y estancos que se ajusten al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II.		
Disposiciones adicionales: 1 Deberá haber material absorbente suficiente para absorber todo el líquido presente en el RIG. 2 El RIG deberá ser capaz de retener los líquidos. 3 Los RIG destinados a contener objetos puntiagudos, como fragmentos de vidrio o agujas, deberán ser resistentes a las perforaciones.		

4.1.4.3 Instrucciones de embalaje/envasado para la utilización de embalajes/envases de gran tamaño

LP01	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (LÍQUIDOS)				LP01
Se autorizan los siguientes embalajes/envases de gran tamaño, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:					
Embalajes/envases interiores		Embalajes/envases exteriores de gran tamaño	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	3 m³
De plástico	30 ℓ	De aluminio (50B)			
De metal	40 ℓ	De metal distinto del acero o el aluminio (50N)			
		De plástico rígido (50H)			
		De madera natural (50C)			
		De madera contrachapada (50D)			
		De madera reconstituida (50F)			
		De cartón rígido (50G)			

LP02		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (SÓLIDOS)			LP02
Se autorizan los siguientes embalajes/envases de gran tamaño, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:					
Embalajes/envases interiores		Embalajes/envases exteriores de gran tamaño	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	3 m ³
De plástico ²	50 kg	De aluminio (50B)			
De metal	50 kg	De metal distinto del acero o el aluminio (50N)			
De papel ^{1, 2}	50 kg	De plástico rígido (50H)			
De cartón ^{1, 2}	50 kg	De madera natural (50C)			
		De madera contrachapada (50D)			
		De madera reconstituida (50F)			
		De cartón rígido (50G)			
		De plástico flexible (51H) ³			
¹ No se deberán utilizar estos embalajes/envases cuando las sustancias transportadas puedan licuarse durante el transporte.					
² Los embalajes/envases deberán ser estancos a los pulverulentos.					
³ Se usarán sólo con embalajes/envases interiores flexibles.					
Disposición especial relativa al embalaje/envasado:					
L2	Suprimida.				
L3	En el caso de los N ^{os} UN 1309, 1376, 1483, 1869, 2793, 2858 y 2878, los embalajes/envases 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.				
L4	En el caso de los N ^{os} UN 1932, 2008, 2009, 2545, 2546, 2881 y 3189, los embalajes/envases interiores flexibles o de cartón deberán estar herméticamente cerrados.				

LP99	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	LP99
Sólo pueden utilizarse los embalajes/envases de gran tamaño aprobados por la autoridad competente para estas mercancías (véase 4.1.3.7). Un ejemplar de la aprobación de la autoridad competente acompañará a cada remesa, o el documento de transporte contendrá una indicación de que el embalaje/envase ha sido aprobado por la autoridad competente.		

INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/EMPLASADO		
LP101		LP101
Se autorizan los siguientes embalajes/emplases de gran tamaño, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de 4.1.5:		
Embalajes/emplases interiores	Embalajes/emplases intermedios	Embalajes/emplases de gran tamaño
<i>No es necesario</i>	<i>No es necesario</i>	De acero (50A) De aluminio (50B) De metal distinto del acero o el aluminio (50N) De plástico rígido (50H) De madera natural (50C) De madera contrachapada (50D) De madera reconstituida (50F) De cartón rígido (50G)
Disposiciones especiales relativas al embalaje/emplasado: △ L1 En el caso de los N^{os} UN 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, 0502 y 0510: Podrán transportarse sin embalar/emplasar los objetos explosivos de gran tamaño y resistencia, destinados normalmente a usos militares, sin sus medios de cebado o iniciación o con ellos, y que contengan por lo menos dos dispositivos de protección 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/emplasar indica que cabe la posibilidad de transportar el objeto sin embalaje/emplase. Estos objetos sin embalar/emplasar pueden ir sujetos en cunas, o bien dentro de jaulas o de otros dispositivos adecuados de manipulación.		

INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/EMPLASADO		
LP102		LP102
Se autorizan los siguientes embalajes/emplases de gran tamaño, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3 y las disposiciones especiales de 4.1.5:		
Embalajes/emplases interiores	Embalajes/emplases intermedios	Embalajes/emplases exteriores
Sacos hidrorresistentes Recipientes de cartón de metal de plástico de madera Hojas de cartón, onduladas Tubos de cartón	<i>No es necesario</i>	De acero (50A) De aluminio (50B) De metal distinto del acero o el aluminio (50N) De plástico rígido (50H) De madera natural (50C) De madera contrachapada (50D) De madera reconstituida (50F) De cartón rígido (50G)

LP200	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	LP200
Esta instrucción se aplica al N° UN 1950.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases de gran tamaño para los aerosoles, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
Embalajes/envases de gran tamaño rígidos que se ajusten al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II, contruidos:		
- de acero (50A); - de aluminio (50B); - de metal distinto del acero o el aluminio (50N); - de plástico rígido (50H); - de madera natural (50C); - de madera contrachapada (50D); - de madera reconstituida (50F); - de cartón rígido (50G).		
Disposición especial relativa al embalaje/envasado:		
L2	Los embalajes/envases de gran tamaño se proyectarán y construirán de modo tal que se impida todo movimiento peligroso de los aerosoles y la descarga accidental en las condiciones normales de transporte. En el caso de los aerosoles de desecho transportados de conformidad con la disposición especial 327, los embalajes/envases de gran tamaño estarán provistos de un medio (por ejemplo, material absorbente) que permita retener cualquier derrame de líquido que pueda producirse durante el transporte. Los embalajes/envases de gran tamaño deberán estar debidamente ventilados para evitar la creación de una atmósfera inflamable y la acumulación de presión.	

LP621	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	LP621
Esta instrucción se aplica al N° UN 3291.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases de gran tamaño, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
1) En el caso de desechos clínicos en embalajes/envases interiores: embalajes/envases de gran tamaño estancos y rígidos que se ajusten a las disposiciones 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 embalaje/envase de gran tamaño sea capaz de retener los líquidos. 2) En el caso de los bultos que contengan grandes cantidades de líquido: embalajes/envases rígidos de gran tamaño que se ajusten a las disposiciones del capítulo 6.6, al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II para los líquidos.		
Disposición adicional:		
Los embalajes/envases de gran tamaño destinados a contener objetos puntiagudos, como fragmentos de vidrio o agujas, deberán 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° UN 3268.		
Objetos embalados/envasados:		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases de gran tamaño, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
Embalajes/envases que satisfagan el nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase III. Los embalajes/envases deberán estar proyectados y contruidos de manera que se impida el movimiento de los artículos y su funcionamiento accidental durante las condiciones normales de transporte.		
Objetos sin embalar/envasar:		
Los artículos también se pueden transportar sin embalar en dispositivos especiales de manipulación, vehículos, contenedores o vagones, para trasladarlos del lugar donde se han fabricado a la planta de montaje.		
Disposición adicional:		
Todo recipiente a presión deberá cumplir las disposiciones establecidas por la autoridad competente para la(s) sustancia(s) contenida(s) en el (los) recipiente(s) a presión.		

LP903	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	LP903
Esta instrucción se aplica a los N ^{os} UN 3090, 3091, 3480 y 3481.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases de gran tamaño para una batería individual, incluida una batería instalada en un equipo, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
Embalajes/envases de gran tamaño rígidos que se ajusten al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II:		
- de acero (50A); - de aluminio (50B); - de metal distinto del acero o el aluminio (50N); - de plástico rígido (50H); - de madera natural (50C); - de madera contrachapada (50D); - de madera reconstituida (50F); - de cartón rígido (50G).		
La batería se embalará/emplasará de modo que quede protegida contra los daños que puedan resultar de su movimiento o de su colocación en el embalaje/envase de gran tamaño.		
Disposición adicional:		
Las baterías estarán protegidas contra los cortocircuitos.		

LP904	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO	LP904
Esta instrucción se aplica a las baterías individuales dañadas o defectuosas, incluidas las instaladas en equipos, de los N ^{os} UN 3090, 3091, 3480 y 3481.		
Se autorizan los siguientes embalajes/envases de gran tamaño para una batería individual dañada o defectuosa, y para una batería individual dañada o defectuosa instalada en un equipo, siempre que se cumplan las disposiciones generales de 4.1.1 y 4.1.3:		
Para las baterías y el equipo que contenga baterías:		
- de acero (50A); - de aluminio (50B); - de metal distinto del acero o el aluminio (50N); - de plástico rígido (50H); - de madera contrachapada (50D).		
Los embalajes/envases se ajustarán al nivel de prestaciones del grupo de embalaje/envase II.		
1) Cada batería dañada o defectuosa o cada equipo que contenga tales baterías se colocará individualmente en un embalaje/envase interior, y éste a su vez se alojará en un embalaje/envase exterior. El embalaje/envase interior o el embalaje/envase exterior serán estancos para evitar la posible pérdida de electrolito. 2) Cada embalaje/envase interior estará rodeado de suficiente material de aislamiento térmico incombustible y no conductor que proteja contra un desprendimiento peligroso de calor. 3) Los embalajes/envases sellados estarán dotados de un dispositivo de ventilación, cuando sea el caso. 4) Se adoptarán medidas adecuadas para reducir al mínimo los efectos de las vibraciones y los choques e impedir el movimiento de las baterías dentro del bulto que pueda provocar nuevos daños o generar condiciones peligrosas durante el transporte. Para cumplir este requisito podrá utilizarse también material amortiguador que sea incombustible y no conductor. 5) La incombustibilidad se determinará con arreglo a la norma aceptada en el país en que se proyecte o fabrique el embalaje/envase.		
En el caso de las baterías que presenten derrames, se añadirá suficiente material absorbente inerte en el embalaje/envase interior o exterior para absorber cualquier pérdida de electrolito.		
Disposición adicional:		
Las baterías estarán protegidas contra los cortocircuitos.		

4.1.5 Disposiciones especiales relativas al embalaje/ensado de mercancías de la clase 1

- 4.1.5.1 Se deberán aplicar las disposiciones generales de 4.1.1.
- 4.1.5.2 Todos los embalajes/envases de mercancías de la clase 1 deberán estar proyectados y contruidos de modo que:
- .1 protejan los explosivos, impidan que escapen y no aumenten el riesgo de una ignición o iniciación no intencionada en las condiciones normales de transporte, incluidos los cambios previsibles de temperatura, humedad y presión;
 - .2 el bulto completo pueda manipularse con seguridad en las condiciones normales de transporte; y
 - .3 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 entrañan 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 los objetos explosivos preparados para el transporte deberán haber sido clasificados con arreglo a los procedimientos detallados de 2.1.3.
- 4.1.5.4 Las mercancías de la clase 1 se deberán embalar/ensar con arreglo a las instrucciones de embalaje/ensado correspondientes, que figuran en las columnas 8 y 9 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 el presente código, los embalajes/envases, incluidos los RIG y los embalajes/envases de gran tamaño, se ajustarán a las prescripciones de los capítulos 6.1, 6.5 o 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 deberá ofrecer una doble protección contra las fugas.
- 4.1.5.7 El dispositivo de cierre de los bidones metálicos deberá tener una junta adecuada; si el dispositivo de cierre es de rosca, se deberá evitar 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 deberán estar 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 deberá añadir al agua la cantidad de anticongelante necesaria para evitar ese riesgo. No deberán utilizarse anticongelantes que puedan entrañar riesgo de incendio por su inflamabilidad intrínseca.
- 4.1.5.10 Los clavos, las grapas y demás dispositivos metálicos de cierre que no tengan un revestimiento protector no deberán penetrar dentro del embalaje/envase exterior, a menos que el embalaje/envase 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, así como la disposición de las sustancias o los objetos explosivos en los bultos, deberán efectuarse de modo que la sustancia o los objetos explosivos no puedan desprenderse en el embalaje/envase exterior en las condiciones normales de transporte. Se deberá impedir que los componentes metálicos de los objetos entren en contacto con los embalajes/envases metálicos. Los objetos que contengan sustancias explosivas y no estén encerrados por una envoltura exterior deberán estar 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 deberán fabricarse 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/ensado, ni haya escapes que puedan convertir el explosivo en una sustancia que presente riesgo para el transporte, o que obliguen a cambiar la división de riesgo o el grupo de compatibilidad.
- 4.1.5.13 Se deberá impedir la penetración de sustancias explosivas en los intersticios de las costuras de los embalajes/envases metálicos.
- 4.1.5.14 Los embalajes/envases de plástico no deberán generar o acumular electricidad estática suficiente para que una descarga cause el cebado o iniciación, la ignición o el accionamiento de las sustancias u objetos explosivos embalados/ensados.
- 4.1.5.15 Los objetos explosivos voluminosos y resistentes, destinados normalmente a usos militares, sin sus medios de cebado o iniciación, o con ellos, y que contengan por lo menos dos dispositivos de protección 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 no embalado/emplasado indica que cabe la posibilidad de transportar el objeto sin embalaje/emplase. Estos objetos no embalados/emplasados pueden ir sujetos en cunas, o ponerse dentro de jaulas o 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 e idoneidad, a regímenes de ensayo que correspondan a la finalidad del presente código y hayan superado esos ensayos, la autoridad competente podrá aprobar el transporte de esos objetos conforme al presente código.

- 4.1.5.16 Las sustancias explosivas no se deberán embalar/emplasar en embalajes/emplases interiores o exteriores tales que las diferencias de presión interna y externa, debidas a efectos térmicos o de otra índole, puedan provocar una explosión o la rotura del bulto.
- 4.1.5.17 Cuando las sustancias explosivas sueltas, o la sustancia explosiva de un objeto sin receptáculo alguno o parcialmente recubierto, puedan entrar en contacto con la superficie interior de embalajes/emplases metálicos (1A1, 1A2, 1B1, 1B2, 4A, 4B y recipientes metálicos), el embalaje/emplase metálico deberá tener un forro o revestimiento interior (véase 4.1.1.2).
- 4.1.5.18 Podrá utilizarse la instrucción de embalaje/emplasado P101 para cualquier explosivo si una autoridad competente aprobó el bulto, independientemente de que el embalaje/emplase se ajuste a la instrucción dada en la Lista de mercancías peligrosas.
- 4.1.5.19 Las mercancías peligrosas que sean de propiedad gubernamental, que se utilicen para fines militares y que se hayan embalado/emplasado antes del 1 de enero de 1990 de conformidad con las disposiciones del Código IMDG vigentes en ese entonces, podrán transportarse a condición de que el embalaje/emplase mantenga su integridad y de que conste en la correspondiente declaración que se trata de mercancías de propiedad gubernamental embaladas/emplasadas antes del 1 de enero de 1990.

4.1.6 Disposiciones especiales relativas al embalaje/emplasado de mercancías de la clase 2

4.1.6.1 Disposiciones generales

4.1.6.1.1 En esta sección figuran las prescripciones generales aplicables al uso de recipientes a presión para el transporte de gases de la clase 2 y otras mercancías peligrosas en dichos recipientes (por ejemplo, el N° UN 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 o a 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, catalizando una reacción o reaccionando con las mercancías peligrosas). Según sea aplicable, han de respetarse las disposiciones de las normas ISO 11114-1:2012 e ISO 11114-2:2013.

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 a las instrucciones aplicables de embalaje/emplasado 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. 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 y, en el caso de un producto químico a presión, para el propulsante que se ha de transportar, y de que se satisfacen las disposiciones del presente código. 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/emplasado 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 proyecto, 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 sujeto en su interior. Si en las instrucciones detalladas de embalaje/ensado 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 proyectadas y construidas de modo que sean plenamente capaces de resistir daños sin que se produzca una fuga del contenido, o 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:
- .1 las válvulas se introducen en el interior del cuello del recipiente a presión y se protegen mediante cápsulas o tapones roscados;
 - .2 las válvulas se protegen mediante cápsulas. Las cápsulas deben llevar huecos de ventilación de sección suficiente para evacuar el gas si se produce algún escape en la válvula;
 - .3 las válvulas se protegen mediante collarines u otros dispositivos de seguridad;
 - .4 los recipientes a presión se transportan en bloques (por ejemplo, bloques de botellas); o
 - .5 los recipientes a presión se transportan 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 .2 y .3 deberán satisfacer los requisitos ya sea de la norma ISO 11117:1998 o de la norma ISO 11117:2008 + Cor 1:2009; las válvulas con protección integrada deberán cumplir los requisitos del anexo A de la norma ISO 10297:2006 o del anexo A de la norma ISO 10297:2014.
- 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 deberán:
- .1 transportarse en un embalaje/envase exterior, como una caja o una jaula, o en bandejas con envoltorio retraíble o extensible;
 - .2 tener una capacidad, en agua, inferior o igual a 1,25 ℓ una vez llenos con el gas tóxico o inflamable;
 - .3 no usarse con gases tóxicos que tengan una CL_{50} inferior o igual a 200 ml/m³; y
 - .4 no ser reparados después de haber sido puestos 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 en la instrucción de embalaje/ensado P200, P205 o P206, según proceda. Las válvulas reductoras de presión de los recipientes criogénicos cerrados serán objeto de inspecciones y ensayos periódicos conforme a lo dispuesto en 6.2.1.6.3 y en la instrucción de embalaje/ensado P203. 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 proyecto y construcción, y sólo se permitirán las que se indiquen en las normas de inspección periódica especificadas en 6.2.2.4. Los recipientes a presión, distintos de las envolturas de los recipientes criogénicos cerrados, no serán reparados si han sufrido alguno de los siguientes daños:
- .1 resquebrajaduras en las soldaduras o algún otro defecto de soldadura;
 - .2 resquebrajaduras en las paredes;
 - .3 pérdidas o defectos en el material de la pared, o la parte superior o inferior.
- 4.1.6.1.12** Los recipientes a presión no se presentarán para su llenado:
- .1 cuando estén dañados en tal medida que pueda estar afectada la integridad de los recipientes a presión o su equipo de servicio;
 - .2 a menos que los recipientes a presión y su equipo de servicio hayan sido examinados y hallados en buen estado de servicio; o
 - .3 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:
- .1 si se observan pérdidas;
 - .2 cuando estén dañados en tal medida que pueda estar afectada la integridad de los recipientes a presión o su equipo de servicio;
 - .3 a menos que los recipientes a presión y su equipo de servicio hayan sido examinados y hallados en buen estado de servicio; o
 - .4 a menos que sean claramente legibles las marcas requeridas de certificación, nuevos ensayos y llenado.

- 4.1.6.1.14** Cuando en la instrucción de embalaje/emplasado P200 se autoricen botellas y otros recipientes a presión para gases que se ajusten a las prescripciones de esta subsección y del capítulo 6.2, también se autoriza la utilización de botellas y de recipientes a presión que se ajusten a las prescripciones de la autoridad competente del país en el que se haya llenado la botella o el recipiente a presión. Las válvulas estarán protegidas de manera adecuada. Los recipientes a presión cuya capacidad sea igual o inferior a 1 ℓ se arrumarán en embalajes/emplasos exteriores contruidos de material, resistencia y proyecto adecuados en función de su capacidad y del uso a que se destinen, y se sujetarán o almohadillarán para impedir que se desplacen apreciablemente dentro del embalaje/emplaso exterior durante las condiciones normales de transporte.

4.1.7 Disposiciones especiales relativas al embalaje/emplasado de los peróxidos orgánicos (clase 5.2) y las sustancias que reaccionan espontáneamente de la clase 4.1

4.1.7.0 Generalidades

- 4.1.7.0.1** Por lo que respecta a los peróxidos orgánicos, todos los recipientes deberán estar «eficazmente cerrados». Cuando exista la posibilidad de que la emanación de gases produzca una presión apreciable en el interior de un bulto, podrá dotarse a éste de un respiradero, a condición de que el gas así emitido no cause ningún peligro; de otro modo, se deberá restringir el grado de llenado. Los dispositivos de respiración deberán estar contruidos de manera que no pueda escapar líquido alguno estando el bulto en posición vertical y de que impida la entrada de impurezas. El embalaje/emplaso exterior, si lo hubiere, deberá ir dispuesto de modo que no menoscabe el funcionamiento del dispositivo de respiración.

4.1.7.1 Utilización de los embalajes/emplasos (salvo los RIG)

- 4.1.7.1.1** Los embalajes/emplasos destinados a los peróxidos orgánicos y a las sustancias que reaccionan espontáneamente deberán cumplir las prescripciones del capítulo 6.1 y satisfacer los criterios de ensayo del grupo de embalaje/emplaso II.

- 4.1.7.1.2** Los métodos de embalaje/emplasado de los peróxidos orgánicos y las sustancias que reaccionan espontáneamente se indican en la instrucción de embalaje/emplasado P520 y se representan con los códigos OP1 a OP8. Las cantidades que se especifican respecto de cada método de embalaje/emplasado 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/emplasado apropiados para cada sustancia que reacciona espontáneamente y cada peróxido orgánico catalogados hasta el momento.

- 4.1.7.1.4** Con objeto de determinar el método de embalaje/emplasado apropiado para los peróxidos orgánicos nuevos o las nuevas sustancias que reaccionan espontáneamente, o para preparados nuevos de peróxidos orgánicos y de sustancias que reaccionan espontáneamente ya catalogados, deberá aplicarse el procedimiento siguiente:

- 1 PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO B o SUSTANCIA QUE REACCIONA ESPONTÁNEAMENTE DE TIPO B:** Deberá asignársele el método de embalaje/emplasado OP5, a condición de que el peróxido orgánico (o la sustancia que reacciona espontáneamente) satisfaga los criterios enunciados en 2.5.3.3.2.2 (en su caso, en 2.4.2.3.3.2.2) en un embalaje/emplaso autorizado por tal método. Si el peróxido orgánico (o la sustancia que reacciona espontáneamente) sólo satisface estos criterios en un embalaje/emplaso más pequeño que los autorizados por el método de embalaje/emplasado OP5 (es decir, uno de los embalajes/emplasos indicados para los métodos OP1 a OP4), se le asignará el método de embalaje/emplasado correspondiente al número OP inferior.
- 2 PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO C o SUSTANCIA QUE REACCIONA ESPONTÁNEAMENTE DE TIPO C:** Deberá asignársele el método de embalaje/emplasado OP6, a condición de que el peróxido orgánico (o la sustancia que reacciona espontáneamente) satisfaga los criterios enunciados en 2.5.3.3.2.3 (en su caso, en 2.4.2.3.3.2.3) en un embalaje/emplaso autorizado por tal método. Si el peróxido orgánico (o la sustancia que reacciona espontáneamente) sólo satisface estos criterios en un embalaje/emplaso más pequeño que los autorizados por el método de embalaje/emplasado OP6, se le asignará el método de embalaje/emplasado correspondiente al número OP inferior.
- 3 PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO D o SUSTANCIA QUE REACCIONA ESPONTÁNEAMENTE DE TIPO D:** Deberá asignársele el método de embalaje/emplasado OP7 a este tipo de peróxido orgánico o sustancia que reacciona espontáneamente.
- 4 PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO E o SUSTANCIA QUE REACCIONA ESPONTÁNEAMENTE DE TIPO E:** Deberá asignársele el método de embalaje/emplasado OP8 a este tipo de peróxido orgánico o sustancia que reacciona espontáneamente.
- 5 PERÓXIDO ORGÁNICO DE TIPO F o SUSTANCIA QUE REACCIONA ESPONTÁNEAMENTE DE TIPO F:** Deberá asignársele el método de embalaje/emplasado OP8 a este tipo de peróxido orgánico o sustancia que reacciona espontáneamente.

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/ensado 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 Otros peróxidos orgánicos y sustancias que reaccionan espontáneamente de tipo F podrán transportarse en RIG en las condiciones que determine la autoridad competente del país de origen cuando, fundándose en los resultados de los ensayos correspondientes, tenga por cierto dicha autoridad que tal forma de transporte no entraña peligro. Los ensayos aludidos deberán ser tales que permitan:

- .1 comprobar que el peróxido orgánico (o la sustancia que reacciona espontáneamente) se ajusta a los principios de clasificación;
- .2 verificar la compatibilidad de todos los materiales que normalmente están en contacto con la sustancia durante el transporte;
- .3 determinar, cuando proceda, la temperatura de regulación y la de emergencia correspondiente al transporte del producto en el RIG de que se trate, en función de la TDAA;
- .4 proyectar, cuando proceda, los dispositivos reductores de presión y de emergencia; y
- .5 determinar si deben imponerse normas especiales para garantizar la seguridad del transporte del producto.

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 figuran en 7.3.7.

4.1.7.2.4 Las situaciones de emergencia que deberán tenerse en cuenta son 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 reductores de emergencia deberán estar proyectados de forma que dejen salir todos los productos de descomposición y los vapores que se produzcan durante la descomposición autoacelerada, o durante un periodo de inmersión total en llamas de al menos una hora, calculado según las ecuaciones que se muestran en 4.2.1.13.8.

4.1.8 Disposiciones especiales relativas al embalaje/ensado de sustancias infecciosas de la categoría A (clase 6.2, N^{os} UN 2814 y 2900)

4.1.8.1 Los consignadores de sustancias infecciosas deberán asegurarse de que los bultos se preparan de manera que lleguen a su destino en buenas condiciones y no presenten peligros para las personas o los animales durante el transporte.

4.1.8.2 Se aplicarán a los embalajes/envases de sustancias infecciosas las definiciones que figuran en 1.2.1 y las disposiciones generales de embalaje/ensado de 4.1.1.1 a 4.1.1.14, salvo 4.1.1.10 a 4.1.1.12. Sin embargo, los líquidos únicamente se llenarán en envases que ofrezcan una resistencia adecuada a la presión interna que puede formarse en las condiciones normales de transporte.

4.1.8.3 Entre el embalaje/envase secundario y el embalaje/envase exterior se deberá incluir una lista pormenorizada del contenido. 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 después del nombre de expedición en el documento que vaya dentro del embalaje/envase exterior.

4.1.8.4 Antes de devolver al consignador un embalaje/envase vacío, o de enviarlo a otra parte, deberá ser desinfectado o esterilizado para neutralizar cualquier posible riesgo, y se deberá desprender o borrar cualquier etiqueta o marca que indique que ha contenido una sustancia infecciosa.

4.1.8.5 Siempre que se mantenga un grado equivalente de resistencia, se admitirán, sin necesidad de someter a nuevos ensayos al bulto completo, las siguientes variantes en cuanto a recipientes primarios colocados dentro de un embalaje/envase intermedio:

- .1 Podrán utilizarse recipientes primarios de tamaño equivalente o inferior al de los recipientes primarios ya sometidos a los ensayos, siempre y cuando:
 - a) los recipientes primarios sean de un diseño análogo al recipiente primario ya sometido a los ensayos (por ejemplo, redondos, rectangulares, etc.);
 - b) el material de construcción del recipiente primario (vidrio, plástico, metal, etc.) ofrezca una resistencia igual o mayor a las fuerzas de impacto y de apilamiento que el recipiente primario originalmente sometido a los ensayos;

- c) los recipientes primarios tengan las aberturas de tamaño igual o menor que las del recipiente primario ya sometido a los ensayos, y los cierres sean de tipo análogo (por ejemplo, tapas roscadas, cápsulas de ajuste a presión, etc.);
 - d) se utilice el material amortiguador adicional suficiente para rellenar los espacios vacíos e impedir que los recipientes primarios se muevan mucho; y
 - e) la posición de los recipientes primarios dentro del embalaje/envase intermedio sea igual que en el bulto ya sometido a los ensayos.
- .2 Podrán utilizarse en menor número recipientes primarios de los ya sometidos a los ensayos o de los tipos sustitutivos indicados en el apartado .1 anterior, a condición de que se agregue material amortiguador suficiente para llenar el (los) espacio(s) vacío(s) e impedir que los recipientes primarios se muevan mucho.

4.1.9 Disposiciones especiales relativas al embalaje/ensado de los materiales radiactivos

4.1.9.1 Generalidades

4.1.9.1.1 El material radiactivo, los embalajes/envases y los bultos deberán cumplir las disposiciones que figuran en el capítulo 6.4. La cantidad de material radiactivo por bulto no deberá sobrepasar los límites especificados 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 y 4.1.9.3.

Los tipos de bultos para materiales radiactivos sujetos a las disposiciones del presente código son:

- .1 bulto exceptuado (véase 1.5.1.5);
- .2 bulto industrial del tipo 1 (bulto del tipo BI-1);
- .3 bulto industrial del tipo 2 (bulto del tipo BI-2);
- .4 bulto industrial del tipo 3 (bulto del tipo BI-3);
- .5 bulto del tipo A;
- .6 bulto del tipo B(U);
- .7 bulto del tipo B(M);
- .8 bulto del tipo C.

Los bultos que contengan sustancias fisionables o hexafluoruro de uranio están sujetos a prescripciones 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 condiciones de transporte rutinario, no deberá exceder de los límites siguientes:

- a) 4 Bq/cm² para emisores beta y gama y emisores alfa de baja toxicidad; y
- b) 0,4 Bq/cm² para todos los demás emisores alfa.

Estos límites son aplicables cuando se promedian sobre cualquier superficie de 300 cm² de cualquier parte de la superficie.

4.1.9.1.3 Un bulto no deberá incluir ningún otro artículo distinto de los que sean necesarios para la utilización de los materiales radiactivos. La interacción de esos artículos y el bulto en las condiciones de transporte aplicables al diseño no deberá menoscabar la seguridad del bulto.

4.1.9.1.4 Sin perjuicio de lo dispuesto en 7.1.4.5.11, el nivel de la contaminación transitoria en las superficies externas e internas de sobreembalajes/envases, unidades de transporte, 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 del material radiactivo que tenga otras propiedades peligrosas, el diseño del bulto deberá tener en cuenta dichas propiedades. El material radiactivo con un riesgo secundario, embalado/ensado en bultos que no necesiten la aprobación de la autoridad competente, deberá transportarse en embalajes/envases, RIG, cisternas o contenedores para graneles que cumplan plenamente las disposiciones de los capítulos correspondientes de la parte 6, según proceda, así como las disposiciones aplicables de los capítulos 4.1, 4.2 o 4.3 relativas a ese riesgo secundario.

4.1.9.1.6 Antes de la primera utilización de un embalaje/envase para el transporte de materiales radiactivos, se confirmará que éste se ha fabricado de conformidad con las especificaciones del diseño para garantizar el cumplimiento de las disposiciones pertinentes del presente código y de los certificados de aprobación correspondientes. Si procede, deberán cumplirse también los siguientes requisitos:

- .1 si la presión de proyecto del sistema de contención es superior a 35 kPa (presión manométrica), se verificará el sistema de contención de cada embalaje/envase para cerciorarse de que se ajusta a los requisitos de proyecto aprobados relativos a la capacidad de dicho sistema para mantener su integridad bajo presión;

- .2 cuando se trate de embalajes/envases que vayan a utilizarse como bultos del tipo B(U), del tipo B(M) o del tipo C, y de embalajes/envases destinados a contener sustancias fisionables, se verificará si la eficacia de su blindaje, 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 proyecto aprobado o especificados para éste;
 - .3 cuando se trate de embalajes/envases destinados a contener sustancias fisionables, se verificará que la eficacia de las características de seguridad con respecto a la criticidad esté dentro de los límites aplicables al diseño o especificados para éste, y en particular cuando, para satisfacer las prescripciones de 6.4.11.1, se hayan incorporado especialmente venenos neutrónicos, se efectuarán comprobaciones para confirmar la presencia y la distribución de dichos venenos neutrónicos.
- 4.1.9.1.7** Antes de cada expedición de cualquier bulto, se comprobará que el bulto no contiene:
- .1 radionucleidos diferentes de los especificados para el diseño del bulto; ni
 - .2 sustancias en una forma o en un estado físico o químico diferentes de los especificados para el diseño del bulto.
- 4.1.9.1.8** Antes de cada expedición de cualquier bulto, se comprobará que se han cumplido todas las prescripciones especificadas en las disposiciones pertinentes del presente código y en los certificados de aprobación correspondientes. Si procede, deberán cumplirse también las siguientes prescripciones:
- .1 se verificará que los dispositivos de elevación que no satisfagan las prescripciones establecidas 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;
 - .2 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 las prescripciones relativas a la temperatura y a la presión, a menos que la exención de tales requisitos haya sido objeto de aprobación unilateral;
 - .3 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 las prescripciones establecidas en 6.4.8.8 y 6.4.10.3;
 - .4 cuando se trate de bultos que contengan sustancias fisionables se realizará la medición especificada en 6.4.11.6 b) y los ensayos para verificar que los bultos estén cerrados de conformidad con lo estipulado en 6.4.11.8.
- 4.1.9.1.9** El consignador estará en posesión de un ejemplar 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.
- 4.1.9.1.10** 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.
- 4.1.9.1.11** 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 7.1.4.5.5.1, o según la modalidad de uso exclusivo y arreglos especiales en un buque en las condiciones especificadas en 7.1.4.5.7, el nivel máximo de radiación en cualquier punto de cualquier superficie externa de un bulto o sobreenvase no deberá exceder de 2 mSv/h.
- 4.1.9.1.12** El nivel máximo 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.
- 4.1.9.1.13** El material radiactivo pirofórico se deberá embalar/ensavar en bultos del tipo A, tipo B(U), tipo B(M) o tipo C, y además deberá ir inertizado de manera adecuada.
- 4.1.9.2 Disposiciones 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, bulto del tipo BI-2, bulto del tipo BI-3 u objeto o colección de objetos, si procede, deberá limitarse 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, que no estén exceptuadas en virtud de lo dispuesto en 2.7.2.3.5, se satisfarán las prescripciones aplicables de 7.1.4.5.15 y 7.1.4.5.16.
- 4.1.9.2.3** Cuando se trate de materiales BAE y OCS que sean o contengan sustancias fisionables, se satisfarán las prescripciones aplicables de 6.4.11.1.

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

- .1 todos los materiales sin embalar/envasar que no sean minerales que contengan exclusivamente radionucleidos presentes naturalmente deberán transportarse de modo que, en las condiciones rutinarias de transporte, no se produzca ninguna fuga del contenido radiactivo del medio de transporte ni pérdida alguna de blindaje;
- .2 todo medio de transporte deberá ser de uso exclusivo, excepto cuando transporte solamente OCS-I en los que la contaminación en las superficies accesibles e inaccesibles no sea mayor de 10 veces el nivel aplicable especificado en 2.7.1.2;
- .3 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 2.7.2.3.2.1.1, se deberán adoptar medidas para asegurar que no se liberen materiales radiactivos dentro del medio de transporte; y
- .4 las sustancias fisionables sin embalar/envasar cumplirán las prescripciones de 2.7.2.3.5.5

4.1.9.2.5 Los materiales BAE y OCS, sin perjuicio de lo especificado en 4.1.9.2.4, se deberán embalar/envasar de conformidad con las disposiciones del cuadro 4.1.9.2.5.

Cuadro 4.1.9.2.5: Disposiciones de bultos industriales para materiales BAE y OCS

Contenido radiactivo	Tipo de bulto industrial	
	Uso exclusivo	Uso no exclusivo
BAE-I Sólido ^a Líquido	Tipo BI-1 Tipo BI-1	Tipo BI-1 Tipo BI-2
BAE-II Sólido Líquido y gas	Tipo BI-2 Tipo BI-2	Tipo BI-2 Tipo BI-3
BAE-III	Tipo BI-2	Tipo BI-3
OCS-I ^a	Tipo BI-1	Tipo BI-1
OCS-II	Tipo BI-2	Tipo BI-2

^a Si se cumplen las condiciones especificadas en 4.1.9.2.4, los materiales BAE-I y OCS-I podrán transportarse sin embalar/envasar.

4.1.9.3 Bultos que contengan sustancias fisionables

El contenido de los bultos en que haya sustancias fisionables será el que se haya especificado para el diseño del bulto, ya sea directamente en el presente código o en el certificado de aprobación.

Capítulo 4.2

Utilización de cisternas portátiles y contenedores de gas de elementos múltiples (CGEM)

Las disposiciones de este capítulo son aplicables asimismo a los vehículos cisterna para el transporte por carretera en la medida indicada en el capítulo 6.8.

4.2.0 Disposiciones transitorias

- △ 4.2.0.1 Las disposiciones relativas a la utilización y la construcción de cisternas portátiles que figuran en este capítulo y en el capítulo 6.7 se basan en las *Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas* de las Naciones Unidas. Las cisternas portátiles de tipo OMI y los vehículos cisterna para el transporte por carretera certificados y aprobados con anterioridad al 1 de enero de 2003 de conformidad con las disposiciones del Código IMDG vigentes el 1 de julio de 1999 (Enmienda 29), podrán seguir utilizándose a condición de que se estime que satisfacen las disposiciones relativas a los ensayos e inspecciones periódicos aplicables. Deberán cumplir las disposiciones establecidas en las columnas 13 y 14 del capítulo 3.2. La circular CCC.1/Circ.3: «Orientaciones revisadas sobre la continuación del uso para el transporte de mercancías peligrosas de las cisternas portátiles y de los vehículos cisterna para el transporte por carretera de tipo OMI existentes» contiene disposiciones detalladas y disposiciones relativas a la construcción.

Nota: Para facilitar la consulta, a continuación se indican las siguientes descripciones de tipos de cisterna existentes de la OMI:

Cisterna tipo 1 de la OMI: cisterna portátil para el transporte de sustancias de las clases 3 a 9 dotada de dispositivos reductores de presión, cuya presión de servicio máxima autorizada es igual o superior a 1,75 bar.

Cisterna tipo 2 de la OMI: cisterna portátil dotada de dispositivos reductores de presión, cuya presión de servicio máxima autorizada es igual o superior a 1,0 bar pero inferior a 1,75 bar, destinada al transporte de ciertos líquidos que, aun siendo peligrosos, no entrañan grandes riesgos y de ciertos sólidos.

Cisterna tipo 4 de la OMI: vehículo cisterna para el transporte por carretera de mercancías peligrosas de las clases 3 a 9, que comprende un semirremolque que lleva fijada de manera permanente una cisterna, o una cisterna acoplada a un chasis, con al menos cuatro cerrojos giratorios que se ajustan a lo dispuesto en las normas de la ISO (por ejemplo, la norma internacional ISO 1161:1984).

- △ *Cisterna tipo 5 de la OMI:* cisterna portátil dotada de dispositivos reductores de presión que se utiliza para gases líquidos no refrigerados de la clase 2.

Cisterna tipo 6 de la OMI: vehículo cisterna para el transporte por carretera de gases licuados no refrigerados de la clase 2, que comprende un semirremolque que lleva fijada de manera permanente una cisterna, o una cisterna acoplada a un chasis, y dotada de los elementos del equipo de servicio y estructurales necesarios para el transporte de gases.

Cisterna tipo 7 de la OMI: cisterna portátil termoaislada dotada de los elementos del equipo de servicio y estructurales necesarios para el transporte de gases licuados refrigerados. Esta cisterna portátil puede ser transportada, cargada y descargada sin necesidad de desmontar sus elementos estructurales, y deberá poder ser izada estando ya llena. No deberá estar fijada de manera permanente a bordo del buque.

Cisterna tipo 8 de la OMI: vehículo cisterna para el transporte por carretera de gases licuados refrigerados de la clase 2, que comprende un semirremolque que lleva fijada de manera permanente una cisterna termoaislada, y dotada de los elementos del equipo de servicio y estructurales necesarios para el transporte de gases licuados refrigerados.

Nota: De conformidad con las disposiciones del capítulo 6.8, se podrán construir vehículos cisterna para el transporte por carretera del tipo 4, 6 y 8 de la OMI después del 1 de enero de 2003.

- 4.2.0.2 Las cisternas portátiles del tipo de las Naciones Unidas y los CGEM contruidos conforme a un certificado de aprobación del proyecto que haya sido expedido con anterioridad al 1 de enero de 2008, podrán seguir utilizándose a condición de que se estime que satisfacen las disposiciones relativas a los ensayos e inspecciones periódicos aplicables.

4.2.0.3 Las cisternas portátiles y los CGEM fabricados antes del 1 de enero de 2012 que se ajusten a las disposiciones relativas al marcado establecidas en 6.7.2.20.1, 6.7.3.16.1, 6.7.4.15.1 o 6.7.5.13.1 del Código IMDG en vigor el 1 de enero de 2010 (Enmienda 34-08), según corresponda, podrán seguir utilizándose siempre y cuando cumplan todas las demás disposiciones pertinentes de la edición actual del Código, incluida, cuando corresponda, la prescripción de 6.7.2.20.1 g) relativa al marcado de la letra «S» en la placa cuando el depósito o el compartimiento esté dividido por placas antioleaje en secciones de no más de 7 500 ℓ de capacidad. Si el depósito o el compartimiento ya estaba dividido por placas antioleaje en secciones de no más de 7 500 ℓ de capacidad antes del 1 de enero de 2012, no será preciso complementar la capacidad del depósito, o del compartimiento, 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 1 de enero de 2014 no tendrán necesariamente que llevar marcados los datos que se prescriben para las cisternas portátiles 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.

Las cisternas portátiles y los CGEM fabricados antes del 1 de enero de 2014 no tendrán que cumplir las prescripciones de 6.7.2.13.1.6, 6.7.3.9.1.5, 6.7.4.8.1.5 y 6.7.5.6.1 d) relativas al marcado de los dispositivos reductores de presión.

- Las cisternas portátiles de tipo OMI fabricadas antes del 1 de enero de 2003 irán marcadas con una indicación de la instrucción sobre cisternas portátiles en virtud de la cual cumplen las prescripciones relativas a la presión mínima de ensayo aplicable, el espesor mínimo de la chapa del depósito, los dispositivos reductores de presión y las aberturas en la parte inferior que se indican en 4.2.5.2.6, de conformidad con lo prescrito en 6.7.2.20.2, 6.7.3.16.2 y 6.7.4.15.2. No es necesario que dichas cisternas portátiles vayan marcadas con la instrucción sobre cisternas portátiles hasta la inspección y el ensayo periódicos siguientes.

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

4.2.1.1 En esta sección figuran 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 satisfacer estas disposiciones generales, las cisternas portátiles deberán cumplir las relativas al proyecto, construcción, inspección y ensayo que se especifican en 6.7.2. El transporte de sustancias en cisternas portátiles se ajustará a las instrucciones correspondientes sobre cisternas portátiles y a las disposiciones especiales para cisternas portátiles que se asignan a cada sustancia en la Lista de mercancías peligrosas.

4.2.1.2 Durante el transporte, las cisternas portátiles deberán 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 el depósito 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. En tal caso, no deben ser aceptadas para el transporte más que si se han tomado las medidas necesarias para impedir que se descompongan, se transformen o se polimericen peligrosamente durante el transporte. Con este fin, se deberá 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 del aislamiento térmico, no excederá 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 que no se hayan limpiado ni desgasificado deberán cumplir los mismos requisitos que las cisternas portátiles llenas de la sustancia anteriormente transportada.

4.2.1.6 No deberán transportarse en compartimientos adyacentes de depósitos sustancias que puedan reaccionar peligrosamente entre sí y provocar:

- .1 combustión y/o desprendimiento considerable de calor;
- .2 desprendimiento de gases inflamables, tóxicos o asfixiantes;
- .3 formación de sustancias corrosivas;
- .4 formación de sustancias inestables;
- .5 aumento peligroso de la presión.

4.2.1.7 El certificado de aprobación del proyecto, el informe del 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, deberán ser conservados por la autoridad o la entidad y por el propietario de la cisterna. Los propietarios deberán 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 consignatario o el agente, según proceda, deberán 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 deberá 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 puede necesitar consultar 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 del grado máximo de llenado estipulado en 4.2.1.9.2 a 4.2.1.9.6. En las instrucciones aplicables a cisternas portátiles o en las disposiciones especiales que figuran en 4.2.5.2.6 o 4.2.5.3 y en las columnas 13 y 14 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 El grado máximo de llenado (en %) se determina en general mediante la fórmula:

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

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

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

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

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

en la que d_{15} y d_{50} representan la densidad del líquido a 15 °C y 50 °C, respectivamente.

4.2.1.9.4.1 La temperatura media máxima de la carga (t_r) deberá fijarse a 50 °C; no obstante, para los viajes que se realicen 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 deberá utilizar 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 siguiente fórmula:

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

en la que d_l y d_r representan la densidad 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 deberán presentarse para su transporte cisternas portátiles:

- .1 con un grado de llenado, para líquidos de viscosidad inferior a 2 680 mm²/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, por tabiques o placas antioleaje, en secciones de no más de 7 500 ℓ de capacidad;
- .2 que tengan residuos de sustancias transportadas previamente adheridos al exterior del depósito o al equipo de servicio;

- .3 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
- .4 sin que el equipo de servicio haya sido examinado y considerado en buen estado de funcionamiento.

En el caso de ciertas sustancias peligrosas, podrá exigirse un grado de llenado más bajo.

4.2.1.9.7 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 lo dispuesto en 6.7.2.17.4, no necesitan estar dotadas de un mecanismo de cierre de los alojamientos para la horquilla elevadora.

4.2.1.9.8 Las cisternas portátiles no se llenarán ni descargarán mientras permanezcan a bordo.

4.2.1.10 Disposiciones complementarias aplicables al transporte de sustancias de la clase 3 en cisternas portátiles

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

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

[Reservado]

Nota: Por lo que respecta a las sustancias que reaccionan espontáneamente de la clase 4.1, véase 4.2.1.13.

4.2.1.12 Disposiciones complementarias aplicables al transporte de sustancias de la clase 5.1 en cisternas portátiles

[Reservado]

4.2.1.13 Disposiciones complementarias aplicables al transporte de sustancias de la clase 5.2 y sustancias que reaccionan espontáneamente de la clase 4.1 en cisternas portátiles

4.2.1.13.1 Cada sustancia deberá haberse sometido a los ensayos correspondientes, y el oportuno informe deberá haberse sometido 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 a las condiciones de transporte de la sustancia, y el informe de los resultados de los ensayos. Entre éstos, deberán efectuarse los que permitan:

- .1 verificar la compatibilidad de todos los materiales que, normalmente, están en contacto con la sustancia durante el transporte;
- .2 obtener los datos necesarios para proyectar los dispositivos reductores de presión y de emergencia, teniendo en cuenta las características de construcción de la cisterna portátil.

En el informe se deberán pormenorizar las disposiciones adicionales que sean necesarias desde el punto de vista de la seguridad del transporte de la sustancia en cuestión.

4.2.1.13.2 Las disposiciones que van a continuación se aplican a las cisternas portátiles destinadas al transporte de los peróxidos orgánicos de tipo F o de las sustancias que reaccionan espontáneamente de tipo F que tienen una temperatura de descomposición autoacelerada (TDAA) de 55 °C o más. En caso de discrepancia con las formuladas en 6.7.2, prevalecerán las presentes disposiciones. Las contingencias 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 Con respecto a los peróxidos orgánicos o a las sustancias que reaccionan espontáneamente de TDAA inferior a 55 °C, las disposiciones complementarias relativas al transporte en cisternas portátiles deberán formularlas las autoridades competentes del país de origen, y deberá enviarse la correspondiente notificación a las autoridades competentes del país de destino.

4.2.1.13.4 Las cisternas portátiles deberán proyectarse 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 termosensibles.

4.2.1.13.6 Las cisternas portátiles deberán ir provistas de dispositivos reductores de presión y de emergencia. Podrán también utilizarse dispositivos de depresión. Los dispositivos reductores de presión deberán funcionar a presiones que dependerán 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 Como dispositivos reductores de presión deberán emplearse válvulas accionadas por resorte, adaptadas de manera que impidan una excesiva acumulación en el interior de la cisterna portátil de los productos de descomposición y vapores que se desprendan a 50 °C de temperatura. La capacidad de las válvulas reductoras y la presión a la que comiencen a funcionar deberán depender de los resultados de los ensayos especificados en 4.2.1.13.1. No obstante, dicha presión de iniciación de descarga nunca deberá ser tal que, en caso de vuelco de la cisterna portátil, se produzcan fugas de líquido por la(s) válvula(s).

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

$$q = 70961FA^{0,82}$$

en la que:

q = absorción de calor (W)

A = superficie en contacto con el líquido (m²)

F = factor de aislamiento;

F = 1, si el depósito no tiene aislamiento, o

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

siendo:

K = conductividad térmica de la capa aislante (W·m⁻¹·K⁻¹)

L = espesor de la capa aislante (m)

$U = K/L$ = coeficiente de transmisión de calor del aislamiento (W·m⁻²·K⁻¹)

T = temperatura de la sustancia en las condiciones de reducción de la presión (K)

La presión de comienzo de descarga de los dispositivos reductores de emergencia deberá ser superior a la especificada en 4.2.1.13.7, y estar basada en los resultados de los ensayos a que se refiere 4.2.1.13.1. Las dimensiones de los dispositivos reductores de emergencia deberán ser tales que la presión máxima en el interior de la cisterna no sobrepase nunca la presión de ensayo de ésta.

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

4.2.1.13.9 En el caso de las cisternas portátiles que lleven aislamiento, la capacidad de los dispositivos reductores de emergencia y su ajuste deberán determinarse suponiendo que se produce una pérdida de aislamiento en el 1 % de la superficie externa.

4.2.1.13.10 Los dispositivos de depresión y las válvulas accionadas por resorte deberán ir provistos de parallamas. Deberá tenerse debidamente en cuenta la disminución de capacidad de dichos dispositivos y válvulas por efecto de los parallamas.

4.2.1.13.11 Los elementos del equipo de servicio, tales como las válvulas y tuberías exteriores, deberán ir dispuestos de manera que no quede en ellos ningún resto de sustancia tras haberse llenado la cisterna portátil.

4.2.1.13.12 Las cisternas portátiles podrán llevar aislamiento o ir protegidas por una cubierta parasol. Si la TDAA de la sustancia en el interior de la cisterna portátil es igual o inferior a 55 °C, o si la cisterna portátil es de aluminio, ésta deberá ir aislada en su totalidad. La superficie externa deberá tener un acabado de color blanco o de metal brillante.

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

△ **4.2.1.13.14** La marca prescrita en 6.7.2.20.2 incluirá el N° UN y el nombre técnico, con la concentración que se autorice respecto de 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 complementarias aplicables al transporte de sustancias de la clase 6.1 en cisternas portátiles
[Reservado]

4.2.1.15 Disposiciones complementarias aplicables al transporte de sustancias de la clase 6.2 en cisternas portátiles
[Reservado]

- 4.2.1.16 Disposiciones complementarias aplicables al transporte de sustancias de la clase 7 en cisternas portátiles**
- 4.2.1.16.1** Las cisternas portátiles que se dediquen al transporte de material radiactivo no deberán utilizarse para el de otras mercancías.
- 4.2.1.16.2** El grado de llenado de las cisternas portátiles no deberá exceder del 90 %, o de cualquier otra proporción que aprueben las autoridades competentes.
- 4.2.1.17 Disposiciones complementarias aplicables al transporte de sustancias de la clase 8 en cisternas portátiles**
- 4.2.1.17.1** Los dispositivos reductores de presión de las cisternas portátiles que se utilicen para el transporte de sustancias de la clase 8 deberán ser inspeccionados a intervalos que no excedan de un año.
- 4.2.1.18 Disposiciones complementarias aplicables al transporte de sustancias de la clase 9 en cisternas portátiles**
- [Reservado]
- 4.2.1.19 Disposiciones complementarias aplicables al transporte de sustancias sólidas a temperaturas superiores a su punto de fusión**
- 4.2.1.19.1** Las sustancias sólidas que se transporten, o se presenten 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 13 de la Lista de mercancías peligrosas del capítulo 3.2, 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 adscritas a las clases 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 6.1, 8 o 9, y no presenten riesgos secundarios distintos de los de la clase 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, 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 sobre cisternas portátiles T4 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 y productos químicos a presión**
- 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 de la clase 2 y productos químicos a presión.
- 4.2.2.2** Las cisternas portátiles deberán cumplir las disposiciones relativas al proyecto, construcción, inspección y ensayo que se especifican en 6.7.3. El transporte en cisternas portátiles de gases licuados no refrigerados y productos químicos a presión deberá ajustarse a la instrucción sobre 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 Lista de mercancías peligrosas y descrita en 4.2.5.3.
- 4.2.2.3** Durante el transporte, las cisternas portátiles deberán 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 6.7.3.13.5 se dan ejemplos de dicha protección.
- 4.2.2.4** Ciertos gases licuados no refrigerados son químicamente inestables. En tal caso, no deben ser aceptados para el transporte más que si se han tomado las medidas necesarias para impedir que se descompongan, se transformen o se polimericen peligrosamente durante el transporte. Con este fin, se deberá procurar 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 consignador, el consignatario o el agente, según proceda, deberán presentar, cuando la autoridad competente así lo solicite, copia del certificado que se menciona en 6.7.3.14.1.
- 4.2.2.6** Las cisternas portátiles vacías que no se hayan limpiado ni desgasificado deberán cumplir los mismos requisitos que las cisternas portátiles llenas del gas licuado no refrigerado anteriormente transportado.

- 4.2.2.7 Llenado**
- 4.2.2.7.1** Antes de proceder al llenado, el expedidor deberá comprobar que se esté utilizando la cisterna portátil aprobada para el gas licuado no refrigerado o el propulsante del producto químico a presión que se va a transportar, y que ésta no se cargue con gases licuados no refrigerados, o con productos químicos a presión, 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 o del propulsante de los productos químicos a presión deberá 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 deberá exceder de la densidad del gas licuado no refrigerado a 50 °C multiplicada por 0,95. Además, el depósito no deberá estar enteramente lleno de líquido a 60 °C.
- 4.2.2.7.3** Las cisternas portátiles no deberán llenarse por encima de su masa bruta máxima admisible ni de la masa de carga máxima admisible para cada gas que vaya a transportarse.
- 4.2.2.7.4** Las cisternas portátiles no se llenarán ni descargarán mientras permanezcan a bordo.
- 4.2.2.8** No deberán presentarse para su transporte cisternas portátiles:
- .1 que, por no estar suficientemente llenas, hagan posible un movimiento del contenido en su interior que pueda producir fuerzas hidráulicas inaceptables;
 - .2 que tengan escapes;
 - .3 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; y
 - .4 sin que el equipo de servicio haya sido examinado y considerado en buen estado de funcionamiento.
- 4.2.2.9** 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 6.7.3.13.4, 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 de la clase 2**
- 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 deberán cumplir las disposiciones relativas al proyecto, construcción, inspección y ensayo que se especifican en 6.7.4. El transporte en cisternas portátiles de gases licuados refrigerados deberá ajustarse a la instrucción sobre 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 14 de la Lista de mercancías peligrosas y descrita en 4.2.5.3.
- 4.2.3.3** Durante el transporte, las cisternas portátiles deberán 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 el depósito 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 de las mercancías peligrosas transportadas figure en la placa de metal descrita en 6.7.4.15.2, el consignador, el consignatario o el agente, según proceda, deberán presentar, cuando la autoridad competente así lo solicite, copia del certificado que se menciona en 6.7.4.13.1.
- 4.2.3.5** Las cisternas portátiles vacías que no se hayan limpiado ni desgasificado deberán cumplir los mismos requisitos que las cisternas portátiles llenas de la sustancia anteriormente transportada.
- 4.2.3.6 Llenado**
- 4.2.3.6.1** Antes de proceder al llenado, el expedidor deberá 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 deberá permanecer dentro de los límites de la gama de temperaturas de cálculo.
- 4.2.3.6.2** Al determinar el grado inicial de llenado deberá tenerse en cuenta el tiempo de retención necesario para el viaje previsto y cualquier posible retraso. 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 deberá ser tal que, si se eleva la temperatura del contenido -exceptuado el helio- 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 del dispositivo reductor de presión.

4.2.3.6.4 Si las autoridades competentes lo autorizan, se podrá permitir un grado inicial de llenado más elevado cuando el viaje previsto sea considerablemente más corto que el tiempo de retención.

4.2.3.6.5 Las cisternas portátiles no se llenarán ni descargarán mientras permanezcan a bordo.

4.2.3.7 Tiempo de retención real

4.2.3.7.1 El tiempo de retención real se deberá calcular para cada viaje conforme al procedimiento aceptado por la autoridad competente y teniendo en cuenta lo siguiente:

- .1 el tiempo de retención de referencia del 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);
- .2 la densidad de llenado real;
- .3 la presión de llenado real;
- .4 la presión más baja a que se han ajustado los dispositivos de limitación de la presión.

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

4.2.3.8 No deberán presentarse para su transporte cisternas portátiles:

- .1 que, por no estar suficientemente llenas, hagan posible un movimiento del contenido en su interior que pueda producir fuerzas hidráulicas inaceptables;
- .2 que tengan escapes;
- .3 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;
- .4 sin que el equipo de servicio haya sido examinado y considerado en buen estado de funcionamiento;
- .5 cuyo tiempo de retención real para el gas licuado refrigerado que se transporta no se haya determinado de conformidad con lo estipulado en 4.2.3.7 y que no hayan sido marcadas de conformidad con lo estipulado en 6.7.4.15.2; y
- .6 cuyo transporte, una vez tomado en consideración cualquier posible retraso, tenga una duración 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 prescripciones 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 prescripciones relativas al proyecto, 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/emplasado 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 al equipo de servicio resultantes de choques laterales y longitudinales y de vuelcos. Esta protección no es necesaria si los elementos y el 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 las prescripciones aplicables a los ensayos e inspecciones periódicos de los CGEM. Los CGEM o sus elementos no deberán cargarse ni llenarse en fecha ulterior a la señalada para la inspección periódica, pero se pueden transportar tras la fecha límite de expiración.

4.2.4.5 Llenado

4.2.4.5.1 Antes del 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 del presente código.

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/emplasado 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 admisible.
- 4.2.4.5.4 Tras el llenado, deberán cerrarse las válvulas de aislamiento, que quedarán cerradas durante el transporte. Los gases tóxicos de la clase 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 La(s) abertura(s) para el llenado deberá(n) cerrarse mediante cápsulas o tapones. Después del llenado, el expedidor comprobará la estanquidad de los cierres y del equipo.
- 4.2.4.5.6 Los CGEM no deberán presentarse para su llenado:
- .1 cuando estén dañados en tal medida que pueda estar afectada la integridad de los recipientes a presión o su equipo de servicio o sus elementos estructurales;
 - .2 a menos que los recipientes a presión y su equipo de servicio y sus elementos estructurales hayan sido examinados y hallados en buen estado de funcionamiento; y
 - .3 a menos que sean claramente legibles las marcas requeridas de certificación, nuevos ensayos y llenado.
- 4.2.4.6 Los CGEM llenados no deberán ser presentados para su transporte:
- .1 si se observan pérdidas;
 - .2 si están dañados en tal medida que puede estar afectada la integridad de los recipientes a presión o su equipo de servicio o sus elementos estructurales;
 - .3 a menos que los recipientes a presión y su equipo de servicio y sus elementos estructurales hayan sido examinados y hallados en buen estado de funcionamiento; y
 - .4 a menos que sean claramente legibles las marcas requeridas de certificación, nuevos ensayos y llenado.
- 4.2.4.7 Los CGEM vacíos que no se hayan limpiado ni desgasificado, deberán satisfacer los mismos requisitos que los CGEM llenos de la sustancia anteriormente transportada.

4.2.5 Instrucciones y disposiciones especiales sobre cisternas portátiles

4.2.5.1 Generalidades

- 4.2.5.1.1 En esta sección figuran las instrucciones y las disposiciones especiales sobre cisternas portátiles aplicables a las mercancías peligrosas cuyo transporte se permite en cisternas portátiles. Cada instrucción se identifica mediante una indicación alfanumérica (T1 a T75). En la Lista de mercancías peligrosas del capítulo 3.2 se indica la instrucción sobre cisternas portátiles que se aplicará a cada una de las sustancias cuyo transporte se permite en cisternas portátiles. Cuando en la Lista de mercancías peligrosas no figure ninguna instrucción sobre cisternas portátiles, el transporte de la sustancia en cisternas portátiles no está permitido, a menos que la autoridad competente lo autorice según se detalla en 6.7.1.3. Las disposiciones especiales para cisternas portátiles se aplican a determinadas mercancías peligrosas en la Lista de mercancías peligrosas del capítulo 3.2. Cada disposición especial se identifica mediante una indicación alfanumérica (como, por ejemplo, TP1). El párrafo 4.2.5.3 contiene una lista de las disposiciones especiales para cisternas portátiles.

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 sobre cisternas portátiles

- 4.2.5.2.1 Las instrucciones sobre cisternas portátiles se aplican a las mercancías peligrosas de las clases 1 a 9. Las instrucciones proporcionan información específica sobre los requisitos en materia de cisternas portátiles aplicables a determinadas sustancias. Esos requisitos se deberán cumplir además de las disposiciones generales del presente capítulo y 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 sobre cisternas portátiles indican la presión mínima de ensayo aplicable, el espesor mínimo de la chapa del depósito (en acero de referencia), los requisitos en materia de aberturas en la parte inferior y los requisitos en materia de reducción de la presión. En T23 se enumeran las sustancias que reaccionan espontáneamente de la clase 4.1 y los peróxidos orgánicos de la clase 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 T50. En ésta se prevén las presiones de servicio máximas autorizadas y los requisitos en materia de aberturas en la parte inferior, de reducción de la presión 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 T75.

4.2.5.2.5 Determinación de las instrucciones apropiadas sobre cisternas portátiles

Cuando en la Lista de mercancías peligrosas se especifica una instrucción sobre cisternas portátiles para una mercancía peligrosa determinada, pueden utilizarse cisternas portátiles adicionales con presiones de ensayo más elevadas, depósitos más gruesos y dispositivos más seguros de abertura del fondo y de reducción de la presión. Las siguientes directrices se aplican a la determinación de las cisternas portátiles apropiadas que pueden utilizarse para el transporte de determinadas sustancias:

Instrucción especificada relativa a la cisterna portátil	Instrucciones también permitidas relativas a la cisterna portátil
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
T50	Ninguna

4.2.5.2.6 Instrucciones sobre cisternas portátiles

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

T1 – T22		INSTRUCCIONES SOBRE CISTERNAS PORTÁTILES		T1 – T22
Estas instrucciones sobre cisternas portátiles son aplicables a sustancias líquidas y sólidas de la clase 1 y de las clases 3 a 9. Se deberán cumplir las disposiciones generales de la sección 4.2.1 y las prescripciones de la sección 6.7.2.				
Instrucción relativa a la cisterna portátil	Presión mínima de ensayo, en bar	Espesor mínimo de la chapa del depósito (en mm - acero de referencia) (véase 6.7.2.4)	Disposiciones relativas a los dispositivos reductores de presión ^a (véase 6.7.2.8)	Disposiciones relativas a las aberturas en la parte inferior ^b (véase 6.7.2.6)
T1	1,5	Véase 6.7.2.4.2	Normal	Véase 6.7.2.6.2
T2	1,5	Véase 6.7.2.4.2	Normal	Véase 6.7.2.6.3
T3	2,65	Véase 6.7.2.4.2	Normal	Véase 6.7.2.6.2
T4	2,65	Véase 6.7.2.4.2	Normal	Véase 6.7.2.6.3
T5	2,65	Véase 6.7.2.4.2	Véase 6.7.2.8.3	No permitidas
T6	4	Véase 6.7.2.4.2	Normal	Véase 6.7.2.6.2
T7	4	Véase 6.7.2.4.2	Normal	Véase 6.7.2.6.3
T8	4	Véase 6.7.2.4.2	Normal	No permitidas
T9	4	6 mm	Normal	No permitidas
T10	4	6 mm	Véase 6.7.2.8.3	No permitidas
T11	6	Véase 6.7.2.4.2	Normal	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	Normal	No permitidas
T14	6	6 mm	Véase 6.7.2.8.3	No permitidas
T15	10	Véase 6.7.2.4.2	Normal	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	Normal	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 permitidas
T20	10	8 mm	Véase 6.7.2.8.3	No permitidas
T21	10	10 mm	Normal	No permitidas
T22	10	10 mm	Véase 6.7.2.8.3	No permitidas

^a Cuando figure la palabra «Normal», se aplicarán todas las disposiciones de 6.7.2.8, excepto las de 6.7.2.8.3.

^b Cuando en esta columna se indica «No permitidas», no se permiten las aberturas en la parte inferior 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 las aberturas en la parte inferior que se ajusten a las disposiciones de 6.7.2.6.2.

T23	INSTRUCCIÓN SOBRE CISTERNAS PORTÁTILES						T23	
Esta instrucción se aplica a sustancias que reaccionan espontáneamente de la clase 4.1 y a peróxidos orgánicos de la clase 5.2. Se deberán cumplir las disposiciones generales de 4.2.1 y las disposiciones de 6.7.2. También se cumplirán las disposiciones específicas aplicables a las sustancias que reaccionan espontáneamente de la clase 4.1 y a los peróxidos orgánicos de la clase 5.2, que figuran en 4.2.1.13.								
Nº UN	Sustancia	Presión mínima de ensayo (bar)	Espeor mínimo de la chapa del depósito (en mm – acero de referencia)	Prescripciones relativas a las aberturas en la parte inferior	Prescripciones relativas a los dispositivos reductores de presión	Grado de llenado	Temperatura de regulación	Temperatura de emergencia
3109	PERÓXIDO ORGÁNICO LÍQUIDO, TIPO F Hidroperóxido de <i>terc</i> -butilo,* en una concentración máxima del 72 %, con agua Hidroperóxido de cumilo, en una concentración máxima del 90 %, con diluyente del tipo A Peróxido de di- <i>terc</i> -butilo, en una concentración máxima del 32 %, con diluyente del tipo A Hidroperóxido de isopropilcumilo, en una concentración máxima del 72 %, con diluyente del tipo A Hidroperóxido de <i>p</i> -mentilo, en una concentración máxima del 72 %, con diluyente del tipo A Hidroperóxido de pinanilo, en una concentración máxima del 56 %, con diluyente del tipo A	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		
3110	PERÓXIDO ORGÁNICO SÓLIDO, TIPO F Peróxido de dicumilo†	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	PERÓXIDO ORGÁNICO LÍQUIDO, TIPO F, CON TEMPERATURA REGULADA Peroxineodecanoato de <i>terc</i> -amilo, en una concentración máxima del 47 %, con diluyente del tipo A Peroxiacetato de <i>terc</i> -butilo, en una concentración máxima del 32 %, con diluyente del tipo B Peroxí-2-etilhexanoato de <i>terc</i> -butilo, en una concentración máxima del 32 %, con diluyente del tipo B Peroxipivalato de <i>terc</i> -butilo, en una concentración máxima del 27 %, con diluyente del tipo B Peroxí-3,5,5-trimetilhexanoato de <i>terc</i> -butilo, en una concentración máxima del 32 %, con diluyente del tipo B	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	‡ –10 °C +30 °C +15 °C +5 °C +35 °C	‡ –5 °C +35 °C +20 °C +10 °C +40 °C

* 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.

† Cantidad máxima por cisterna portátil: 2 000 kg.

‡ Con la aprobación de la autoridad competente.

T23 INSTRUCCIÓN SOBRE CISTERNAS PORTÁILES (cont.) T23								
Nº UN	Sustancia	Presión mínima de ensayo (bar)	Esesor mínimo de la chapa del depósito (en mm – acero de referencia)	Prescripciones relativas a las aberturas en la parte inferior	Prescripciones relativas a los dispositivos reductores de presión	Grado de llenado	Temperatura de regulación	Temperatura de emergencia
3119 (cont.)	PERÓXIDO ORGÁNICO LÍQUIDO, TIPO F, CON TEMPERATURA REGULADA (cont.) Peróxido de di-(3,5,5-trimetilhexanoilo), en una concentración máxima del 38 %, con diluyente del tipo A o del tipo B Ácido peroxiacético destilado, estabilizado†	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	* 0 °C +30 °C	* +5 °C +35 °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	*	*
3229	LÍQUIDO QUE REACCIONA ESPONTÁNEAMENTE, 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 QUE REACCIONA ESPONTÁNEAMENTE, 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 QUE REACCIONA ESPONTÁNEAMENTE, 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	*	*
3240	SÓLIDO QUE REACCIONA ESPONTÁNEAMENTE, 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	*	*

* Con la aprobación de la autoridad competente.

† Preparación obtenida por destilación del ácido peroxiacético que se produce a partir del ácido peroxiacético en una concentración acuosa del 41 %, como máximo, con oxígeno activo total (ácido peroxiacético + H₂O₂) ≤ 9,5 %, que satisface los criterios de 2.5.3.3.2.6. Debe llevar un rótulo de riesgo secundario de «CORROSIVO» (modelo N° 8, véase 5.2.2.2.2).

T50 INSTRUCCIÓN SOBRE CISTERNAS PORTÁTILES T50					
Esta instrucción sobre cisternas portátiles se aplica a gases licuados no refrigerados y a productos químicos a presión (N ^{os} UN 3500, 3501, 3502, 3503, 3504 y 3505). Se deberán cumplir las disposiciones generales de 4.2.2 y las disposiciones de 6.7.3.					
Nº UN	Gases licuados no refrigerados	Presión de servicio máxima autorizada (bar) pequeña; desnuda; con cubierta parasol; con aislamiento, respectivamente ^a	Aberturas por debajo del nivel del líquido	Disposiciones relativas a los dispositivos reductores de presión ^b (véase 6.7.3.7)	Razón máxima de llenado (kg/l)
1005	Amoníaco anhidro	29,0 25,7 22,0 19,7	Permitidas	Véase 6.7.3.7.3	0,53
1009	Bromotrifluorometano (gas refrigerante R 13B1)	38,0 34,0 30,0 27,5	Permitidas	Normal	1,13
1010	Butadienos estabilizados	7,5 7,0 7,0 7,0	Permitidas	Normal	0,55
1010	Butadienos e hidrocarburos en mezcla estabilizada que contenga más del 40 % de butadienos	Véase la definición de PSMA en 6.7.3.1	Permitidas	Normal	Véase 4.2.2.7
1011	Butano	7,0 7,0 7,0 7,0	Permitidas	Normal	0,51
1012	Butileno	8,0 7,0 7,0 7,0	Permitidas	Normal	0,53
1017	Cloro	19,0 17,0 15,0 13,5	No permitidas	Véase 6.7.3.7.3	1,25
1018	Clorodifluorometano (gas refrigerante R 22)	26,0 24,0 21,0 19,0	Permitidas	Normal	1,03
1020	Cloropentafluoroetano (gas refrigerante R 115)	23,0 20,0 18,0 16,0	Permitidas	Normal	1,06
1021	1-Cloro-1,2,2,2-tetrafluoroetano (gas refrigerante R 124)	10,3 9,8 7,9 7,0	Permitidas	Normal	1,20
1027	Ciclopropano	18,0 16,0 14,5 13,0	Permitidas	Normal	0,53
1028	Diclorodifluorometano (gas refrigerante R 12)	16,0 15,0 13,0 11,5	Permitidas	Normal	1,15

^a «Pequeña» se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro igual o inferior a 1,5 m; «desnuda» se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m, sin aislamiento o cubierta parasol (véase 6.7.3.2.12); «con cubierta parasol» se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m con cubierta parasol (véase 6.7.3.2.12); «con aislamiento» se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m con aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); (véase la definición de «Temperatura de referencia para el cálculo» en 6.7.3.1).

^b La palabra «Normal» en esta columna indica que no se requiere un disco frangible como el que se especifica en 6.7.3.7.3.

T50 INSTRUCCIÓN SOBRE CISTERNAS PORTÁTILES (cont.) T50					
Nº UN	Gases licuados no refrigerados	Presión de servicio máxima autorizada (bar) pequeña; desnuda; con cubierta parasol; con aislamiento, respectivamente ^a	Aberturas por debajo del nivel del líquido	Disposiciones relativas a los dispositivos reductores de presión ^b (véase 6.7.3.7)	Razón máxima de llenado (kg/l)
1029	Diclorofluorometano (gas refrigerante R 21)	7,0 7,0 7,0 7,0	Permitidas	Normal	1,23
1030	1,1-Difluoroetano (gas refrigerante R 152a)	16,0 14,0 12,4 11,0	Permitidas	Normal	0,79
1032	Dimetilamina anhidra	7,0 7,0 7,0 7,0	Permitidas	Normal	0,59
1033	Éter dimetilico	15,5 13,8 12,0 10,6	Permitidas	Normal	0,58
1036	Etilamina	7,0 7,0 7,0 7,0	Permitidas	Normal	0,61
1037	Cloruro de etilo	7,0 7,0 7,0 7,0	Permitidas	Normal	0,80
1040	Óxido de etileno con nitrógeno hasta una presión total de 1 MPa (10 bar) a 50 °C	– – – 10,0	No permitidas	Véase 6.7.3.7.3	0,78
1041	Óxido de etileno y dióxido de carbono, en mezcla, con más de un 9 % pero no más de un 87 % de óxido de etileno	Véase la definición de PSMA en 6.7.3.1	Permitidas	Normal	Véase 4.2.2.7
1055	Isobutileno	8,1 7,0 7,0 7,0	Permitidas	Normal	0,52
1060	Metilacetileno y propadieno, en mezcla estabilizada	28,0 24,5 22,0 20,0	Permitidas	Normal	0,43
1061	Metilamina anhidra	10,8 9,6 7,8 7,0	Permitidas	Normal	0,58
1062	Bromuro de metilo con no más de un 2 % de cloropirrina	7,0 7,0 7,0 7,0	No permitidas	Véase 6.7.3.7.3	1,51

^a «Pequeña» se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro igual o inferior a 1,5 m; «desnuda» se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m, sin aislamiento o cubierta parasol (véase 6.7.3.2.12); «con cubierta parasol» se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m con cubierta parasol (véase 6.7.3.2.12); «con aislamiento» se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m con aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); (véase la definición de «Temperatura de referencia para el cálculo» en 6.7.3.1).

^b La palabra «Normal» en esta columna indica que no se requiere un disco frangible como el que se especifica en 6.7.3.7.3.

T50	INSTRUCCIÓN SOBRE CISTERNAS PORTÁILES (cont.)				T50
Nº UN	Gases licuados no refrigerados	Presión de servicio máxima autorizada (bar) pequeña; desnuda; con cubierta parasol; con aislamiento, respectivamente ^a	Aberturas por debajo del nivel del líquido	Disposiciones relativas a los dispositivos reductores de presión ^b (véase 6.7.3.7)	Razón máxima de llenado (kg/l)
1063	Cloruro de metilo (gas refrigerante R 40)	14,5 12,7 11,3 10,0	Permitidas	Normal	0,81
1064	Metilmercaptano	7,0 7,0 7,0 7,0	No permitidas	Véase 6.7.3.7.3	0,78
1067	Tetróxido de dinitrógeno	7,0 7,0 7,0 7,0	No permitidas	Véase 6.7.3.7.3	1,30
1075	Gases de petróleo licuados	Véase la definición de PSMA en 6.7.3.1	Permitidas	Normal	Véase 4.2.2.7
1077	Propileno	28,0 24,5 22,0 20,0	Permitidas	Normal	0,43
1078	Gas refrigerante, n.e.p.	Véase la definición de PSMA en 6.7.3.1	Permitidas	Normal	Véase 4.2.2.7
1079	Dióxido de azufre	11,6 10,3 8,5 7,6	No permitidas	Véase 6.7.3.7.3	1,23
1082	Trifluorocloroetileno estabilizado (gas refrigerante R 1113)	17,0 15,0 13,1 11,6	No permitidas	Véase 6.7.3.7.3	1,13
1083	Trimetilamina anhidra	7,0 7,0 7,0 7,0	Permitidas	Normal	0,56
1085	Bromuro de vinilo estabilizado	7,0 7,0 7,0 7,0	Permitidas	Normal	1,37
1086	Cloruro de vinilo estabilizado	10,6 9,3 8,0 7,0	Permitidas	Normal	0,81
1087	Éter metilvinílico estabilizado	7,0 7,0 7,0 7,0	Permitidas	Normal	0,67
1581	Cloropicrina y bromuro de metilo, en mezcla con más de un 2 % de cloropicrina	7,0 7,0 7,0 7,0	No permitidas	Véase 6.7.3.7.3	1,51

^a «Pequeña» se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro igual o inferior a 1,5 m; «desnuda» se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m, sin aislamiento o cubierta parasol (véase 6.7.3.2.12); «con cubierta parasol» se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m con cubierta parasol (véase 6.7.3.2.12); «con aislamiento» se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m con aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); (véase la definición de «Temperatura de referencia para el cálculo» en 6.7.3.1).

^b La palabra «Normal» en esta columna indica que no se requiere un disco frangible como el que se especifica en 6.7.3.7.3.

T50	INSTRUCCIÓN SOBRE CISTERNAS PORTÁTILES (cont.)				T50
Nº UN	Gases licuados no refrigerados	Presión de servicio máxima autorizada (bar) pequeña; desnuda; con cubierta parasol; con aislamiento, respectivamente ^a	Aberturas por debajo del nivel del líquido	Disposiciones relativas a los dispositivos reductores de presión ^b (véase 6.7.3.7)	Razón máxima de llenado (kg/l)
1582	Cloropicrina y cloruro de metilo, en mezcla	19,2 16,9 15,1 13,1	No permitidas	Véase 6.7.3.7.3	0,81
1858	Hexafluoropropileno (gas refrigerante R 1216)	19,2 16,9 15,1 13,1	Permitidas	Normal	1,11
1912	Cloruro de metilo y cloruro de metileno, en mezcla	15,2 13,0 11,6 10,1	Permitidas	Normal	0,81
1958	1,2-Dicloro-1,1,2,2-tetrafluoroetano (gas refrigerante R 114)	7,0 7,0 7,0 7,0	Permitidas	Normal	1,30
1965	Hidrocarburo gaseoso licuado, en mezcla, n.e.p.	Véase la definición de PSMA en 6.7.3.1	Permitidas	Normal	Véase 4.2.2.7
1969	Isobutano	8,5 7,5 7,0 7,0	Permitidas	Normal	0,49
1973	Clorodifluorometano y cloropentafluoroetano, en mezcla, de punto de ebullición fijo, con un contenido de alrededor del 49 % de clorodifluorometano (gas refrigerante R 502)	28,3 25,3 22,8 20,3	Permitidas	Normal	1,05
1974	Clorodifluorobromometano (gas refrigerante R 12B1)	7,4 7,0 7,0 7,0	Permitidas	Normal	1,61
1976	Octafluorociclobutano (gas refrigerante RC 318)	8,8 7,8 7,0 7,0	Permitidas	Normal	1,34
1978	Propano	22,5 20,4 18,0 16,5	Permitidas	Normal	0,42
1983	1-Cloro-2,2,2-trifluoroetano (gas refrigerante R 133a)	7,0 7,0 7,0 7,0	Permitidas	Normal	1,18
2035	1,1,1-Trifluoroetano (gas refrigerante R 143a)	31,0 27,5 24,2 21,8	Permitidas	Normal	0,76

^a «Pequeña» se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro igual o inferior a 1,5 m; «desnuda» se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m, sin aislamiento o cubierta parasol (véase 6.7.3.2.12); «con cubierta parasol» se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m con cubierta parasol (véase 6.7.3.2.12); «con aislamiento» se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m con aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); (véase la definición de «Temperatura de referencia para el cálculo» en 6.7.3.1).

^b La palabra «Normal» en esta columna indica que no se requiere un disco frangible como el que se especifica en 6.7.3.7.3.

INSTRUCCIÓN SOBRE CISTERNAS PORTÁTILES (cont.)					
T50					T50
Nº UN	Gases licuados no refrigerados	Presión de servicio máxima autorizada (bar) pequeña; desnuda; con cubierta parasol; con aislamiento, respectivamente ^a	Aberturas por debajo del nivel del líquido	Disposiciones relativas a los dispositivos reductores de presión ^b (véase 6.7.3.7)	Razón máxima de llenado (kg/l)
2424	Octafluoropropano (gas refrigerante R 218)	23,1 20,8 18,6 16,6	Permitidas	Normal	1,07
2517	1-Cloro-1,1-difluoroetano (gas refrigerante R 142b)	8,9 7,8 7,0 7,0	Permitidas	Normal	0,99
2602	Diclorodifluorometano y difluoroetano, en mezcla azeotrópica, con aproximadamente un 74 % de diclorodifluorometano (gas refrigerante R 500)	20,0 18,0 16,0 14,5	Permitidas	Normal	1,01
3057	Cloruro de trifluoroacetilo	14,6 12,9 11,3 9,9	No permitidas	Véase 6.7.3.7.3	1,17
3070	Óxido de etileno y diclorodifluorometano, en mezcla, con no más de un 12,5 % de óxido de etileno	14,0 12,0 11,0 9,0	Permitidas	Véase 6.7.3.7.3	1,09
3153	Perfluoro(éter metilvinílico)	14,3 13,4 11,2 10,2	Permitidas	Normal	1,14
3159	1,1,1,2-Tetrafluoroetano (gas refrigerante R 134a)	17,7 15,7 13,8 12,1	Permitidas	Normal	1,04
3161	Gas licuado inflamable, n.e.p.	Véase la definición de PSMA en 6.7.3.1	Permitidas	Normal	Véase 4.2.2.7
3163	Gas licuado, n.e.p.	Véase la definición de PSMA en 6.7.3.1	Permitidas	Normal	Véase 4.2.2.7
3220	Pentafluoroetano (gas refrigerante R 125)	34,4 30,8 27,5 24,5	Permitidas	Normal	0,87
3252	Difluorometano (gas refrigerante R 32)	43,0 39,0 34,4 30,5	Permitidas	Normal	0,78
3296	Heptafluoropropano (gas refrigerante R 227)	16,0 14,0 12,5 11,0	Permitidas	Normal	1,20
3297	Óxido de etileno y clorotetrafluoroetano, en mezcla, con no más de un 8,8 % de óxido de etileno	8,1 7,0 7,0 7,0	Permitidas	Normal	1,16

^a «Pequeña» se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro igual o inferior a 1,5 m; «desnuda» se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m, sin aislamiento o cubierta parasol (véase 6.7.3.2.12); «con cubierta parasol» se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m con cubierta parasol (véase 6.7.3.2.12); «con aislamiento» se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m con aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); (véase la definición de «Temperatura de referencia para el cálculo» en 6.7.3.1).

^b La palabra «Normal» en esta columna indica que no se requiere un disco frangible como el que se especifica en 6.7.3.7.3.

INSTRUCCIÓN SOBRE CISTERNAS PORTÁTILES (cont.)					
T50					T50
Nº UN	Gases licuados no refrigerados	Presión de servicio máxima autorizada (bar) pequeña; desnuda; con cubierta parasol; con aislamiento, respectivamente ^a	Aberturas por debajo del nivel del líquido	Disposiciones relativas a los dispositivos reductores de presión ^b (véase 6.7.3.7)	Razón máxima de llenado (kg/l)
3298	Óxido de etileno y pentafluoroetano, en mezcla, con no más de un 7,9 % de óxido de etileno	25,9 23,4 20,9 18,6	Permitidas	Normal	1,02
3299	Óxido de etileno y tetrafluoroetano, en mezcla, con no más de un 5,6 % de óxido de etileno	16,7 14,7 12,9 11,2	Permitidas	Normal	1,03
3318	Amoníaco en solución de densidad relativa inferior a 0,880 a 15 °C, en agua, con más de un 50 % de amoníaco	Véase la definición de PSMA en 6.7.3.1	Permitidas	Véase 6.7.3.7.3	Véase 4.2.2.7
3337	Gas refrigerante R 404A	31,6 28,3 25,3 22,5	Permitidas	Normal	0,82
3338	Gas refrigerante R 407A	31,3 28,1 25,1 22,4	Permitidas	Normal	0,94
3339	Gas refrigerante R 407B	33,0 29,6 26,5 23,6	Permitidas	Normal	0,93
3340	Gas refrigerante R 407C	29,9 26,8 23,9 21,3	Permitidas	Normal	0,95
3500	Producto químico a presión, n.e.p.	Véase la definición de PSMA en 6.7.3.1	Permitidas	Véase 6.7.3.7.3	TP4 ^c
3501	Producto químico a presión, inflamable, n.e.p.	Véase la definición de PSMA en 6.7.3.1	Permitidas	Véase 6.7.3.7.3	TP4 ^c
3502	Producto químico a presión, tóxico, n.e.p.	Véase la definición de PSMA en 6.7.3.1	Permitidas	Véase 6.7.3.7.3	TP4 ^c
3503	Producto químico a presión, corrosivo, n.e.p.	Véase la definición de PSMA en 6.7.3.1	Permitidas	Véase 6.7.3.7.3	TP4 ^c
3504	Producto químico a presión, inflamable, tóxico, n.e.p.	Véase la definición de PSMA en 6.7.3.1	Permitidas	Véase 6.7.3.7.3	TP4 ^c
3505	Producto químico a presión, inflamable, corrosivo, n.e.p.	Véase la definición de PSMA en 6.7.3.1	Permitidas	Véase 6.7.3.7.3	TP4 ^c

^a «Pequeña» se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro igual o inferior a 1,5 m; «desnuda» se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m, sin aislamiento o cubierta parasol (véase 6.7.3.2.12); «con cubierta parasol» se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m con cubierta parasol (véase 6.7.3.2.12); «con aislamiento» se refiere a cisternas que tengan un depósito de un diámetro superior a 1,5 m con aislamiento térmico (véase 6.7.3.2.12); (véase la definición de «Temperatura de referencia para el cálculo» en 6.7.3.1).

^b La palabra «Normal» en esta columna indica que no se requiere un disco frangible como el que se especifica en 6.7.3.7.3.

^c En el caso de los N^{os} UN 3500, 3501, 3502, 3503, 3504 y 3505, se tomará en consideración el grado de llenado en lugar de la razón máxima de llenado.

T75	INSTRUCCIÓN SOBRE CISTERNAS PORTÁTILES	T75
Esta instrucción se aplica a los gases licuados refrigerados. Se deberán cumplir las disposiciones generales de 4.2.3 y las disposiciones de 6.7.4.		

4.2.5.3 Disposiciones especiales para cisternas portátiles

Las disposiciones especiales para cisternas portátiles se asignan a determinadas sustancias para indicar las disposiciones que complementan o sustituyen a las establecidas en las instrucciones sobre cisternas portátiles o en las disposiciones del capítulo 6.7. Se identifican según una indicación alfanumérica que comienza con las letras TP (*tank provision*), y se asignan a determinadas sustancias en la columna 14 de la Lista de mercancías peligrosas que figura en el capítulo 3.2. A continuación figura una lista de las disposiciones especiales para cisternas portátiles:

- TP1 No se excederá el grado de llenado prescrito en 4.2.1.9.2.
- TP2 No se excederá el grado de llenado prescrito en 4.2.1.9.3.
- TP3 El grado máximo de llenado (en %) para los sólidos transportados a temperaturas superiores a su punto de fusión y para los líquidos transportados a temperatura elevada se determinará según lo prescrito en 4.2.1.9.5.
- TP4 El grado de llenado no deberá exceder del 90 %, o de cualquier otra proporción que aprueben las autoridades competentes (véase 4.2.1.16.2).
- TP5 Se cumplirá el grado de llenado prescrito en 4.2.3.6.
- TP6 Con objeto de 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 reductores de la presión 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 deberá eliminar del espacio para vapor con nitrógeno o mediante 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 deberán transportarse en cisternas portátiles previa aprobación de las autoridades competentes.
- TP10 Se requiere un revestimiento de plomo de al menos 5 mm de espesor, que deberá someterse a ensayo una vez al año, o un revestimiento de otro material adecuado aprobado por las autoridades competentes.
- TP11 [Reservada]
- TP12 [Reservada]
- TP13 Cuando se transporte esta sustancia se deberá disponer de aparatos respiratorios autónomos, a menos que a bordo no se encuentre un aparato respiratorio autónomo, tal como se estipula en la regla II-2/19 (II-2/54) del Convenio SOLAS.
- TP14 [Reservada]
- TP15 [Reservada]
- TP16 La cisterna deberá estar provista de un dispositivo especial para evitar que, en las condiciones normales de transporte, se produzca una disminución o un aumento de la presión. Dicho dispositivo deberá ser aprobado por las autoridades competentes. En lo que se refiere a impedir la cristalización del producto en la válvula reductora de presión, son aplicables las disposiciones relativas a la reducción de la presión indicadas en 6.7.2.8.3.
- TP17 Para el aislamiento térmico de la cisterna deberán emplearse únicamente materiales incombustibles inorgánicos.
- TP18 La temperatura deberá mantenerse 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 deberá verificar por ultrasonidos en la mitad de los intervalos entre los ensayos hidráulicos periódicos.
- TP20 Esta sustancia sólo deberá transportarse en cisternas aisladas bajo atmósfera de nitrógeno.
- TP21 El espesor del depósito no deberá ser inferior a 8 mm. Las cisternas deberán someterse a ensayos hidráulicos y a una inspección interna a intervalos no superiores a dos años y medio.
- TP22 Los lubricantes para juntas u otros dispositivos deberán ser compatibles con el oxígeno.
- △ TP23 [Reservada].

- TP24 La cisterna portátil podrá estar provista de un dispositivo instalado, en las condiciones máximas de llenado, en el espacio para vapor del depósito, para evitar un aumento excesivo de presión debido a la lenta descomposición de la sustancia transportada. Este dispositivo también deberá impedir la fuga de una cantidad inaceptable de líquido en caso de vuelco o que entren en la cisterna materias extrañas. Dicho dispositivo deberá ser aprobado por las autoridades competentes o por la entidad autorizada por ellas.
- TP25 El trióxido de azufre de una pureza del 99,95 % o superior se podrá transportar en cisternas sin un 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 caldeo deberá estar montado fuera del depósito. Con respecto al N° UN 3176, esta disposición sólo es aplicable cuando la sustancia reacciona peligrosamente con el agua.
- TP27 Se podrá utilizar una cisterna portátil cuya presión mínima de ensayo sea de 4 bar, si se demuestra que es aceptable una presión de ensayo igual o inferior a 4 bar según la definición de presión de ensayo que figura 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 es aceptable una presión de ensayo igual o inferior a 2,65 bar según la definición de presión de ensayo que figura 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 es aceptable una presión de ensayo igual o inferior a 1,5 bar según la definición de presión de ensayo que figura en 6.7.2.1.
- TP30 Esta sustancia deberá transportarse en cisternas con aislamiento.
- TP31 Esta sustancia deberá transportarse en cisternas cuando se encuentre en estado sólido.
- TP32 En el caso de los N°s UN 0331, 0332 y 3375, podrán usarse cisternas portátiles siempre que se cumplan las condiciones siguientes:
- .1 para evitar un confinamiento excesivo, toda cisterna portátil metálica estará equipada con un dispositivo reductor de presión accionado por resorte, un disco frangible o 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;
 - .2 en el caso del N° UN 3375 únicamente, tendrá que demostrarse la idoneidad para el transporte en cisternas. Un método para evaluar esa idoneidad es la prueba 8 d) de la serie 8 (véase el *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas, parte 1, subsección 18.7);
 - .3 las sustancias no deberán permanecer en la cisterna portátil más allá de un periodo 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 sobre 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 posteriormente son enfriados 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 impacto 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 de 10 cm de altura en ambos lados de la camisa exterior.
- TP35 La instrucción sobre cisternas portátiles T14 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 La instrucción sobre cisternas portátiles T14 podrá seguir aplicándose hasta el 31 de diciembre de 2016, salvo que, hasta esa fecha:
- .1 para los N°s UN 1810, 2474 y 2668, podrá aplicarse la instrucción T7;
 - .2 para el N° UN 2486, podrá aplicarse la instrucción T8; y
 - .3 para el N° UN 1838, podrá aplicarse la instrucción T10.
- TP38 La instrucción sobre cisternas portátiles T9 podrá seguir aplicándose hasta el 31 de diciembre de 2018.
- TP39 La instrucción sobre cisternas portátiles T4 podrá seguir aplicándose hasta el 31 de diciembre de 2018.
- TP40 Las cisternas portátiles no se transportarán conectadas a un equipo de pulverización.

- TP41 Se podrá prescindir del examen interior cada dos años y medio, o se podrá sustituir por otros métodos de ensayo o procedimientos de inspección que especifique la autoridad competente o la entidad por ella autorizada, cuando la cisterna portátil esté destinada al transporte de sustancias organometálicas a las que se haya asignado esta disposición especial para el transporte en cisternas. Sin embargo, dicho examen será necesario cuando se cumplan las condiciones previstas en 6.7.2.19.7.
- TP90 Se podrán utilizar cisternas con aberturas en la parte inferior en viajes internacionales cortos.
- TP91 Se podrán utilizar también cisternas portátiles con aberturas en la parte inferior en viajes internacionales largos.

4.2.6 Disposiciones adicionales para la utilización de vehículos cisterna para el transporte por carretera

- 4.2.6.1 La cisterna de un vehículo cisterna para el transporte por carretera estará sujeta al vehículo durante las operaciones normales de llenado, descarga y transporte. Las cisternas tipo 4 de la OMI se deberán fijar al chasis cuando se transporten a bordo de buques. Los vehículos cisterna para el transporte por carretera no se llenarán ni descargarán mientras permanezcan a bordo. Todo vehículo cisterna para el transporte por carretera deberá ser conducido a bordo sobre sus propias ruedas y estar dotado de dispositivos de sujeción permanentes para su inmovilización a bordo del buque.
- 4.2.6.2 Los vehículos cisterna para el transporte por carretera habrán de satisfacer las disposiciones del capítulo 6.8. Las cisternas tipo 4, 6 y 8 de la OMI podrán ser utilizadas de conformidad con las disposiciones del capítulo 6.8, únicamente para viajes internacionales cortos.

Capítulo 4.3

Utilización de contenedores para graneles

Nota: Los contenedores para graneles con toldo (BK1) no se utilizarán en el transporte marítimo, salvo por lo indicado en 4.3.3.

4.3.1 Disposiciones generales

4.3.1.1 En esta sección figuran prescripciones generales aplicables a 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, designada mediante las letras BK en la columna 13 de la Lista de mercancías peligrosas, con el siguiente significado:

BK1: se autoriza el transporte en contenedores para graneles con toldo

BK2: se autoriza el transporte en contenedores para graneles cerrados

BK3: se autoriza el transporte en contenedores para graneles flexibles

Todo contenedor para graneles se utilizará de conformidad con lo dispuesto en el capítulo 6.9.

4.3.1.2 Con excepción de lo indicado en 4.3.1.3, los contenedores para graneles sólo se usarán cuando a una sustancia se le asigne el correspondiente código en la columna 13 de la Lista de mercancías peligrosas.

4.3.1.3 Cuando a una sustancia no se le haya asignado BK2 o BK3 en la columna 13 de la Lista de mercancías peligrosas, la autoridad competente del país de origen podrá extender una autorización provisional de transporte. Tal autorización deberá incluirse en la documentación de la remesa, y contener, como mínimo, la información que figura de ordinario en la instrucción sobre contenedores para graneles y las condiciones en las que deberá transportarse la sustancia. La autoridad competente deberá tomar las medidas pertinentes para que las disposiciones figuren en la Lista de mercancías peligrosas. Cuando una sustancia no esté autorizada a transportarse en un contenedor para graneles BK1, podrá expedirse una exención de conformidad con lo dispuesto en 7.9.1.

4.3.1.4 No está permitido transportar en contenedores para graneles sustancias que puedan licuarse 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 de manera que no se produzca ningún escape de su contenido en condiciones normales de transporte, debido, por ejemplo, a vibraciones o a cambios de temperatura, de humedad o de presión.

4.3.1.6 Las sustancias sólidas a granel se cargarán en contenedores para graneles, y la carga se distribuirá uniformemente de modo que se limiten al mínimo los riesgos de desplazamiento de la misma que pudieran dañar el contenedor o causar un escape de mercancías peligrosas.

4.3.1.7 Cuando estén instalados dispositivos de respiración, éstos deberán mantenerse despejados y operativos.

4.3.1.8 Las sustancias sólidas transportadas a granel no deberán reaccionar de manera peligrosa con el material del contenedor para graneles, las juntas, el equipo, incluidas las tapas y las lonas, ni con 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 revestimientos del suelo de madera ni entrar en contacto con las partes del contenedor que puedan verse afectadas por las mercancías peligrosas o por sus residuos.

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

- causar una reacción peligrosa con la sustancia que se vaya a transportar;
- dañar la integridad estructural del contenedor para graneles; o
- afectar a la capacidad del contenedor para graneles 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 peligrosa que se vaya a transportar deberá ser el primero en cerrarse antes del llenado.

4.3.1.12 Los contenedores para graneles vacíos que hayan contenido una sustancia peligrosa se ajustarán a las mismas disposiciones del presente código aplicables a un contenedor para graneles lleno, a menos que se hayan tomado medidas adecuadas para excluir todo riesgo.

4.3.1.13 Si se usa un contenedor para graneles para el transporte de mercancías a granel susceptibles de provocar una nube de polvo explosivo o de desprender vapores inflamables (por ejemplo, en el caso de ciertos desechos), se tomarán medidas para descartar toda fuente de ignición y 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, así como las que pertenezcan a clases diferentes, y las mercancías no sujetas al presente código que sean susceptibles de reaccionar peligrosamente entre sí, no se mezclarán en el mismo contenedor para graneles. Por reacción peligrosa se entiende:

- .1 una combustión y/o un fuerte desprendimiento de calor;
- .2 una emisión de gases inflamables o tóxicos;
- .3 la formación de líquidos corrosivos; o
- .4 la formación de sustancias inestables.

4.3.1.15 Antes de llenar un contenedor para graneles, éste se examinará visualmente para asegurarse de que es estructuralmente utilizable, que sus paredes interiores, techo y suelo carecen de salientes o de daños, y que los forros interiores o el equipo para retener la sustancia no presentan rasgaduras o desgarros, o cualquier daño que pueda comprometer su capacidad de contención. La expresión «estructuralmente utilizable» significa que el contenedor no presenta defectos importantes que afecten a sus componentes estructurales, tales como los largueros y travesaños superiores e inferiores, las vigas inferiores y superiores de las puertas, los travesaños del piso, los puntales de los ángulos y las cantoneras de un contenedor. Entre los defectos graves figuran:

- .1 pliegues, fisuras o roturas en la estructura o los soportes que afecten a la integridad del contenedor;
- .2 la presencia de más de un empalme, o la existencia de empalmes defectuosos (por ejemplo, por traslape) en los travesaños superiores o inferiores, o en las vigas superiores de las puertas;
- .3 la presencia de más de dos empalmes en cualquier larguero superior o inferior;
- .4 todo empalme en la viga inferior de una puerta o en el puntal de un ángulo;
- .5 bisagras y herrajes de las puertas que estén trabados, doblados o rotos, o que falten o no se puedan utilizar por otros motivos;
- .6 juntas y cierres no estancos;
- .7 toda distorsión de la configuración general suficientemente importante como para impedir una alineación adecuada del equipo de izada, el montaje y la sujeción en un chasis o vehículo, o su estiba en los espacios de carga de un buque;
- .8 todo daño de los dispositivos de izada o de la interfaz del equipo de manipulación; o
- .9 todo daño del equipo de servicio o de explotación.

4.3.1.16 Antes de proceder al llenado del contenedor para graneles flexible, éste se examinará visualmente para asegurarse de que la estructura está en condiciones de servicio y de que las eslingas de material textil, las correas de la estructura portante, la estructura misma, las piezas de los dispositivos de cierre, incluidas las partes metálicas y textiles, carecen de salientes o daños, y los forros internos no presentan rasgaduras o desgarros ni daños de ningún tipo.

4.3.1.16.1 En el caso de los contenedores para graneles flexibles, el periodo autorizado de utilización para el transporte de mercancías peligrosas será de dos años, contados a partir de la fecha de fabricación del contenedor para graneles flexible.

△ 4.3.1.16.2 Cuando en un contenedor para graneles flexible pueda producirse una acumulación peligrosa de gases, se le dotará de un dispositivo de ventilación. Dicho dispositivo se proyectará de tal forma que se evite la penetración de sustancias extrañas o la entrada de agua en las condiciones normales de transporte.

4.3.2 Disposiciones complementarias aplicables a las mercancías de las clases 4.2, 4.3, 5.1, 6.2, 7 y 8 transportadas a granel

4.3.2.1 Mercancías a granel de la clase 4.2

Sólo podrán utilizarse contenedores para graneles cerrados (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 clase 4.3

Sólo podrán utilizarse contenedores para graneles cerrados (BK2). Estas mercancías se transportarán en contenedores para graneles que sean impermeables.

4.3.2.3 Mercancías a granel de la clase 5.1

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

4.3.2.4 Mercancías a granel de la clase 6.2

4.3.2.4.1 *Transporte en contenedores para graneles de material animal de la clase 6.2*

Se autoriza el transporte de material animal que contenga sustancias infecciosas (N^{os} UN 2814, 2900 y 3373) en contenedores para graneles, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- .1 los contenedores para graneles cerrados, y sus aberturas, deberán ser estancos, bien por su fabricación, bien por la adición de un revestimiento adecuado;
- .2 el material animal deberá ser cuidadosamente tratado con un desinfectante apropiado antes de cargarse para su transporte;
- .3 los contenedores para graneles cerrados no volverán a ser utilizados 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 clase 6.2 (Nº UN 3291)*

- .1 Sólo se permitirán los contenedores para graneles cerrados (BK2).
- .2 Los contenedores para graneles cerrados y sus aberturas deberán estar proyectados para que sean estancos. Dichos contenedores tendrán una superficie interior no porosa, y carecerán 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.
- .3 Los desechos adscritos al Nº UN 3291 deberán transportarse en el interior de contenedores para graneles cerrados, en sacos de plástico estancos y sellados según el tipo de modelo aprobado de las Naciones Unidas y que hayan superado los ensayos aplicables al transporte de sustancias sólidas del grupo de embalaje/envase II, y marcados de conformidad con 6.1.3.1. En cuanto a la 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 saco deberá tener una resistencia a los choques de al menos 165 g y una resistencia al desgarramiento 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.
- .4 Los objetos de más de 30 kg, tales como colchones sucios, podrán transportarse sin saco de plástico con autorización de la autoridad competente.
- .5 Los desechos adscritos al Nº UN 3291 que contengan líquidos sólo 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.
- .6 Los desechos adscritos al Nº UN 3291 que contengan objetos puntiagudos o cortantes sólo deberán transportarse en embalajes/envases rígidos de un modelo sometido a ensayo y aprobado de las Naciones Unidas, de conformidad con lo dispuesto en las instrucciones de embalaje/ensado P621, IBC620 o LP621.
- .7 Se podrán utilizar también los embalajes/envases rígidos mencionados en las instrucciones de embalaje/ensado P621, IBC620 o LP621. Deberán afianzarse adecuadamente 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 los unos de los otros, por ejemplo mediante tabiques o paneles rígidos, redes metálicas, o cualquier otro medio de sujeción que evite que los embalajes/envases resulten dañados en las condiciones normales de transporte.
- .8 Los desechos adscritos al Nº UN 3291 embalados/ensados en sacos de plástico no deberán amontonarse en el interior del contenedor para graneles cerrado hasta el punto de que los sacos puedan perder su estanquidad.

- .9 Después de cada viaje, los contenedores para graneles cerrados deberán ser inspeccionados para detectar cualquier fuga o derrame. En caso de que se hayan detectado fugas o derrames de desechos adscritos al N° UN 3291, el contenedor para graneles cerrado donde se hayan transportado no podrá volver a ser utilizado hasta que haya sido cuidadosamente limpiado y, en caso necesario, desinfectado o descontaminado con un agente apropiado. A excepción de los desechos médicos o veterinarios, no podrá transportarse ninguna otra mercancía con los desechos adscritos al N° UN 3291. Estos otros desechos transportados en el interior del mismo contenedor para graneles cerrado deberán ser inspeccionados con objeto de detectar cualquier posible contaminación.

4.3.2.5 Mercancías a granel de la clase 7

Para el transporte de material radiactivo sin embalaje/emplase, véase 4.1.9.2.4.

4.3.2.6 Mercancías a granel de la clase 8

Sólo podrán utilizarse contenedores para graneles cerrados (BK2). Estas mercancías se transportarán en contenedores para graneles que sean estancos.

4.3.3 Disposiciones adicionales relativas a la utilización de contenedores para graneles con toldo (BK1)

- 4.3.3.1 No se utilizarán contenedores para graneles con toldo (BK1) en el transporte marítimo, salvo en el caso del N° UN 3077 que no cumpla los criterios establecidos en 2.9.3 cuando se transporte en viajes internacionales cortos.

4.3.4 Disposiciones adicionales relativas a la utilización de contenedores para graneles flexibles (BK3)

- 4.3.4.1 Los contenedores para graneles flexibles sólo se autorizan en las bodegas de los buques de carga general. Está prohibido transportarlos en unidades de transporte.



PARTE 5

PROCEDIMIENTOS RELATIVOS
A LA REMESA

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 remesa de mercancías peligrosas en lo que respecta a la autorización de remesas y la notificación previa, el 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 el presente código, nadie podrá presentar para su 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.
- 5.1.1.3.1 El transportista sólo aceptará las mercancías peligrosas si:
- a) se le facilita un ejemplar del documento de transporte de mercancías peligrosas y los demás documentos o información que se exigen en el presente código; o
 - b) se le facilita en formato electrónico la información correspondiente a las mercancías peligrosas.
- 5.1.1.3.2 La información correspondiente a las mercancías peligrosas acompañará a dichas mercancías hasta el destino final. Dicha información podrá figurar en el documento de transporte de mercancías peligrosas o en cualquier otro documento, y deberá ser facilitada al consignatario cuando se le entreguen las mercancías peligrosas.
- 5.1.1.3.3 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 en forma de documento impreso, sin demora.
- 5.1.1.4 El propósito que se persigue indicando, en la documentación que acompaña a la remesa de mercancías, el nombre de expedición (véanse 3.1.2.1 y 3.1.2.2) y el N° UN de una sustancia, un material o un objeto presentados para el transporte y, en el caso de un contaminante del mar, agregando «contaminante del mar», y marcando el nombre de expedición en el bulto, o en el RIG que contiene las mercancías, de conformidad con lo dispuesto en 5.2.1, es garantizar que la sustancia, el material o el objeto de que se trate puedan ser rápidamente identificados durante el transporte. Esta pronta identificación es particularmente importante en el caso de sucesos relacionados con estas mercancías, a fin de determinar qué procedimientos de emergencia hay que adoptar para hacer frente de manera adecuada a la situación y, en el caso de los contaminantes del mar, para que el capitán pueda cumplir las prescripciones relativas a notificación que figuran en el Protocolo I del Convenio MARPOL.

5.1.2 Utilización de sobreembalajes y de cargas unitarias

- 5.1.2.1 Todo sobreembalaje y toda carga unitaria deberán llevar, para cada mercancía peligrosa que contengan, una marca que indique el nombre de expedición y el número UN, así como las marcas y etiquetas previstas para los bultos en el capítulo 5.2, salvo que estén visibles las marcas o etiquetas representativas de todas las mercancías peligrosas contenidas en el sobreembalaje o en la carga unitaria. Todo sobreembalaje llevará, además, una marca con la palabra «SOBREEMBALAJE», a menos que estén visibles las marcas y etiquetas representativas de todas las mercancías peligrosas contenidas en el sobreembalaje, según se estipula en el capítulo 5.2, excepto según lo prescrito en 5.2.2.1.12. Las letras de la marca «SOBREEMBALAJE» tendrán por lo menos 12 mm de altura.
- ⊗
- 5.1.2.2 Cada uno de los bultos que constituyen la carga unitaria o el sobreembalaje deberán estar marcados y etiquetados de conformidad con lo dispuesto en el capítulo 5.2. Cada uno de los bultos de mercancías peligrosas contenidos en la carga unitaria o en el sobreembalaje deberá cumplir todas las disposiciones aplicables del presente código. La marca de «SOBREEMBALAJE» en un sobreembalaje es una indicación de que se cumple esta disposición. La función que cumplen los distintos bultos no se verá afectada por el sobreembalaje o la carga unitaria.

- △ 5.1.2.3 Todo bulto que lleve las marcas de orientación prescritas en 5.2.1.7.1 del presente código y que esté sobreembalado/ensado, colocado en una carga unitaria o utilizado como embalaje/envase interior en un embalaje/envase de gran tamaño, deberá estar orientado de acuerdo con esas marcas.

5.1.3 Embalajes/envases o unidades vacíos sin limpiar

- 5.1.3.1 Excepto en el caso de las mercancías de la clase 7, todo embalaje/envase, incluidos los RIG, que haya contenido mercancías peligrosas deberá ser identificado, marcado, etiquetado y rotulado con arreglo a lo prescrito para esas mercancías peligrosas, a menos que se hayan tomado medidas, como limpieza, eliminación de vapores o nuevo llenado con una sustancia no peligrosa, para contrarrestar todo peligro.

- 5.1.3.2 Los contenedores, las cisternas, los RIG, así como otros embalajes/envases y sobreembalajes, utilizados para el transporte de materiales radiactivos, no se deberán utilizar para el transporte de otras mercancías, a menos que sean descontaminados por debajo del nivel de 0,4 Bq/cm² para emisores beta y gamma y emisores alfa de baja toxicidad, y de 0,04 Bq/cm² para todos los demás emisores alfa.

- 5.1.3.3 Las unidades de transporte vacías que todavía contengan residuos de mercancías peligrosas, o que contengan bultos vacíos sin limpiar o contenedores para graneles vacíos sin limpiar, deberán satisfacer las disposiciones aplicables a las mercancías que previamente se transportaron en la unidad, el embalaje/envase o el contenedor para graneles.

5.1.4 Bultos mixtos

Cuando se embalen dos o más mercancías peligrosas en el mismo embalaje/envase exterior, el bulto deberá ser etiquetado y marcado en la forma prescrita para cada sustancia. No se precisarán etiquetas de riesgo secundario cuando éste quede ya representado por la 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 ciertos casos (5.1.5.1.2 y 5.1.5.1.3) se requerirá una aprobación multilateral de la expedición. En algunas 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:

- .1 la expedición de bultos del tipo B(M) que no se ajusten a las disposiciones establecidas en 6.4.7.5 o que estén diseñados para permitir la respiración intermitente controlada;
- .2 la expedición de bultos del tipo B(M) que contengan materiales radiactivos cuya actividad sea superior a 3 000 A₁ o 3 000 A₂, según corresponda, o a 1 000 TBq, rigiendo entre estos valores el que sea menor;
- .3 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 excluidas de la presente prescripción las expediciones por mar, si la suma de los índices de seguridad con respecto a la criticidad no excede de 50 en cualquier bodega, compartimiento o zona delimitada de la cubierta, y si se respeta la distancia de 6 m entre los grupos de bultos o de sobreembalajes, tal como se requiere en el cuadro de 7.1.4.5.3.4; y
- .4 los programas de protección radiológica para expediciones en buques de uso especial de conformidad con lo dispuesto en 7.1.4.5.7,

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 aprueba el diseño (véase 5.1.5.2.1).

5.1.5.1.3 Aprobación de expediciones mediante un arreglo especial

Una autoridad competente puede aprobar ciertas disposiciones mediante las cuales se autoriza una remesa que no satisfaga todas las disposiciones aplicables del presente código a condición de que se concluya un arreglo especial (véase 1.5.4).

5.1.5.1.4 Notificaciones

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

- .1 antes de proceder a la primera expedición de cualquier bulto que requiera la aprobación de la autoridad competente, el consignador deberá cerciorarse de que la autoridad competente del país de origen de la expedición y la autoridad competente de cada país a través del cual o al cual se va a transportar la remesa reciban copias de cada certificado extendido por la autoridad competente relativo al diseño del bulto de que se trate. El consignador no tendrá que esperar acuse de recibo de la autoridad competente, ni ésta tendrá que acusar recibo del certificado;
- .2 para cada uno de los siguientes tipos de expedición:
 - .1 los bultos del tipo C que contengan materiales radiactivos cuya actividad sea superior a 3 000 A_1 o a 3 000 A_2 , según proceda, o a 1 000 TBq, rigiendo entre estos valores el que sea menor;
 - .2 los bultos del tipo B(U) que contengan materiales radiactivos cuya actividad sea superior a 3 000 A_1 o a 3 000 A_2 , según proceda, o a 1 000 TBq, rigiendo entre estos valores el que sea menor;
 - .3 los bultos del tipo B(M);
 - .4 las expediciones que se efectúen en virtud de arreglos especiales,el consignador deberá enviar 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 siete días;
- .3 no será necesario que el consignador envíe una notificación por separado, si los datos requeridos se han incluido ya en la solicitud de aprobación de la expedición (véase 6.4.23.2);
- .4 la notificación de la remesa deberá incluir:
 - .1 datos suficientes para poder identificar el bulto o bultos, comprendidos todos los números de los certificados y las marcas de identificación correspondientes;
 - .2 datos relativos a la fecha de expedición, la fecha prevista de llegada y la ruta propuesta;
 - .3 los nombres de los materiales radiactivos o nucleidos;
 - .4 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
 - .5 la actividad máxima del contenido radiactivo durante el transporte expresada en bequerelios (Bq) anteponiéndole el correspondiente prefijo o símbolo 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.

5.1.5.2 Certificados expedidos por la autoridad competente

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

- .1 los diseños de:
 - .1 materiales radiactivos en forma especial;
 - .2 materiales radiactivos de baja dispersión;
 - .3 sustancias fisionables exceptuadas en virtud de lo dispuesto en 2.7.2.3.5.6;
 - .4 bultos que contengan 0,1 kg de hexafluoruro de uranio o una cantidad superior;
 - .5 los bultos que contengan sustancias fisionables, salvo en los casos previstos en 2.7.2.3.5, 6.4.11.2 o 6.4.11.3;
 - .6 los bultos del tipo B(U) y los bultos del tipo B(M); y
 - .7 los bultos del tipo C;
- .2 arreglos especiales;
- .3 ciertas expediciones (véase 5.1.5.1.2);
- .4 la determinación de los valores básicos de los radionucleidos a que se hace referencia en 2.7.2.2.1 para los radionucleidos que no aparecen enumerados en el cuadro 2.7.2.2.1 (véase 2.7.2.2.2.1); y
- .5 los límites de actividad alternativos para una remesa de instrumentos o artículos exenta (véase 2.7.2.2.2.2).

Los certificados deberán confirmar que se satisfacen las disposiciones correspondientes, y para las aprobaciones del diseño se deberá atribuir una marca de identificación al diseño.

Los certificados de aprobación relativos al diseño del bulto y a la expedición se podrán combinar en un solo certificado.

Los certificados y sus correspondientes solicitudes deberán satisfacer las disposiciones establecidas en 6.4.23.

5.1.5.2.2 El consignador deberá estar 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 consignador, previa petición, deberá facilitar a la autoridad competente para su inspección pruebas documentales que evidencien que el diseño del bulto se ajusta a todas las disposiciones pertinentes.

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 o contenedor, o de materiales BAE-I u OCS-I sin embalar, será la cifra deducida de conformidad con el siguiente procedimiento:

- .1 se determinará el nivel máximo de radiación en unidades milisievert por hora (mSv/h) a una distancia de 1 m de las superficies externas del bulto, sobreenvase o contenedor, o de materiales BAE-I y OCS-I sin embalar. El valor determinado se multiplicará por 100, y la cifra obtenida es el índice de transporte. Para minerales y concentrados de uranio y de torio, el nivel máximo de radiación en cualquier punto situado a una distancia de 1 m de la superficie externa de la carga puede tomarse como:
 - 0,4 mSv/h para minerales y concentrados físicos de uranio y torio,
 - 0,3 mSv/h para concentrados químicos de torio, y
 - 0,02 mSv/h para concentrados químicos de uranio, que no sean hexafluoruro de uranio;
- .2 para cisternas, contenedores y materiales BAE-I y OCS-I sin embalar, el valor determinado en 5.1.5.3.1.1 se multiplicará por el factor apropiado del cuadro 5.1.5.3.1;
- .3 la cifra obtenida según 5.1.5.3.1.1 y 5.1.5.3.1.2 se redondeará a la primera cifra decimal superior (por ejemplo, 1,13 será 1,2), excepto valores de 0,05 o menos, los cuales se podrán considerar como cero.

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

Dimensión de la carga ^a	Factor de multiplicación
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

^a Se mide el área de la mayor sección transversal de la carga.

5.1.5.3.2 El índice de transporte de cada sobreenvase, contenedor o medio de transporte se obtendrá sumando los IT de todos los bultos contenidos, 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 de cada sobreenvase o contenedor se obtendrá sumando los ISC de todos los bultos contenidos. El mismo procedimiento se seguirá para determinar la suma total de los ISC en una remesa o a bordo de un medio de transporte.

5.1.5.3.4 Los bultos, sobreenvases y contenedores 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 las siguientes prescripciones:

- .1 en el caso de un bulto, sobreenvase o contenedor, 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, sobreenvase o contenedor se considerará que pertenece a la categoría superior de las dos. A este efecto, la categoría I – BLANCA se considerará la categoría inferior;
- .2 el índice de transporte se determinará de acuerdo con los procedimientos especificados en 5.1.5.3.1 y 5.1.5.3.2;
- .3 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 7.1.4.5.6 o 7.1.4.5.7;
- .4 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;

- .5 a un sobreenvase o contenedor que contenga bultos transportados 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, sobreenvases y contenedores

Condiciones		
Índice de transporte	Nivel máximo de radiación en cualquier punto de la superficie externa	Categoría
0 ^a	Hasta 0,005 mSv/h	I – BLANCA
Mayor que 0 pero no mayor que 1 ^a	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 ^b

^a Si el IT medido no es mayor de 0,05, el valor citado puede ser cero de conformidad con 5.1.5.3.1.3.

^b Deberá transportarse también bajo «uso exclusivo», salvo en el caso de los contenedores (véase el cuadro 7.1.4.5.3).

- 5.1.5.3.5** En todos los casos de transporte internacional de bultos que requieran la aprobación del diseño o de 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 asignación de categorías deberá ajustarse al certificado del país de origen del diseño.

5.1.5.4 Disposiciones específicas para los bultos exceptuados de materiales radiactivos de la clase 7

- 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:

- .1 el número de las Naciones Unidas precedido de las letras «UN»;
- .2 la identificación del consignador o del consignatario, o de ambos; y
- .3 su masa bruta admisible si excede de 50 kg.

- 5.1.5.4.2** Las prescripciones sobre documentación establecidas en el capítulo 5.4 no se aplican a los bultos exceptuados de materiales radiactivos de la clase 7, salvo que:

- .1 el número de las Naciones Unidas precedido de las letras «UN» y el nombre y la dirección del consignador y del consignatario y, si procede, la marca de identificación de cada certificado de aprobación de una autoridad competente (véase 5.4.1.5.7.1.7), deberán figurar en un documento de transporte como el conocimiento de embarque, la carta de porte aéreo u otro documento similar que cumpla las prescripciones de 5.4.1.2.1 a 5.4.1.2.4;
- .2 se aplicarán las prescripciones de 5.4.1.6.2 y, cuando proceda, las de 5.4.1.5.7.1.7, 5.4.1.5.7.3 y 5.4.1.5.7.4;
- .3 se aplicarán las prescripciones de 5.4.2 y 5.4.4.

- 5.1.5.4.3** Si procede, se aplicarán las prescripciones de 5.2.1.5.8 y 5.2.2.1.12.5.

5.1.5.5 Disposiciones específicas para la remesa de sustancias fisionables

Las sustancias fisionables que satisfagan una de las disposiciones de 2.7.2.3.5.1 a 2.7.2.3.5.6 se ajustarán a las siguientes prescripciones:

- .1 sólo se autoriza una de las disposiciones de 2.7.2.3.5.1 a 2.7.2.3.5.6 por remesa;
- .2 sólo se autoriza una sustancia fisionable aprobada en bultos clasificada de conformidad con lo dispuesto en 2.7.2.3.5.6 por remesa, a menos que en el certificado de aprobación se autoricen sustancias múltiples;
- .3 las sustancias fisionables en bultos clasificadas de conformidad con lo dispuesto en 2.7.2.3.5.3 se transportarán en una remesa que no contenga más de 45 g de nucleidos fisionables;
- .4 las sustancias fisionables en bultos clasificadas de conformidad con lo dispuesto en 2.7.2.3.5.4 se transportarán en una remesa que no contenga más de 15 g de nucleidos fisionables;
- .5 las sustancias fisionables, sin embalar/envasar o en embalajes/envases, clasificadas de conformidad con lo dispuesto en 2.7.2.3.5.5 se transportarán en la modalidad de uso exclusivo en un medio de transporte que no contenga más de 45 g de nucleidos fisionables.

5.1.6 Bultos arrumados en una unidad de transporte

- 5.1.6.1** Independientemente de las disposiciones sobre rotulación y marcado aplicables a las unidades de transporte, todo bulto que contenga mercancías peligrosas arrumado en una unidad de transporte deberá ir marcado y etiquetado de conformidad con lo prescrito en 5.2.

Capítulo 5.2

Marcado y etiquetado de los bultos y los RIG

Nota: Estas disposiciones hacen referencia fundamentalmente al marcado y etiquetado de mercancías peligrosas según sus propiedades. No obstante, si se estima conveniente, se podrá colocar en los bultos marcas o símbolos que indiquen las precauciones que es preciso adoptar al manipular o almacenar un bulto (por ejemplo, un símbolo que represente un paraguas para indicar que el bulto deberá mantenerse seco).

5.2.1 Marcado de bultos y de RIG

- △ 5.2.1.1 Salvo que se disponga otra cosa en el presente código, en cada bulto deberá figurar el nombre de expedición de la mercancía peligrosa, determinado de conformidad con lo indicado en 3.1.2, y el correspondiente número UN precedido de las letras «UN». El número UN y las letras «UN» tendrán una altura de por lo menos 12 mm, salvo en el caso de los bultos con una capacidad máxima de 30 ℓ o una masa neta máxima de 30 kg y en el de las botellas una capacidad máxima de 60 ℓ de agua, que tendrán como mínimo 6 mm de altura. En el caso de los bultos de 5 ℓ o 5 kg o menos, las letras tendrán un tamaño apropiado. En el caso de un objeto sin embalaje/envase, las marcas deberán figurar en el objeto, en su cuna 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 deberán indicarse la división y la letra del grupo de compatibilidad, a menos que las mercancías lleven la etiqueta «1.4S». Ejemplo típico de marca:

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

Nota: Las botellas de una capacidad en agua igual o inferior a 60 ℓ marcadas con un N° UN de conformidad con las disposiciones del Código IMDG vigentes hasta el 31 de diciembre de 2013, y que no se ajusten a lo dispuesto en 5.2.1.1 por lo que respecta a las dimensiones del número UN y de las letras «UN» aplicables a partir del 1 de enero de 2014, podrán seguir utilizándose hasta la siguiente inspección periódica, pero a más tardar hasta el 1 de julio de 2018.

- 5.2.1.2 Todas las marcas que se prescriben en 5.2.1.1 para los bultos:

- .1 deberán ser fácilmente visibles y legibles;
- .2 deberán ser tales que los datos en ellos consignados sigan siendo identificables tras un periodo de tres meses por lo menos de inmersión en el mar. Al estudiar qué métodos de marcado conviene adoptar, deberán tenerse en cuenta la durabilidad de los materiales de embalaje/envase utilizados y la naturaleza de la superficie del bulto;
- .3 deberán colocarse en la superficie externa del bulto, en un fondo de color que haga contraste con el suyo; y
- .4 no deberán colocarse cerca de otras marcas que puedan reducir notablemente su eficacia.

- 5.2.1.3 Los embalajes/envases para fines de salvamento y los recipientes a presión para fines de salvamento deberán llevar además la mención «SALVAMENTO». Las letras de la marca «SALVAMENTO» tendrán por lo menos 12 mm de altura.

⊗

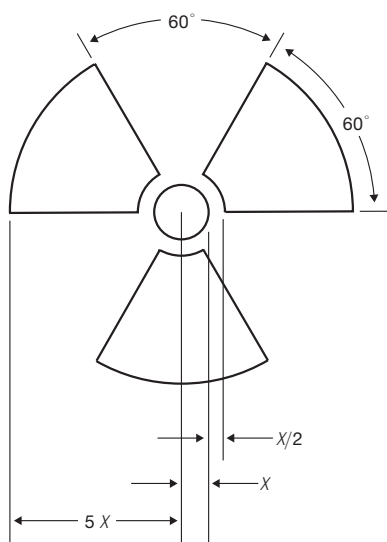
- 5.2.1.4 Los recipientes intermedios para graneles de una capacidad superior a 450 ℓ y los embalajes/envases de gran tamaño deberán marcarse en dos lados opuestos.

5.2.1.5 Disposiciones especiales para el marcado de los materiales radiactivos

- 5.2.1.5.1 Todo bulto deberá llevar marcada de manera legible y duradera en el exterior del embalaje/envase la identificación del consignador o del consignatario, o de ambos. Todo sobreembalaje deberá llevar marcada de forma legible y duradera en el exterior la identificación del consignador o del consignatario, o de ambos, a menos que las marcas correspondientes en todos los bultos del sobreembalaje sean claramente visibles.

- 5.2.1.5.2 El marcado de los bultos exceptuados de materiales radiactivos de la clase 7 se ajustará a lo dispuesto en 5.1.5.4.1.

- 5.2.1.5.3 Todo bulto cuya masa bruta exceda de 50 kg deberá llevar marcada su masa bruta admisible de manera legible y duradera en el exterior del embalaje/envase.
- 5.2.1.5.4 Todo bulto que se ajuste al diseño de:
- .1 un bulto del tipo BI-1, un bulto del tipo BI-2 o un bulto del tipo BI-3 deberá llevar marcada de manera legible y duradera en el exterior del embalaje/envase la inscripción «TIPO BI-1», «TIPO BI-2» o «TIPO BI-3», según proceda;
 - .2 un bulto del tipo A deberá llevar marcada de manera legible y duradera en el exterior del embalaje/envase la inscripción «TIPO A»;
 - .3 un bulto del tipo BI-2, un bulto del tipo BI-3 o un bulto del tipo A deberá llevar marcado de manera legible y duradera en el exterior del embalaje/envase el código internacional de matrículas de vehículos (código VRI) del país de origen del diseño, así como el nombre del fabricante, o bien 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 en virtud de uno o varios de los párrafos 5.1.5.2.1, 6.4.22.1 a 6.4.22.4, 6.4.23.4 a 6.4.23.7 y 6.4.24.2, llevará marcadas en el exterior del bulto de forma legible y duradera:
- .1 la marca de identificación asignada a ese diseño por la autoridad competente;
 - .2 un número de serie para identificar inequívocamente cada embalaje/envase que se ajuste a ese diseño;
 - .3 «TIPO B(U)», «TIPO B(M)» o «TIPO C», cuando se trate de diseños de bulto del tipo B(U), del tipo B(M) o del tipo C.
- 5.2.1.5.6 Todo bulto que se ajuste a un diseño del tipo B(U), tipo B(M) o tipo C deberá llevar, en la superficie externa del recipiente más exterior resistente al fuego y al agua, el símbolo del trébol que se indica en la figura siguiente, estampado, grabado o marcado de cualquier otra manera que lo haga bien visible y resistente a los efectos del fuego y del agua.



**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**

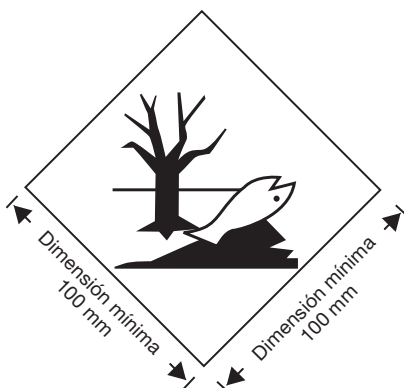
- △ 5.2.1.5.7 En el caso de materiales BAE-I u OCS-I contenidos en recipientes o materiales de envoltura y transportados conforme al uso exclusivo permitido por 4.1.9.2.4, la superficie exterior de estos recipientes o materiales de envoltura podrá llevar la marca «BAE-I RADIATIVOS» u «OCS-I RADIATIVOS», según proceda.
- 5.2.1.5.8 En todos los casos de transporte internacional de bultos que requieran la aprobación del diseño o de 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 ajustarse al certificado del país de origen del diseño.

5.2.1.6 Disposiciones especiales para el marcado de los contaminantes del mar

5.2.1.6.1 Con la salvedad de lo dispuesto en 2.10.2.7, los bultos que contengan contaminantes del mar de acuerdo con los criterios establecidos en 2.9.3 deberán estar marcados, de forma duradera, con la marca de contaminante del mar.

5.2.1.6.2 La marca de contaminante del mar deberá figurar al lado de las marcas estipuladas en 5.2.1.1. Deberán cumplirse las disposiciones establecidas en 5.2.1.2 y 5.2.1.4.

5.2.1.6.3 La marca de contaminante del mar será como la que se representa en la figura siguiente:



Marca de contaminante del mar

La marca tendrá la forma de un cuadrado rotado en un ángulo de 45° (la forma de un rombo). El símbolo (pez y árbol) será negro, sobre un fondo blanco o de otro color que ofrezca un contraste adecuado. Las dimensiones mínimas serán de 100 mm × 100 mm, y el grosor mínimo de la línea que delimita el rombo, de 2 mm. Si el tamaño del bulto así lo exige, las dimensiones y/o el grosor de la línea podrán reducirse, a condición de que la marca siga siendo claramente visible. Cuando no se especifiquen sus dimensiones, todos los elementos guardarán aproximadamente las proporciones que se indican en la figura.

△ **Nota:** Las disposiciones sobre el etiquetado que figuran en 5.2.2 se aplicarán de forma adicional al requisito de que los bultos lleven la marca de contaminante del mar.

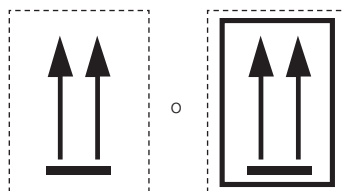
⊗

5.2.1.7 Fechas 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 sencillos con orificios de ventilación, y
- los recipientes criogénicos proyectados para el transporte de gas licuado refrigerado,

deberán estar marcados de manera legible con flechas de orientación semejantes a las que figuran a continuación, o que se ajusten a las prescripciones de la norma ISO 780:1997. Las flechas de orientación deberán colocarse en las dos caras verticales opuestas del bulto, y señalar correctamente hacia arriba. Deberán figurar dentro de un marco rectangular y tener unas 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 blanco o de otro color que ofrezca un contraste adecuado

El marco rectangular es facultativo

Todos los elementos guardarán aproximadamente las proporciones indicadas

- △ 5.2.1.7.2 Las flechas de orientación no se requerirán en:
- a) los embalajes/envases exteriores que contengan recipientes a presión, excepto los recipientes criogénicos;
 - b) los embalajes/envases exteriores que contengan mercancías peligrosas 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) los embalajes/envases exteriores que contengan sustancias infecciosas de la división 6.2 en recipientes primarios de una capacidad máxima de 50 mL;
 - d) los bultos del tipo BI-2, el tipo BI-3, el tipo A, el tipo B(U), el tipo B(M) o el tipo C que contengan material radiactivo de la clase 7;
 - e) los embalajes/envases exteriores que contengan objetos que sean estancos en todas las orientaciones (por ejemplo, termómetros de alcohol o de mercurio, aerosoles, etc.); o
 - f) los embalajes/envases exteriores que contengan mercancías peligrosas en embalajes/envases interiores herméticamente cerrados de una capacidad no superior a 500 mL.
- △ 5.2.1.7.3 En los bultos cuyo marcado se ajuste a lo indicado en esta subsección, no se utilizarán flechas con fines distintos de los de señalar la orientación correcta del bulto.
- 5.2.1.8 Marca para las cantidades exceptuadas**
- 5.2.1.8.1 Los bultos que contengan cantidades exceptuadas de mercancías peligrosas se marcarán según lo dispuesto en 3.5.4.
- 5.2.1.9 Marca para las cantidades limitadas**
- 5.2.1.9.1 Los bultos que contengan mercancías peligrosas embaladas/ensadas en cantidades limitadas deberán ir marcados de acuerdo con lo dispuesto en 3.4.5.
- **5.2.1.10 Marca para las baterías de litio**
- 5.2.1.10.1 Los bultos que contengan pilas o baterías de litio preparadas de conformidad con la disposición especial 188 deberán ir marcados como se indica en la figura *infra*.
- 5.2.1.10.2 La marca indicará el número UN precedido de las letras «UN», «UN 3090» para las pilas o baterías de metal litio o «UN 3480» para las pilas o baterías de ion litio. Cuando las pilas o baterías de litio estén instaladas en un equipo o embaladas/ensadas con él, se indicará el número UN precedido de las letras «UN», «UN 3091» o «UN 3481», según proceda. Cuando un bulto contenga pilas o baterías de litio asignadas a números UN diferentes, se indicarán todos los números UN aplicables en una o varias marcas.



* Espacio para el número o los números UN.

** Espacio para un número de teléfono donde se podrá obtener información adicional.

La marca tendrá la forma de un rectángulo con los bordes rayados. Las dimensiones mínimas serán de 120 mm de anchura × 110 mm de altura, y el grosor mínimo del rayado, de 5 mm. El símbolo (un grupo de baterías, una de ellas dañada y despidiendo llamas, encima del número UN para las baterías o pilas de ion

litio o metal litio) será de color negro sobre fondo blanco. El rayado será de color rojo. Si el tamaño del bulto así lo exige, las dimensiones y/o el grosor de las líneas podrán reducirse, pero no a menos de 105 mm de anchura × 74 mm de altura. Cuando no se especifiquen sus dimensiones, todos los elementos guardarán aproximadamente las proporciones que se indican en la figura.

5.2.2 Etiquetado de bultos y de RIG

5.2.2.1 Disposiciones sobre etiquetado

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 manipular o almacenar un bulto (por ejemplo, un símbolo que represente un paraguas para indicar que el bulto deberá mantenerse seco).

5.2.2.1.1 Las etiquetas indicativas de riesgos principales y secundarios deberán ajustarse a los modelos N^{os} 1 a 9 que se reproducen en 5.2.2.2.2. La etiqueta indicativa de riesgo secundario de «EXPLOSIVO» deberá ajustarse al modelo N^o 1.

5.2.2.1.2 Cuando se trate de objetos o sustancias que figuran por su nombre en la Lista de mercancías peligrosas, deberá fijarse una etiqueta indicativa correspondiente al riesgo señalado 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.

5.2.2.1.2.1 Un bulto que contenga una sustancia peligrosa de bajo riesgo podrá ser eximido de la aplicación de las presentes prescripciones sobre etiquetado. En tal caso, en la columna 6 de la Lista de mercancías peligrosas de la sustancia de que se trate aparece una disposición especial en la que se especifica que no se requiere etiqueta de riesgo. No obstante, por lo que respecta a determinadas sustancias, el bulto deberá ir marcado con el texto apropiado que se indique en la disposición especial. Por ejemplo:

Sustancia	Nº UN	Clase	Marca exigida en las balas
Heno en balas en una unidad de transporte	1327	4.1	Ninguna
Heno en balas no transportado en una unidad de transporte	1327	4.1	Clase 4.1
Fibras de origen vegetal, secas, en balas en una unidad de transporte	3360	4.1	Ninguna

Sustancia	Nº UN	Clase	Marca exigida en los bultos, además del nombre de expedición y el Nº UN
Harina de pescado*	1374	4.2	Clase 4.2 [†]
Baterías eléctricas húmedas, a prueba de derrames	2800	8	Clase 8 [‡]

* Aplicable únicamente a la harina de pescado, grupo de embalaje/envase III.

[†] Exenta de la marca de clase cuando se haya cargado en una unidad de transporte que contenga exclusivamente harina de pescado correspondiente al N^o UN 1374.

[‡] Exenta de la marca de clase cuando se haya cargado en una unidad de transporte que contenga exclusivamente baterías correspondientes al N^o UN 2800.

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 deberá determinar con arreglo a lo prescrito en el capítulo 2.0. Además de la etiqueta requerida para esa clase de riesgo principal, el bulto deberá llevar las etiquetas de riesgo secundario que se especifican en la Lista de mercancías peligrosas.

5.2.2.1.3.1 Los embalajes/envases que contengan sustancias de la clase 8 no precisan etiqueta de riesgo secundario del modelo N^o 6.1 si su toxicidad tiene su origen únicamente en su efecto destructivo sobre los tejidos vivos. Para las sustancias de la clase 4.2 no se exige etiqueta de riesgo secundario del modelo N^o 4.1.

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

Clase	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 clase 2.1 (roja), otra para los gases no inflamables y no tóxicos de la clase 2.2 (verde), y otra para los gases tóxicos de la clase 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, deberán utilizarse las etiquetas que se indican en el cuadro de 5.2.2.1.4.

5.2.2.1.6 Con la salvedad de lo dispuesto en 5.2.2.1.2, cada etiqueta deberá:

- .1 estar colocada en la misma superficie del bulto que el nombre de expedición y cerca de dicho nombre, si las dimensiones del bulto lo permiten;
- .2 estar colocada en el embalaje/envase de manera que no quede encubierta o tapada por ninguna parte o accesorio del mismo, ni por ninguna otra etiqueta o marca; y
- .3 cuando se prescriban etiquetas de riesgo principal y de riesgo secundario, deberán colocarse una junto a la otra.

Quando un bulto sea de forma tan irregular o de tamaño tan pequeño que la etiqueta no pueda colocarse bien, ésta podrá fijarse mediante un marbete sujeto 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 ℓ y los embalajes/envases de gran tamaño deberán llevar etiquetas en dos lados opuestos.

5.2.2.1.8 Las etiquetas deberán colocarse sobre una superficie cuyo color contraste con el suyo.

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

Deberá aplicarse una etiqueta de riesgo secundario de «EXPLOSIVO» (modelo N° 1) para las sustancias que reaccionan espontáneamente 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 deberán llevar la etiqueta correspondiente a la clase 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 «LÍQUIDO INFLAMABLE» (modelo N° 3). Se deberán utilizar, además, las siguientes etiquetas indicativas de riesgos secundarios:

- .1 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;
- .2 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 deberán llevar 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 a 5.3.1.1.5.1, todo bulto, sobreembalaje y contenedor que transporte materiales radiactivos deberá llevar las etiquetas que correspondan a los modelos aplicables N^{os} 7A, 7B o 7C, según cuál sea la categoría adecuada. Las etiquetas deberán fijarse en dos lados opuestos de la parte exterior del bulto o sobreembalaje, o en el exterior de los cuatro lados del contenedor o la cisterna. Todos los sobreembalajes que contengan materiales radiactivos deberán llevar como mínimo dos etiquetas en los lados opuestos del sobreembalaje. Además, cada bulto, sobreembalaje y contenedor que contenga sustancias fisionables distintas de las sustancias fisionables exceptuadas en virtud de lo dispuesto en 2.7.2.3.5, deberá llevar etiquetas que se ajusten al modelo N^o 7E; cuando deban emplearse esas etiquetas, deberán fijarse junto a las que se ajusten a los modelos aplicables N^{os} 7A, 7B o 7C. Las etiquetas no deberán cubrir las marcas especificadas en el presente capítulo. 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 aplicables N^{os} 7A, 7B o 7C se deberá consignar la información siguiente:

1 contenido:

- .1 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 deberán utilizarse los términos «BAE-II», «BAE-III», «OCS-I» y «OCS-II»;
- .2 en el caso de material BAE-I, basta la inscripción «BAE-I»; no es necesario indicar el nombre del radionucleido;
- .2 *actividad:* la actividad máxima del contenido radiactivo durante el transporte expresada en bequerelios (Bq) anteponiéndole el correspondiente prefijo o símbolo del SI (véase 1.2.2.1). Tratándose de sustancias fisionables, puede emplearse la masa total de nucleidos fisionables, expresada en gramos (g), o sus múltiplos, en lugar de la actividad;
- .3 en el caso de sobreembalajes y contenedores, en las inscripciones «contenido» y «actividad» de la etiqueta deberá constar la información estipulada en 5.2.2.1.12.2.1 y 5.2.2.1.12.2.2, respectivamente, totalizada para el contenido completo del sobreembalaje o contenedor, salvo que, en el caso de las etiquetas para sobreembalajes o contenedores que contengan cargas mixtas de bultos con diferentes radionucleidos, las inscripciones podrán ser: «Véanse los documentos de transporte»;
- .4 *índice de transporte:* la cifra determinada 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^o 7E se consignará el índice de seguridad con respecto a la criticidad (ISC) declarado en el certificado de aprobación que sea aplicable en los países a través o dentro de los cuales se transporte la remesa y emitido por la autoridad competente o conforme a lo dispuesto en 6.4.11.2 o 6.4.11.3.

5.2.2.1.12.4 En el caso de sobreembalajes y contenedores, en la etiqueta que se ajuste al modelo N^o 7E se consignará la suma de los índices de seguridad con respecto a la criticidad (ISC) de todos los bultos que contengan dichos sobreembalajes y contenedores.

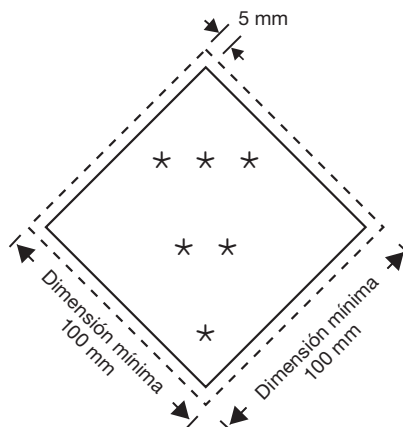
5.2.2.1.12.5 En todos los casos de transporte internacional de bultos que requieran la aprobación del diseño o de la expedición por parte de la autoridad competente, y para los que sean aplicables distintos tipos de aprobación en los diversos países interesados en la expedición, el etiquetado deberá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

5.2.2.2 Disposiciones aplicables a las etiquetas

5.2.2.2.1 Las etiquetas deberán cumplir las disposiciones de esta sección y ajustarse, por lo que respecta al color, los símbolos, los números 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. Dicho borde no es necesario cuando la etiqueta se coloque sobre un fondo de color que ofrezca un contraste adecuado.

5.2.2.2.1.1 Las etiquetas se configurarán como se indica en la figura siguiente:



Etiqueta para la clase o división

* El número de la clase o, en el caso de las divisiones 5.1 y 5.2, el número de la división aparecerán en el ángulo inferior.

△

** En la mitad inferior deberán (si es obligatorio) o podrán (si es facultativo) figurar otros textos, números, símbolos o letras.

*** El símbolo de la clase o división o, en el caso de las divisiones 1.4, 1.5 y 1.6, el número de la división y, en el del modelo N° 7E, la palabra «FISIONABLE», aparecerán en esta mitad superior.

5.2.2.2.1.1 Las etiquetas se colocarán sobre un fondo de un color que ofrezca un buen contraste, o estarán rodeadas de un borde de trazo continuo o discontinuo.

5.2.2.2.1.1.2 Las etiquetas tendrán la forma de un cuadrado rotado en un ángulo de 45° (la forma de un rombo). Las dimensiones mínimas serán de 100 mm × 100 mm, y el grosor mínimo de la línea que delimita el rombo, de 2 mm. En todo su perímetro, la etiqueta llevará una línea interna trazada a 5 mm del borde y paralela a él. En la mitad superior, la línea interna será del mismo color que el símbolo, y en la mitad inferior, del mismo color que el número de la clase o división consignado en el ángulo inferior. Cuando no se especifiquen sus dimensiones, todos los elementos guardarán aproximadamente las proporciones que se indican en la figura.

5.2.2.2.1.1.3 Si el tamaño del bulto así lo exige, las dimensiones podrán reducirse, siempre que los símbolos y demás elementos de la etiqueta sigan siendo claramente visibles. La línea interna seguirá estando a 5 mm del borde de la etiqueta. El grosor mínimo de la línea interna del borde se mantendrá en 2 mm. Las dimensiones para las botellas cumplirán lo dispuesto en 5.2.2.2.1.2.

⊗

5.2.2.2.1.2 Por lo que se refiere a las botellas que contengan sustancias de la clase 2, y considerando su forma, así como su posición y sus elementos de sujeción durante el transporte, las etiquetas, sin dejar de responder a los modelos que se prescriben en esta sección, podrán ser de tamaño reducido de acuerdo con la norma ISO 7225:2005, y deberán fijarse en la parte no cilíndrica (en el «hombro») de dichas botellas. Las etiquetas pueden solaparse en la medida prevista en la norma ISO 7225:2005, *Gas cylinders – Precautionary labels*; sin embargo, en todos los casos, las etiquetas de riesgo principal y las cifras que figuren en todas las etiquetas deberán permanecer completamente visibles y los símbolos reconocibles.

■ **Nota:** Si el diámetro de la botella es demasiado pequeño para que las etiquetas de tamaño reducido puedan colocarse en la parte superior no cilíndrica de la botella, esas etiquetas se podrán colocar en la parte cilíndrica.

△ 5.2.2.2.1.3 Salvo en el caso de las etiquetas 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 1, 2, 3, 4, 5.1, 5.2, 6, 7, 8 o 9, según proceda. La etiqueta podrá incluir texto, como por ejemplo el N° UN, o palabras que describan la clase de riesgo (por ejemplo, «inflamable»), o para la etiqueta 9A, el símbolo 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 llevarán en su mitad inferior, por encima del número de 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 llevarán en su mitad superior el número de la división, y, en su mitad inferior, el número de 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 deberá ajustarse 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 deberá llevar, aparte del número de la clase o de la división, más texto que las indicaciones relativas a la naturaleza del riesgo y a las precauciones que hayan de tomarse para la manipulación. En la etiqueta 9A no se introducirá en la parte inferior ningún texto que no sea la marca de la clase.
- 5.2.2.2.1.6 Los símbolos, el texto y los números deberán imprimirse en negro en todas las etiquetas, excepto:
- .1 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;
 - .2 en las etiquetas con fondo enteramente verde, rojo o azul, en las que podrán figurar en blanco;
 - .3 en la etiqueta de la clase 5.2, en la que el símbolo podrá figurar en blanco; y
 - .4 en la etiqueta de la clase 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 El método utilizado para fijar etiquetas, o para aplicar estarcidos de etiquetas, en los bultos que contengan mercancías peligrosas deberá ser tal que asegure que las etiquetas o los estarcidos sigan siendo identificables tras un periodo de tres meses por lo menos de inmersión en el mar. Al estudiar qué métodos de etiquetado conviene adoptar, deberán tenerse en cuenta la durabilidad de los materiales del embalaje/envase utilizados y la naturaleza de la superficie del bulto.

5.2.2.2.2 Modelos de etiquetas

Nota: Las etiquetas deberán cumplir las disposiciones que figuran más abajo y ajustarse, por lo que respecta al color, los símbolos y el formato general, a los modelos reproducidos en 5.2.2.2.2. Se aceptarán asimismo los modelos correspondientes exigidos para otros modos de transporte, con pequeñas variaciones que no afecten al significado obvio de la etiqueta.

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 y 5 mm de ancho (en las etiquetas de 100 mm × 100 mm). Cifra «1» en el ángulo inferior.

** Indicación de la división: déjese en blanco cuando el explosivo sea el riesgo secundario.

* Indicación del grupo de compatibilidad: déjese en blanco cuando el explosivo sea el riesgo secundario.

Clase 2 – Gases



(Nº 2.1)

Clase 2.1

Gases inflamables

Símbolo (llama): negro o blanco (excepto en los casos previstos en 5.2.2.1.6.4). Fondo: rojo. Cifra «2» en el ángulo inferior.



(Nº 2.2)

Clase 2.2

Gases no inflamables, no tóxicos

Símbolo (bombona o botella de gas): negro o blanco. Fondo: verde. Cifra «2» en el ángulo inferior.



Clase 3 – Líquidos inflamables



(Nº 2.3)

Clase 2.3

Gases tóxicos

Símbolo (calavera y tibias cruzadas): negro. Fondo: blanco. Cifra «2» en el ángulo inferior.



(Nº 3)

Símbolo (llama): negro o blanco. Fondo: rojo. Cifra «3» en el ángulo inferior.



Clase 4



(Nº 4.1)
Clase 4.1
Sólidos inflamables
Símbolo (llama): negro.
Fondo: blanco con siete franjas rojas verticales.
Cifra «4» en el ángulo inferior.



(Nº 4.2)
Clase 4.2
Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea
Símbolo (llama): negro.
Fondo: blanco en la mitad superior, rojo en la mitad inferior.
Cifra «4» en el ángulo inferior.



(Nº 4.3)
Clase 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



(Nº 5.1)
Clase 5.1
Sustancias comburentes
Símbolo (llama sobre un círculo): negro.
Fondo: amarillo.
Cifra «5.1» en el ángulo inferior.



(Nº 5.2)
Clase 5.2
Peróxidos orgánicos
Símbolo (llama): negro o blanco.
Fondo: mitad superior roja y mitad inferior amarilla.
Cifra «5.2» en el ángulo inferior.



Clase 6



(Nº 6.1)
Clase 6.1
Sustancias tóxicas
Símbolo (calavera y tibias cruzadas): negro.
Fondo: blanco. Cifra «6» en el ángulo inferior.



(Nº 6.2)
Clase 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



(Nº 7A)

Categoría I – Blanca

Símbolo (trébol esquematizado): negro.
Fondo: blanco.

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

RADIATIVO
CONTENIDO ...
ACTIVIDAD ...

La palabra **RADIATIVO** irá seguida de una raya vertical roja.

Cifra «7» en el ángulo inferior.



(Nº 7B)

Categoría II – Amarilla

Símbolo (trébol esquematizado): negro.
Fondo: mitad superior amarilla con borde blanco, mitad inferior blanca.

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

RADIATIVO
CONTENIDO ...
ACTIVIDAD ...

En un recuadro de líneas negras: **ÍNDICE DE TRANSPORTE ...**
La palabra **RADIATIVO** irá seguida de dos rayas verticales rojas.

La palabra **RADIATIVO** irá seguida de tres rayas verticales rojas.

Cifra «7» en el ángulo inferior.



(Nº 7C)

Categoría III – Amarilla



(Nº 7E)

Material fisionable de la clase 7

Fondo blanco.

Texto (obligatorio) en negro en la mitad superior de la etiqueta: **FISIONABLE**.

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

ÍNDICE DE SEGURIDAD CON RESPECTO A LA CRITICIDAD ...

Cifra «7» en el ángulo inferior.

Clase 8 – Sustancias corrosivas



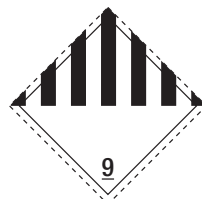
(Nº 8)

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

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

Cifra «8» en el ángulo inferior.*

△ Clase 9 – Sustancias y objetos peligrosos varios, incluidas las sustancias peligrosas para el medio ambiente

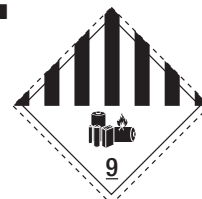


(Nº 9)

Símbolo (siete franjas verticales en la mitad superior): negro.

Fondo: blanco.

Cifra «9» subrayada en el ángulo inferior.



(Nº 9A)

Símbolo (7 franjas verticales en la mitad superior; grupo de baterías, una de ellas rota y despidiendo llamas en la mitad inferior): negro.

Fondo: blanco.

Cifra «9» subrayada en el ángulo inferior.

* Se podrá utilizar también una etiqueta de clase 8 en la que figure una mano sombreada.

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 deberán llevar cuatro rótulos que se ajusten al modelo N° 7D representado en la figura. Los rótulos deberán fijarse en posición vertical en cada una de las paredes laterales y en la frontal y posterior del contenedor grande o de la 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 ilustradas en los modelos de etiquetas N°s 7A, 7B y 7C, con las dimensiones mínimas indicadas en la figura del párrafo 5.3.1.2.2.

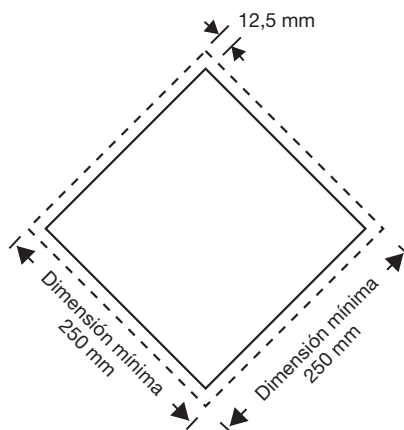
5.3.1.1.5.2 Los vehículos ferroviarios y de carretera que transporten bultos, sobreembalajes o contenedores que lleven alguna de las etiquetas indicadas en 5.2.2.2.2 como modelos N°s 7A, 7B, 7C y 7E, o bien que lleven remesas en la modalidad de uso exclusivo, deberán ostentar de modo visible el rótulo indicado en el modelo N° 7D en las siguientes posiciones:

- .1 las dos superficies externas laterales en el caso de vehículos ferroviarios;
- .2 las dos superficies externas laterales y la parte trasera cuando se trate de un vehículo de carretera.

Cuando un vehículo carezca de caras laterales, 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 grandes 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 podrán reducirse a 100 mm. Todo rótulo no relacionado con el contenido deberá retirarse.

5.3.1.2 Características de los rótulos

5.3.1.2.1 Con la salvedad de lo dispuesto en 5.3.1.2.2 para los rótulos de la clase 7 y en 5.3.2.3.2 para la marca de contaminante del mar, los rótulos deberán configurarse como se indica en la figura siguiente:

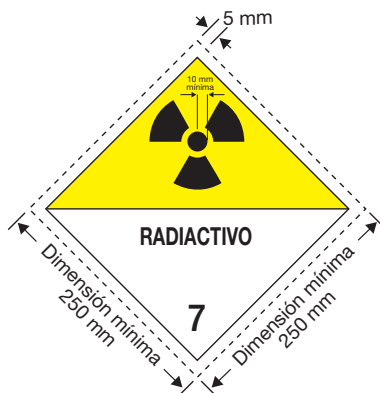


Rótulo (salvo para la clase 7)

El rótulo tendrá la forma de un cuadrado rotado en un ángulo de 45° (la forma de un rombo). Sus dimensiones mínimas serán de 250 mm × 250 mm (hasta los bordes). En todo su perímetro tendrá una línea interna trazada a 12,5 mm del borde y paralela a él. El símbolo y la línea interna tendrán el color correspondiente a la etiqueta de la clase o división de las mercancías peligrosas de que se trate. El símbolo o el número de la clase o división tendrán la posición y la proporción prescritas en 5.2.2.2 para la clase o división correspondiente a las mercancías peligrosas de que se trate. El rótulo llevará el número de la clase o división (y, para las mercancías de la clase 1, la letra del grupo de compatibilidad) de las mercancías peligrosas de que se trate, de la manera prescrita en 5.2.2.2 para la etiqueta correspondiente, en cifras de una altura mínima de 25 mm. Cuando no se especifiquen sus dimensiones, todos los elementos guardarán aproximadamente las proporciones que se indican en la figura.

Nota: Las disposiciones de 5.3.1.2.1 de la Enmienda 36-12 del Código IMDG podrán seguir aplicándose hasta el 31 de diciembre de 2016.

- 5.3.1.2.2 Para la clase 7, el rótulo deberá tener unas dimensiones exteriores mínimas de 250 mm × 250 mm (salvo lo autorizado en 5.3.1.1.5.2), con una línea negra trazada paralelamente a 5 mm del borde en todo el perímetro, y presentar, en los demás aspectos, las características de la figura *infra*; cuando se utilicen rótulos de distintas dimensiones, deberán guardarse las mismas proporciones que en el modelo. El número «7» deberá tener una altura mínima de 25 mm. El color de fondo de la mitad superior del rótulo deberá ser amarillo, y el de la mitad inferior blanco; el trébol y los caracteres y líneas impresos, en negro. El empleo del término «RADIOACTIVO» 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.



Rótulo para materiales radiactivos de la clase 7

(Nº 7D)

Símbolo (trébol esquematizado): negro.
Fondo: mitad superior amarilla con borde blanco, mitad inferior blanca.
En la mitad inferior figurarán el número UN correspondiente (véase 5.3.2.1) y/o la palabra **RADIOACTIVO**, y la cifra «7» en el ángulo inferior.

5.3.2 Marcado de las unidades de transporte

5.3.2.0 Indicación del nombre de expedición

5.3.2.0.1 El nombre de expedición del contenido deberá ir marcado de forma duradera al menos en ambos lados de:

- .1 unidades de transporte tipo cisterna que contengan mercancías peligrosas;
- .2 contenedores para graneles que contengan mercancías peligrosas; o
- .3 cualquier otra unidad de transporte que contenga mercancías peligrosas en bultos de un solo producto, respecto de la cual no se exija rótulo, número UN ni marca de contaminante del mar. A título opcional, puede colocarse el número UN.

△ 5.3.2.0.2 El nombre de expedición de las mercancías figurará en caracteres de una altura mínima de 65 mm, y de un color que ofrezca suficiente contraste con el fondo. Esta altura podrá reducirse a 12 mm en el caso de los contenedores cisterna portátiles cuya capacidad no sea superior a 3 000 ℓ.

5.3.2.1 Indicación de los números UN

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

- .1 sólidos, líquidos o gases que vayan en unidades de transporte tipo cisterna, incluidos todos los compartimientos de las unidades de transporte tipo cisterna de varios compartimientos;
- .2 mercancías peligrosas en bultos, cargadas en una cantidad superior a los 4 000 kg de masa bruta, a las cuales se les haya asignado un solo número UN, y que constituyen las únicas mercancías peligrosas en la unidad de transporte;
- .3 materiales BAE-I u OCS-I de la clase 7 sin embalar/envasar, transportados en un vehículo, en un contenedor o en una cisterna;
- .4 material radiactivo embalado/envasado con un solo número UN, transportado en un vehículo o en un contenedor, cuando el transporte deba hacerse en la modalidad de uso exclusivo;
- .5 mercancías peligrosas sólidas en contenedores para graneles,

deberán llevar el Nº UN a tenor de lo prescrito en esta sección.

5.3.2.1.2 El número UN de las mercancías deberá figurar en cifras negras de una altura mínima de 65 mm:

- △ .1 bien sobre un fondo blanco en la zona debajo del símbolo y encima del número de la clase y de la letra del grupo de compatibilidad, de forma que no vaya en detrimento de los demás elementos que han de figurar en el rótulo (véase 5.3.2.1.3); o
- △ .2 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, colocada justo al lado de cada rótulo o marca de contaminante del mar (véase 5.3.2.1.3). En el caso de las cisternas portátiles con una capacidad no superior a 3 000 ℓ, el N° UN podrá figurar en una placa rectangular de color naranja de un tamaño debidamente reducido en la superficie externa de la cisterna, con caracteres de por lo menos 25 mm de altura. Cuando no se exija dicho rótulo o marca, el número UN se pondrá justo al lado del nombre de expedición.

5.3.2.1.3 Ejemplos de colocación del número UN

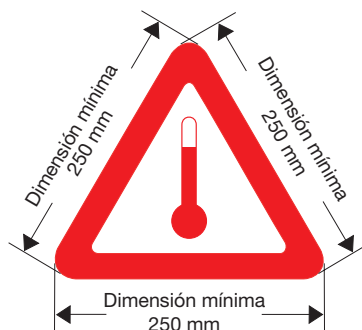


* Lugar en que va el número de la clase o división

** Lugar en que va el número UN

△ 5.3.2.2 Marca de sustancia a temperatura elevada

5.3.2.2.1 Las unidades de transporte que contengan una sustancia que se transporte o 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, llevarán en cada lado y en cada extremo la marca indicada en la figura siguiente:



Marca para el transporte de sustancias a temperatura elevada

- △ La marca será un triángulo equilátero, de color rojo. La dimensión mínima de los lados será de 250 mm, salvo en el caso de las cisternas portátiles con una capacidad no superior a 3 000 ℓ, cuyos lados podrán reducirse a 100 mm. Cuando no se especifiquen sus dimensiones, todos los elementos guardarán aproximadamente las proporciones que se indican en la figura.

⊗

5.3.2.2.2 Además de la marca de temperatura elevada, deberá marcarse, en ambos lados de la cisterna portátil o de la camisa de aislamiento, la temperatura máxima a la que se espera que llegue la sustancia durante el transporte, justo al lado de la marca de temperatura elevada, en caracteres de por lo menos 100 mm de altura.

5.3.2.3 Marca de contaminante del mar

5.3.2.3.1 Salvo por lo dispuesto en 2.10.2.7, las unidades de transporte que contengan contaminantes del mar deberán llevar la marca de contaminante del mar bien visible, en los lugares indicados en 5.3.1.1.4.1.

△ 5.3.2.3.2 La marca de contaminante del mar para las unidades de transporte será como la que se describe en 5.2.1.6.3, con la salvedad de que las dimensiones mínimas serán de 250 mm × 250 mm. En el caso de las cisternas portátiles cuya capacidad no sea superior a 3 000 ℓ, las dimensiones podrán reducirse a 100 mm × 100 mm.

■ **Nota:** Las disposiciones de 5.3.2.3.2 se aplicarán a partir del 1 de enero de 2017.

5.3.2.4 Cantidades limitadas

Las unidades de transporte que contengan mercancías peligrosas embaladas/envasadas en cantidades limitadas se rotularán y marcarán conforme a lo dispuesto en 3.4.5.5.

Capítulo 5.4

Documentación

- Nota 1:** El presente código 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 impresa. Toda referencia en este capítulo al «documento de transporte de mercancías peligrosas» incluye también la transmisión de la información requerida mediante las técnicas basadas en el TED y el IED.
- Nota 2:** Cuando se presenten mercancías peligrosas para transporte, habrá que preparar documentos semejantes a los exigidos para otras categorías de mercancías. La forma de estos documentos, los pormenores que deben constar en ellos y las obligaciones que entrañan, pueden ser establecidos por convenios internacionales que se aplican a ciertas modalidades de transporte y por la legislación de ámbito nacional.
- Nota 3:** Una de las exigencias principales a que debe responder un documento de transporte de mercancías peligrosas es la de dar la información fundamental respecto de los riesgos que entrañan las mercancías de que se trate. Por lo tanto, es preciso incluir cierta información básica en el documento de expedición de las mercancías peligrosas, salvo en los casos en que el presente código exima de esa obligación o disponga otra cosa.
- Nota 4:** Además de las disposiciones de este capítulo, la autoridad competente podrá exigir otros elementos de información.
- Nota 5:** Además de las disposiciones de este capítulo, podrá incluirse otra información complementaria. No obstante, dicha información:
- .1 no desviará la atención de la información sobre seguridad estipulada en el presente capítulo o de la requerida por la autoridad competente;
 - .2 no contradirá la información sobre seguridad estipulada en el presente capítulo o la requerida por la autoridad competente; o
 - .3 no repetirá de forma innecesaria la información ya facilitada.

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 consignador 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 el presente código. Esta información podrá facilitarse por medio de un documento de transporte de mercancías peligrosas o, con el acuerdo del transportista, por medio de técnicas de TED o IED.

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

5.4.1.2 Impreso del documento de transporte

5.4.1.2.1 El documento de transporte de mercancías peligrosas puede adoptar distintas formas, con tal de que contenga toda la información requerida por el presente código.

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 de 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 de transporte de mercancías peligrosas deberá ser fácilmente identificable, legible y duradera.

5.4.1.2.5 *Ejemplo de documento de transporte de mercancías peligrosas*

El impreso que se muestra en 5.4.5 es un ejemplo de documento de transporte de mercancías peligrosas.*

5.4.1.3 *Consignador, consignatario y fecha*

En el documento de transporte de mercancías peligrosas deberán figurar el nombre y la dirección del consignador y del consignatario de las mercancías peligrosas. Deberá incluirse asimismo la fecha en la que el documento de 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 de 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:

- .1 el número de las Naciones Unidas precedido de las letras «UN»;
- .2 el nombre de expedición, determinado de conformidad con 3.1.2, incluido el nombre técnico entre paréntesis, cuando sea necesario (véase 3.1.2.8);
- .3 la clase de riesgo principal 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 de riesgo principal o del número de división;
- .4 el número o los números de clase o de división de riesgo secundario correspondientes a la etiqueta o etiquetas de riesgo secundario, cuando se requieran, deberán figurar entre paréntesis, tras el número de la clase o de la división de riesgo principal. Las palabras «clase» o «división» se pueden incluir antes de la clase de riesgo secundario o del número de división;
- .5 cuando se haya asignado, el grupo de embalaje/envase correspondiente a la sustancia u objeto (por ejemplo, «GE/E II»).

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

Los cinco elementos de la descripción de mercancías peligrosas especificados en 5.4.1.4.1 se presentarán en el orden arriba indicado (es decir, .1, .2, .3, .4 y .5) sin ninguna información interpuesta, excepto la prevista en el presente código. A menos que esté permitida o requerida por este código, la información adicional se colocará después de la descripción de las mercancías peligrosas.

5.4.1.4.3 *Información complementaria al nombre de expedición en la descripción de mercancías peligrosas*

En la descripción de mercancías peligrosas, el nombre de expedición (véase 3.1.2) deberá ser completado por los siguientes datos:

- .1 *Nombres técnicos de «n.e.p.» y otras descripciones genéricas:* los nombres de expedición a los que se ha asignado la disposición especial 274 o 318 en la columna 6 de la Lista de mercancías peligrosas deberán completarse con sus nombres técnicos o del grupo químico, como se describe en 3.1.2.8.
- .2 *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 «CONTIENE RESIDUOS DE LA ÚLTIMA CARGA» antes o después de la descripción de las mercancías peligrosas que se especifica en 5.4.1.4.1.1 a .5.
- .3 *Desechos:* en cuanto a los desechos de mercancías peligrosas (aparte de los desechos radiactivos) que se transportan para su eliminación, o para el procesamiento para la eliminación, el nombre de expedición deberá ir precedido de la palabra «DESECHOS», a no ser que ésta ya forme parte del nombre de expedición.

* Para las presentaciones estándar, podrán consultarse también las recomendaciones pertinentes del Centro de las Naciones Unidas-CEPE de Facilitación del Comercio y las Transacciones Electrónicas (CEFACT-ONU), 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).

- .4 *Sustancias a temperatura elevada*: si en el nombre de expedición de una sustancia que se transporte, o que se presente para su transporte, en estado líquido a una temperatura de 100 °C o superior, o en estado sólido a una temperatura de 240 °C o superior, no se señala su condición de temperatura elevada (por ejemplo, utilizando los términos «FUNDIDO(A)» o «A TEMPERATURA ELEVADA» como parte del nombre de expedición), inmediatamente después de dicho nombre se pondrá la palabra «CALIENTE».
- .5 *Contaminantes del mar*: salvo por lo dispuesto en 2.10.2.7, si las mercancías que se van a transportar son contaminantes del mar, se identificarán como «CONTAMINANTE DEL MAR», y en el caso de las entradas genéricas o las entradas «no especificadas en otra parte» (N.E.P.), el nombre de expedición se completará con el nombre químico reconocido del contaminante del mar (véase 3.1.2.9). La expresión «CONTAMINANTE DEL MAR» podrá completarse con la expresión «PELIGROSO(A) PARA EL MEDIO AMBIENTE».
- .6 *Punto de inflamación*: si las mercancías que se van a transportar tienen un punto de inflamación igual o inferior a 60 °C (en °C en vaso cerrado (v.c.)), deberá indicarse el punto de inflamación mínimo. Debido a la presencia de impurezas, el punto de inflamación podrá ser más bajo o más alto que la temperatura de referencia indicada en la Lista de mercancías peligrosas para esa sustancia. No es necesario declarar el punto de inflamación para los peróxidos orgánicos de la clase 5.2 que también sean inflamables.

5.4.1.4.4 Ejemplos de descripciones de mercancías peligrosas:

UN 1098, ALCOHOL ALÍLICO 6.1 (3) I (21 °C v.c.)

UN 1098, ALCOHOL ALÍLICO, clase 6.1, (clase 3), GE/E I, (21 °C v.c.)

UN 1092, Acroleína estabilizada, clase 6.1 (3), GE/E I, (-24 °C v.c.), CONTAMINANTE DEL MAR/PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE

UN 2761, Plaguicida sólido, tóxico, a base de compuestos organoclorados, (Aldrin 19 %), clase 6.1, GE/E III, CONTAMINANTE DEL MAR

5.4.1.5 Información necesaria además de la descripción de mercancías peligrosas

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

5.4.1.5.1 Cantidad total de mercancías peligrosas

Salvo por lo que respecta a los embalajes/envases vacíos sin limpiar, deberá señalarse la cantidad total de mercancías peligrosas a que se refiere la descripción (por volumen o en masa, según corresponda) de cada mercancía peligrosa que lleve un nombre de expedición, N° UN o grupo de embalaje/envase distintos. En cuanto a las mercancías peligrosas de la clase 1, la cantidad hará referencia a la masa explosiva neta. En cuanto a las mercancías peligrosas transportadas en embalajes/envases para fines de salvamento, 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. Los códigos de designación de los tipos de embalajes/envases de las Naciones Unidas sólo podrán utilizarse para completar la descripción del tipo de 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, el tipo ni la 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

5.4.1.5.2.1 Cuando se efectúe un transporte de mercancías peligrosas 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/ensadas en cantidades limitadas, se incluirán las palabras «cantidad limitada» o «CANT. LTDA.».

5.4.1.5.2.2 Cuando se presente una remesa de conformidad con 3.4.4.1.2, se incluirá en el documento de transporte la siguiente declaración: «Transporte de conformidad con 3.4.4.1.2 del Código IMDG».

5.4.1.5.3 Embalajes/envases para fines de salvamento y recipientes a presión para fines de salvamento

Quando se transporten mercancías peligrosas en embalajes/envases para fines de salvamento o en recipientes a presión para fines de salvamento, se añadirán las palabras «EMBALAJE/ENVASE DE SALVAMENTO» o «RECIPIENTE A PRESIÓN DE SALVAMENTO».

5.4.1.5.4 Sustancias estabilizadas por regulación de la temperatura

Si la palabra «ESTABILIZADO(A)» forma parte del nombre de expedición (véase también 3.1.2.6), cuando la estabilización se haya hecho por medio de la regulación de la temperatura, en el documento de transporte se indicarán las temperaturas de regulación y de emergencia (véase 7.3.7.2), de la siguiente manera:

«Temperatura de regulación: ... °C Temperatura de emergencia: ... °C»

△ 5.4.1.5.5 Sustancias que reaccionan espontáneamente, sustancias polimerizantes y peróxidos orgánicos

Para las sustancias que reaccionan espontáneamente y las sustancias polimerizantes de la clase 4.1 y los peróxidos orgánicos que requieran regulación de la temperatura durante el transporte, en el documento de transporte de mercancías peligrosas se indicarán las temperaturas de regulación y de emergencia (véase 7.3.7.2) de la siguiente manera:

«Temperatura de regulación: ... °C Temperatura de emergencia: ... °C»

5.4.1.5.5.1 Cuando, con respecto a ciertas sustancias que reaccionan espontáneamente de la clase 4.1 y peróxidos orgánicos de la clase 5.2, la autoridad competente haya permitido que no se ponga la etiqueta de riesgo secundario de «EXPLOSIVO» (modelo N° 1) para un embalaje/envase específico, se incluirá una declaración a este efecto.

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), en el documento de transporte de mercancías peligrosas se incluirá una declaración a este efecto. Al documento de transporte de mercancías peligrosas se anexará una copia de la aprobación de clasificación y de las condiciones de transporte de los peróxidos orgánicos y las sustancias que reaccionan espontáneamente no incluidos en la lista.

5.4.1.5.5.3 Cuando se transporte una muestra de peróxido orgánico (véase 2.5.3.2.5.1) o de una sustancia que reacciona espontáneamente (véase 2.4.2.3.2.4.2), en el documento de transporte de mercancías peligrosas se incluirá una declaración a este efecto.

5.4.1.5.6 Sustancias infecciosas

En el documento figurará la dirección completa del consignatario, 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:

- .1 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;
- .2 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;
- .3 la actividad máxima del contenido radiactivo durante el transporte expresada en becquerelios (Bq) anteponiéndole el correspondiente prefijo o símbolo 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;
- .4 la categoría del bulto, es decir, I – BLANCA, II – AMARILLA, III – AMARILLA;
- .5 el índice de transporte (sólo en el caso de las categorías II – AMARILLA y III – AMARILLA);
- .6 si se trata de sustancias fisionables:
 - .1 a cuya expedición se aplique una excepción de 2.7.2.3.5.1 a 2.7.2.3.5.6, una referencia a ese párrafo;
 - .2 expedidas con arreglo a 2.7.2.3.5.1 a 2.7.2.3.5.5, la masa total de los nucleidos fisionables;
 - .3 contenidas en un bulto al que se aplique uno de los apartados a) a c) de 6.4.11.2 o 6.4.11.3, una referencia a ese párrafo;
 - .4 el índice de seguridad con respecto a la criticidad, según proceda.
- .7 la marca de identificación correspondiente a cada certificado de aprobación de la autoridad competente (materiales radiactivos en forma especial, materiales radiactivos de baja dispersión, sustancias fisionables exceptuadas en virtud de lo dispuesto en 2.7.3.5.6, arreglos especiales, diseño del bulto, o expedición) aplicable a la remesa;

- .8 si se trata de remesas de más de un bulto, la información que se prescribe en 5.4.1.4.1.1 a .3 y en 5.4.1.5.7.1.1 a .7 deberá figurar en cada uno de ellos. Para los bultos en un sobreembalaje, en un contenedor o en un medio de transporte, deberá figurar una exposición detallada del contenido de cada bulto incluido en el interior del sobreembalaje, contenedor o medio de transporte y, cuando proceda, de cada sobreembalaje, contenedor o medio de transporte. Si los bultos se van a retirar del sobreembalaje, del contenedor o del medio de transporte en un punto de descarga intermedio, deberá disponerse de la documentación de transporte adecuada;
 - .9 cuando sea necesario expedir una remesa según la modalidad de uso exclusivo, la indicación «EXPEDICIÓN EN LA MODALIDAD DE USO EXCLUSIVO»; y
 - .10 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:
- .1 los requisitos suplementarios relativos a la carga, estiba, transporte, manipulación y descarga del bulto, sobreembalaje o contenedor, incluidas cualesquiera disposiciones especiales relativas a la estiba con miras a la disipación del calor en condiciones de seguridad (véase 7.1.4.5.2), o bien, una declaración de que no es necesario ninguno de estos requisitos;
 - .2 cualquier restricción que afecte a las modalidades de transporte o a los medios de transporte y, si fueran necesarias, instrucciones sobre la ruta a seguir;
 - .3 medidas adecuadas a adoptar para la remesa 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 de 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 UN y el nombre de expedición requeridos en 5.4.1.4.1 deberán ajustarse al certificado del país de origen del diseño.
- 5.4.1.5.7.4** No es necesario que los pertinentes certificados de las autoridades competentes acompañen a la remesa a la que se refieren. El consignador deberá estar dispuesto a facilitarlos a los transportistas antes de la carga o de la descarga.
- 5.4.1.5.8 Aerosoles**
- Cuando la capacidad del aerosol sea superior a 1 000 ml, el documento de transporte deberá llevar una declaración al respecto.
- 5.4.1.5.9 Explosivos**
- En cada remesa de mercancías de la clase 1 se incluirá la siguiente información, según proceda:
- .1 se han incluido entradas correspondientes a «SUSTANCIAS EXPLOSIVAS, N.E.P.», «OBJETOS EXPLOSIVOS, N.E.P.» y «COMPONENTES DE TREN EXPLOSIVO, N.E.P.». Cuando no exista una denominación concreta, la autoridad competente del país de origen deberá utilizar la denominación que sea adecuada a la división de riesgo y al grupo de compatibilidad. El documento de transporte deberá incluir la siguiente declaración: «El transporte efectuado con esta denominación ha sido aprobado por la autoridad competente de...», seguida de las letras distintivas del Estado para los vehículos a motor en el tráfico internacional del país de la autoridad competente;
 - .2 se prohibirá el transporte de sustancias explosivas para las cuales se especifique en su entrada correspondiente un contenido mínimo de agua o de flemador cuando ese contenido de agua o de flemador sea inferior al mínimo especificado. Tales sustancias sólo deberán transportarse con la autorización especial de la autoridad competente del país de origen. El documento de transporte deberá incluir la siguiente declaración: «El transporte efectuado con esta denominación ha sido aprobado por la autoridad competente de...», seguida de las letras distintivas del Estado para los vehículos a motor en el tráfico internacional del país de la autoridad competente;
 - .3 cuando se embalen o envasen sustancias u objetos explosivos «conforme a lo aprobado por la autoridad competente», en el documento de transporte se deberá consignar la declaración: «Embalaje/envase aprobado por la autoridad competente de...», seguida de las letras distintivas del Estado para los vehículos a motor en el tráfico internacional del país de la autoridad competente;
 - .4 existen algunos riesgos que no están indicados por la división de riesgo ni por el grupo de compatibilidad de una sustancia. El expedidor deberá señalar todos los riesgos de este tipo en la documentación de mercancías peligrosas.

5.4.1.5.10 *Sustancias viscosas*

Cuando las sustancias viscosas se transporten de conformidad con lo dispuesto en 2.3.2.5, el documento de transporte deberá llevar la siguiente declaración al respecto: «Transporte de conformidad con 2.3.2.5 del Código IMDG».

5.4.1.5.11 *Disposiciones especiales relativas a segregación*

5.4.1.5.11.1 Para las sustancias, mezclas, soluciones o preparados clasificados como entradas N.E.P. no incluidas en los grupos de segregación que figuran en 3.1.4.4, pero que, según el consignador, pertenecen a uno de esos grupos (véase 3.1.4.2), en el documento de transporte deberá constar, después de la descripción de las mercancías peligrosas, el grupo de segregación apropiado, precedido por la frase «Grupo de segregación del Código IMDG». Por ejemplo:

UN 1760 LÍQUIDO CORROSIVO, N.E.P. (Ácido fosfórico, ácido acético) 8 III Grupo de segregación del Código IMDG – 1 Ácidos

5.4.1.5.11.2 Cuando se carguen sustancias juntas en una unidad de transporte de conformidad con lo dispuesto en 7.2.6.3, se incluirá la siguiente declaración en el documento de transporte: «Transporte de conformidad con 7.2.6.3 del Código IMDG».

5.4.1.5.11.3 Cuando los ácidos y los álcalis de la clase 8 se transporten en la misma unidad de transporte, ya sea en el mismo embalaje/envase o no, de conformidad con lo dispuesto en 7.2.6.4, se incluirá la siguiente declaración en el documento de transporte: «Transporte de conformidad con 7.2.6.4 del Código IMDG».

5.4.1.5.12 *Transporte de mercancías peligrosas sólidas en contenedores para graneles*

En el caso de los contenedores para graneles distintos de los contenedores de uso general, figurará la indicación siguiente en el documento de transporte (véase 6.9.4.6):

«Contenedor para graneles BK(x) aprobado por la autoridad competente de...»

Nota: «(x)» se sustituirá por «1» o «2», según proceda.

5.4.1.5.13 *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 4.1.2.2.2.2, 6.7.2.19.6.2, 6.7.3.15.6.2 o 6.7.4.14.6.2, en el documento de transporte se hará constar tal circunstancia de la siguiente forma: «Transporte de conformidad con 4.1.2.2.2.2», «Transporte de conformidad con 6.7.2.19.6.2», «Transporte de conformidad con 6.7.3.15.6.2» o «Transporte de conformidad con 6.7.4.14.6.2», según proceda.

5.4.1.5.14 *Mercancías peligrosas en cantidades exceptuadas*

5.4.1.5.14.1 Cuando las mercancías peligrosas se transporten de conformidad con las excepciones aplicables a las mercancías peligrosas embaladas/ensadas en cantidades exceptuadas según se disponga en la columna 7b de la Lista de mercancías peligrosas y en el capítulo 3.5, se insertarán las palabras «mercancías peligrosas en cantidades exceptuadas».

5.4.1.5.15 *Referencia de clasificación de los artificios de pirotecnia*

Cuando se transporten artificios de pirotecnia de los N^{os} UN 0333, 0334, 0335, 0336 y 0337, el documento de transporte de mercancías peligrosas contendrá una o más referencias de clasificación expedidas por la autoridad competente.

Esas referencias de clasificación comprenderán el nombre del Estado de la autoridad competente, indicado mediante el símbolo distintivo utilizado para los vehículos a motor en el tráfico internacional, la identificación de la autoridad competente y un número de serie exclusivo. Los siguientes son ejemplos de esas referencias de clasificación:

- GB/HSE123456
- D/BAM1234
- USA EX20091234.

■ 5.4.1.5.16 *Clasificación cuando se disponga de datos nuevos (véase 2.0.0.2)*

Para el transporte de conformidad con lo establecido en 2.0.0.2, se incluirá en el documento de transporte una declaración a este efecto que diga lo siguiente: «Clasificado de conformidad con lo dispuesto en 2.0.0.2».

■ 5.4.1.5.17 *Transporte de los N^{os} UN 3528, 3529 y 3530*

Para el transporte de los N^{os} UN 3528, 3529 y 3530, el documento de transporte contendrá la siguiente declaración adicional: «Transporte de conformidad con la disposición especial 363».

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/ensadas, marcadas y etiquetadas, y en condiciones adecuadas para su transporte de conformidad con la reglamentación aplicable. La declaración estará redactada así:

«Por la presente declaro que el contenido de esta remesa está descrito más arriba/más abajo* de forma completa y exacta con el nombre de expedición, y está correctamente clasificado, embalado/ensado, 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 consignador. Quedarán autorizadas las firmas en facsímil, 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 impreso, el transportista se cerciorará de que en el documento impreso 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 arrumen o carguen mercancías peligrosas en un contenedor† o vehículo, las personas encargadas de arrumar la carga en el contenedor o vehículo deberán extender un «certificado de arrumazón del contenedor/vehículo», en el que se especifique el número de identificación del contenedor/vehículo y se certifique que la operación se ha llevado a cabo de conformidad con las condiciones siguientes:

- .1 el contenedor/vehículo está limpio y seco, y aparentemente en condiciones de recibir las mercancías;
- .2 los bultos que deben segregarse de conformidad con las prescripciones de segregación aplicables, no han sido arrumados juntos en el contenedor/vehículo (a menos que se cuente con la correspondiente aprobación de la autoridad competente con arreglo a lo dispuesto en 7.3.4.1);
- .3 todos los bultos han sido examinados exteriormente para descubrir posibles daños, y sólo han sido cargados los bultos en buen estado;
- .4 los bidones se han estibado en posición vertical, a menos que de otro modo lo autorice la autoridad competente, y todas las mercancías han sido cargadas de modo correcto y, de ser necesario, han sido debidamente aseguradas con material de sujeción apropiado, habida cuenta el modo o los modos‡ de transporte previstos;
- .5 las mercancías cargadas a granel se han repartido de modo uniforme en el contenedor/vehículo;
- .6 si las remesas incluyen mercancías de la clase 1 distintas de las de la división 1.4, el contenedor/vehículo es estructuralmente utilizable de conformidad con 7.1.2;
- .7 el contenedor/vehículo y los bultos que contiene están debidamente marcados, etiquetados y rotulados, como corresponde;
- .8 cuando con fines de refrigeración o acondicionamiento se utilicen sustancias que presenten un riesgo de asfixia (como el hielo seco (N^o UN 1845) o el nitrógeno líquido refrigerado (N^o UN 1977) o el argón líquido refrigerado (N^o UN 1951)), el contenedor/vehículo estará marcado en el exterior como se dispone en 5.5.3.6; y
- .9 se ha recibido un documento de transporte de mercancías peligrosas, como se indica en 5.4.1, para cada remesa de mercancías peligrosas cargada en el contenedor/vehículo.

Nota: El certificado de arrumazón del contenedor/vehículo no es obligatorio para las cisternas portátiles.

5.4.2.2 La información requerida en el documento de transporte de mercancías peligrosas y la del certificado de arrumazón del contenedor/vehículo puede incorporarse en un documento único; de otro modo, se unirá

* Según proceda.

† Véase la definición de «contenedor» en 1.2.1.

△ ‡ Véase el Código CTU.

un documento al otro. Si toda la información se incorpora en un documento único, éste deberá incluir una declaración firmada que diga, por ejemplo: «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 facsímil, siempre que la validez de éstas esté reconocida por la legislación aplicable.

5.4.2.3 Si el certificado de arrumazón del contenedor/vehículo 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.

5.4.2.4 Si el certificado de arrumazón del contenedor/vehículo se entrega al transportista mediante técnicas de TED o IED, y posteriormente las mercancías peligrosas se transfieren a un transportista que requiere un certificado de arrumazón del contenedor/vehículo impreso, el transportista se cerciorará de que en el documento impreso figure la mención «Original recibido en formato electrónico», y el nombre del signatario figurará en letras mayúsculas.

5.4.3 Documentación exigida a bordo

5.4.3.1 Todo buque que transporte mercancías peligrosas y contaminantes del mar llevará una lista especial, un manifiesto* o un plano de estiba en los que, de conformidad con lo dispuesto en la regla VII/4.2 del Convenio SOLAS, enmendado, y en la regla 4.2 del Anexo III del Convenio MARPOL, se indiquen las mercancías peligrosas y los contaminantes del mar y su emplazamiento a bordo. Esta lista especial o manifiesto se basará en los documentos y certificados exigidos en el presente código, e incluirá, además de la información indicada en 5.4.1.4, 5.4.1.5 y, en el caso del N° UN 3359, en 5.5.2.4.1.1, el emplazamiento de estiba y la cantidad total de mercancías peligrosas y de contaminantes del mar. En lugar de dicha lista especial o manifiesto, cabrá utilizar un plano detallado de estiba en el que se especifiquen, por clases, todas las mercancías peligrosas y todos los contaminantes del mar, así como su emplazamiento a bordo. Antes de la salida, se entregará un ejemplar de uno de esos documentos a la persona u organización designada por la autoridad del Estado rector del puerto.

5.4.3.2 Información relativa a la adopción de medidas en caso de emergencia

5.4.3.2.1 Para el envío de mercancías peligrosas, la información pertinente estará accesible inmediatamente y en todo momento, a fin de permitir la adopción de las medidas de emergencia necesarias en caso de accidentes o sucesos relacionados con las mercancías peligrosas transportadas. Dicha información estará disponible lejos de los bultos que contengan las mercancías peligrosas, y estará inmediatamente accesible en caso de accidente o suceso. A tal efecto deben preverse:

- .1 entradas apropiadas en la lista especial, el manifiesto o la declaración de mercancías peligrosas; o
- .2 un documento separado, como, por ejemplo, una ficha de datos de seguridad; o
- .3 un documento separado, como, por ejemplo, los *Procedimientos de intervención de emergencia para buques que transporten mercancías peligrosas* (Guía FEm) para su utilización con el documento de transporte y la *Guía de primeros auxilios en caso de accidentes relacionados con mercancías peligrosas* (GPA).

5.4.4 Información y documentos adicionales exigidos

5.4.4.1 En ciertos casos pueden exigirse certificados especiales u otros documentos, como:

- .1 un certificado de intemperización, según se exija en las entradas correspondientes de la Lista de mercancías peligrosas;
- .2 un certificado que exima a una sustancia, un material o un objeto del cumplimiento de las disposiciones del Código IMDG (por ejemplo, véanse las entradas correspondientes al carbón vegetal, la harina de pescado, la torta de semillas);
- .3 una declaración de la autoridad competente del país de origen en la que conste que se aprueban la clasificación y las condiciones de transporte, cuando se trate de nuevas sustancias que reaccionan espontáneamente y nuevos peróxidos orgánicos, o de preparados nuevos de sustancias que reaccionan espontáneamente y de peróxidos orgánicos ya catalogados.

5.4.5 Impreso para el transporte multimodal de mercancías peligrosas

5.4.5.1 Este impreso satisface las prescripciones de la regla 4 del capítulo VII del Convenio SOLAS y de la regla 4 del Anexo III del Convenio MARPOL, y las disposiciones del presente capítulo. Es obligatorio facilitar la información exigida en este capítulo, si bien no es necesario utilizar el mismo formato.

* Resolución FAL.10(35), adoptada el 16 de enero de 2009, que contiene enmiendas al anexo del Convenio para facilitar el tráfico marítimo internacional, 1965.

IMPRESO PARA EL TRANSPORTE MULTIMODAL DE MERCANCÍAS PELIGROSAS

Este impreso podrá utilizarse como declaración de mercancías peligrosas, dado que se ajusta a lo prescrito en la regla 4 del capítulo VII del Convenio SOLAS y en la regla 4 del Anexo III del Convenio MARPOL

1 Expedidor/consignador/remitente		2 Número del documento de transporte		
		3 Página 1 de páginas	4 Referencia del expedidor	
6 Consignatario		5 Referencia del transitario de la carga		
		7 Transportista (debe cumplimentarlo él mismo)		
		DECLARACIÓN DEL EXPEDIDOR Por la presente declaro que el contenido de esta remesa está descrito más abajo de forma completa y exacta con el nombre de expedición, 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.		
8 Esta expedición se ajusta a las restricciones impuestas para: (táchese lo que no proceda)		9 Información adicional sobre manipulación		
AERONAVE DE PASAJE Y CARGA AERONAVE SÓLO DE CARGA				
10 Buque/vuelo N° y fecha	11 Puerto/lugar de carga			
12 Puerto/lugar de descarga	13 Destino			
14 Marcas de transporte	Número y tipo de bultos; descripción de las mercancías*	Masa bruta (kg)	Masa neta (kg)	Volumen (m³)
15 N° de identificación del contenedor/N° de matrícula del vehículo	16 Número(s) del (de los) precinto(s)	17 Tipo y dimensiones del contenedor/vehículo	18 Tara (kg)	19 Masa bruta total (tara incluida) (kg)
CERTIFICADO DE ARRUMAZÓN DEL CONTENEDOR/VEHÍCULO Declaro que las mercancías descritas anteriormente han sido arrumadas/cargadas en el contenedor/vehículo de conformidad con las disposiciones aplicables. [†] POR CADA CARGA DEL CONTENEDOR/VEHÍCULO, LA PERSONA RESPONSABLE DE LA ARRUMAZÓN/CARGA HA DE CUMPLIMENTAR Y FIRMAR ESTA SECCIÓN		21 RECIBO DE LA ORGANIZACIÓN RECEPTORA Se ha recibido el número arriba indicado de bultos/contenedores/remolques, que parecen estar en buen estado. En caso contrario, indíquese en este espacio: OBSERVACIONES DE LA ORGANIZACIÓN RECEPTORA:		
20 Nombre de la compañía		Nombre del transportista por carretera	22 Nombre de la compañía (O DEL EXPEDIDOR QUE HACE LA NOTA)	
Nombre/cargo del declarante		N° de matrícula del vehículo		
Lugar y fecha		Firma y fecha	Nombre/cargo del declarante	
Firma del declarante		FIRMA DEL CONDUCTOR	Lugar y fecha	
			Firma del declarante	

* MERCANCÍAS PELIGROSAS:

Habrà que especificar: N° UN, nombre de expedición, clase de riesgo, grupo de embalaje/envase (cuando se asigne), contaminante del mar y, además, cumplir todas las prescripciones de carácter obligatorio que sean aplicables en virtud de reglamentaciones nacionales e internacionales. A los efectos del Código IMDG, véase 5.4.1.4.

† A los efectos del Código IMDG, véase 5.4.2.

Aspectos de documentación del transporte internacional de mercancías peligrosas

Certificado de arrumazón del contenedor/vehículo

La persona que firma la casilla 20 del impreso deberá ser la que dirija la operación en el contenedor/vehículo.

Se certifica que:

El contenedor/vehículo está limpio, seco y aparentemente en condiciones de recibir mercancías.

Si las remesas incluyen mercancías de la clase 1, distintas de las de la división 1.4, el contenedor es estructuralmente utilizable.

No se han arrumado juntas en el contenedor/vehículo mercancías incompatibles entre sí, a menos que se cuente con autorización especial de la autoridad competente.

Todos los bultos fueron examinados exteriormente para descubrir posibles daños, y sólo se arrumaron bultos en buen estado.

Los bidones han sido estibados en posición vertical, a menos que de otro modo lo autorice la autoridad competente.

Todos los bultos han sido correctamente arrumados y afianzados en el contenedor/vehículo.

Si se transportan materias en embalajes/envases para graneles, la carga ha sido repartida de modo uniforme en el contenedor/vehículo.

Los bultos y el contenedor/vehículo llevan las marcas, etiquetas y rótulos adecuados. Se ha quitado toda marca, etiqueta y rótulo inaplicables.

Cuando con fines de refrigeración o acondicionamiento se utilicen sustancias que presenten un riesgo de asfixia (como el hielo seco (Nº UN 1845) o el nitrógeno líquido refrigerado (Nº UN 1977) o el argón líquido refrigerado (Nº UN 1951)), el contenedor/vehículo estará marcado en el exterior como se dispone en 5.5.3.6.

Cuando se utilice este impreso de mercancías peligrosas únicamente como certificado de arrumazón del contenedor/vehículo, no como documento de transporte combinado, deberá haberse expedido/recibido un documento de transporte de mercancías peligrosas firmado por el expedidor o proveedor, que cubra cada remesa de mercancías peligrosas arrumada en el contenedor/vehículo.

Nota: No se requiere el certificado de arrumazón del contenedor/vehículo para las cisternas.

IMPRESO PARA EL TRANSPORTE MULTIMODAL DE MERCANCÍAS PELIGROSAS
(continuación)

1 Expedidor/consignador/remitente		2 Número del documento de transporte		
		3 Página de páginas	4 Referencia del expedidor	
			5 Referencia del transitario de la carga	
14 Marcas de transporte	Número y tipo de bultos; descripción de las mercancías*	Masa bruta (kg)	Masa neta (kg)	Volumen (m³)

* MERCANCÍAS PELIGROSAS:
Habrà que especificar: N° UN, nombre de expedición, clase de riesgo, grupo de embalaje/envase (cuando se asigne), contaminante del mar y, además, cumplir todas las prescripciones de carácter obligatorio que sean aplicables en virtud de reglamentaciones nacionales e internacionales. A los efectos del Código IMDG, véase 5.4.1.4.

5.4.6 Conservación de la información relativa al transporte de mercancías peligrosas

- 5.4.6.1 El consignador y el transportista conservarán un ejemplar del documento de transporte de mercancías peligrosas y la información y documentación adicionales que se especifican en este código, durante un periodo mínimo de tres meses.
- 5.4.6.2 Cuando los documentos se conserven en formato electrónico o en un sistema informático, el consignador y el transportista deberán poder reproducirlos en forma impresa.

Capítulo 5.5

Disposiciones especiales

5.5.1 [Reservado]

5.5.2 Disposiciones especiales aplicables a las unidades de transporte sometidas a fumigación (Nº UN 3359)

5.5.2.1 Generalidades

5.5.2.1.1 Las unidades de transporte sometidas a fumigación (Nº UN 3359) que no contengan otras mercancías peligrosas no estarán sujetas a más disposiciones de este código que las incluidas en la presente sección.

5.5.2.1.2 Si en la unidad de transporte sometida a fumigación se cargan mercancías peligrosas además del fumigante, serán de aplicación, junto con las disposiciones de la presente sección, todas las disposiciones de este código relativas 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 sometida a fumigación unidades de transporte que puedan cerrarse de modo tal que la fuga de gases quede reducida al mínimo.

5.5.2.1.4 Las disposiciones de 3.2 y 5.4.3 se aplican a todas las unidades de transporte sometidas a fumigación (Nº UN 3359).

5.5.2.2 Formación

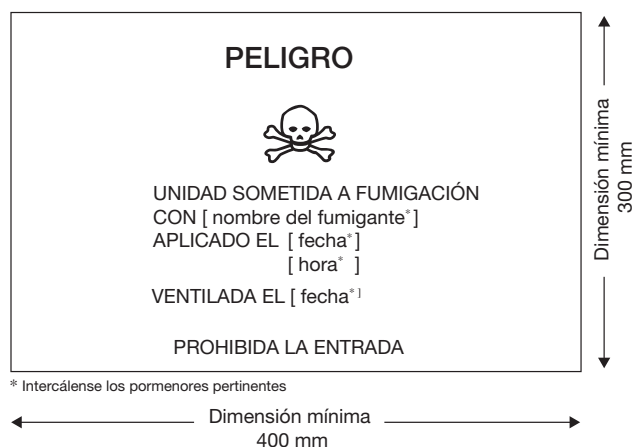
Las personas que intervengan en la manipulación de unidades de transporte sometidas a fumigación recibirán una formación en función de sus responsabilidades.

5.5.2.3 Marcado y rotulación

5.5.2.3.1 Las unidades de transporte sometidas a fumigación llevarán 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:

- .1 la unidad de transporte sometida a fumigación haya sido ventilada con el fin de evitar concentraciones peligrosas del gas fumigante; y
- .2 las mercancías o materiales fumigados hayan sido descargados.

5.5.2.3.2 La marca de advertencia en caso de fumigación será como la que se representa en la figura siguiente:



Marca de advertencia en caso de fumigación

La marca tendrá forma rectangular. Las dimensiones mínimas serán de 400 mm de anchura × 300 mm de altura, y el grosor mínimo de la línea que delimita el rectángulo, de 2 mm. La marca será de color negro sobre fondo blanco, con letras de una altura mínima de 25 mm. Cuando no se especifiquen sus dimensiones, todos los elementos guardarán aproximadamente las proporciones que se indican en la figura.

⊗

- El método de marcado será tal que los datos consignados sigan siendo identificables en las unidades de transporte tras un periodo de tres meses, por lo menos, de inmersión en el mar. Al examinar los métodos de marcado que conviene adoptar, deberá tenerse en cuenta la facilidad con que se pueda marcar la superficie de la unidad de transporte.

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 de la unidad, 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 rótulos de la 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 u objetos de la 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 antes del transporte, contendrán la siguiente información:

- .1 UN 3359, unidad de transporte sometida a fumigación, 9, o
UN 3359, unidad de transporte sometida a fumigación, clase 9;
- .2 la fecha y hora de la fumigación; y
- .3 el tipo y la 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 sometida a fumigación 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).

5.5.2.5 Disposiciones adicionales

5.5.2.5.1 Las unidades de transporte se fumigarán y manipularán teniendo en cuenta las disposiciones establecidas en la circular MSC.1/Circ.1361: «Recomendaciones revisadas sobre la utilización sin riesgos de plaguicidas en los buques aplicables a la fumigación de las unidades de transporte».

5.5.2.5.2 Cuando las unidades de transporte sometidas a fumigación se estiben bajo cubierta, se deberá llevar a bordo equipo para detectar el (los) gas(es) fumigante(s), con instrucciones para su uso.

5.5.2.5.3 No se deben aplicar fumigantes al contenido de las unidades de transporte una vez que éstas se hayan embarcado en el buque.

5.5.2.5.4 No se deberá permitir a bordo una unidad de transporte sometida a fumigación mientras no haya transcurrido el tiempo suficiente para que la concentración de gas llegue a ser razonablemente uniforme en toda la carga. Dada la variedad de circunstancias debidas a los tipos y las cantidades de fumigantes y productos fumigados, y a las diferencias de temperatura, la autoridad competente habrá de determinar el periodo que ha de mediar entre la aplicación del fumigante y la recepción de la unidad de transporte sometida a fumigación a bordo del buque. Normalmente bastará con 24 horas. A menos que las puertas de la unidad fumigada hayan sido abiertas para permitir la ventilación completa del (de los) gas(es) fumigante(s) y sus residuos, o cuando la unidad haya sido ventilada por medios mecánicos, la expedición deberá satisfacer las disposiciones del presente código relativas al N° UN 3359. Las unidades de transporte sometidas a fumigación ventiladas irán marcadas con la fecha de ventilación en la marca de advertencia en caso de fumigación. Cuando las mercancías o las materias sometidas a fumigación hayan sido descargadas, se deberá retirar la marca de advertencia en caso de fumigación.

5.5.2.5.5 Se deberá informar al capitán antes de cargar a bordo una unidad de transporte sometida a fumigación.

- 5.5.3 Disposiciones especiales aplicables a los bultos y a las unidades de transporte que contienen sustancias que presentan un riesgo de asfixia cuando se utilizan con fines de refrigeración o acondicionamiento (como el hielo seco (Nº UN 1845) o el nitrógeno líquido refrigerado (Nº UN 1977) o el argón líquido refrigerado (Nº UN 1951))**
- Nota:** Véase asimismo 1.1.1.7.
- 5.5.3.1 Ámbito de aplicación**
- 5.5.3.1.1** La presente sección no se aplicará a las sustancias que puedan utilizarse con fines de refrigeración o acondicionamiento cuando se transporten como remesa de mercancías peligrosas. Cuando constituyan una remesa, estas sustancias se transportarán con arreglo a lo dispuesto en la entrada pertinente de la Lista de mercancías peligrosas del capítulo 3.2, de conformidad con las condiciones de transporte que correspondan.
- 5.5.3.1.2** La presente sección no se aplicará a los gases en los ciclos de refrigeración.
- 5.5.3.1.3** Las mercancías peligrosas que se utilicen para la refrigeración o el acondicionamiento de cisternas portátiles o de CGEM durante el transporte no estarán sujetas a lo dispuesto en la presente sección.
- 5.5.3.1.4** Las unidades de transporte que contienen sustancias utilizadas con fines de refrigeración o acondicionamiento comprenden las unidades de transporte que contienen sustancias utilizadas con fines de refrigeración o acondicionamiento dentro de los bultos, así como las unidades de transporte que contienen sustancias sin embalar/envasar utilizadas con fines de refrigeración o acondicionamiento.
- 5.5.3.2 Generalidades**
- 5.5.3.2.1** Las unidades de transporte que contengan sustancias utilizadas con fines de refrigeración o acondicionamiento (distintos de la fumigación) durante el transporte, no estarán sujetas a ninguna otra disposición del presente código que no sean las de la presente sección.
- 5.5.3.2.2** Cuando se carguen mercancías peligrosas en unidades de transporte que contengan sustancias utilizadas con fines de refrigeración o acondicionamiento, se aplicarán, además de lo dispuesto en esta sección, todas las disposiciones del presente código relativas a esas mercancías peligrosas. Por lo que respecta a las mercancías peligrosas para las que se requiera regulación de la temperatura, véase asimismo 7.3.7.
- 5.5.3.2.3** [Reservado]
- 5.5.3.2.4** Las personas que intervengan en la manipulación o el transporte de unidades de transporte que contengan sustancias utilizadas con fines de refrigeración o acondicionamiento recibirán una capacitación acorde con sus responsabilidades.
- 5.5.3.3 Bultos que contienen un refrigerante o un agente de acondicionamiento**
- 5.5.3.3.1** Las mercancías peligrosas embaladas/envasadas que requieran refrigeración o acondicionamiento y a las que se apliquen las instrucciones de embalaje/envasado P203, P620, P650, P800, P901 o P904 de 4.1.4.1, deberán cumplir las prescripciones adecuadas de la instrucción de embalaje/envasado correspondiente.
- 5.5.3.3.2** En el caso de las mercancías peligrosas embaladas/envasadas que requieran refrigeración o acondicionamiento y a las que se apliquen otras instrucciones de embalaje/envasado, los bultos deberán poder resistir a temperaturas muy bajas, y el refrigerante o agente de acondicionamiento no deberá afectarlos ni debilitarlos de manera significativa. Los bultos deberán proyectarse y construirse de modo que sea posible la salida de gas para evitar una acumulación de presión que pudiera romper el embalaje/envase. Las mercancías peligrosas se embalarán/envasarán de manera tal que se impida todo movimiento después de la disipación del refrigerante o del agente de acondicionamiento.
- 5.5.3.3.3** Los bultos que contengan un refrigerante o un agente de acondicionamiento se transportarán en unidades de transporte bien ventiladas.
- 5.5.3.4 Marcado de los bultos que contienen un refrigerante o un agente de acondicionamiento**
- 5.5.3.4.1** Los bultos que contengan mercancías peligrosas utilizadas para la refrigeración o el acondicionamiento deberán llevar una marca que indique el nombre de expedición de esas mercancías peligrosas, seguido de la mención «COMO REFRIGERANTE» o «COMO AGENTE DE ACONDICIONAMIENTO», según el caso.
- 5.5.3.4.2** Las marcas serán duraderas y legibles, y deberán colocarse en un lugar del bulto y ser de un tamaño en relación con el tamaño del bulto que las hagan claramente visibles.

5.5.3.5 Unidades de transporte que contienen hielo seco sin embalar/envasar

5.5.3.5.1 Cuando se utilice hielo seco sin embalar/envasar, no deberá estar en contacto directo con la estructura metálica de la unidad de transporte para evitar la fragilización del metal. Se creará un aislamiento adecuado entre el hielo seco y la unidad de transporte dejando una separación de por lo menos 30 mm (por ejemplo, mediante materiales poco conductores, tales como tabloncillos de madera, paletas, etc.).

5.5.3.5.2 Cuando el hielo seco se coloque alrededor de los bultos, se adoptarán medidas para asegurarse de que los bultos permanezcan en su posición inicial durante el transporte después de que se haya disipado el hielo seco.

5.5.3.6 Marcado de las unidades de transporte

5.5.3.6.1 Las unidades de transporte que contengan mercancías peligrosas utilizadas con fines de refrigeración o acondicionamiento llevarán la marca de advertencia especificada en 5.5.3.6.2, 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 hasta que se cumplan las siguientes condiciones:

- .1 la unidad de transporte haya sido ventilada con el fin de eliminar concentraciones peligrosas del refrigerante o el agente de acondicionamiento; y
- .2 las mercancías sometidas a refrigeración o acondicionamiento hayan sido descargadas.

5.5.3.6.2 La marca de advertencia será como la que se representa en la figura siguiente:



Marca de advertencia para las unidades de transporte sometidas a refrigeración o acondicionamiento

* Introdúzcase el nombre de expedición del refrigerante/agente de acondicionamiento. Las letras serán mayúsculas, estarán situadas en una misma línea y tendrán una altura mínima de 25 mm. Si el nombre de expedición es demasiado largo para el espacio disponible, las letras podrán reducirse hasta el tamaño máximo que pueda caber en el espacio. Por ejemplo: DIÓXIDO DE CARBONO SÓLIDO.

** Introdúzcase «COMO REFRIGERANTE» o «COMO AGENTE DE ACONDICIONAMIENTO», según el caso. Las letras serán mayúsculas, estarán situadas en una misma línea y tendrán una altura mínima de 25 mm.

La marca tendrá forma rectangular. Las dimensiones mínimas serán de 150 mm de anchura × 250 mm de altura. La palabra «ATENCIÓN» estará impresa en rojo o blanco, y tendrá una altura mínima de 25 mm. Cuando no se especifiquen sus dimensiones, todos los elementos guardarán aproximadamente las proporciones que se indican en la figura.



- El método de marcado será tal que los datos consignados sigan siendo identificables en las unidades de transporte tras un periodo de tres meses, por lo menos, de inmersión en el mar. Al examinar los métodos de marcado que conviene adoptar, deberá tenerse en cuenta la facilidad con que se pueda marcar la superficie de la unidad de transporte.

5.5.3.7 Documentación

5.5.3.7.1 Los documentos relacionados con el transporte de unidades de transporte que contengan o hayan contenido sustancias utilizadas con fines de refrigeración o acondicionamiento pero que no hayan sido ventiladas completamente antes del transporte, contendrán la siguiente información:

- .1 el número UN precedido de las letras «UN»; y
- .2 el nombre de expedición seguido de la mención «COMO REFRIGERANTE» o «COMO AGENTE DE ACONDICIONAMIENTO», según el caso.

Por ejemplo: «UN 1845, DIÓXIDO DE CARBONO SÓLIDO, COMO REFRIGERANTE».

5.5.3.7.2 El documento de transporte podrá adoptar cualquier forma, siempre que contenga la información exigida en 5.5.3.7.1. Esta información deberá ser fácilmente identificable, legible y duradera.

PARTE 6

CONSTRUCCIÓN Y ENSAYO
DE EMBALAJES/ENVASES, RECIPIENTES
INTERMEDIOS PARA GRANELES (RIG),
EMBALAJES/ENVASES DE GRAN TAMAÑO,
CISTERNAS PORTÁTILES, CONTENEDORES
DE GAS DE ELEMENTOS MÚLTIPLES (CGEM)
Y VEHÍCULOS CISTERNA PARA
EL TRANSPORTE POR CARRETERA

Capítulo 6.1

Disposiciones relativas a la construcción y el ensayo de los embalajes/envases (salvo los embalajes/envases utilizados para las sustancias de la clase 6.2)

6.1.1 Aplicabilidad y disposiciones generales

6.1.1.1 Aplicabilidad

Las disposiciones del presente capítulo no son aplicables:

- .1 a los recipientes a presión;
- .2 a los bultos que contienen materiales radiactivos, que se deberán regir por el Reglamento del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), salvo que:
 - i) los materiales radiactivos que tengan otras propiedades peligrosas (riesgos secundarios) deberán satisfacer también la disposición especial 172 del capítulo 3.3; y
 - ii) los materiales de baja actividad específica (BAE) y los objetos contaminados en la superficie (OCS) podrán transportarse en ciertos embalajes/envases definidos en el presente código, a condición de que se satisfagan también las prescripciones complementarias del Reglamento del OIEA;
- .3 a los bultos cuya masa neta exceda de 400 kg; y
- .4 a los embalajes/envases para líquidos, que no sean embalajes/envases combinados, cuya capacidad exceda de 450 ℓ.

6.1.1.2 Disposiciones generales

6.1.1.2.1 Las disposiciones relativas a los embalajes/envases que figuran en 6.1.4 están basadas en los embalajes/envases utilizados actualmente. Para poder reflejar los progresos de la ciencia y la técnica, nada se opone a que se utilicen embalajes/envases cuyas especificaciones sean distintas de las indicadas en 6.1.4, a condición de que éstos tengan la misma eficacia, sean aceptados por la autoridad competente, y puedan superar los ensayos estipulados en 6.1.1.2 y en 6.1.5. Podrán admitirse, además, métodos de ensayo distintos de los indicados en el presente capítulo, siempre que sean equivalentes.

△ 6.1.1.2.2 Todo embalaje/envase destinado a contenedores líquidos deberá superar un ensayo de estanquidad apropiado. Este ensayo forma parte del programa de garantía de calidad prescrito en 6.1.1.3, que demuestra la capacidad de satisfacer el nivel de ensayo adecuado descrito en 6.1.5.4.4:

- .1 antes de ser utilizado por primera vez para el transporte;
- .2 antes de volver a ser utilizado para el transporte si ha sido reconstruido o reacondicionado.

Para cumplir este ensayo, no será necesario que los embalajes/envases vayan provistos de sus propios cierres.

El recipiente interior de los embalajes/envases compuestos podrá ser sometido a ensayo sin el embalaje/envase exterior, a condición de que esto no afecte a los resultados del ensayo. El ensayo no se exigirá cuando se trate de embalajes/envases interiores de embalajes/envases combinados.

6.1.1.2.3 Los recipientes, las partes de recipientes y los cierres (tapones) hechos de materiales plásticos que puedan entrar en contacto directo con una sustancia peligrosa, deberán ser resistentes a su acción, y no deberán tener incorporados materiales que puedan reaccionar peligrosamente o formar compuestos peligrosos, o bien reblandecer, debilitar o inutilizar los recipientes o sus cierres.

6.1.1.2.4 Los embalajes/envases de materiales plásticos deberán ser suficientemente resistentes al envejecimiento y a la degradación causados por la sustancia contenida en ellos o por la radiación ultravioleta. La permeación de la sustancia contenida no deberá constituir un peligro en las condiciones normales de transporte.

6.1.1.3 Los embalajes/envases se deberán fabricar, reacondicionar y someter a ensayo con arreglo a un programa de garantía de calidad que sea satisfactorio a juicio de la autoridad competente, con objeto de asegurar que cada embalaje/envase satisfaga las disposiciones del presente capítulo.

Nota: La norma ISO 16106:2006, *Packaging – Transport packages for dangerous goods – Dangerous goods packagings, intermediate bulk containers (IBCs) and large packagings – Guidelines for the application of ISO 9001*, proporciona unas directrices aceptables sobre los procedimientos que pueden seguirse.

6.1.1.4 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 su transporte, pueden pasar con éxito los ensayos de rendimiento que figuran en este capítulo.

6.1.2 Código para designar los distintos tipos de embalajes/envases

6.1.2.1 El código consiste en:

- .1 un número arábigo, que indica el tipo de embalaje/envase, por ejemplo, bidón, jerricán, etc., seguido de
- .2 una o varias letras mayúsculas en caracteres latinos, que indica(n) la naturaleza del material, por ejemplo, acero, madera, etc., seguida(s), cuando sea necesario, de
- .3 un número arábigo, que indica la categoría del embalaje/envase dentro del tipo al que pertenece.

6.1.2.2 En el caso de embalajes/envases compuestos, se deberán colocar dos letras mayúsculas en caracteres latinos, una después de la otra, en el segundo lugar del código. 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 deberá utilizar el número de código correspondiente al embalaje/envase exterior.

6.1.2.4 El código del embalaje/envase puede ir seguido de las letras «T», «V» o «W». La letra «T» indica que el embalaje/envase para fines de salvamento se ajusta a las disposiciones de 6.1.5.1.11. La letra «V» indica que el embalaje/envase es especial y se ajusta a las disposiciones de 6.1.5.1.7. La letra «W» indica que el embalaje/envase, aun siendo del mismo tipo que el designado mediante el código, ha sido fabricado con arreglo a especificaciones diferentes de las que figuran en 6.1.4, pero se considera equivalente de conformidad con lo dispuesto en 6.1.1.2.

6.1.2.5 Los números correspondientes a los distintos tipos de embalajes/envases son los siguientes:

- 1 Bidón
- 2 [Reservado]
- 3 Jerricán
- 4 Caja
- 5 Saco
- 6 Embalaje/envase compuesto

6.1.2.6 El material, por su parte, estará indicado por las letras mayúsculas siguientes:

- A Acero (incluye todos los tipos y tratamientos de superficie)
- B Aluminio
- C Madera natural
- D Madera contrachapada
- F Madera reconstituida
- G Cartón
- H Materiales plásticos
- L Textiles
- M Papel de varias hojas
- N Metal (distinto del acero o el aluminio)
- P Vidrio, porcelana o gres

Nota: La expresión «materiales plásticos» incluye también otros materiales poliméricos, como el caucho.

6.1.2.7 En el cuadro siguiente figuran los códigos asignados a los distintos tipos de embalaje/envase, según su tipo, el material utilizado para su construcción y su categoría. El cuadro remite también a los párrafos que es preciso consultar en relación con las correspondientes disposiciones aplicables:

Tipo	Materiales	Categoría	Código	Párrafo
1 Bidones	A Acero	tapa no desmontable	1A1	6.1.4.1
		tapa desmontable	1A2	
	B Aluminio	tapa no desmontable	1B1	6.1.4.2
		tapa desmontable	1B2	
	D Madera contrachapada	–	1D	6.1.4.5
	G Cartón	–	1G	6.1.4.7
	H Plástico	tapa no desmontable	1H1	6.1.4.8
		tapa desmontable	1H2	
	N Metal, distinto del acero o el aluminio	tapa no desmontable	1N1	6.1.4.3
		tapa desmontable	1N2	
2 [Reservado]				
3 Jerricanes	A Acero	tapa no desmontable	3A1	6.1.4.4
		tapa desmontable	3A2	
	B Aluminio	tapa no desmontable	3B1	6.1.4.4
		tapa desmontable	3B2	
	H Plástico	tapa no desmontable	3H1	6.1.4.8
		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
		con paredes estancas a los pulverulentos	4C2	
	D Madera contrachapada	–	4D	6.1.4.10
	F Madera reconstituída	–	4F	6.1.4.11
	G Cartón	–	4G	6.1.4.12
	H Plástico	expandido	4H1	6.1.4.13
		compacto	4H2	
	N Metal, distinto del acero o el aluminio	–	4N	6.1.4.14
5 Sacos	H Tejido de plástico	sin forro ni revestimiento interiores	5H1	6.1.4.16
		estancos a los pulverulentos	5H2	
		hidrorresistentes	5H3	
	H Película de plástico	–	5H4	6.1.4.17
	L Textiles	sin forro ni revestimiento interiores	5L1	6.1.4.15
		estancos a los pulverulentos	5L2	
		hidrorresistentes	5L3	
	M Papel	de varias hojas	5M1	6.1.4.18
		de varias hojas, hidrorresistentes	5M2	
6 Embalajes/envases compuestos	H Recipiente de plástico	en bidón de acero	6HA1	6.1.4.19
		en jaula, o caja, de acero	6HA2	6.1.4.19
		en bidón de aluminio	6HB1	6.1.4.19
		en jaula, o caja, de aluminio	6HB2	6.1.4.19
		en caja de madera	6HC	6.1.4.19
		en bidón de madera contrachapada	6HD1	6.1.4.19
		en caja de madera contrachapada	6HD2	6.1.4.19
		en bidón de cartón	6HG1	6.1.4.19
		en caja de cartón	6HG2	6.1.4.19
		en bidón de plástico	6HH1	6.1.4.19
		en caja de plástico compacto	6HH2	6.1.4.19

Tipo	Materiales	Categoría	Código	Párrafo
6 Embalajes/envases compuestos (cont.)	P Recipiente de vidrio, de porcelana o de gres	en bidón de acero	6PA1	6.1.4.20
		en jaula, o caja, de acero	6PA2	6.1.4.20
		en bidón de aluminio	6PB1	6.1.4.20
		en jaula, o caja, de aluminio	6PB2	6.1.4.20
		en caja de madera	6PC	6.1.4.20
		en bidón de madera contrachapada	6PD1	6.1.4.20
		en canasta de mimbre	6PD2	6.1.4.20
		en bidón de cartón	6PG1	6.1.4.20
		en caja de cartón	6PG2	6.1.4.20
		en embalaje/envase de plástico expandido	6PH1	6.1.4.20
		en embalaje/envase de plástico compacto	6PH2	6.1.4.20

6.1.3 Marcado

△ **Nota 1:** Las marcas indican que el embalaje/envase que las llevan es de un modelo tipo que ha superado los ensayos pertinentes y que satisface las disposiciones del presente capítulo, las cuales se refieren a la fabricación, pero no a la utilización, del embalaje/envase. Por consiguiente, las marcas en sí mismas no confirman necesariamente que el embalaje/envase pueda utilizarse para cualquier sustancia. El tipo de embalaje/envase (bidón de acero, por ejemplo), su capacidad o su masa máximas, y cualquier disposición especial que sea necesaria, están especificados para cada sustancia u objeto en la parte 3 del presente código.

△ **Nota 2:** Las marcas tienen por finalidad facilitar la labor de los fabricantes de embalajes/envases, los reacondicionadores, los usuarios de embalajes/envases, los transportistas y las autoridades que se ocupan de la reglamentación. Por lo que respecta a la utilización de un nuevo embalaje/envase, las marcas originales permiten al fabricante identificar el tipo de embalaje/envase de que se trata e indicar las prescripciones relativas a ensayos de idoneidad que éste satisfaga.

Nota 3: Las marcas no siempre proporcionan detalles completos, por ejemplo sobre los niveles de ensayo, y puede que sea necesario tener en cuenta estos detalles, consultando en tal caso los certificados de ensayo, los informes de ensayo o un registro de los embalajes/envases que hayan superado los ensayos. Por ejemplo, un embalaje/envase que lleve la marca X o Y puede utilizarse para sustancias adscritas a un grupo de embalaje/envase correspondiente a un grado de peligrosidad menor; en ese caso, el valor máximo admisible de la densidad relativa* se determina con arreglo a los coeficientes 1,5 o 2,25 indicados en las disposiciones relativas a los ensayos de embalajes/envases que figuran en 6.1.5, según proceda; es decir, un embalaje/envase del grupo de embalaje/envase I sometido a ensayo para productos de densidad relativa 1,2 se puede utilizar como embalaje/envase del grupo de embalaje/envase II para productos de densidad relativa 1,8, o como embalaje/envase del grupo de embalaje/envase III para productos de densidad relativa 2,7, siempre que, desde luego, siga cumpliendo todos los criterios de rendimiento con el producto de densidad relativa más alta.

6.1.3.1 Todo embalaje/envase destinado a ser utilizado de conformidad con lo dispuesto en el presente código deberá llevar marcas que sean duraderas, legibles y colocadas en un lugar y de un tamaño tal que las haga claramente visibles. En el caso de embalajes/envases con una masa bruta superior a 30 kg, las marcas, o un duplicado de las mismas, deberán aparecer en el lado superior o en uno de los costados del embalaje/envase. Las letras, los números y los símbolos deberán tener como mínimo 12 mm de altura, excepto por lo que respecta a los embalajes/envases de capacidad igual o inferior a 30 ℓ o 30 kg, en los que deberán tener como mínimo 6 mm de alto, y en los embalajes/envases de capacidad igual o inferior a 5 ℓ o 5 kg, que deberán ser de un tamaño apropiado.

Las marcas deberán indicar:

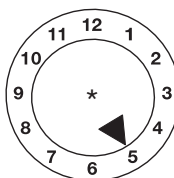
a) el símbolo de las Naciones Unidas para los embalajes/envases:



Este símbolo sólo deberá utilizarse para certificar que un embalaje/envase, un contenedor para graneles flexible, una cisterna portátil o un CGEM cumple las prescripciones pertinentes de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 o 6.9. En el caso de los embalajes/envases de metal que lleven marcas estampadas, se podrán utilizar como símbolo las letras mayúsculas «UN»;

* Se entenderá que la expresión «densidad relativa» es sinónima de «peso específico», y será la utilizada en todo este texto.

- b) el código que designa el tipo de embalaje/envase con arreglo a 6.1.2;
- c) un código dividido en dos partes:
 - i) una letra que indica el grupo o los grupos de embalaje/envase para los que el modelo tipo de que se trate ha sido sometido con éxito a ensayo:
 - «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 solamente;
 - ii) en el caso de los embalajes/envases sin embalaje/envase interior destinados a contener líquidos, la densidad relativa, redondeada la cifra al primer decimal, respecto de la cual el modelo tipo ha sido sometido a ensayo; esta anotación puede ser omitida si la densidad relativa no es superior a 1,2; en el caso de los embalajes/envases destinados a contener sustancias sólidas o embalajes/envases interiores, la masa bruta máxima expresada en kg;
- d) bien la letra «S» para indicar que el embalaje/envase está destinado al transporte de sustancias sólidas o de embalajes/envases interiores, o, en el caso de embalajes/envases (distintos de los combinados) para líquidos, la presión de ensayo hidráulica que el embalaje/envase ha demostrado resistir en kPa, redondeada la cifra a la decena más próxima;
- e) las dos últimas cifras del año de fabricación del embalaje/envase; los embalajes/envases de los tipos 1H y 3H también deberán llevar una marca apropiada que indique el mes de fabricación, la cual podrá ir en el embalaje/envase en un lugar diferente del resto de las marcas; a tal fin se podrá utilizar el procedimiento siguiente:



* En este lugar podrán indicarse los dos últimos dígitos del año de fabricación. En tal caso, los dos dígitos del año en la marca de aprobación del tipo y en el círculo interno del reloj serán idénticos.

Nota: Cualquier otro método que presente la información mínima requerida de forma duradera, visible y legible será también aceptable.

- f) el Estado que autoriza la colocación de las marcas, es decir, las letras distintivas de éste para los vehículos a motor en el tráfico internacional;
- g) el nombre del fabricante o cualquier otra marca de identificación del embalaje/envase especificada por la autoridad competente.

- 6.1.3.2** Además de las marcas duraderas estipuladas en 6.1.3.1, todo nuevo bidón metálico de capacidad superior a 100 ℓ deberá llevar en el fondo las marcas prescritas en 6.1.3.1 a) a e), indicando el espesor nominal de por lo menos el metal utilizado en el depósito (en mm, redondeado a la décima de mm), de forma permanente (por ejemplo, estampadas). Cuando el espesor nominal de cualquiera de las tapas del bidón metálico sea menor que el del depósito, el espesor nominal de la tapa superior, del depósito y de la tapa inferior deberán indicarse de forma permanente (por ejemplo, estampadas) en el fondo, por ejemplo: «1,0 – 1,2 – 1,0» o «0,9 – 1,0 – 1,0». El espesor nominal del metal se deberá determinar de conformidad con la norma pertinente de la ISO, por ejemplo ISO 3574:1999 en el caso del acero. Las marcas indicadas en 6.1.3.1 f) y g) no deberán aplicarse de forma permanente (por ejemplo, estampadas), a excepción de lo dispuesto 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 ℓ, esas marcas pueden sustituir a las correspondientes marcas duraderas prescritas en 6.1.3.1.
- 6.1.3.4** En el caso de los bidones metálicos reconstruidos, si no se cambia el tipo de embalaje/envase, y no se reemplaza o se suprime un componente estructural integral, no será preciso que las marcas exigidas sean permanentes (por ejemplo, estampadas). Cualquier otro bidón metálico reconstruido deberá llevar las marcas estipuladas en 6.1.3.1 a) a e) de forma permanente (por ejemplo, estampadas) en la tapa superior o en un lado.
- 6.1.3.5** Los bidones metálicos hechos de materiales (por ejemplo, de acero inoxidable) destinados a ser reutilizados repetidamente, podrán llevar las marcas estipuladas en 6.1.3.1 f) y g) de forma permanente (por ejemplo, estampadas).

- △ 6.1.3.6 Los embalajes/envases fabricados con material de plástico reciclado, tal como se define en 1.2.1, llevarán la marca «REC». Esta marca se colocará cerca de las marcas prescritas en 6.1.3.1.
- △ 6.1.3.7 Las marcas figurarán en el orden indicado en los apartados de 6.1.3.1; cada una de las marcas requeridas en esos apartados y, cuando sean aplicables, en los apartados h) a j) de 6.1.3.8, deberán estar claramente separadas, por ejemplo, por una barra oblicua o un espacio, de manera que sean fácilmente identificables. Véanse los ejemplos en 6.1.3.10. Las marcas adicionales admitidas por la autoridad competente no habrán de impedir que se identifiquen correctamente las otras marcas prescritas en 6.1.3.1.
- △ 6.1.3.8 Una vez reacondicionado un embalaje/envase, el reacondicionador deberá ponerle, en el orden apropiado, marcas indelebles que indiquen:
- h) el Estado en el que se haya llevado a cabo el reacondicionamiento, es decir, las letras distintivas que ese Estado utiliza para los vehículos a motor en el tráfico internacional;
 - i) el nombre del reacondicionador u otra identificación del embalaje/envase que especifique la autoridad competente;
 - j) el año de reacondicionamiento, la letra «R» y, en el caso de los embalajes/envases que hayan superado el ensayo de estanquidad prescrito en 6.1.1.2.2, la letra adicional «L».
- 6.1.3.9 Cuando, una vez reacondicionado un bidón metálico, las marcas estipuladas en 6.1.3.1 a) a d) no aparezcan en la tapa superior ni en un lado, el reacondicionador deberá aplicarlas de forma duradera, seguidas de las prescritas en 6.1.3.8 h), i) y j). Estas marcas no deberán indicar un rendimiento mayor que aquel para el cual el modelo tipo original fue sometido a ensayo y marcado.

6.1.3.10 Ejemplos de marcas de embalajes/envases NUEVOS

	4G/Y145/S/02 NL/VL823	con arreglo a 6.1.3.1 a), b), c), d) y e) con arreglo a 6.1.3.1 f) y g)	para una caja de cartón nueva
	1A1/Y1.4/150/98 NL/VL824	con arreglo a 6.1.3.1 a), b), c), d) y e) con arreglo a 6.1.3.1 f) y g)	para un bidón nuevo de acero destinado a contener líquidos
	1A2/Y150/S/01 NL/VL825	con arreglo a 6.1.3.1 a), b), c), d) y e) con arreglo a 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	con arreglo a 6.1.3.1 a), b), c), d) y e) con arreglo a 6.1.3.1 f) y g)	para una caja de plástico nueva de especificaciones equivalentes a las indicadas en el código del embalaje/envase
	1A2/Y/100/01 USA/MM5	con arreglo a 6.1.3.1 a), b), c), d) y e) con arreglo a 6.1.3.1 f) y g)	para un bidón reconstruido de acero destinado a contener líquidos de densidad relativa no superior a 1,2

Nota: En el caso de los líquidos, el marcado de la densidad relativa que no exceda de 1,2 es opcional; véase 6.1.3.1 c) ii).

6.1.3.11 Ejemplos de marcas de embalajes/envases REACONDICIONADOS

	1A1/Y1.4/150/97 NL/RB/01 RL	con arreglo a 6.1.3.1 a), b), c), d) y e) con arreglo a 6.1.3.8 h), i) y j)	
	1A2/Y150/S/99 USA/RB/00 R	con arreglo a 6.1.3.1 a), b), c), d) y e) con arreglo a 6.1.3.8 h), i) y j)	

6.1.3.12 Ejemplo de marcas de embalajes/envases PARA FINES DE SALVAMENTO



1A2T/Y300/S/01 con arreglo a 6.1.3.1 a), b), c), d) y e)

USA/abc con arreglo a 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 colocarse en una sola línea o en varias líneas, siempre que se respete el orden apropiado.

6.1.4 Disposiciones relativas a los embalajes/envases

6.1.4.0 Disposiciones generales

En las condiciones normales de transporte, las infiltraciones de la sustancia contenida en el embalaje/envase que pueden 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 y la tapa y el fondo deberán estar fabricados de chapa de acero de calidad apropiada y de espesor adecuado a la capacidad del bidón y al uso a que está 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, *Hot rolled carbon steel sheet of commercial and drawing qualities*, e ISO 3574:1999, *Cold-reduced carbon steel sheet of commercial and drawing qualities*. 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, *Cold-reduced electrolytic tinplate*; ISO 11950:1995, *Cold-reduced electrolytic chromium/chromium oxide-coated steel*; e ISO 11951:1995, *Cold-reduced blackplate in coil form for the production of tinplate or electrolytic chromium/chromium oxide-coated steel*.

6.1.4.1.2 La costura del cuerpo de los bidones destinados a contener más de 40 ℓ de líquido se deberá hacer mediante soldadura. La costura del cuerpo de los bidones destinados a contener sustancias sólidas o 40 ℓ de líquido como máximo se deberá hacer por medios mecánicos o mediante soldadura.

6.1.4.1.3 Los rebordes deberán estar unidos mecánicamente mediante costuras o estar soldados. Se podrán utilizar aros de refuerzo no integrados en el cuerpo.

6.1.4.1.4 El cuerpo de los bidones cuya capacidad sea superior a 60 ℓ deberá estar provisto, en general, de al menos dos aros de rodadura formados por expansión, o 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 deberán ajustarse perfectamente al cuerpo del bidón, y estar sujetos de modo que no puedan moverse. Los aros de rodadura no deberán estar soldados por puntos.

6.1.4.1.5 Las aberturas de llenado, vaciado y ventilación en el cuerpo o la tapa o el fondo de los bidones de tapa no desmontable (1A1) no deberán tener más de 7 cm de diámetro. Los bidones que tengan aberturas de mayor diámetro se considerarán del tipo de tapa desmontable (1A2). Los cierres de aberturas en el cuerpo o la tapa o el fondo de los bidones deberán estar proyectados y dispuestos de modo que permanezcan fijos y estancos en las condiciones normales de transporte. Las bridas de cierre podrán ser unidas mecánicamente por costura o soldadas al montaje. Los cierres deberán ir provistos de empaquetaduras o de otros componentes herméticos, a menos que el cierre sea intrínsecamente estanco.

6.1.4.1.6 Los medios de cierre de los bidones de tapa desmontable deberán estar proyectados y dispuestos de modo que queden fijos y que los bidones permanezcan estancos en las condiciones normales de transporte. Todas las tapas desmontables deberán ir provistas de empaquetaduras o de otros componentes herméticos.

6.1.4.1.7 Si los materiales utilizados para el cuerpo, la tapa y el fondo, los cierres y las guarniciones no son compatibles con la sustancia que se ha de transportar, se deberá protegerlos mediante tratamientos o revestimientos internos adecuados. Estos revestimientos o tratamientos deberán conservar sus propiedades protectoras en las condiciones normales de transporte.

6.1.4.1.8 Capacidad máxima del bidón: 450 ℓ.

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 y la tapa y el fondo deberán estar fabricados de aluminio de una pureza del 99 % como mínimo, o de una aleación a base de aluminio. El material deberá ser de calidad apropiada y de espesor adecuado a la capacidad del bidón y al uso a que éste haya sido destinado.

6.1.4.2.2 Todas las costuras deberán estar soldadas. Las costuras de los rebordes, caso de haberlas, deberán estar reforzadas mediante aros de refuerzo no integrados en el cuerpo.

6.1.4.2.3 El cuerpo de los bidones cuya capacidad sea superior a 60 ℓ deberá estar provisto, en general, de al menos dos aros de rodadura formados por expansión, o 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 deberán ajustarse perfectamente al cuerpo del bidón, y estar sujetos de modo que no puedan moverse. Los aros de rodadura no deberán estar soldados por puntos.

6.1.4.2.4 Las aberturas de llenado, vaciado y ventilación en el cuerpo o la tapa o el fondo de los bidones de tapa no desmontable (1B1) no deberán tener más de 7 cm de diámetro. Los bidones provistos de aberturas de mayor diámetro se considerarán del tipo de tapa desmontable (1B2). Los cierres de aberturas en el cuerpo o la tapa o el fondo de los bidones deberán estar proyectados y dispuestos de modo que permanezcan fijos y estancos en las condiciones normales de transporte. Las bridas de cierre deberán estar soldadas al montaje de modo que la soldadura forme una costura estanca. Los cierres deberán ir provistos de empaquetaduras o de otros componentes herméticos, a menos que el cierre sea intrínsecamente estanco.

6.1.4.2.5 Los medios de cierre de los bidones de tapa desmontable deberán estar proyectados y dispuestos de modo que queden fijos y que los bidones permanezcan estancos en las condiciones normales de transporte. Todas las tapas desmontables deberán ir provistas de empaquetaduras o de otros componentes herméticos.

6.1.4.2.6 Capacidad máxima del bidón: 450 ℓ.

6.1.4.2.7 Masa neta máxima: 400 kg.

6.1.4.3 Bidones de metal distinto del acero o el aluminio

1N1 tapa no desmontable

1N2 tapa desmontable

6.1.4.3.1 El cuerpo y la tapa y el fondo deberán estar fabricados de un metal o una aleación de metal que no sea acero ni aluminio. El material deberá ser de calidad apropiada y de espesor adecuado a la capacidad del bidón y al uso a que esté destinado.

6.1.4.3.2 Las costuras de los rebordes, de haberlas, deberán estar reforzadas mediante aros de refuerzo no integrados en el cuerpo. Todas las costuras, en caso de que las hubiera, deberán estar unidas (soldaduras fuertes o blandas, etc.) de acuerdo con la más moderna tecnología disponible para el metal o la aleación utilizados.

6.1.4.3.3 El cuerpo de los bidones cuya capacidad sea superior a 60 ℓ deberá estar provisto, en general, de al menos dos aros de rodadura formados por expansión, o 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 deberán ajustarse perfectamente al cuerpo del bidón, y estar sujetos de modo que no puedan moverse. Los aros de rodadura no deberán estar soldados por puntos.

6.1.4.3.4 Las aberturas de llenado, vaciado y ventilación en el cuerpo o la tapa o el fondo de los bidones de tapa no desmontable (1N1) no deberán tener más de 7 cm de diámetro. Los bidones provistos de aberturas de mayor diámetro se considerarán del tipo de tapa desmontable (1N2). Los cierres de aberturas en el cuerpo o la tapa o el fondo de los bidones deberán estar proyectados y dispuestos de modo que permanezcan fijos y estancos en las condiciones normales de transporte. Las bridas de cierre deberán estar unidas al montaje (soldaduras fuertes o blandas, etc.) de acuerdo con la más moderna tecnología disponible para el metal o la aleación utilizados, de modo que la costura sea estanca. Los cierres deberán ir provistos de empaquetaduras o de otros componentes herméticos, a menos que el cierre sea intrínsecamente estanco.

6.1.4.3.5 Los medios de cierre de los bidones de tapa desmontable deberán estar proyectados y dispuestos de modo que queden fijos y que los bidones permanezcan estancos en las condiciones normales de transporte. Todas las tapas desmontables deberán ir provistas de empaquetaduras o de otros componentes herméticos.

6.1.4.3.6 Capacidad máxima del bidón: 450 ℓ.

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 y la tapa y el fondo deberán estar fabricados de chapa de acero, de aluminio puro al 99 %, por lo menos, o de una aleación a base de aluminio. El material deberá ser de calidad apropiada y de espesor adecuado a la capacidad del jerricán y al uso a que esté destinado.

6.1.4.4.2 Los rebordes de los jerricanes de acero deberán estar unidos mecánicamente mediante costuras o estar soldados. La costura del cuerpo de los jerricanes de acero destinados a contener más de 40 ℓ de líquido se deberá hacer mediante soldadura. La costura del cuerpo de los jerricanes de acero destinados a contener 40 ℓ de líquido como máximo se deberá hacer por medios mecánicos o mediante soldadura. Todas las costuras de los jerricanes de aluminio deberán estar soldadas. Las costuras de los rebordes, en caso de que las hubiera, deberán estar reforzadas mediante la aplicación de un collar de refuerzo separado.

6.1.4.4.3 Las aberturas de los jerricanes (3A1 y 3B1) no deberán tener más de 7 cm de diámetro. Los jerricanes que tengan aberturas de mayor diámetro se considerarán del tipo de tapa desmontable (3A2 y 3B2). Los cierres deberán estar proyectados de modo que permanezcan fijos y estancos en las condiciones normales de transporte. Los cierres deberán ir provistos de empaquetaduras o de otros componentes herméticos, a menos que el cierre sea intrínsecamente estanco.

6.1.4.4.4 Si los materiales utilizados para el cuerpo, la tapa y el fondo, los cierres y las guarniciones no son compatibles con la sustancia que se ha de transportar, se deberá protegerlos mediante tratamientos o revestimientos internos adecuados. Estos revestimientos o tratamientos deberán conservar sus propiedades protectoras en las condiciones normales de transporte.

6.1.4.4.5 Capacidad máxima del jerricán: 60 ℓ.

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 deberá estar bien curada, comercialmente seca y exenta de todo defecto que pueda reducir la eficacia del bidón para el fin a que esté destinado. Cuando para hacer las tapas y los fondos se utilice 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 deberá ser de dos chapas por lo menos para el cuerpo, y de tres por lo menos para tapas y fondos; las chapas deberán estar sólidamente encoladas con adhesivo resistente al agua, y puestas de forma que las vetas de cada una se crucen con las de la anterior.

6.1.4.5.3 El cuerpo y la tapa y el fondo del bidón, así como sus uniones, deberán estar proyectados en función de la capacidad del bidón y del 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 estará sólidamente fijado a la tapa y se extenderá al exterior en toda su periferia.

6.1.4.5.5 Capacidad máxima del bidón: 250 ℓ.

6.1.4.5.6 Masa neta máxima: 400 kg.

6.1.4.6 [Reservado]

6.1.4.7 Bidones de cartón

1G

6.1.4.7.1 El cuerpo del bidón deberá estar formado por hojas múltiples de papel grueso o de cartón (no ondulado) sólidamente encoladas o laminadas, y podrá tener una o varias capas protectoras de betún, papel kraft encerado, hoja metálica, material plástico, etc.

6.1.4.7.2 Las tapas y los fondos deberán ser de madera natural, cartón, metal, madera contrachapada, plástico u otro material apropiado, y podrán tener una o varias capas protectoras de betún, papel kraft encerado, hoja metálica, material plástico, etc.

- 6.1.4.7.3 El cuerpo y la tapa y el fondo del bidón, así como sus uniones, deberán estar proyectados en función de la capacidad del bidón y del uso a que esté destinado.
- 6.1.4.7.4 El embalaje/envase ensamblado deberá ser lo suficientemente resistente al agua como para que no sufra delaminación en las condiciones normales de transporte.
- 6.1.4.7.5 Capacidad máxima del bidón: 450 ℓ.
- 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 deberá estar fabricado de material plástico apropiado, y deberá tener una resistencia adecuada a su capacidad y al uso a que esté destinado. Salvo para el *material de plástico reciclado*, que se ha definido en 1.2.1, no se podrán emplear otros materiales ya usados que no sean los de residuos de producción, o los materiales triturados de nuevo, procedentes del mismo proceso de fabricación. El embalaje/ envase deberá ser suficientemente resistente al envejecimiento y a la degradación causados 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, deberá utilizarse como aditivo negro de carbón u otros pigmentos o inhibidores apropiados. Estos aditivos deberán ser compatibles con el contenido, y conservar su eficacia durante la vida útil de los embalajes/envases. Cuando se utilicen negro de carbón, pigmentos o inhibidores distintos de los utilizados en la fabricación del modelo tipo sometido a ensayo, se podrá dispensar de la obligación de repetir los 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 contra 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 material plástico, siempre que no alteren las propiedades químicas o físicas del material del embalaje/envase. En tal caso, se podrá dispensar de la obligación de repetir los ensayos.
- 6.1.4.8.4 El espesor de las paredes en cada uno de los puntos del embalaje/envase deberá ser el apropiado para la capacidad del embalaje/envase y para el uso a que esté destinado, habida cuenta de los esfuerzos a que cada punto puede estar sometido.
- 6.1.4.8.5 Las aberturas de llenado, vaciado y ventilación en el cuerpo o la tapa o el fondo de los bidones (1H1) y los jerricanes (3H1) de tapa no desmontable no deberán tener más de 7 cm de diámetro. Los bidones y los jerricanes que tengan aberturas de mayor diámetro se considerarán del tipo de tapa desmontable (1H2 y 3H2). Los cierres de aberturas en el cuerpo o la tapa o el fondo de los bidones y los jerricanes deberán estar proyectados y dispuestos de modo que permanezcan fijos y estancos en las condiciones normales de transporte. Los cierres deberán ir provistos de empaquetaduras o de otros componentes herméticos, a menos que el cierre sea intrínsecamente estanco.
- 6.1.4.8.6 Los medios de cierre de los bidones y jerricanes de tapa desmontable deberán estar proyectados y dispuestos de modo que queden fijos, y que los bidones y jerricanes permanezcan estancos en las condiciones normales de transporte. Todas las tapas desmontables deberán ir provistas de empaquetaduras, a menos que el bidón o el jerricán haya sido concebido de modo que, cuando la tapa desmontable esté debidamente sujeta, sea intrínsecamente estanco.
- 6.1.4.8.7 Capacidad máxima de los bidones y los jerricanes: 1H1, 1H2: 450 ℓ
3H1, 3H2: 60 ℓ.
- 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 con paredes estancas a los pulverulentos
- 6.1.4.9.1 La madera que se utilice deberá estar bien curada, comercialmente seca y sin defectos que puedan debilitar físicamente la resistencia de cualquier parte de la caja. La resistencia del material utilizado y el método de construcción deberán ser los apropiados para la capacidad de la caja y para el uso a que ésta esté destinada. La tapa y el fondo podrán ser de madera reconstituida resistente al agua, tal como madera prensada, tablero de partículas u otros tipos apropiados.

- 6.1.4.9.2** Los elementos de sujeción deberán ser resistentes a las vibraciones experimentadas en las condiciones normales de transporte. Se deberá evitar, siempre que sea posible, la clavazón en el sentido de la veta. Las uniones que puedan ser objeto de grandes esfuerzos deberán hacerse usando clavos de corona o anulares, o elementos de sujeción equivalentes.
- 6.1.4.9.3** Caja 4C2: cada elemento de la caja deberá ser de una sola pieza, o equivalente a una sola pieza. Se considerará que un elemento es equivalente a una sola pieza cuando el conjunto esté encolado y ensamblado utilizándose alguno de los métodos siguientes: ensambladura machihembrada a cola de milano (Linderman), ensambladura machihembrada de ranura y lengüeta, ensambladura por rebajo a media madera, o ensambladura a tope con dos patillas de sujeción de metal ondulado por lo menos 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 deberá ser de tres laminas por lo menos, formada con chapas bien curadas producto de desenrollado, hendimiento o serrado, comercialmente secas y sin defectos que puedan debilitar físicamente la resistencia de la caja. La resistencia del material utilizado y el método de construcción deberán ser los apropiados para la capacidad de la caja y para el uso al que se destine. Todas las chapas adyacentes deberán estar encoladas con un adhesivo resistente al agua. Para la construcción de las cajas podrán utilizarse, junto con la madera contrachapada, otros materiales adecuados. El montaje de las cajas deberá hacerse por clavazón o fijación de los lados a las piezas de esquina o a los testereros, o por cualesquiera otros medios igualmente adecuados.
- 6.1.4.10.2** Masa neta máxima: 400 kg.
- 6.1.4.11 Cajas de madera reconstituida**
4F
- 6.1.4.11.1** Las paredes de las cajas deberán ser de madera reconstituida resistente al agua, tal como madera prensada, tablero de partículas u otros tipos apropiados. La resistencia del material utilizado y el método de construcción deberán ser los apropiados para la capacidad de las cajas y para el uso a que se destinan.
- 6.1.4.11.2** Las demás partes de las cajas podrán ser de otros materiales adecuados.
- 6.1.4.11.3** Las cajas deberán estar sólidamente ensambladas utilizándose medios adecuados.
- 6.1.4.11.4** Masa neta máxima: 400 kg.
- 6.1.4.12 Cajas de cartón**
4G
- 6.1.4.12.1** Se deberá utilizar cartón (de una o varias hojas) fuerte y de buena calidad, compacto u ondulado de doble cara, adecuado a la capacidad de la caja y al uso a que esté destinada. La resistencia al agua de la superficie exterior deberá ser tal que el aumento de masa, determinado en un ensayo realizado durante 30 min con arreglo al método de Cobb para calcular la absorción de agua, no exceda de 155 g/m² (véase la norma ISO 535:1991). El cartón que se utilice deberá tener las debidas características de plegado. Deberá estar cortado, doblado sin corte y ranurado de modo que pueda armarse sin fisuración, desgarramiento superficial ni comba anormal. En el cartón ondulado, la hoja acanalada deberá estar firmemente encolada a las caras.
- 6.1.4.12.2** Los testereros de las cajas podrán tener un marco de madera u otro material apropiado, o estar hechos de madera en su totalidad. También podrán utilizarse listones de madera u otro material apropiado como refuerzo.
- 6.1.4.12.3** Las uniones manufacturadas del cuerpo de las cajas deberán hacerse con cinta adhesiva, y serán solapadas y encoladas, o solapadas y engrapadas con grapas metálicas. Las uniones solapadas deberán tener solape adecuado.
- 6.1.4.12.4** Cuando el cierre se efectúe con cola o cinta adhesiva, deberá utilizarse un adhesivo resistente al agua.
- 6.1.4.12.5** Las cajas deberán estar proyectadas de modo que el contenido se ajuste bien en ellas.
- 6.1.4.12.6** Masa neta máxima: 400 kg.

6.1.4.13 Cajas de plástico

4H1 cajas de plástico expandido

4H2 cajas de plástico compacto

6.1.4.13.1 La caja deberá estar hecha de material plástico apropiado, y tener resistencia adecuada a su capacidad y al uso a que esté destinada. Deberá ser suficientemente resistente al envejecimiento y a la degradación causados por la sustancia contenida en ella o por la radiación ultravioleta.

6.1.4.13.2 La caja de plástico expandido deberá constar de dos partes de material plástico expandido y moldeado: un elemento inferior con alvéolos para alojar los embalajes/envases interiores, y un elemento superior que cubra el inferior acoplándose a él. Los elementos inferior y superior deberán estar proyectados de modo que los embalajes/envases interiores se ajusten a ellos sin huelgo. La tapa de los embalajes/envases interiores no deberá tener contacto con la cara interna del elemento superior de la caja.

6.1.4.13.3 Para la expedición se deberá precintar la caja de plástico expandido con cinta autoadhesiva cuya resistencia a la tracción sea suficiente para evitar que la caja se abra. La cinta adhesiva deberá ser resistente a la intemperie, y su adhesivo ser compatible con el plástico expandido de la caja. Se podrán utilizar otros medios de cierre que sean al menos igualmente eficaces.

6.1.4.13.4 Cuando sea necesario proteger las cajas de plástico compacto contra la radiación ultravioleta, deberá utilizarse como aditivo negro de carbón u otros pigmentos o inhibidores apropiados. Estos aditivos deberán ser compatibles con el contenido, y conservar su eficacia durante la vida útil de la caja. Cuando se utilicen negro de carbón, pigmentos o inhibidores distintos de los utilizados en la fabricación del modelo tipo sometido a ensayo, se podrá dispensar de la obligación de repetir los 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 contra la radiación ultravioleta no está limitado.

6.1.4.13.5 Los aditivos utilizados para otros fines que los de protección contra la radiación ultravioleta podrán formar parte de la composición del material plástico, siempre que no alteren las propiedades químicas o físicas del material de la caja. En tal caso, se podrá dispensar de la obligación de repetir los ensayos.

6.1.4.13.6 Las cajas de plástico compacto deberán ir provistas de medios de cierre hechos de un material apropiado y de suficiente resistencia, y estar concebidos de modo que la caja no pueda abrirse accidentalmente.

6.1.4.13.7 Masa neta máxima: 4H1: 60 kg
4H2: 400 kg.

6.1.4.14 Cajas de acero, de aluminio o de otro metal

4A de acero

4B de aluminio

4N de metal distinto del acero o el aluminio

6.1.4.14.1 La resistencia del metal y la construcción de la caja deberán ser apropiadas a la capacidad de ésta y al uso a que esté destinada.

6.1.4.14.2 Las cajas deberán ir forradas de cartón o de fieltro, o llevar un forro o revestimiento interior de material adecuado, según proceda. Si se utiliza un forro de metal de doble costura, deberán tomarse las medidas necesarias para evitar la entrada de sustancias, particularmente explosivos, en los intersticios de las costuras.

6.1.4.14.3 Los cierres podrán ser de cualquier tipo adecuado; deberán mantenerse cerrados en las condiciones normales de transporte.

6.1.4.14.4 Masa neta máxima: 400 kg.

6.1.4.15 Sacos textiles

5L1 sin forro ni revestimiento interiores

5L2 estancos a los pulverulentos

5L3 hidrorresistentes

6.1.4.15.1 Los materiales textiles que se utilicen deberán ser de buena calidad. La resistencia del tejido y la confección del saco deberán ser apropiadas 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:

- .1 papel adherido a la cara interior del saco con un adhesivo resistente al agua, como el asfalto; o
- .2 película de plástico adherida a la cara interior del saco; o
- .3 uno o varios forros interiores de papel o de plástico.

- 6.1.4.15.3** Sacos hidrorresistentes, 5L3: para evitar la penetración de humedad deberá impermeabilizarse el saco utilizando, por ejemplo:
- .1 forros interiores sueltos, de papel hidrorresistente (tal como papel kraft encerado, papel bituminado o papel kraft revestido de plástico); o
 - .2 película de plástico adherida a la cara interior del saco; o
 - .3 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 hidrorresistentes
- 6.1.4.16.1** Los sacos deberán estar hechos con tiras o monofilamentos, estirados, de un material plástico apropiado. La resistencia del material utilizado y la confección del saco deberán ser adecuadas a la capacidad de éste y al uso a que esté destinado.
- 6.1.4.16.2** Si se utiliza tejido plano, los sacos deberán confeccionarse cosiendo, o cerrando de algún otro modo, el fondo y uno de los lados. Si el tejido es tubular, el fondo del saco deberá cerrarse cosiéndolo, entretejiéndolo o utilizando algún otro método que ofrezca una resistencia equivalente.
- 6.1.4.16.3** Sacos estancos a los pulverulentos, 5H2: para que sean estancos a los pulverulentos se utilizará, por ejemplo:
- .1 papel o película de plástico adheridos a la cara interior del saco; o
 - .2 uno o varios forros interiores sueltos, de papel o de plástico.
- 6.1.4.16.4** Sacos hidrorresistentes, 5H3: para evitar toda penetración de humedad se deberá impermeabilizar el saco por medio de, por ejemplo:
- .1 forros interiores sueltos, de papel hidrorresistente (tal como papel kraft encerado, papel kraft de bituminado doble, o papel kraft revestido de plástico); o
 - .2 película de plástico adherida a la cara interior o exterior del saco; o
 - .3 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 deberán estar hechos con material plástico apropiado. La resistencia del material utilizado y la confección del saco deberán ser adecuadas a la capacidad de éste y al uso a que esté destinado. Las uniones y los cierres deberán resistir las presiones y los impactos que se puedan producir 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, hidrorresistentes
- 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 deberán ser apropiadas a la capacidad de éste y al uso a que esté destinado. Las uniones y los cierres deberán ser estancos a los pulverulentos.
- 6.1.4.18.2** Sacos 5M2: para evitar toda penetración de humedad, el saco de cuatro o más hojas se deberá impermeabilizar utilizando una hoja resistente al agua, como una de las dos hojas exteriores, o bien una barrera resistente al agua, hecha de un material de protección adecuado, colocada entre las dos hojas exteriores; un saco de tres hojas se deberá impermeabilizar utilizando una hoja resistente al agua como la hoja exterior. Cuando haya peligro de que la sustancia contenida reaccione con la humedad, o cuando sea embalada o envasada en estado húmedo, se deberá colocar junto a ella una hoja o una barrera impermeable, por ejemplo papel kraft de bituminado doble, papel kraft plastificado, película de plástico adherida a la superficie interna del saco, o uno o varios forros de plástico interiores, que se colocarán junto a la sustancia. Las uniones y los cierres deberán ser impermeables.
- 6.1.4.18.3** Masa neta máxima: 50 kg.

6.1.4.19 Embalajes/envases compuestos (material 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 compacto

6.1.4.19.1 Recipiente interior

- .1 Las disposiciones que figuran en 6.1.4.8.1 y 6.1.4.8.3 a 6.1.4.8.6 deberán aplicarse a los recipientes interiores de plástico.
- .2 El recipiente interior de plástico deberá ajustarse sin huelgo dentro del embalaje/envase exterior, en el que no deberá haber ningún saliente que pueda causar una abrasión del material plástico.
- .3 Capacidad máxima del recipiente interior:

6HA1, 6HB1, 6HD1, 6HG1, 6HH1	250 ℓ
6HA2, 6HB2, 6HC, 6HD2, 6HG2, 6HH2	60 ℓ.
- .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

- .1 Recipiente de plástico con bidón exterior de acero o de aluminio (6HA1 o 6HB1): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.1 o 6.1.4.2, según proceda.
- .2 Recipiente de plástico con jaula, o caja, exterior de acero o de aluminio (6HA2 o 6HB2): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.14.
- .3 Recipiente de plástico con caja exterior de madera (6HC): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.9.
- .4 Recipiente de plástico con bidón exterior de madera contrachapada (6HD1): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.5.
- .5 Recipiente de plástico con caja exterior de madera contrachapada (6HD2): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.10.
- .6 Recipiente de plástico con bidón exterior de cartón (6HG1): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.7.1 a 6.1.4.7.4.
- .7 Recipiente de plástico con caja exterior de cartón (6HG2): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.12.
- .8 Recipiente de plástico con bidón exterior de plástico (6HH1): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.8.1 a 6.1.4.8.6.
- .9 Recipiente de plástico con caja exterior de plástico compacto (incluido el material plástico acanalado) (6HH2): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.13.1 y 6.1.4.13.4 a 6.1.4.13.6.

6.1.4.20 Embalaje/envases compuestos (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 canasta 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 compacto

6.1.4.20.1 Recipiente interior

- .1 Los recipientes deberán ser de forma apropiada (cilíndrica o piriforme) y estar hechos con material de buena calidad, sin defectos que puedan menoscabar su resistencia. Las paredes tendrán un grosor suficiente en todos los puntos.
- .2 Para cerrar los recipientes deberán utilizarse cierres de plástico de tipo roscado, tapones de vidrio esmerilado u otros cierres que tengan por lo menos la misma eficacia. Cualquier parte del cierre que pueda entrar en contacto con el contenido del recipiente deberá ser resistente a ese contenido. Deberán tomarse las medidas necesarias para que los cierres estén dispuestos de modo que permanezcan estancos y estén adecuadamente inmovilizados para que no se aflojen durante el transporte. Cuando se necesiten cierres con orificio de ventilación, éstos deberán ajustarse a lo dispuesto en 4.1.1.8.
- .3 El recipiente deberá quedar bien sujeto en el embalaje/envase exterior mediante materiales amortiguadores y/o absorbentes.
- .4 Capacidad máxima del recipiente: 60 ℓ.
- .5 Masa neta máxima: 75 kg.

6.1.4.20.2 Embalaje/envase exterior

- .1 Recipiente con bidón exterior de acero (6PA1): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.1. De todos modos, la tapa desmontable exigida para este tipo de embalaje/envase podrá tener la forma de tapón.
- .2 Recipiente con jaula, o caja, exterior de acero (6PA2): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.14. En el caso de los recipientes cilíndricos, el embalaje/envase exterior deberá quedar, cuando esté en posición vertical, a mayor altura que el recipiente y su cierre. Si el embalaje/envase es una jaula que rodea un recipiente piriforme y que tiene la misma forma que éste, dicho embalaje/envase exterior deberá ir provisto de una cubierta protectora (capuchón).
- .3 Recipiente con bidón exterior de aluminio (6PB1): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.2.
- .4 Recipiente con jaula, o caja, exterior de aluminio (6PB2): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.14.
- .5 Recipiente con caja exterior de madera (6PC): la construcción del embalaje/envase exterior se ajustará a lo dispuesto en 6.1.4.9.
- .6 Recipiente con bidón exterior de madera contrachapada (6PD1): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.5.
- .7 Recipiente con canasta exterior de mimbre (6PD2): la canasta de mimbre deberá estar debidamente hecha con material de buena calidad, y deberá ir provista de una cubierta protectora (capuchón) para evitar el deterioro del recipiente.
- .8 Recipiente con bidón exterior de cartón (6PG1): el cuerpo del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.7.1 a 6.1.4.7.4.
- .9 Recipiente con caja exterior de cartón (6PG2): la construcción del embalaje/envase exterior deberá ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.12.
- .10 Recipiente con embalaje/envase exterior de plástico expandido o de plástico compacto (6PH1 o 6PH2): los materiales de los dos embalajes/envases exteriores deberán ajustarse a lo dispuesto en 6.1.4.13. Los embalajes/envases de plástico compacto deberán estar hechos de polietileno de gran densidad, o de otro material plástico semejante. De todos modos, la tapa desmontable exigida para este tipo de embalaje/envase puede tener la forma de tapón.

6.1.5 Disposiciones relativas a los ensayos de los embalajes/envases

6.1.5.1 Realización y frecuencia de los ensayos

6.1.5.1.1 El modelo tipo de cada embalaje/envase deberá ser sometido a ensayo tal como se dispone en esta sección, siguiendo los procedimientos establecidos por la autoridad competente.

6.1.5.1.2 Antes de que un modelo tipo de embalaje/envase pueda utilizarse, habrá de superar satisfactoriamente los ensayos establecidos en el presente capítulo. El modelo tipo de un embalaje/envase se define con arreglo a su proyecto, tamaño, material y espesor, y a las características de ensamblado y de embalado/ensado, pero en él también se pueden tener en cuenta diversos tratamientos de superficie del embalaje/envase. El modelo tipo abarca asimismo los embalajes/envases que sólo difieran de él en una altura de proyecto menor.

6.1.5.1.3 Los ensayos deberán repetirse con muestras de producción a intervalos establecidos por la autoridad competente. Cuando los ensayos se realicen con embalajes/envases de papel o de cartón, la preparación en las condiciones ambiente se considera equivalente a la prescrita en 6.1.5.2.3.

6.1.5.1.4 Los ensayos deberán repetirse asimismo después de cada modificación que altere el proyecto, el material o las características de ensamblado de un embalaje/envase.

6.1.5.1.5 La autoridad competente puede permitir que se sometan a ensayos selectivos embalajes/envases que sólo difieran en aspectos poco importantes de un modelo ya ensayado, como menor tamaño o menor masa neta de los embalajes/envases interiores, así como embalajes/envases, tales como bidones, sacos y cajas, de dimensiones exteriores ligeramente reducidas.

△ 6.1.5.1.6 [Reservado]

Nota: Para las condiciones relativas a la utilización 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. Estas condiciones no limitan el uso de embalajes/envases interiores cuando se aplique lo establecido en 6.1.5.1.7.

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 ensayo, si se cumplen las condiciones siguientes:

- .1 el embalaje/envase exterior deberá haber superado el ensayo indicado en 6.1.5.3 con embalajes/envases interiores frágiles (por ejemplo, de vidrio) y con la altura de caída correspondiente al grupo de embalaje/envase I;
- .2 la masa bruta combinada total de los embalajes/envases interiores no deberá exceder de la mitad de la masa bruta de los embalajes/envases interiores utilizados en el ensayo de caída indicado en el apartado .1 precedente;
- .3 el material amortiguador colocado entre los embalajes/envases interiores y entre éstos y el exterior del embalaje/envase no deberá tener menos espesor que el utilizado en el embalaje/envase sometido al ensayo inicial; y, en el supuesto de que en éste se haya utilizado un solo embalaje/envase interior, el material amortiguador colocado entre los embalajes/envases interiores no deberá tener menos espesor que el que se colocó entre el exterior del embalaje/envase y el embalaje/envase interior en dicho ensayo. 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), deberá emplearse material amortiguador en cantidad suficiente para llenar los espacios vacíos;
- .4 el embalaje/envase exterior deberá haber superado, vacío, el ensayo de apilamiento indicado en 6.1.5.6. La masa total de bultos idénticos deberá estar en función de la masa conjunta de los embalajes/envases interiores utilizados en el ensayo de caída indicado en el apartado .1 precedente;
- .5 los embalajes/envases interiores con líquidos deberán ir completamente rodeados de un material absorbente en cantidad suficiente para retener la totalidad del líquido que contengan;
- .6 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, deberá utilizarse, en previsión de derrames, algún medio de contención de la sustancia líquida o sólida: un forro interior estanco, un saco de plástico o cualquier otro medio de igual eficacia. En el caso de los embalajes/envases que contengan líquidos, el material absorbente prescrito en el apartado .5 se deberá colocar en el interior del medio de contención de dichos líquidos;
- .7 los embalajes/envases deberán llevar 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 kilogramos, deberá equivaler a la suma de la masa del embalaje/envase exterior y la mitad de la masa de los embalajes/envases interiores utilizados en el ensayo de caída al que se refiere el apartado .1 precedente. Dicha marca del embalaje/envase también deberá incluir la letra «V», tal como se indica en 6.1.2.4.

- 6.1.5.1.8 La autoridad competente podrá exigir en todo momento que se demuestre, mediante la realización de los ensayos estipulados en esta sección, que los embalajes/envases producidos en serie se ajustan a lo prescrito para los ensayos del modelo tipo.
- 6.1.5.1.9 Cuando por cuestiones de seguridad se exija un tratamiento o un revestimiento interior, tal tratamiento o revestimiento deberá conservar sus propiedades protectoras incluso después de los ensayos.
- 6.1.5.1.10 Podrán efectuarse varios ensayos con una misma muestra, a condición de que ello no afecte a la validez de los resultados y de que se cuente con la aprobación de la autoridad competente.
- 6.1.5.1.11 **Embalajes/envases para fines de salvamento**
- 6.1.5.1.11.1 Los embalajes/envases para fines de salvamento (véase 1.2.1) deberán haberse sometido a ensayo y llevar las marcas prescritas en las disposiciones aplicables a los embalajes/envases del grupo de embalaje/envase II destinados al transporte de sólidos o embalajes/envases interiores, con las siguientes salvedades:
- .1 la sustancia utilizada para efectuar los ensayos deberá ser el agua, y los embalajes/envases se deberán llenar por lo menos hasta el 98 % de su capacidad máxima. Podrán añadirse, por ejemplo, sacos de granalla de plomo a fin de obtener la masa total del bulto exigida, a condición de que estos sacos se sitúen de modo que los resultados del ensayo no varíen. Al efectuar el ensayo de caída también podrá variarse la altura de caída con arreglo a lo dispuesto en 6.1.5.3.5 b);
 - .2 además, los embalajes/envases deberán haber superado la prueba de estanquidad a 30 kPa, y los resultados de este ensayo deberán figurar en el informe sobre los ensayos estipulado en 6.1.5.7; y
 - .3 la marca del embalaje/envase deberá incluir la letra «T», tal como se indica en 6.1.2.4.
- 6.1.5.2 **Preparación de los embalajes/envases para los ensayos**
- 6.1.5.2.1 Los ensayos deberán realizarse con embalajes/envases preparados para el transporte, incluidos, por lo que se refiere a los embalajes/envases combinados, los embalajes/envases interiores que vayan a utilizarse efectivamente. Los recipientes o los embalajes/envases interiores o sencillos, distintos de los sacos, se deberán llenar, por lo menos, hasta el 98 % de su capacidad máxima en el caso de los líquidos, y el 95 % en el caso de los sólidos. Los sacos se llenarán hasta la masa máxima a la que puedan utilizarse. Con respecto a los embalajes/envases combinados en los que el embalaje/envase interior esté proyectado para llevar líquidos y sólidos, se efectuarán ensayos por separado con ambos tipos de contenido. Las sustancias o los 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 deberá tener las mismas propiedades físicas (masa, granulometría, etc.) que la sustancia que se vaya a transportar. Se podrán 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 Cuando se utilice otra sustancia en el ensayo de caída para líquidos, dicha sustancia deberá tener una densidad relativa y una viscosidad semejantes a las de la sustancia que se vaya a transportar. En los ensayos de caída para líquidos también se podrá utilizar agua en las condiciones estipuladas en 6.1.5.3.5.
- 6.1.5.2.3 Los embalajes/envases de papel o de cartón deberán ser acondicionados durante 24 h por lo menos en una atmósfera cuya temperatura y humedad relativa estén reguladas. Para ello se dispone de tres opciones, siendo preciso elegir una de ellas. Se prefiere la atmósfera cuya temperatura sea de $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ y su humedad relativa del $50\% \pm 2\%$; en las otras dos opciones, la temperatura y la humedad relativa son, respectivamente, $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ y $65\% \pm 2\%$, y $27\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ y $65\% \pm 2\%$.
- Nota:** Los valores medios deberán quedar comprendidos en los límites indicados. A causa de fluctuaciones de corta duración y de las limitaciones a que está sujeta la medición, cabe la posibilidad de que ésta acuse 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 deberán tomar las medidas adicionales necesarias para verificar que los materiales plásticos utilizados en la fabricación de bidones de plástico, jerricanes de plástico y embalajes/envases compuestos (material plástico) destinados a contener líquidos se ajustan a lo dispuesto en 6.1.1.2, 6.1.4.8.1 y 6.1.4.8.3. A tal efecto se podrá, por ejemplo, someter los recipientes o los embalajes/envases de muestra a un ensayo preliminar que abarque un largo periodo de tiempo, por ejemplo, seis meses, durante el cual esas muestras permanecerán llenas de las sustancias que estén destinadas a contener, y después del cual dichas muestras deberán someterse a los ensayos pertinentes indicados en 6.1.5.3, 6.1.5.4, 6.1.5.5 y 6.1.5.6. En el caso de sustancias que pueden causar agrietamiento por tensión o debilitamiento de los bidones o jerricanes de plástico, la muestra, llena de la sustancia de que se trate, o de otra sustancia de la que se sepa que tiene al menos el mismo efecto adverso de agrietamiento por tensión en el material plástico en cuestión, deberá ser sometida a una carga superpuesta equivalente a la masa total de bultos idénticos que cabrá apilar sobre ella durante el transporte. La altura mínima de la pila, incluida la muestra de prueba, que ha de tomarse en consideración deberá ser de 3 m.

6.1.5.3 Ensayo de caída

6.1.5.3.1 *Número de muestras de ensayo (por modelo tipo y fabricante) y orientación de la muestra para la caída*

Para todas las caídas, excepto las de plano, el centro de gravedad deberá estar en posición vertical con respecto al punto de impacto.

Embalaje/envase	Nº de muestras para el ensayo	Orientación de la muestra para la caída
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 que tienen forma de bidón	Seis (tres para cada caída)	<i>Primera caída</i> (utilizando tres muestras): el embalaje/envase deberá golpear la superficie de choque diagonalmente con el reborde o, si carece de éste, con una costura circular o con un borde. <i>Segunda caída</i> (utilizando las otras tres muestras): el embalaje/envase deberá golpear la superficie de choque con la más débil de las partes no sometidas a ensayo en la primera caída, por ejemplo, un cierre o, en el caso de ciertos bidones cilíndricos, la costura longitudinal soldada del cuerpo.
Cajas de madera natural Cajas de madera contrachapada Cajas de madera reconstituida Cajas de cartón Cajas de plástico Cajas de acero o de aluminio Embalajes/envases compuestos que tienen forma de caja	Cinco (una para cada caída)	<i>Primera caída</i> : de plano sobre el fondo <i>Segunda caída</i> : de plano sobre la tapa <i>Tercera caída</i> : de plano sobre una de las paredes largas <i>Cuarta caída</i> : de plano sobre una de las paredes cortas <i>Quinta caída</i> : sobre una esquina
Sacos de una sola capa, con costura lateral	Tres (tres caídas por saco)	<i>Primera caída</i> : de plano sobre una cara ancha <i>Segunda caída</i> : de plano sobre una cara estrecha <i>Tercera caída</i> : sobre un extremo del saco
Sacos de una sola capa, sin costura lateral, o de varias capas	Tres (dos caídas por saco)	<i>Primera caída</i> : de plano sobre una cara ancha <i>Segunda caída</i> : sobre un extremo del saco

Cuando sea posible más de una orientación para un determinado ensayo de caída, se deberá aplicar la orientación que más probablemente dé lugar al fallo del embalaje/envase.

6.1.5.3.2 *Preparación especial de las muestras para el ensayo de caída*

La temperatura de la muestra para el ensayo y su contenido se deberá reducir a una temperatura igual o inferior a –18 °C cuando se trate de los siguientes embalajes/envases:

- .1 bidones de plástico (véase 6.1.4.8);
- .2 jerricanes de plástico (véase 6.1.4.8);
- .3 cajas de plástico que no sean de plástico expandido (véase 6.1.4.13);
- .4 embalajes/envases compuestos (material plástico) (véase 6.1.4.19); y
- .5 embalajes/envases combinados con embalajes/envases interiores de plástico que no sean sacos de plástico destinados a contener sustancias sólidas u objetos.

Cuando las muestras se preparen de este modo, se podrá hacer caso omiso del acondicionamiento especificado en 6.1.5.2.3. Los líquidos que se utilicen para el ensayo deberán permanecer en estado líquido, para lo cual se les añadirá anticongelante si fuera necesario.

6.1.5.3.3 Los envases de tapa desmontable para líquidos no se someterán a un ensayo de caída hasta que hayan transcurrido al menos 24 h 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 no elástica y horizontal, y deberá ser:

- .1 de una sola pieza y lo suficientemente maciza para ser inamovible;
- .2 plana, con una superficie libre de defectos que puedan afectar a los resultados del ensayo;

- .3 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
- .4 lo suficientemente grande como para garantizar que el bulto sometido a ensayo quede completamente contenido dentro de su superficie.

6.1.5.3.5 Altura de caída

En el caso de sustancias sólidas o líquidas, si el ensayo se efectúa con el sólido o el líquido que se ha de transportar o con otra 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 el caso de líquidos en envases sencillos y en el caso de embalajes/envases interiores de embalajes/envases combinados, si el ensayo se efectúa con agua:

Nota: Por «agua» se entienden también las soluciones agua/anticongelante con una densidad relativa mínima de 0,95 para los ensayos a -18°C .

- a) cuando la sustancia que se ha de transportar tenga 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) cuando la sustancia que se ha de transportar tenga una densidad relativa superior a 1,2, la altura de caída se deberá calcular en función de la densidad relativa (d) de dicha sustancia, redondeando la cifra al primer decimal superior, es decir:

Grupo de embalaje/envase I	Grupo de embalaje/envase II	Grupo de embalaje/envase III
$d \times 1,5 \text{ (m)}$	$d \times 1,0 \text{ (m)}$	$d \times 0,67 \text{ (m)}$

6.1.5.3.6 Criterios para determinar si se ha superado el ensayo

- .1 Todo embalaje/envase que contenga líquido deberá permanecer estanco una vez que se haya logrado el equilibrio entre la presión interna y la presión externa, salvo en el caso de los embalajes/envases interiores de los embalajes/envases combinados, para los cuales no se necesita igualar las presiones.
- .2 Cuando un embalaje/envase para sustancias sólidas es sometido a un ensayo de caída y su cara superior golpea la superficie de choque, la muestra supera el ensayo si el contenido queda totalmente retenido 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.
- .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, los embalajes/envases interiores o los objetos deberán permanecer completamente dentro del embalaje/envase exterior, y no habrá ninguna fuga de la sustancia contenida en el (los) recipiente(s) interior(es) o en el (los) embalaje(s)/envase(s) interior(es).
- .4 Ni la hoja que constituye la capa exterior de un saco ni un embalaje/envase exterior deberán presentar deterioros que puedan afectar a la seguridad durante el transporte.
- .5 Un pequeño escape por los cierres en el momento del impacto no se deberá considerar fallo del embalaje/envase, a condición de que no haya otras fugas.
- .6 En el caso de embalajes/envases para mercancías de la clase 1, se considerará inaceptable cualquier rotura que permita que las sustancias o los objetos explosivos transportados sueltos puedan escapar del embalaje/envase exterior.

6.1.5.4 Ensayo de estanquidad

- 6.1.5.4.1 El ensayo de estanquidad se deberá efectuar en todos los modelos tipo de embalajes/envases destinados a contener líquidos; sin embargo, dicho ensayo no se exige para los embalajes/envases interiores de los embalajes/envases combinados.

- 6.1.5.4.2 Número de muestras de ensayo: tres muestras por modelo tipo y por fabricante.

- 6.1.5.4.3 Preparación especial de las muestras para el ensayo: los cierres con orificio de ventilación se sustituirán por cierres semejantes sin orificio de ventilación o, de otro modo, se cerrará el respiradero.
- 6.1.5.4.4 Método de ensayo y presión que ha de aplicarse: los embalajes/envases y sus cierres se mantendrán sumergidos en agua durante 5 min a medida que se aplica una presión de aire interna. El método utilizado para mantenerlos sumergidos no deberá desvirtuar los resultados del ensayo.

La presión de aire (manométrica) que deberá aplicarse será:

Grupo de embalaje/envase I	Grupo de embalaje/envase II	Grupo de embalaje/envase III
No menos de 30 kPa (0,3 bar)	No menos de 20 kPa (0,2 bar)	No menos de 20 kPa (0,2 bar)

Podrán aplicarse otros métodos que sean, como mínimo, igualmente eficaces.

- 6.1.5.4.5 Criterios para considerar superado el ensayo: no deberá producirse ninguna fuga.

6.1.5.5 Ensayo de presión interna (hidráulica)

- 6.1.5.5.1 Embalajes/envases que deberán ser sometidos a ensayo: todos los modelos tipo de embalajes/envases de metal, de plástico y compuestos destinados a contener líquidos deberán ser sometidos al ensayo de presión interna (hidráulica). Sin embargo, esta prueba no se exige en el caso de los embalajes/envases interiores de los embalajes/envases combinados.

- 6.1.5.5.2 Número de muestras de ensayo: tres muestras por modelo tipo y por fabricante.

- 6.1.5.5.3 Preparación especial de los embalajes/envases para el ensayo: los cierres con orificio de ventilación se sustituirán por cierres semejantes sin orificio de ventilación o, de otro modo, se cerrará el respiradero.

- 6.1.5.5.4 Método de ensayo y presión que ha de aplicarse: los embalajes/envases de metal y los embalajes/envases compuestos (vidrio, porcelana o gres), incluidos sus cierres, serán sometidos a la presión de ensayo durante 5 min. Los embalajes/envases de plástico y los embalajes/envases compuestos (material plástico), incluidos sus cierres, serán sometidos a la presión de ensayo durante 30 min. Esta presión será la que debe figurar en las marcas prescritas en 6.1.3.1 d). La forma en que se sujeten los embalajes/envases no deberá invalidar el ensayo. La presión de ensayo se aplicará de modo continuo y uniforme; deberá mantenerse constante durante todo el ensayo. La presión hidráulica (manométrica) que se aplique, determinada por cualquiera de los métodos indicados a continuación, deberá ser:

- .1 no inferior a la presión manométrica total medida en el embalaje/envase (esto es, la suma de la presión de vapor del líquido envasado y de 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 deberá determinar con arreglo al grado máximo de llenado prescrito en 4.1.1.4 y a una temperatura de llenado de 15 °C;
- .2 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 deberá ser de 100 kPa como mínimo;
- .3 no inferior a 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 deberá ser de 100 kPa como mínimo.

- 6.1.5.5.5 Además, los embalajes/envases destinados a contener líquidos del grupo de embalaje/envase I deberán ser sometidos a una presión mínima de ensayo de 250 kPa (manométrica) durante un periodo de ensayo de 5 o 30 min, según el material de que esté hecho el embalaje/envase.

- 6.1.5.5.6 Criterios para considerar superado el ensayo: no deberá producirse ninguna fuga en los embalajes/envases.

6.1.5.6 Ensayo de apilamiento

Todos los modelos tipo de embalajes/envases, excepto los sacos, deberán ser sometidos a un ensayo de apilamiento.

- 6.1.5.6.1 Número de muestras de ensayo: tres muestras por modelo tipo y por fabricante.

- 6.1.5.6.2 Método de ensayo: la muestra deberá ser sometida a una fuerza aplicada en la superficie superior, equivalente al peso total de los bultos idénticos que quepa apilar sobre ella durante el transporte; cuando el contenido de la muestra de ensayo sea un líquido cuya densidad relativa sea 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 m. La duración del ensayo será de 24 h, salvo en el caso de los bidones y los jerricanes de plástico y de los embalajes/envases compuestos de plástico 6HH1 y 6HH2 destinados al transporte de líquidos, que deberán ser sometidos al ensayo de apilamiento durante 28 días a una temperatura de no menos de 40 °C.

- 6.1.5.6.3** Criterios para considerar superado el ensayo: no deberá producirse ninguna fuga en las muestras. En el caso de los embalajes/envases compuestos o de los embalajes/envases combinados no deberá producirse fuga de la sustancia contenida en el recipiente interior o en el embalaje/envase interior. Ninguna muestra deberá presentar deterioro alguno que pueda afectar adversamente a la seguridad durante el transporte, ni deformación alguna que pueda debilitar su resistencia o causar inestabilidad en las pilas de bultos. Los embalajes/envases de plástico deberán ser enfriados a la temperatura ambiente antes de que se efectúe este ensayo.
- 6.1.5.7 Informe sobre los ensayos**
- 6.1.5.7.1** Se deberá redactar un informe sobre el ensayo que contenga como mínimo los detalles que figuran a continuación, y que deberá estar a disposición de los usuarios del embalaje/envase:
- .1 nombre y dirección de la instalación de ensayo;
 - .2 nombre y dirección del solicitante (cuando proceda);
 - .3 identificación particular del informe sobre el ensayo;
 - .4 fecha del informe sobre el ensayo;
 - .5 fabricante del embalaje/envase;
 - .6 descripción del modelo tipo de embalaje/envase (por ejemplo, dimensiones, materiales, cierres, espesor, etc.); se incluirá el método de fabricación (por ejemplo, moldeo por soplado), y podrán incluirse dibujos y/o fotografías;
 - .7 capacidad máxima;
 - .8 características del contenido sometido a ensayo, por ejemplo, viscosidad y densidad relativa en el caso de los líquidos, y dimensiones granulométricas en el caso de los sólidos;
 - .9 descripción y resultados del ensayo;
 - .10 firma, así como nombre y cargo del signatario.
- 6.1.5.7.2** En el informe del ensayo se deberá declarar que el embalaje/envase preparado para el transporte ha sido sometido a ensayo de conformidad con las disposiciones pertinentes del presente capítulo, y que el uso de otros métodos o elementos de embalaje/ensado podría invalidarlo. Se deberá poner a disposición de la autoridad competente una copia del informe sobre el ensayo.

Capítulo 6.2

Disposiciones relativas a la construcción y el ensayo de recipientes a presión, generadores de aerosoles, recipientes pequeños que contienen gas (cartuchos de gas) y cartuchos para pilas de combustible que contienen gas licuado inflamable

Nota: Los generadores de aerosoles, los recipientes pequeños que contienen gas (cartuchos de gas) y los cartuchos para pilas de combustible que contienen gas licuado inflamable, no están sujetos a lo dispuesto en las secciones 6.2.1 a 6.2.3.

6.2.1 Disposiciones generales

6.2.1.1 Proyecto y construcción

6.2.1.1.1 Los recipientes a presión y sus cierres estarán proyectados, 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 que lleven marcas 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 este código, 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 proyecto 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 La presión de ensayo de las botellas, los tubos, los bidones a presión y los bloques de botellas se ajustará a la instrucción de embalaje/envasado P200 o, en el caso de un producto químico a presión, a la instrucción de embalaje/envasado P206. La presión de ensayo para recipientes criogénicos cerrados será conforme a la instrucción de embalaje/envasado P203. La presión de ensayo para dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico será conforme a la instrucción de embalaje/envasado P205. La presión de ensayo de una botella para un gas adsorbido se ajustará a lo dispuesto en la instrucción de embalaje/envasado P208.

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 afianzarán 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 proyectados 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 ensayo que las botellas. En cuanto a los gases licuados tóxicos, cada recipiente a presión 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 Se aplicarán las siguientes disposiciones complementarias a la construcción de recipientes criogénicos cerrados para gases licuados refrigerados:

- .1 Se determinarán, para cada recipiente a presión, las propiedades mecánicas del metal utilizado, incluida la resistencia al impacto y el coeficiente de flexión.
- .2 Los recipientes a presión estarán térmicamente aislados. El aislamiento térmico estará protegido contra los impactos por medio de una camisa exterior. Si el espacio entre el recipiente a presión y la camisa exterior se vacía de aire (aislamiento por vacío), dicha camisa estará proyectada 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 camisa está cerrada hasta el punto de ser hermética (por ejemplo, en el caso del aislamiento por vacío), se instalará un dispositivo que evite toda presión peligrosa en la capa aislante en caso de que la hermeticidad sea inadecuada en el recipiente a presión o en sus accesorios. El dispositivo evitará toda penetración de humedad en el aislamiento.

- .3 Los recipientes criogénicos destinados al transporte de gases licuados refrigerados que tengan un punto de ebullición inferior a $-182\text{ }^{\circ}\text{C}$, 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 ubicados en lugares de aislamiento térmico donde exista riesgo de contacto con el oxígeno o con un líquido enriquecido con oxígeno.
- .4 Los recipientes criogénicos cerrados se proyectarán y construirán con dispositivos adecuados de izada y sujeción.

△ 6.2.1.1.9 **Prescripciones adicionales aplicables a la construcción de recipientes a presión para el transporte de acetileno**

Los recipientes a presión para el N° UN 1001, acetileno disuelto, y el N° UN 3374, acetileno exento de disolvente, se rellenarán con un material poroso, uniformemente distribuido, de un tipo que satisfaga las prescripciones y los ensayos especificados en una norma o código técnico reconocidos por la autoridad competente, y que:

- .1 sea compatible con el recipiente a presión, y no forme compuestos dañinos o peligrosos ni con el acetileno ni con el disolvente en el caso del N° UN 1001; y
- .2 pueda evitar la extensión de la descomposición del acetileno en el material poroso.

En el caso del N° UN 1001, el disolvente 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 transportar, 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 proyecto y construcción y las instrucciones de embalaje/envase aplicables a la sustancia que se va a transportar en el recipiente a presión. Los materiales resistirán a la fractura por fragilidad y a la fisuración por corrosión bajo tensión, como se indica en las normas técnicas de proyecto 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 proyectados 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 proyectado 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 conectados con las válvulas de cierre tendrán flexibilidad suficiente para proteger las válvulas y los conductos de toda rasgadura o de la liberación 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 rodados, estarán provistos de dispositivos (rodillos, aros, abrazaderas) que garanticen su manipulación en condiciones de seguridad por medios mecánicos, y dispuestos de tal manera que no se altere la resistencia ni provoquen tensiones excesivas en el recipiente a presión.

6.2.1.3.4 Todos los recipientes a presión estarán provistos de los dispositivos reductores de presión, 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 reductores de presión se proyectarán para impedir la entrada de materias extrañas, la fuga de gas y la aparición de cualquier presión excesiva peligrosa. Los dispositivos reductores de presión, cuando estén instalados en recipientes a presión ensamblados en colectores horizontales y llenos de gases inflamables, 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 cuyo llenado se mida por volumen estarán provistos de un indicador de nivel.

6.2.1.3.6 Disposiciones complementarias 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 independientes entre sí montados en serie, de los que el primero será una válvula de cierre, y el segundo un capuchón o dispositivo equivalente.

6.2.1.3.6.2 Los tramos de tubería que puedan cerrarse por ambos extremos, y en los cuales puede quedar retenido un producto líquido, deben estar provistos de un método automático reductor de presión que impida un aumento excesivo de ésta dentro de la tubería.

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 reductores de presión

6.2.1.3.6.4.1 Todo recipiente criogénico cerrado dispondrá de al menos un dispositivo reductor de presión, que deberá ser de un tipo capaz de resistir las fuerzas dinámicas, incluidas las debidas al movimiento del líquido.

6.2.1.3.6.4.2 Los recipientes criogénicos cerrados estarán provistos, además, de un disco frangible en paralelo con el dispositivo o los dispositivos accionados por resorte, con el fin de cumplir las disposiciones de 6.2.1.3.6.5.

6.2.1.3.6.4.3 Las conexiones con los dispositivos reductores de presión 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 reductores de presión deberán estar situados en el espacio para 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 Capacidad y ajuste de los dispositivos reductores de presión

Nota: En el caso de los dispositivos reductores de presión de los recipientes criogénicos cerrados, por «PSMA» se entiende la presión manométrica efectiva máxima admisible en la parte superior de un recipiente criogénico cerrado lleno 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 reductor de presión se abrirá automáticamente a una presión no inferior a la PSMA, y se abrirá completamente a una presión igual al 110 % de la PSMA. Una vez hecha la descarga, deberá cerrarse a una presión no inferior al 10 % por debajo 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 frangibles deberán estar dispuestos para que se rompan a una presión nominal que sea la más baja 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 reductores de presión 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 La capacidad requerida de los dispositivos reductores de presión se calculará con arreglo a un código técnico establecido, reconocido por la autoridad competente.*

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 proyecto 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 proyecto correspondientes, y con inclusión de lo siguiente:

* 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».

Sobre una muestra adecuada de recipientes a presión:

- .1 ensayo de las características mecánicas del material de construcción;
- .2 verificación del espesor mínimo de las paredes;
- .3 verificación de la homogeneidad del material en cada lote de fabricación;
- .4 inspección de las condiciones externas e internas de los recipientes a presión;
- .5 inspección de las roscas del cuello;
- .6 verificación del cumplimiento de la norma de proyecto;

para todos los recipientes a presión:

- △ .7 ensayo de presión hidráulica. Los recipientes a presión deberán satisfacer los criterios de aceptación especificados en la norma o código técnico de diseño y construcción;

Nota: 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.

- .8 inspección y evaluación de defectos de fabricación, y su reparación, o bien la exclusión como inservible del recipiente a presión de que se trate. En el caso de recipientes a presión soldados, se prestará especial atención a la calidad de las soldaduras;
- .9 inspección de las marcas de cada recipiente a presión;
- .10 además, los recipientes a presión previstos para el transporte del N° UN 1001, acetileno disuelto, y del N° UN 3374, acetileno exento de disolvente, 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 6.2.1.5.1.1, .2, .4 y .6 se llevarán a cabo sobre una muestra adecuada de recipientes criogénicos cerrados. Además, las soldaduras deberán inspeccionarse mediante radiografías, ultrasonidos o cualquier otro método de ensayo adecuado no destructivo, de conformidad con la norma de proyecto y construcción aplicable. 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, .7, .8 y .9, así como a un ensayo de estanquidad y a una prueba que demuestre el buen funcionamiento del equipo de servicio después del montaje.

- 6.2.1.5.3 En el caso de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico, se verificará que las inspecciones y los ensayos especificados en 6.2.1.5.1.1, .2, .3, .4, .5 si procede, .6, .7, .8 y .9 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 los ensayos especificados en 6.2.1.5.1.3 y .6, así como en 6.2.1.5.1.5 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 se someterán a las inspecciones y los ensayos iniciales especificados en 6.2.1.5.1.8 y .9, así como a un ensayo de estanquidad y a una prueba que demuestre el buen funcionamiento del equipo de servicio.

6.2.1.6 Inspección y ensayo 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:

- .1 Verificación de las condiciones externas del recipiente a presión y del equipo y marcas exteriores.
- .2 Verificación de las condiciones internas del recipiente a presión (por ejemplo, inspección interna, comprobación del espesor mínimo de las paredes).
- .3 Verificación de las roscas si hay indicios de corrosión o si se desmontan los accesorios.
- .4 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 gas de aleación de aluminio sin soldadura, y con la norma ISO 6406:2005 en el caso de las botellas (bombonas) de gas de acero sin soldadura.

- .5 Verificación del equipo de servicio, otros accesorios y dispositivos reductores de presión, si fueran a ser puestos de nuevo en servicio.

Nota: La frecuencia de las inspecciones y los ensayos periódicos puede consultarse en la instrucción de embalaje/envasado P200 o, en el caso de un producto químico a presión, en la instrucción de embalaje/envasado P206, que figuran en 4.1.4.1.

- 6.2.1.6.2 Los recipientes a presión destinados al transporte del N° UN 1001, acetileno disuelto, y del N° UN 3374, acetileno exento de disolvente, sólo tendrán que examinarse con arreglo a lo dispuesto en 6.2.1.6.1.1, 6.2.1.6.1.3 y 6.2.1.6.1.5. Además, se examinará el estado del material poroso (por ejemplo, grietas, holgura superior, desprendimiento, hundimiento).

- 6.2.1.6.3 Las válvulas reductoras de presión de los recipientes criogénicos cerrados se someterán a inspecciones y ensayos periódicos.

6.2.1.7 Disposiciones 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:

- .1 que supervise la totalidad del proceso de fabricación;
.2 que se encargue del ensamblaje de los materiales; y
.3 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 Disposiciones 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 Disposiciones aplicables a los recipientes a presión con la marca «UN»

Además de las disposiciones generales de 6.2.1, los recipientes a presión con la marca «UN» deberán satisfacer las disposiciones aplicables de la presente sección, incluidas las correspondientes normas. La fabricación de nuevos recipientes a presión o de equipo de servicio con arreglo a alguna de las normas particulares establecidas en 6.2.2.1 y 6.2.2.3 no está permitida después de la fecha indicada en la columna de la derecha de los cuadros.

Nota 1: Con el acuerdo de la autoridad competente podrán usarse, si existen, versiones de las normas publicadas más recientemente.

Nota 2: Los recipientes a presión y el equipo de servicio que lleven la marca «UN» contruidos de acuerdo con las normas aplicables en la fecha de fabricación, se podrán seguir utilizando, siempre que se cumplan las disposiciones del presente código sobre la inspección periódica.

6.2.2.1 Proyecto, construcción, e inspección y ensayo iniciales

- 6.2.2.1.1 Las normas siguientes se aplican al proyecto, construcción, e inspección y ensayo iniciales de las botellas con la marca «UN», con la salvedad de que las prescripciones sobre inspección relacionadas con el sistema de evaluación de la conformidad y aprobación se ajustarán a lo dispuesto en 6.2.2.5:

Referencia	Título	Aplicable a la fabricación
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 resistencia a la tensión inferior a 1.100 MPa Nota: La nota relativa al factor <i>F</i> en la sección 7.3 de esta norma no es aplicable a las botellas «UN».	Hasta el 31 de diciembre de 2018
ISO 9809-1:2010	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 resistencia a la tensión inferior a 1.100 MPa	Hasta nuevo aviso

Referencia	Título	Aplicable a la fabricación
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	Hasta el 31 de diciembre de 2018
ISO 9809-2:2010	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 superior o igual a 1.100 MPa	Hasta nuevo aviso
ISO 9809-3:2000	Botellas de gas – Botellas de gas rellenables, de acero y sin soldaduras – Diseño, construcción y ensayo – Parte 3: Botellas de acero normalizadas	Hasta el 31 de diciembre de 2018
ISO 9809-3:2010	Botellas de gas – Botellas de gas rellenables, de acero y sin soldaduras – Diseño, construcción y ensayo – Parte 3: Botellas de acero normalizadas	Hasta nuevo aviso
■ ISO 9809-4:2014	Botellas de gas – Botellas rellenables, de acero y sin soldaduras – Diseño, construcción y ensayo – Parte 4: Botellas de acero inoxidable con un valor de R_m inferior a 1 100 MPa	Hasta nuevo aviso
△ ISO 7866:1999	Botellas de gas – Botellas de gas rellenables, de aleación de aluminio sin soldaduras – Diseño, construcción y ensayo Nota: La nota relativa al factor F 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.	Hasta el 31 de diciembre de 2020
■ ISO 7866:2012 + Cor 1:2014	Botellas de gas – Botellas de gas rellenables, de aleación de aluminio sin soldaduras – Diseño, construcción y ensayo Nota: No se utilizará la aleación de aluminio 6351A ni otra equivalente.	Hasta nuevo aviso
ISO 4706:2008	Botellas de gas – Botellas rellenables, de acero y con soldadura – Presión de ensayo máxima de 60 bar	Hasta nuevo aviso
ISO 18172-1:2007	Botellas de gas – Botellas rellenables, de acero inoxidable y con soldadura – Parte 1: Presión de ensayo máxima de 6 MPa	Hasta nuevo aviso
ISO 20703:2006	Botellas de gas – Botellas rellenables, de aleación de aluminio y con soldadura – Diseño, construcción y ensayo	Hasta nuevo aviso
ISO 11118:1999	Botellas de gas – Botellas de gas metálicas no rellenables – Especificación y métodos de ensayo	Hasta nuevo aviso
△ 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	Hasta el 31 de diciembre de 2020
■ ISO 11119-1:2012	Botellas de gas – Botellas y tubos de gas rellenables de construcción compuesta – Diseño, construcción y ensayo – Parte 1: Botellas y tubos de gas de materiales compuestos reforzados con fibra y con flejes, de hasta 450 ℓ	Hasta nuevo aviso
△ 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, con un revestimiento metálico que transmita la carga	Hasta el 31 de diciembre de 2020
■ ISO 11119-2:2012 + Amd 1:2014	Botellas de gas – Botellas y tubos de gas rellenables de construcción compuesta – Diseño, construcción y ensayo – Parte 2: Botellas y tubos de gas de materiales compuestos reforzados con fibra y totalmente envueltos, con un revestimiento metálico que transmita la carga, de hasta 450 ℓ	Hasta nuevo aviso
△ ISO 11119-3:2002	Botellas de gas de construcción compuesta – Métodos de ensayo y especificaciones – Parte 3: Botellas de gas de materiales compuestos reforzadas con fibra y totalmente envueltas, con un revestimiento metálico o no metálico que no transmita la carga	Hasta el 31 de diciembre de 2020
■ ISO 11119-3:2013	Botellas de gas – Botellas y tubos de gas rellenables de construcción compuesta – Diseño, construcción y ensayo – Parte 3: Botellas y tubos de gas de materiales compuestos reforzados con fibra y totalmente envueltos, con un revestimiento metálico o no metálico que no transmita la carga, de hasta 450 ℓ	Hasta nuevo aviso

△ **Nota 1:** En las normas anteriormente indicadas, las botellas de materiales compuestos estarán proyectadas para una vida útil de diseño no inferior a 15 años.

△ **Nota 2:** Las botellas de materiales compuestos con una vida útil de diseño superior a 15 años no se llenarán después de transcurridos 15 años de la fecha de fabricación, a menos que el modelo haya superado un programa de ensayo de la duración de servicio. El programa formará parte de la aprobación inicial del modelo tipo y especificará las inspecciones y los ensayos necesarios para demostrar que las botellas fabricadas de esa forma son seguras hasta el final de su vida útil de diseño. El programa de ensayo de la duración de servicio y los resultados serán aprobados por la autoridad competente del país de aprobación que sea responsable de la aprobación inicial del modelo de la botella. La duración de servicio de una botella de materiales compuestos no se prorrogará más allá de su vida útil de diseño aprobada inicialmente.

6.2.2.1.2 La norma siguiente se aplica al proyecto, construcción, e inspección y ensayo iniciales de los tubos con la marca «UN», con la salvedad de que las prescripciones de inspección relacionadas con el sistema de evaluación de la conformidad y aprobación se ajustarán a lo dispuesto en 6.2.2.5:

Referencia	Título	Aplicable a la fabricación
ISO 11120:1999	Botellas de gas – Tubos recargables para el transporte de gas comprimido, de acero sin soldadura con una capacidad de agua equivalente entre 150 ℓ y 3000 ℓ – Diseño, construcción y ensayo Nota: La nota relativa al factor <i>F</i> en la sección 7.1 de esta norma no es aplicable a los tubos «UN».	Hasta nuevo aviso
■ ISO 11119-1:2012	Botellas de gas – Botellas y tubos de gas rellenables de construcción compuesta – Diseño, construcción y ensayo – Parte 1: Botellas y tubos de gas de materiales compuestos reforzados con fibra y con flejes, de hasta 450 ℓ	Hasta nuevo aviso
■ ISO 11119-2:2012 + Amd 1:2014	Botellas de gas – Botellas y tubos de gas rellenables de construcción compuesta – Diseño, construcción y ensayo – Parte 2: Botellas y tubos de gas de materiales compuestos reforzados con fibra y totalmente envueltos, con un revestimiento metálico que transmita la carga, de hasta 450 ℓ	Hasta nuevo aviso
■ ISO 11119-3:2013	Botellas de gas – Botellas y tubos de gas rellenables de construcción compuesta – Diseño, construcción y ensayo – Parte 3: Botellas y tubos de gas de materiales compuestos reforzados con fibra y totalmente envueltos, con un revestimiento metálico o no metálico que no transmita la carga, de hasta 450 ℓ	Hasta nuevo aviso
■ ISO 11515:2013	Botellas de gas – Tubos recargables de construcción compuesta con una capacidad en agua de entre 450 ℓ y 3 000 ℓ – Diseño, construcción y ensayo	Hasta nuevo aviso

■ **Nota 1:** En las normas arriba señaladas, los tubos de construcción compuesta se diseñarán para una vida útil de diseño no inferior a 15 años.

■ **Nota 2:** Los tubos de construcción compuesta con una vida útil de diseño superior a 15 años no se llenarán después de transcurridos 15 años de la fecha de fabricación, a menos que el modelo haya superado un programa de ensayo de la duración de servicio. El programa formará parte de la aprobación inicial del modelo tipo y especificará las inspecciones y los ensayos necesarios para demostrar que los tubos fabricados de esa forma son seguros hasta el final de su vida útil de diseño. El programa de ensayo de la duración de servicio y los resultados serán aprobados por la autoridad competente del país de aprobación que sea responsable de la aprobación inicial del modelo del tubo. La duración de servicio de un tubo de construcción compuesta no se prorrogará más allá de su vida útil de diseño aprobada inicialmente.

6.2.2.1.3 Las normas siguientes se aplican al proyecto, construcción, e inspección y ensayo iniciales de las botellas de acetileno con la marca «UN», con la salvedad de que las prescripciones de inspección relacionadas con el sistema de evaluación de la conformidad y aprobación se ajustarán a lo dispuesto en 6.2.2.5:

Para el depósito de la botella:

Referencia	Título	Aplicable a la fabricación
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 resistencia a la tensión inferior a 1.100 MPa Nota: La nota relativa al factor <i>F</i> en la sección 7.3 de esta norma no es aplicable a las botellas «UN»	Hasta el 31 de diciembre de 2018
ISO 9809-1:2010	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 resistencia a la tensión inferior a 1.100 MPa	Hasta nuevo aviso
ISO 9809-3:2000	Botellas de gas – Botellas de gas rellenables, de acero y sin soldaduras – Diseño, construcción y ensayo – Parte 3: Botellas de acero normalizadas	Hasta el 31 de diciembre de 2018
ISO 9809-3:2010	Botellas de gas – Botellas de gas rellenables, de acero y sin soldaduras – Diseño, construcción y ensayo – Parte 3: Botellas de acero normalizadas	Hasta nuevo aviso

Para el material poroso en la botella (bombona):

Referencia	Título	Aplicable a la fabricación
△ ISO 3807-1:2000	Botellas de acetileno – Prescripciones básicas – Parte 1: Botellas sin tapones fusibles	Hasta el 31 de diciembre de 2020
△ ISO 3807-2:2000	Botellas de acetileno – Prescripciones básicas – Parte 2: Botellas con tapones fusibles	Hasta el 31 de diciembre de 2020
■ ISO 3807:2013	Botellas de gas – Botellas de acetileno – Requisitos básicos y ensayos de prototipo	Hasta nuevo aviso

- 6.2.2.1.4 La norma siguiente se aplica al proyecto, construcción, e inspección y ensayo iniciales de los recipientes criogénicos con la marca «UN», con la salvedad de que las prescripciones de inspección relacionadas con el sistema de evaluación de la conformidad y aprobación se ajustarán a lo dispuesto en 6.2.2.5:

Referencia	Título	Aplicable a la fabricación
ISO 21029-1:2004	Recipientes criogénicos – Recipientes transportables, aislados al vacío, de un volumen inferior a 1000 ℓ – Parte 1: Diseño, fabricación, inspección y ensayos	Hasta nuevo aviso

- 6.2.2.1.5 La norma siguiente se aplica al proyecto, construcción, e inspección y ensayo iniciales de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico con la marca «UN», con la salvedad de que las prescripciones de inspección relacionadas con el sistema de evaluación de la conformidad y aprobación se ajustarán a lo dispuesto en 6.2.2.5:

Referencia	Título	Aplicable a la fabricación
ISO 16111:2008	Dispositivos portátiles para el almacenamiento de gas - Hidrógeno absorbido en un hidruro metálico reversible	Hasta nuevo aviso

- 6.2.2.1.6 La norma siguiente se aplica al proyecto, construcción, e inspección y ensayo iniciales de los bloques de botellas «UN». Cada botella de un bloque «UN» debe ser una botella «UN» que cumpla las prescripciones de la sección 6.2.2. Las prescripciones sobre la inspección relacionadas con el sistema de evaluación de la conformidad y aprobación de los bloques de botellas «UN» deben ajustarse a lo dispuesto en 6.2.2.5:

Referencia	Título	Aplicable a la fabricación
ISO 10961:2010	Botellas de gas – Bloques de botellas – Diseño, fabricación, ensayo e inspección	Hasta nuevo aviso

Nota: El cambio de una o más botellas del mismo modelo tipo y la misma presión de ensayo en un bloque de botellas «UN» ya existente no requiere una nueva certificación del bloque.

- 6.2.2.1.7 Las normas siguientes se aplican al proyecto, construcción, e inspección y ensayo iniciales de las botellas «UN» para gases adsorbidos, salvo que las prescripciones sobre la inspección relacionadas con el sistema de evaluación de la conformidad y aprobación deben ajustarse a lo dispuesto en 6.2.2.5:

Referencia	Título	Aplicable a la fabricación
ISO 11513:2011	Botellas de gas – Botellas de acero rellenables y con soldaduras que contienen materiales para el envasado de gases a presión subatmosférica (excluido el acetileno) – Diseño, construcción, ensayo, uso e inspección periódica	Hasta nuevo aviso
ISO 9809-1:2010	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 resistencia a la tensión inferior a 1.100 MPa	Hasta nuevo aviso

6.2.2.2 Materiales

Además de las disposiciones sobre materiales especificadas en las normas de proyecto y construcción de recipientes a presión, y de todas las restricciones especificadas en las instrucciones de embalaje/ensado aplicables a los gases que se vayan a transportar (por ejemplo, instrucción de embalaje/ensado P200 o P205), deberán aplicarse las siguientes normas de compatibilidad de materiales:

Referencia	Título
ISO 11114-1:2012	Botellas de gas – Compatibilidad de los materiales de la válvula y la botella con el gas contenido – Parte 1: Materiales metálicos
△ ISO 11114-2:2013	Botellas de gas – Compatibilidad de los materiales de la válvula y la botella con el gas contenido – Parte 2: Materiales no metálicos

6.2.2.3 Equipo de servicio

Las normas siguientes se aplican a los cierres y a su sistema de protección:

Referencia	Título	Aplicable a la fabricación
ISO 11117:1998	Botellas de gas – Cápsulas de protección de válvula y protegeválvulas – Diseño, construcción y ensayos	Hasta el 31 de diciembre de 2014

	ISO 1117:2008 + Cor1:2009	Botellas de gas – Cápsulas de protección de válvula y protegeválvulas – Diseño, construcción y ensayos	Hasta nuevo aviso
	ISO 10297:1999	Botellas de gas – Válvulas de botellas de gas rellenables – Especificaciones y ensayos de tipo	Hasta el 31 de diciembre de 2008
△	ISO 10297:2006	Botellas de gas transportables – Válvulas de botellas de gas rellenables – Especificaciones y ensayos de tipo	Hasta el 31 de diciembre de 2020
■	ISO 10297:2014	Botellas de gas – Válvulas de las botellas – Especificaciones y ensayos de prototipo	Hasta nuevo aviso
	ISO 13340:2001	Botellas de gas transportables – Válvulas de botellas no rellenables – Especificaciones y ensayos de prototipo	Hasta nuevo aviso

En el caso de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico con la marca «UN», se aplican a los cierres y sus sistemas de protección las disposiciones de la norma siguiente:

Referencia	Título	Aplicable a la fabricación
ISO 16111:2008	Dispositivos portátiles para el almacenamiento de gas - Hidrógeno absorbido en un hidruro metálico reversible	Hasta nuevo aviso

6.2.2.4 Inspección y ensayo periódicos

Las normas siguientes se aplican a la inspección y ensayo periódicos de las botellas con la marca «UN» y de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico con la marca «UN»:

Referencia	Título	Aplicable a la fabricación
ISO 6406:2005	Botellas de gas de acero sin soldaduras – Inspección y ensayo periódicos	Hasta nuevo aviso
ISO 10460:2005	Botellas de gas – Botellas de gas de acero al carbono con soldadura – Inspección y ensayo periódicos Nota: La reparación de las soldaduras descrita en la cláusula 12.1 de esta norma no estará permitida. Las reparaciones descritas en la cláusula 12.2 requerirán la aprobación de la autoridad competente que haya aprobado el organismo de inspecciones y ensayos periódicos de conformidad con lo dispuesto en 6.2.2.6.	Hasta nuevo aviso
ISO 10461:2005/ Amd1:2006	Botellas de gas de aleación de aluminio sin soldaduras – Inspección y ensayo periódicos	Hasta nuevo aviso
△ ISO 10462:2005	Botellas portátiles para acetileno disuelto – Inspección y mantenimiento periódicos	Hasta el 31 de diciembre de 2018
■ ISO 10462:2013	Botellas de gas – Botellas de acetileno – Inspección y mantenimiento periódicos	Hasta nuevo aviso
ISO 11513:2011	Botellas de gas – Botellas de acero rellenables y con soldaduras que contienen materiales para el envasado de gases a presión subatmosférica (excluido el acetileno) – Diseño, construcción, ensayo, uso e inspección periódica	Hasta nuevo aviso
ISO 11623:2002	Botellas de gas transportables – Inspección y ensayos periódicos de botellas de gas de materiales compuestos	Hasta nuevo aviso
ISO 16111:2008	Dispositivos portátiles para el almacenamiento de gas – Hidrógeno absorbido en un hidruro metálico reversible	Hasta nuevo aviso

6.2.2.5 Sistema de evaluación de la 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 proyecto del recipiente a presión tal como ha sido especificado por una determinada norma aplicable al recipiente a presión.

Por *comprobación*, que el examen o la presentación de ensayos objetivos confirman que se satisfacen las disposiciones especificadas.

6.2.2.5.2 Disposiciones 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 disposiciones del presente código. 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 6.2.2.7 y 6.2.2.8).

La autoridad competente del país de aprobación presentará a su homóloga en el país de uso, 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:

- .1 contar con una estructura organizativa y con personal capacitado, adiestrado, competente y en condiciones de realizar satisfactoriamente sus funciones técnicas;
- .2 tener acceso a instalaciones y equipos convenientes y adecuados;
- .3 actuar con imparcialidad y estar libre de toda influencia que pueda oponerse a esa imparcialidad;
- .4 asegurar la confidencialidad comercial de las actividades comerciales, y sobre marcas registradas, de fabricantes y otros órganos;
- .5 mantener una clara diferenciación entre las funciones reales del organismo de inspección y las funciones no relacionadas con ellas;
- .6 utilizar un sistema de calidad bien documentado;
- .7 asegurar el cumplimiento de los ensayos y las inspecciones que se especifican en las correspondientes normas para recipientes a presión y en el presente código; y
- .8 mantener un sistema eficaz y apropiado de registro e información de acuerdo con 6.2.2.5.6.

- 6.2.2.5.2.5 El organismo de inspección se encargará de la aprobación del modelo tipo, 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:

- .1 mantener un sistema de calidad documentado de acuerdo con 6.2.2.5.3;
- .2 solicitar la aprobación del modelo tipo de conformidad con 6.2.2.5.4;
- .3 seleccionar un organismo de inspección entre la lista de organismos de inspección aprobados mantenida por la autoridad competente en el país de aprobación; y
- .4 mantener registros de acuerdo con 6.2.2.5.6.

Laboratorio de ensayo

- 6.2.2.5.2.7 El laboratorio de ensayo deberá:

- .1 contar con una estructura organizativa y con personal suficiente en número, competencia y aptitudes; y
- .2 disponer de instalaciones y equipos suficientes y adecuados para poner en práctica, a satisfacción del organismo de inspección, los ensayos requeridos por la norma de fabricación.

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 por escrito.

Deberá, en particular, incluir descripciones adecuadas de:

- .1 la estructura organizativa y las responsabilidades del personal en lo que respecta al proyecto y la calidad del producto;
- .2 el control del proyecto y las técnicas, procesos y procedimientos de comprobación que van a utilizarse cuando se proyecten recipientes a presión;
- .3 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;
- .4 los registros de calidad, como informes de inspección, datos de ensayos y datos de calibración;
- .5 las revisiones de la dirección con miras a garantizar el funcionamiento eficaz del sistema de calidad resultante de las auditorías de acuerdo con 6.2.2.5.3.2;
- .6 la descripción de la forma en que se satisfacen los requisitos de los clientes;
- .7 el proceso de control de documentos y su revisión;
- .8 los medios de control de los recipientes a presión no conformes, de los componentes adquiridos, y de los materiales intermedios y finales; y
- .9 los programas de formación y los procedimientos de aptitud 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 de 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 un 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 proyecto 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 este código, deberá solicitar, obtener y mantener 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 uso, si ésta lo solicita.

6.2.2.5.4.3 Cada instalación de fabricación deberá presentar una solicitud, en la que se incluirá:

- .1 razón social y dirección registrada del fabricante y, si la solicitud es presentada por un representante autorizado, también su nombre y dirección;
- .2 dirección de la instalación de fabricación (si es distinta de la anterior);
- .3 nombre y cargo de la persona o personas responsables del sistema de calidad;
- .4 designación del recipiente a presión y de la norma aplicable al recipiente a presión;
- .5 detalles de cualquier rechazo por parte de otra autoridad competente para la aprobación de una solicitud similar;
- .6 identidad del organismo de inspección para la aprobación del modelo tipo;
- .7 documentación sobre la instalación de fabricación, tal como se especifica en 6.2.2.5.3.1; y

- .8 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 proyecto de recipientes a presión. La documentación técnica deberá referirse al proyecto y al método de fabricación y, en la medida en que convenga para la evaluación, deberá dar, por lo menos, la siguiente información:
 - .1 norma de proyecto del recipiente a presión, planos del proyecto y la fabricación en los que se muestren las distintas piezas y montajes, si corresponde;
 - .2 descripciones y explicaciones necesarias para comprender los planos y el uso previsto para los recipientes a presión;
 - .3 una lista de las normas necesarias para la definición completa del proceso de fabricación;
 - .4 cálculos del proyecto y especificaciones del material; y
 - .5 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 la aprobación, la autoridad competente deberá exponer por escrito y con detalle cuáles son las razones de su rechazo.

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:

- .1 nombre y dirección del fabricante y, si la solicitud está presentada por un representante autorizado, también su nombre y dirección;
- .2 detalles de cualquier rechazo por parte de otra autoridad competente para la aprobación de una solicitud similar;
- .3 demostración de que se obtuvo la aprobación inicial del modelo tipo; y
- .4 la documentación técnica tal como se describe en 6.2.2.5.4.3.8.

Procedimiento para la aprobación del modelo tipo

6.2.2.5.4.9 El organismo de inspección deberá:

- .1 examinar la documentación técnica para comprobar que:
 - .1 el proyecto corresponde a las disposiciones pertinentes de la norma, y
 - .2 la partida del modelo tipo se ha fabricado de conformidad con la documentación técnica y es representativa del proyecto;
- .2 comprobar que se han efectuado las inspecciones de producción según se exige en 6.2.2.5.5;
- .3 seleccionar recipientes a presión de una partida de producción del modelo tipo, y supervisar los ensayos de esos recipientes a presión como se exige para la aprobación del modelo tipo;
- .4 realizar o haber realizado el examen y los ensayos que se especifican en las normas para recipientes a presión, con miras a determinar que:
 - .1 la norma se ha aplicado con buenos resultados, y
 - .2 los procedimientos adoptados por el fabricante satisfacen las prescripciones de la norma; y
- .5 asegurarse de que se han realizado correctamente y con competencia los diversos exámenes y ensayos para la aprobación del modelo tipo.

Una vez realizados los ensayos con el modelo tipo con resultados satisfactorios, y satisfechas todas las prescripciones de 6.2.2.5.4, se expedirá 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 deniega la aprobación de su modelo tipo, la autoridad competente deberá exponer por escrito y con detalle cuáles son las razones de su rechazo.

6.2.2.5.4.10 *Modificación de los modelos tipo aprobados*

El fabricante deberá:

- a) informar a la autoridad competente que haya expedido la aprobación de toda modificación que introduzca en el modelo tipo aprobado, cuando esas modificaciones no constituyan un nuevo proyecto, de acuerdo con la correspondiente norma para recipientes a presión; o bien
- b) solicitar una nueva aprobación del modelo tipo cuando esas modificaciones constituyan un nuevo proyecto, de acuerdo con la correspondiente norma para recipientes a presión. Esta aprobación adicional se concederá 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 la retirada de aprobaciones.

6.2.2.5.5 *Inspección y certificación de la producción*

Un organismo de inspección, o su delegado, 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 del presente código. 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 del recipiente a presión se considerará como una declaración en el sentido de que el recipiente a presión satisface las normas del recipiente a presión correspondientes y las prescripciones del sistema de evaluación de la conformidad, y las disposiciones del presente código. El organismo de inspección deberá fijar, 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 expedirse 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 las inspecciones y los ensayos periódicos de los recipientes a presión*

6.2.2.6.1 *Definición*

A los efectos de esta sección:

Por *sistema de aprobación* se entiende un sistema de aprobación por la autoridad competente de un organismo encargado de efectuar inspecciones y ensayos periódicos de recipientes a presión (denominado en lo sucesivo «organismo de inspecciones y ensayos periódicos»), que también abarca la aprobación del sistema de calidad de ese organismo.

6.2.2.6.2 *Disposiciones generales*

Autoridad competente

6.2.2.6.2.1 La autoridad competente establecerá un sistema de aprobación para garantizar que las inspecciones y los ensayos periódicos de los recipientes a presión se ajustan a lo prescrito en el presente código. En los casos en que la autoridad competente que aprueba el organismo encargado de las inspecciones y ensayos periódicos de un recipiente a presión no sea la autoridad competente del país que haya aprobado la fabricación de ese recipiente, las marcas del país que aprueba 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, pruebas que demuestren el cumplimiento del 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 pruebas que demuestren el incumplimiento del sistema de aprobación.

- 6.2.2.6.2.2 La autoridad competente podrá delegar sus funciones en el sistema de aprobación, de manera total o parcial.
- 6.2.2.6.2.3 La autoridad competente velará por la disponibilidad 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:
- .1 dispondrá de personal con una estructura orgánica, capacitado, formado, competente y calificado para desempeñar satisfactoriamente sus funciones técnicas;
 - .2 tendrá acceso a instalaciones y equipos convenientes y adecuados;
 - .3 realizará sus funciones de manera imparcial y sin influencias que puedan impedir su imparcialidad;
 - .4 garantizará la confidencialidad de las actividades comerciales;
 - .5 mantendrá una clara separación entre las funciones de inspección y ensayo periódicos propiamente dichas y las demás actividades;
 - .6 aplicará un sistema de calidad documentado de conformidad con 6.2.2.6.3;
 - .7 solicitará la aprobación de conformidad con 6.2.2.6.4;
 - .8 se asegurará de que las inspecciones y ensayos periódicos se efectúen de conformidad con 6.2.2.6.5; y
 - .9 mantendrá un sistema de registros y de información eficaz y apropiado de conformidad con 6.2.2.6.6.

6.2.2.6.3 Sistema de calidad y auditoría del organismo de inspecciones y ensayos periódicos

- 6.2.2.6.3.1 *Sistema de calidad.* El sistema de calidad contendrá todos los elementos, las prescripciones y las disposiciones que haya adoptado el organismo de inspecciones y ensayos periódicos. Estará documentado de modo sistemático y ordenado en forma de principios, procedimientos e instrucciones por escrito. El sistema de calidad comprenderá:

- .1 una descripción de la estructura y responsabilidades en materia de organización;
- .2 las instrucciones pertinentes que se dicten sobre las inspecciones y los ensayos, el control y la garantía de la calidad, y las actividades de todo el proceso;
- .3 unos registros de evaluación de la calidad, tales como informes sobre las inspecciones, datos sobre los ensayos y sobre la calibración, y certificados;
- .4 una verificación por la dirección de la eficacia del sistema de calidad a tenor de las auditorías llevadas a cabo de conformidad con 6.2.2.6.3.2;
- .5 un procedimiento de control de los documentos y de su revisión;
- .6 un medio de control de los recipientes a presión que no se ajusten a lo prescrito; y
- .7 unos programas de formación y unos procedimientos de aptitud del personal competente.

- 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 el presente código a satisfacción de la autoridad competente. Se procederá a efectuar 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 efectuarán auditorías periódicas, a satisfacción de la autoridad competente, para garantizar que el organismo de inspecciones y ensayos periódicos sigue cumpliendo las disposiciones del presente código. 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 medidas correctivas 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, con el fin de que siga siendo adecuado y eficiente. El organismo de inspecciones y ensayos periódicos notificará a la autoridad competente que haya aprobado el sistema de calidad cualesquiera cambios 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 efectuar inspecciones y ensayos periódicos de recipientes a presión de conformidad con las normas sobre estos últimos y con el presente código, deberá solicitar, obtener y conservar un certificado de aprobación expedido por la autoridad competente. Esta aprobación por escrito deberá presentarse, previa solicitud, a la autoridad competente de un país de utilización.

6.2.2.6.4.2 La solicitud deberá presentarse para cada organismo de inspecciones y ensayos periódicos, y en ella figurarán:

- .1 el nombre y la dirección del organismo de inspecciones y ensayos periódicos y, cuando la solicitud sea presentada por un representante autorizado, su nombre y dirección;
- .2 la dirección de cada instalación en la que se efectúen inspecciones y ensayos periódicos;
- .3 el nombre y el cargo de la persona o personas responsables del sistema de calidad;
- .4 la designación de los recipientes a presión, los métodos de inspección y ensayo periódicos, y las normas pertinentes sobre recipientes a presión que cumple el sistema de calidad;
- .5 la documentación sobre cada instalación, el equipo y el sistema de calidad, tal como se especifica en 6.2.2.6.3.1;
- .6 la titulación y la formación del personal encargado de efectuar las inspecciones y ensayos periódicos; y
- .7 información detallada de todo rechazo de una solicitud de aprobación análoga por cualquier otra autoridad competente.

6.2.2.6.4.3 La autoridad competente deberá:

- .1 examinar la documentación para verificar que los procedimientos se ajustan a las normas pertinentes sobre recipientes a presión y a las disposiciones del presente código; y
- .2 efectuar una auditoría de conformidad con 6.2.2.6.3.2 para verificar que las inspecciones y ensayos se realizan tal como se prescribe en las normas pertinentes sobre recipientes a presión y en el presente código, a satisfacción de la autoridad competente.

6.2.2.6.4.4 Después de que se haya efectuado la auditoría con resultados satisfactorios 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 periódicos, y normas sobre dichos recipientes).

6.2.2.6.4.5 Cuando al organismo de inspecciones y ensayos periódicos se le deniegue la aprobación, la autoridad competente deberá facilitar, por escrito, razones detalladas de dicho rechazo.

Modificaciones de las condiciones de aprobación de un organismo de inspecciones y ensayos periódicos

6.2.2.6.4.6 Tras su aprobación, el organismo de inspecciones y ensayos periódicos deberá notificar a la autoridad competente que haya expedido esa aprobación cualesquiera modificaciones en la información presentada con arreglo a 6.2.2.6.4.2 y relacionada con la aprobación inicial. Las modificaciones se evaluarán para determinar si se cumplen las prescripciones de las normas pertinentes sobre recipientes a presión y las disposiciones del presente código. Podrá requerirse una auditoría de conformidad con 6.2.2.6.3.2. La autoridad competente aceptará o rechazará, por escrito, esas modificaciones y, en caso necesario, se expedirá un certificado de aprobación enmendado.

6.2.2.6.4.7 Cuando se solicite, la autoridad competente comunicará a cualquier otra autoridad competente información sobre aprobaciones iniciales, modificaciones de las mismas y su retirada.

6.2.2.6.5 Inspecciones y ensayos periódicos y certificación

La colocación de las marcas del organismo de inspecciones y ensayos periódicos en un recipiente a presión se considerará una declaración de que éste cumple las normas aplicables a esos recipientes y las disposiciones del presente código. El organismo de inspecciones y ensayos periódicos deberá fijar 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 expedir un certificado en el que conste 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 conservar 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 efectuado los ensayos, durante no menos de 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 a presión se retire definitivamente del servicio.

6.2.2.7 Marcado de los recipientes a presión rellenables con la marca «UN»

Nota: Las prescripciones para el marcado de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico con la marca «UN» figuran en 6.2.2.9, y las prescripciones para el marcado de los bloques de botellas con la marca «UN» figuran en 6.2.2.10.

6.2.2.7.1 Los recipientes a presión rellenables con la marca «UN» llevarán, de manera clara y legible, marcas 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 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 o una placa soldada resistente a la corrosión sobre la camisa exterior de un recipiente criogénico cerrado). Con excepción del símbolo de las Naciones Unidas para los embalajes/envases, el tamaño mínimo 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. El tamaño mínimo 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 aplicarse 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, un contenedor para graneles flexible, una cisterna portátil o un CGEM cumple las prescripciones pertinentes de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 o 6.9;

- b) la norma técnica (por ejemplo, ISO 9809-1) utilizada para el proyecto, construcción y ensayo;
- c) las siglas que identifican al país de aprobación, como se indican para caracterizar a los vehículos a motor en el tráfico internacional;
- d) la marca o sello de identidad del organismo de inspección que se haya registrado ante la autoridad competente del país que autoriza la marca;
- e) la fecha de la inspección inicial: el año (cuatro dígitos), seguido del mes (dos dígitos), y separados por una barra oblicua (es decir, «/»).

6.2.2.7.3 Deberán colocarse las siguientes marcas operacionales:

- f) la presión de ensayo en bar, precedida por las letras «PH» y seguida de las letras «BAR»;
- g) la masa del recipiente a presión vacío, incluidas todas las partes integrantes permanentemente adheridas (por ejemplo, aro del cuello, aro del pie, etc.), en kilogramos, 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 con tres cifras significativas redondeadas a la última cifra. Tratándose de botellas de menos de 1 kg, la masa se expresará con dos cifras significativas redondeadas a la última cifra. En el caso de los recipientes a presión adscritos al N° UN 1001, acetileno disuelto, y al N° UN 3374, acetileno exento de disolvente, se indicará al menos un decimal después de la coma, y en el caso de los 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 en milímetros, seguido de las letras «MM». Esta marca no es obligatoria para los recipientes a presión con una capacidad de agua de 1 ℓ o menos, para las botellas compuestas ni para los recipientes criogénicos cerrados;
- i) en el caso de los recipientes a presión para gases comprimidos, N° UN 1001, acetileno disuelto, y N° UN 3374, acetileno exento de disolvente, 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 de agua mínima o nominal es un entero, pueden suprimirse las cifras que siguen a la coma decimal;
- k) en el caso de recipientes a presión para el N° UN 1001, acetileno disuelto, el total de la masa del recipiente vacío, las piezas y accesorios que no se retiran durante el llenado, los revestimientos, el material poroso, el disolvente y el 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° UN 3374, acetileno exento de disolvente, el total de la masa del recipiente vacío, las piezas y accesorios que no se retiran durante el llenado, los revestimientos y el 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 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) la identificación de la rosca de la botella (por ejemplo, 25E). No se requerirá esta marca para los recipientes criogénicos cerrados;
- n) la marca del fabricante registrada 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 las siglas que identifican al país de fabricación, como se indican para caracterizar a los vehículos a motor 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 compuestos con revestimiento interior de acero, destinados al transporte de gases con un riesgo de fragilidad por hidrógeno, la letra «H» que muestra la compatibilidad del acero (véase la norma ISO 111141-2012);
- q) en el caso de las botellas y los tubos de materiales compuestos que tengan una vida útil de diseño limitada, la palabra «FINAL» y a continuación la vida útil de diseño indicada mediante el año (cuatro dígitos) seguido del mes (dos dígitos), separados por una barra oblicua (es decir, «/»);
- r) en el caso de las botellas y los tubos de materiales compuestos que tengan una vida útil de diseño limitada superior a 15 años y de las botellas y tubos que tengan una vida útil de diseño ilimitada, la palabra «SERVICIO» y a continuación la fecha correspondiente a 15 años después de la fecha de fabricación (inspección inicial), indicada mediante el año (cuatro dígitos) seguido del mes (dos dígitos), separados por una barra oblicua (es decir, «/»).
- **Nota:** Una vez que el modelo tipo inicial haya superado los requisitos del programa de ensayo de la duración de servicio de conformidad con lo dispuesto en la NOTA 2 de 6.2.2.1.1 o en la NOTA 2 de 6.2.2.1.2, la producción futura no requerirá esta marca de la duración de servicio inicial. En las botellas y tubos de un modelo tipo que haya superado los requisitos del programa de ensayo de la duración de servicio, la marca de la duración de servicio inicial se hará ilegible.

6.2.2.7.5 Las marcas anteriores se distribuirán en tres grupos, a saber:

- △ – Las marcas de fabricación se encontrarán en el grupo superior, y figurarán de forma consecutiva según el orden indicado en 6.2.2.7.4, salvo las marcas descritas en 6.2.2.7.4 q) y r), que figurarán adyacentes a las marcas para las inspecciones y los ensayos periódicos indicadas en 6.2.2.7.7.
- Las marcas operacionales de 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 se requiera.
- En el grupo inferior figurarán las marcas de certificación según la secuencia dada en 6.2.2.7.2.

△ Ejemplo del marcado de una botella

	(m)	(n)	(o)	(p)
	25E	D MF	765432	H
(i)	(f)	(g)	(j)	(h)
PW200	PH300BAR	62,1KG	50L	5,8MM
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
u n	ISO 9809-1	F	IB	2000/12

- 6.2.2.7.6 Está permitido colocar otras marcas en lugares distintos de la pared lateral, siempre que se trate de lugares poco sometidos a tensiones y que, por su tamaño y profundidad, no vayan a crear concentraciones de tensión peligrosas. En el caso de recipientes criogénicos cerrados, las marcas podrán figurar en una placa separada fijada a la camisa 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 las prescripciones de las inspecciones y ensayos periódicos de 6.2.2.4 se marcará consecutivamente en el orden indicado:
- △ a) la letra o letras que identifiquen al país que haya autorizado el organismo encargado de efectuar las inspecciones y ensayos periódicos, conforme a los signos distintivos utilizados para la circulación de vehículos a motor en el tráfico internacional. Esta marca 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 efectuar las inspecciones y ensayos periódicos;
 - c) la fecha de la inspección y del ensayo periódicos: el año (dos dígitos), seguido del mes (dos dígitos), y separados por una barra oblicua (es decir, «/»). Para indicar el año podrán usarse cuatro dígitos.
- 6.2.2.7.8 En las botellas de acetileno, y si se cuenta 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. Dicho anillo estará configurado de manera tal que sólo pueda retirarse desmontando la válvula.
- 6.2.2.8 **Marcado de los recipientes a presión no rellenables con la marca «UN»**
- 6.2.2.8.1 Los recipientes a presión no rellenables con la marca «UN» llevarán, de manera clara y legible, 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 las marcas «UN» y «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 de la marca «UN» será de 10 mm para los recipientes a presión de un diámetro superior o igual a 140 mm, 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 colocarán las marcas citadas en 6.2.2.7.2 a 6.2.2.7.4, exceptuadas las de 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, sustituir estas marcas permanentes por una etiqueta.
- 6.2.2.8.4 Está permitido colocar otras marcas en lugares distintos de la pared lateral, siempre que se trate de lugares poco sometidos a tensiones y que, por su tamaño y profundidad, no vayan a crear concentraciones de tensión peligrosas. Esas marcas no entrarán en conflicto con las marcas obligatorias.
- 6.2.2.9 **Marcado de los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico con la marca «UN»**
- 6.2.2.9.1 Los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico con la marca «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 el «hombro», 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, el tamaño mínimo 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 igual o superior 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. El tamaño mínimo 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 igual o superior 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, un contenedor para graneles flexible, una cisterna portátil o un CGEM cumple las prescripciones pertinentes de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 o 6.9;

- b) «ISO 16111» (la norma técnica utilizada para el proyecto, construcción y ensayo);
- c) la letra o letras que identifican el país de aprobación, conforme a los signos distintivos utilizados para la circulación de vehículos a motor 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: el año (cuatro dígitos), seguido del mes (dos dígitos), y 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 registrada 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 letra o letras que identifican al país de fabricación, conforme a los signos distintivos utilizados para la circulación de vehículos a motor 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 compuestos con revestimiento interior de acero, la letra «H» que muestra la compatibilidad del acero (véase la norma ISO 11114-1:2012); 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) y separados por una barra oblicua (es decir: «/»).

Las marcas de certificación consignadas en los apartados a) a e) figurarán 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) figurarán de forma consecutiva según el orden indicado.

6.2.2.9.3 Está permitido colocar otras marcas en lugares distintos de la pared lateral, siempre que se trate de lugares poco sometidos a tensiones y que, por su tamaño y profundidad, no vayan a crear concentraciones de tensión peligrosas. 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 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 efectuar las inspecciones y ensayos periódicos, conforme a los signos distintivos utilizados para la circulación de vehículos a motor en el tráfico internacional. Esta marca 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 efectuar las inspecciones y ensayos periódicos; y
- c) la fecha de la inspección y del ensayo periódicos: el año (dos dígitos), seguido del mes (dos dígitos), y separados por una barra oblicua (es decir, «/»). Para indicar el año podrán usarse cuatro dígitos.

Las marcas anteriores figurarán consecutivamente en el orden indicado.

6

△ 6.2.2.10 Marcado de los bloques de botellas «UN»

6.2.2.10.1 Cada una de las botellas de un bloque de botellas se marcará de conformidad con lo dispuesto en 6.2.2.7.

6.2.2.10.2 Los bloques de botellas rellenables «UN» llevarán, de forma clara y legible, las marcas de certificación, operacionales y de fabricación. Estas marcas se aplicarán de forma permanente (por ejemplo, estampándolas, grabándolas o grabándolas al ácido) en una placa fijada permanentemente al bastidor del bloque de botellas. Salvo en el caso del símbolo de las Naciones Unidas para los embalajes/envases, el tamaño mínimo de las marcas será de 5 mm. El tamaño del símbolo de las Naciones Unidas para los embalajes/envases no será inferior a 10 mm.

- 6.2.2.10.3** Se aplicarán las siguientes marcas:
- a) las marcas de certificación especificadas en 6.2.2.7.2 a), b), c), d) y e);
 - b) las marcas operacionales especificadas en 6.2.2.7.3 f), i), j) y la masa total del bastidor del bloque y todas las partes fijadas de modo permanente (botellas, colector, accesorios y válvulas). Los bloques destinados al transporte de acetileno disuelto (Nº UN 1001) y de acetileno exento de disolvente (Nº UN 3374) llevarán marcada la tara como se especifica en la cláusula B.4.2 de la norma ISO 10961:2010; y
 - c) las marcas de fabricación especificadas en 6.2.2.7.4 n), o) y, cuando sea el caso, p).
- 6.2.2.10.4** Las marcas se distribuirán en tres grupos:
- a) las marcas de fabricación se encontrarán en el grupo superior y aparecerán de forma consecutiva en la secuencia que se indica en 6.2.2.10.3 c);
 - b) las marcas operacionales mencionadas en 6.2.2.10.3 b) figurarán en el grupo intermedio, y la marca operacional especificada en 6.2.2.7.3 f) irá precedida inmediatamente de la marca operacional indicada en 6.2.2.7.3 i), cuando ésta sea necesaria;
 - c) las marcas de certificación se encontrarán en el grupo inferior y aparecerán en la secuencia indicada en 6.2.2.10.3 a).

6.2.3 Disposiciones aplicables a los recipientes a presión sin la marca «UN»

- 6.2.3.1** Los recipientes a presión no proyectados, contruidos, inspeccionados, ensayados ni aprobados de conformidad con las prescripciones de 6.2.2 se proyectarán, 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 proyectados, contruidos, inspeccionados, ensayados y aprobados de conformidad con las disposiciones de la presente sección no estarán marcados con el símbolo de las Naciones Unidas para los embalajes/envases.
- 6.2.3.3** En cuanto a las botellas metálicas, tubos, bidones a presión, bloques de botellas y recipientes a presión para fines de salvamento, su construcción dará una relación mínima de estallido (presión de estallido 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 se ajustarán a las prescripciones de la autoridad competente del país de uso.

6.2.3.5 Recipientes a presión para fines de salvamento

Nota: Estas disposiciones de 6.2.3.5 relativas a los recipientes a presión para fines de salvamento podrán aplicarse a los recipientes a presión para fines de salvamento nuevos a partir del 1 de enero de 2013, a menos que se disponga otra cosa, y deberán aplicarse a todos los recipientes a presión para fines de salvamento nuevos a partir del 1 de enero de 2014. Los recipientes a presión para fines de salvamento aprobados de conformidad con la reglamentación nacional podrán utilizarse si cuentan con la aprobación de la autoridad competente del país de utilización.

- 6.2.3.5.1** A fin de permitir la manipulación y eliminación en condiciones de seguridad de los recipientes a presión transportados dentro del recipiente a presión para fines de salvamento, el proyecto podrá incluir elementos que, de lo contrario, no se utilizarían para las botellas o los bidones a presión, como extremos planos, dispositivos de apertura rápida y aberturas en la parte cilíndrica.
- 6.2.3.5.2** Las instrucciones relativas a la manipulación y utilización en condiciones de seguridad del recipiente a presión para fines de salvamento deberán figurar claramente en la documentación que acompañe a la solicitud dirigida a la autoridad competente, y formarán parte del certificado de aprobación. En este certificado se indicarán los recipientes a presión que podrán ser transportados en el recipiente a presión para fines de salvamento. También se proporcionará una lista de los materiales de construcción de todas las partes que puedan entrar en contacto con las mercancías peligrosas.
- 6.2.3.5.3** El fabricante facilitará una copia del certificado de aprobación al propietario del recipiente a presión para fines de salvamento.
- 6.2.3.5.4** El marcado de los recipientes a presión para fines de salvamento conforme a lo prescrito en 6.2.3 será determinado por la autoridad competente teniendo en cuenta las disposiciones adecuadas sobre el marcado que figuran en 6.2.2.7, según corresponda. El marcado incluirá una indicación de la capacidad (en agua) y la presión de ensayo del recipiente a presión para fines de salvamento.

△ 6.2.4 Disposiciones 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

Cada generador de aerosoles o cartucho de gas o cartucho para pilas de combustible lleno se someterá a un ensayo de baño en agua caliente conforme a lo dispuesto en 6.2.4.1, o a un ensayo alternativo en baño de agua aprobado de conformidad con lo dispuesto en 6.2.4.2.

6.2.4.1 Ensayo de baño en agua caliente

6.2.4.1.1 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 excede del 95 % de la capacidad del generador de aerosoles, el cartucho de gas o el cartucho para pilas de combustible a 50 °C). Si el contenido es sensible al calor, o si los generadores de aerosoles, los cartuchos de gas o los cartuchos para pilas de combustible están hechos de un material plástico que se reblandece a esa temperatura de ensayo, la temperatura del baño deberá fijarse entre 20 °C y 30 °C, pero, además, un generador de aerosoles, cartucho de gas o cartucho para pilas de combustible de cada 2 000 se ensayará a la temperatura superior.

6.2.4.1.2 No deberá producirse ninguna fuga ni deformación permanente de un generador de aerosoles, recipiente o cartucho para pilas de combustible, si bien un generador de aerosoles, cartucho de gas o cartucho para pilas de combustible de plástico podrá deformarse o reblandecerse, a condición de que no se produzcan fugas.

6.2.4.2 Métodos alternativos

Si se cuenta con la aprobación de la autoridad competente, podrán emplearse métodos alternativos que ofrezcan un grado de seguridad equivalente, a condición de que se cumplan las prescripciones de 6.2.4.2.1 y, según proceda, de 6.2.4.2.2 o 6.2.4.2.3.

6.2.4.2.1 Sistema de calidad

Los cargadores de generadores de aerosoles, cartuchos de gas o cartuchos para pilas de combustible y los fabricantes de componentes deberán disponer de un sistema de calidad. Dicho sistema deberá prever la aplicación de procedimientos que garanticen que todos los generadores de aerosoles, cartuchos de gas o cartuchos para pilas de combustible que presenten fugas o deformaciones, se eliminan y no se presentan 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 los ensayos, al control y 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) 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, cartuchos de gas o cartuchos para pilas de combustible no conformes;
- g) programas de formación y procedimientos de calificación del personal pertinente; y
- h) procedimientos que garanticen que el producto final no presenta daños.

Se llevará a cabo, a satisfacción de la autoridad competente, una auditoría inicial y auditorías periódicas. Estas auditorías deberán garantizar que el sistema aprobado es, y continúa siendo, satisfactorio y eficaz. Toda modificación prevista en ese sistema deberá notificarse previamente a la autoridad competente.

6.2.4.2.2 Generadores de aerosoles

6.2.4.2.2.1 Ensayos de presión y estanquidad a los que deben someterse los generadores de aerosoles antes de su llenado

Cada 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 excede del 95 % de la capacidad del recipiente a 50 °C). Esta presión deberá ser, como mínimo, de dos tercios de la presión de proyecto del generador de aerosol. En caso de que se detecte una tasa de fuga igual o superior a $3,3 \times 10^{-2} \text{ mbar} \cdot \ell \cdot \text{s}^{-1}$ a la presión de ensayo, una deformación u otro defecto, el generador de aerosol en cuestión deberá ser eliminado.

6.2.4.2.2.2 *Ensayo de los generadores de aerosoles 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 estanquidad. El equipo de detección de fugas utilizado deberá ser lo suficientemente sensible como para detectar, al menos, una tasa de fuga de $2,0 \times 10^{-3} \text{ mbar} \cdot \ell \cdot \text{s}^{-1}$ a 20 °C.

Deberá eliminarse todo generador de aerosol lleno en el que se detecten fugas, deformaciones o un exceso de masa.

6.2.4.2.3 *Cartuchos de gas y cartuchos para pilas de combustible*

6.2.4.2.3.1 *Ensayos a presión a los que deben someterse los cartuchos de gas y los cartuchos para pilas de combustible*

Cada cartucho de gas o cartucho para pilas de combustible deberá someterse a una presión de ensayo igual o superior a la presión máxima que se prevea alcanzar en el recipiente 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 de ensayo deberá ser la especificada para el cartucho de gas o el cartucho para pilas de combustible, y no será inferior a dos tercios de la presión de diseño del cartucho de gas o cartucho para pilas de combustible. Si en algún cartucho de gas o cartucho para pilas de combustible se observa una tasa de fuga igual o superior a $3,3 \times 10^{-2} \text{ mbar} \cdot \ell \cdot \text{s}^{-1}$ a la presión de ensayo, o alguna deformación u otro defecto, ese cartucho deberá eliminarse.

6.2.4.2.3.2 *Ensayos de estanquidad a los que deben someterse los cartuchos de gas y los cartuchos para pilas de combustible*

Antes de proceder al llenado y el sellado, la persona encargada de hacerlo deberá asegurarse de que los cierres (si los hay) y el equipo de sellado conexo estén debidamente cerrados y de que se haya utilizado el gas especificado.

Cada cartucho de gas o cartucho para pilas de combustible lleno se controlará para verificar que tiene la masa correcta de gas, y se someterá al ensayo de estanquidad. El equipo de detección de fugas deberá ser suficientemente sensible para detectar, como mínimo, una tasa de fuga de $2,0 \times 10^{-3} \text{ mbar} \cdot \ell \cdot \text{s}^{-1}$ a 20 °C.

Todo cartucho de gas o cartucho para pilas de combustible que tenga una masa de gas no conforme con los límites de masa declarados, o que presente señales de fugas o deformación, deberá eliminarse.

6.2.4.3 *Con el acuerdo de la autoridad competente, los aerosoles y los recipientes pequeños 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 2 000, 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 las buenas prácticas de fabricación establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS).*

* 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

Disposiciones relativas a la construcción y el ensayo de los embalajes/envases para sustancias infecciosas de categoría A de la clase 6.2

6.3.1 Generalidades

- 6.3.1.1 Las disposiciones de este capítulo serán aplicables a los embalajes/envases destinados al transporte de sustancias infecciosas de categoría A.

6.3.2 Disposiciones relativas a los embalajes/envases

- 6.3.2.1 Las disposiciones relativas a los embalajes/envases que figuran en esta sección se basan en los embalajes/envases, según se especifica en 6.1.4, actualmente en uso. A fin de tener en cuenta el progreso de la ciencia y de la técnica, se admite la utilización de embalajes/envases cuyas especificaciones difieren de las indicadas en el presente capítulo, a condición de 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 prescritos en el presente código son admisibles, a condición de que sean equivalentes.

- 6.3.2.2 Los embalajes/envases se fabricarán y se someterán a ensayo de conformidad con un programa de garantía de calidad que satisfaga a las autoridades competentes, con objeto de garantizar que cada embalaje/envase cumple las disposiciones establecidas en el presente capítulo.

Nota: La norma ISO 16106:2006, *Packaging – Transport packages for dangerous goods – Dangerous goods packagings, intermediate bulk containers (IBCs) and large packagings – Guidelines for the application of ISO 9001*, proporciona unas directrices aceptables sobre los procedimientos que pueden seguirse.

- 6.3.2.3 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 su transporte, pueden pasar con éxito los ensayos de rendimiento que figuran en este capítulo.

6.3.3 Código para designar los tipos de embalajes/envases

- 6.3.3.1 Los códigos para designar los tipos de embalaje/envase figuran en 6.1.2.7.

- 6.3.3.2 El código de embalaje/envase puede ir seguido de las letras «U» o «W». La letra «U» indica un embalaje/envase especial que cumple las disposiciones de 6.3.5.1.6. La letra «W» indica que el embalaje/envase, si bien es del mismo tipo que el designado por el código, 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 tipo que ha superado los ensayos y se ajusta a las prescripciones establecidas en 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 la labor 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 esos 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 las disposiciones del presente código 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 los embalajes/envases de hasta 5 ℓ o 5 kg de capacidad, que serán de un tamaño adecuado.

6.3.4.2 Un embalaje/envase que se ajuste a lo prescrito en esta sección y en 6.3.5 deberá llevar 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, un contenedor para graneles flexible, una cisterna portátil o un CGEM cumple las prescripciones pertinentes de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 o 6.9;

- b) el código para designar el tipo de embalaje/envase con arreglo a lo dispuesto en 6.1.2;
- c) la indicación «CLASE 6.2»;
- d) los dos últimos dígitos del año de fabricación del embalaje/envase;
- e) la indicación del Estado que autorizó la asignación de la marca mediante el signo distintivo utilizado para los vehículos a motor 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 se ajusten a lo prescrito en 6.3.5.1.6 deberá insertarse la letra «U» inmediatamente después de la marca exigida en b) *supra*; y
- h) todos los elementos que constituyan el marcado según se ha establecido en los apartados a) a g) *supra*.

△ **6.3.4.3** Las marcas figurarán en el orden de los apartados a) a g) de 6.3.4.2; cada una de las marcas requeridas en esos apartados deberá estar claramente separada, por ejemplo por una barra oblicua o un espacio, de manera que sea fácilmente identificable. Véase el ejemplo que figura en 6.3.4.4.

Las marcas adicionales admitidas por la autoridad competente no habrán de impedir que se identifiquen correctamente las marcas prescritas en 6.3.4.1.

6.3.4.4 Ejemplo de marca



4G/CLASE 6.2/06

conforme a 6.3.4.2 a), b), c) y d)

S/SP-9989-ERIKSSON

conforme a 6.3.4.2 e) y f)

6.3.5 Disposiciones relativas a los ensayos de 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 proyecto, su tamaño, los materiales utilizados y su espesor, sus características de construcción y de embalaje/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.

6.3.5.1.3 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 proyecto, 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 los embalajes/envases que sólo difieren en aspectos poco importantes de un modelo ya ensayado, como menor tamaño o menor masa neta de los recipientes primarios, así como embalajes/envases, tales como bidones y cajas, de dimensiones exteriores ligeramente reducidas.
- 6.3.5.1.6 Los recipientes primarios de cualquier tipo podrán colocarse dentro de un embalaje/envase secundario y transportarse, sin someterse a ensayo, en el embalaje/envase exterior rígido, siempre que se cumplan las condiciones siguientes:
- .1 el embalaje/envase exterior rígido deberá haber superado los ensayos descritos en 6.3.5.2.2 con recipientes primarios frágiles (por ejemplo, de vidrio);
 - .2 la masa bruta combinada total de los recipientes primarios no deberá exceder de la mitad de la masa bruta de los recipientes primarios utilizados para el ensayo de caída indicado en .1 *supra*;
 - .3 el espesor del material amortiguador entre los propios recipientes primarios y entre éstos y el exterior del embalaje/envase secundario no deberá ser inferior a los espesores correspondientes del embalaje/envase que haya superado los ensayos iniciales; si se hubiese utilizado un solo recipiente primario en el ensayo inicial, el espesor del material amortiguador entre los recipientes primarios no deberá ser inferior al del material amortiguador entre el exterior del embalaje/envase secundario y el recipiente primario en el ensayo inicial. Cuando se utilicen recipientes primarios cuyo número o tamaño sea inferior al de los del ensayo de caída, deberá utilizarse suficiente material amortiguador suplementario para rellenar los espacios vacíos;
 - .4 el embalaje/envase exterior rígido deberá haber superado el ensayo de apilamiento descrito en 6.1.5.6, estando vacío. La masa total de los bultos idénticos deberá calcularse en función de la masa combinada de los embalajes/envases utilizados en el ensayo de caída indicado en .1 *supra*;
 - .5 los recipientes primarios que contengan líquidos deberán tener suficiente material absorbente para absorber todo el contenido líquido de los recipientes primarios;
 - .6 cuando el embalaje/envase exterior rígido está destinado a contener recipientes primarios para líquidos y no es estanco, o si bien está destinado a contener recipientes primarios para sólidos y no es estanco a los pulverulentos, se deberán adoptar los medios necesarios para contener los líquidos o sólidos en caso de fuga, tales como un forro estanco, un saco de plástico u otros medios de contención igualmente eficaces; y
 - .7 además de las marcas prescritas en 6.3.4.2 a) a f), los embalajes/envases deberán marcarse con arreglo a lo dispuesto en 6.3.4.2 g).
- 6.3.5.1.7 La autoridad competente podrá solicitar en cualquier momento que se demuestre, mediante la ejecución de los ensayos indicados en esta sección, 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 deberán prepararse 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 deberá sustituir por agua o, cuando se especifique un acondicionamiento a -18°C , agua con anticongelante. Los recipientes primarios se deberán llenar, 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°C .

6.3.5.2.2 Ensayos y número de muestras necesarias

Ensayos necesarios para los tipos de embalajes/envases

Tipo de embalaje/envase ^a			Ensayos necesarios					
Embalaje/ envase exterior rígido	Recipiente primario		Aspersión de agua 6.3.5.3.6.1	Acondicio- namiento en frío 6.3.5.3.6.2	Caída 6.3.5.3	Caída adicional 6.3.5.3.6.3	Perfo- ración 6.3.5.4	Apilamiento 6.1.5.6
	Plástico	Otros	Número de muestras	Número de muestras	Número de muestras	Número de muestras	Número de muestras	Número de muestras
Caja de cartón	x		5	5	10	Necesario en una muestra si está pre- visto que el embalaje/ envase contenga hielo seco.	2	Necesario en tres muestras si se somete a ensayo un embalaje/envase con la marca «U» definido en 6.3.5.1.6 para disposiciones específicas.
		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/jerricán de plástico	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	

^a El «tipo de embalaje/envase» sirve para clasificar los embalajes/envases, a los efectos de los ensayos, en función del 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 cinco veces al ensayo de caída después de ser acondicionada con arreglo a 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:

- .1 de plano sobre la base;
- .2 de plano sobre la parte superior;
- .3 de plano sobre el lado más largo;
- .4 de plano sobre el lado más corto; y
- .5 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:

- .1 en diagonal sobre el reborde de la parte superior, con el centro de gravedad en la vertical del punto de impacto;
- .2 diagonalmente sobre el reborde de la base;
- .3 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 de la serie aplicable de ensayos de caída, no deberán apreciarse fugas de los recipientes primarios, que deberán mantenerse protegidos por material amortiguador/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 a una aspersión de agua que simule la exposición a una precipitación de unos 5 cm por hora durante, por lo menos, 1 h. 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 h como mínimo en una atmósfera con temperatura igual o inferior a -18°C , y a los 15 min de ser retirada de esa atmósfera se someterá al ensayo descrito en 6.3.5.3.1. Si la muestra contiene hielo seco, el periodo de acondicionamiento se podrá reducir a 4 h.

6.3.5.3.6.3 *Embalajes/envases destinados a contener hielo seco – Ensayo de caída adicional*

Si está previsto que el embalaje/envase haya de contener 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 o 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.

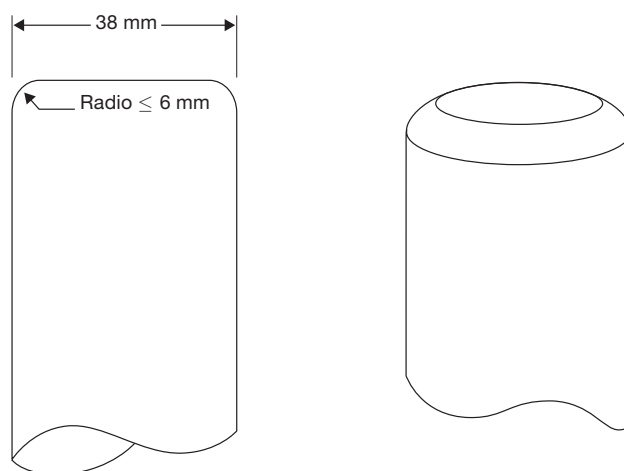
6.3.5.4 *Ensayo de perforación*

6.3.5.4.1 *Embalajes/envases de una masa bruta de 7 kg o menos*

Se colocan las muestras sobre una superficie dura y lisa. Se deja caer libremente, en posición vertical y desde 1 m de altura -medido entre su extremo inferior y la superficie de impacto de la muestra-, una barra cilíndrica de acero de por lo menos 7 kg de masa, de 38 mm de diámetro, y cuyo extremo inferior no tenga más de 6 mm de radio (véase la figura siguiente). Una de las muestras se coloca sobre su base. Una segunda muestra se colocará en posición perpendicular a la de la primera. En cada caso, debe colocarse la barra de manera que haga impacto en el recipiente primario. Tras cada impacto, se puede aceptar la penetración del embalaje/envase secundario, a condición de que no se produzca derrame alguno del recipiente o recipientes primarios.

6.3.5.4.2 *Embalajes/envases de una masa bruta de más de 7 kg*

Se dejan caer las muestras sobre el extremo superior de una barra cilíndrica de acero, que estará fija, en posición vertical, en una superficie dura y lisa. Debe tener 38 mm de diámetro, y no más de 6 mm de radio en los bordes del extremo superior (véase la figura siguiente). Dicha barra deberá sobresalir de la superficie una distancia por lo menos igual a la existente entre el centro del recipiente o los recipientes primarios y la superficie exterior, aunque, en todo caso, será de 200 mm como mínimo. Se deja caer libremente, con la cara superior hacia abajo en posición vertical, una muestra desde 1 m de altura, medido desde el extremo superior de la barra. Se deja caer una segunda muestra desde la misma altura, en posición perpendicular a la de la primera. En uno y otro caso, la posición que se le dé al embalaje/envase deberá ser tal que la barra penetre en el recipiente o recipientes primarios. Tras cada impacto, se puede aceptar la penetración del embalaje/envase secundario, a condición de que no se produzca derrame alguno del recipiente o recipientes primarios.



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 del informe de ensayo;
- .4 fecha del ensayo y del informe;
- .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/ensado pueden invalidar dicho informe. Se facilitará un ejemplar del informe de ensayo a la autoridad competente.

Capítulo 6.4

Disposiciones relativas a la construcción, ensayo y aprobación de bultos para materiales radiactivos y a la aprobación de dichos materiales

Nota: En este capítulo se establecen disposiciones que se aplican a la construcción, ensayo y aprobación de determinados bultos y materiales, sólo en caso de transportarse por vía aérea. Aunque estas disposiciones no se aplican a los bultos y materiales transportados por vía marítima, a continuación se presentan dichas disposiciones a efectos de información/identificación, dado que dichos bultos y materiales proyectados, sometidos al correspondiente ensayo y aprobados para transportarse por vía aérea, también pueden transportarse por vía marítima.

6.4.1 [Reservado]

6.4.2 Disposiciones generales

6.4.2.1 El bulto deberá estar diseñado de manera que pueda manipularse y transportarse con facilidad y seguridad teniendo en cuenta su masa, volumen y forma. Además, el bulto deberá diseñarse de modo que, durante el transporte, pueda sujetarse debidamente en el medio de transporte.

6.4.2.2 El diseño deberá ser 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 otras disposiciones del presente código. En el diseño deberán tenerse 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, deberán estar diseñados de manera que puedan soportar la masa total del bulto, de conformidad con las disposiciones establecidas 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, las superficies externas del embalaje deberán estar diseñadas y terminadas de modo que 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 deberá diseñar 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 rutinarias de transporte 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 deberán estar 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, deberán 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 deberán protegerse contra la manipulación no autorizada.

6.4.2.10 En el diseño del bulto deberán tenerse en cuenta las temperaturas y las presiones ambiente que probablemente se den durante el transporte en condiciones rutinarias.

6.4.2.11 Los bultos se diseñarán de modo que proporcionen suficiente blindaje para garantizar que, en las condiciones rutinarias de transporte y con el contenido radiactivo máximo para el cual están diseñados, el nivel de radiación en cualquier punto de la superficie externa del bulto no exceda de los valores especificados en 2.7.2.4.1.2, 4.1.9.1.11 y 4.1.9.1.12, según el caso, teniendo en cuenta lo dispuesto en 7.1.4.5.3.3 y 7.1.4.5.5.

- 6.4.2.12 En el diseño de bultos para materiales radiactivos que tengan otras propiedades peligrosas deberán tenerse en cuenta esas propiedades; véase 2.0.3.1, 2.0.3.2 y 4.1.9.1.5.
- 6.4.2.13 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 de 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 Disposiciones 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 deberá exceder 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 produzca pérdida o dispersión de contenido radiactivo del sistema de contención, una presión interna que produzca una presión diferencial que no sea inferior a la presión de utilización normal máxima más 95 kPa.

6.4.4 Disposiciones relativas a los bultos exceptuados

Los bultos exceptuados deberán diseñarse de conformidad con las disposiciones especificadas en 6.4.2 y, además, con las disposiciones especificadas en 6.4.3 si se transportan por vía aérea.

6.4.5 Disposiciones relativas a los bultos industriales

- 6.4.5.1 Los bultos del tipo BI-1 deberán diseñarse de modo que cumplan las disposiciones especificadas en 6.4.2 y 6.4.7.2, y, además, las disposiciones especificadas en 6.4.3 si se transportan por vía aérea.

- 6.4.5.2 Para ser calificado como bulto del tipo BI-2, el bulto deberá diseñarse de modo que cumpla las disposiciones para los bultos del tipo BI-1 especificadas en 6.4.5.1 y, además, si se somete a los ensayos especificados en 6.4.15.4 y 6.4.15.5, se impida:

- .1 la pérdida o dispersión del contenido radiactivo; y
- .2 un aumento de más del 20 % en el nivel máximo de radiación en cualquier superficie externa del bulto.

- 6.4.5.3 Para ser calificado como bulto del tipo BI-3, el bulto deberá diseñarse de modo que cumpla las disposiciones para los bultos del tipo BI-1 especificadas en 6.4.5.1 y, además, las disposiciones especificadas en 6.4.7.2 a 6.4.7.15.

6.4.5.4 Disposiciones alternativas aplicables a los bultos del tipo BI-2 y del tipo BI-3

- 6.4.5.4.1 Los bultos pueden utilizarse como bultos del tipo BI-2, siempre que:
- .1 satisfagan las disposiciones para el tipo BI-1 especificadas en 6.4.5.1;
 - .2 se diseñen de manera que satisfagan las disposiciones prescritas para el grupo de embalaje/envase I o II en el capítulo 6.1 del presente código; y
 - .3 cuando se sometan a los ensayos especificados en el capítulo 6.1 para el grupo de embalaje/envase I o II, se impida:
 - i) la pérdida o dispersión del contenido radiactivo, y
 - ii) un aumento de más del 20 % en el nivel máximo de radiación 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:
- .1 satisfagan las disposiciones para el tipo BI-1 especificadas en 6.4.5.1;
 - .2 se diseñen de manera que satisfagan las disposiciones establecidas en el capítulo 6.7 del presente código y puedan resistir una presión de ensayo de 265 kPa; y
 - .3 se diseñen de manera que todo blindaje adicional incorporado sea capaz de resistir los esfuerzos estáticos y dinámicos resultantes de la manipulación y de las condiciones rutinarias de transporte, y de impedir un aumento superior al 20 % en el nivel máximo de radiación 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 del tipo BI-2 o del tipo BI-3 para transportar líquidos y gases BAE-I y BAE-II, según se prescribe en el cuadro de 4.1.9.2.5, siempre que:

- .1 satisfagan las disposiciones establecidas en 6.4.5.1;
- .2 se diseñen de manera que satisfagan las disposiciones prescritas en los reglamentos regionales o nacionales para el transporte de mercancías peligrosas, y puedan resistir una presión de ensayo de 265 kPa; y
- .3 se diseñen de manera que todo blindaje adicional incorporado sea capaz de resistir los esfuerzos estáticos y dinámicos resultantes de la manipulación y de las condiciones rutinarias de transporte, y de impedir un aumento superior al 20 % en el nivel máximo de radiación en cualquier superficie externa de las cisternas.

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:

- .1 el contenido radiactivo se limite a materiales sólidos;
- .2 se diseñen de manera que satisfagan las disposiciones para el tipo BI-1 especificadas en 6.4.5.1; y
- .3 se diseñen de conformidad con los requisitos prescritos en el documento de la Organización Internacional de Normalización ISO 1496-1:1990(E): «*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 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:
 - .1 la pérdida o dispersión del contenido radiactivo, y
 - .2 un aumento de más del 20 % en el nivel máximo de radiación en cualquier superficie externa del bulto.

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:

- .1 se diseñen de manera que satisfagan las disposiciones para el tipo BI-1 especificadas en 6.4.5.1; y
- .2 se diseñen de manera que satisfagan las disposiciones establecidas en el capítulo 6.5 del presente código para los grupos de embalaje/envase I o II, y, en su caso, los ensayos prescritos en ese capítulo, y realizando el ensayo de caída en la posición que ocasione más daño, se impida:
 - .1 la pérdida o dispersión del contenido radiactivo, y
 - .2 un aumento de más del 20 % en el nivel máximo de radiación en cualquier superficie externa del bulto.

6.4.6 Disposiciones 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 establecidas en otras partes del presente código relativas a las propiedades radiactivas y fisiónables de los materiales. Excepto en los casos permitidos en 6.4.6.4, el hexafluoruro de uranio en cantidades de 0,1 kg o más se deberá también embalar y transportar de conformidad con las disposiciones de la norma ISO 7195:2005, «*Nuclear Energy – Packaging of uranium hexafluoride (UF₆) for transport*», y con las disposiciones especificadas 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 las siguientes disposiciones:

- .1 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, salvo lo dispuesto en 6.4.6.4;
- .2 superar el ensayo de caída libre especificado en 6.4.15.4 sin que resulte pérdida o dispersión del hexafluoruro de uranio; y
- .3 superar el ensayo térmico especificado en 6.4.17.3 sin que se produzca rotura del sistema de contención, salvo lo dispuesto en 6.4.6.4.

6.4.6.3 Los bultos diseñados para contener 0,1 kg o más de hexafluoruro de uranio no deberán estar dotados de dispositivos reductores de presión.

6.4.6.4 Previa aprobación multilateral, los bultos diseñados para contener 0,1 kg o más de hexafluoruro de uranio pueden transportarse siempre que los bultos estén diseñados:

- a) de conformidad con las normas internacionales o nacionales distintas de la norma ISO 7195:2005, a condición de que se mantenga un nivel de seguridad equivalente;
- b) 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; y/o

- c) para contener 9 000 kg o más de hexafluoruro de uranio, y los bultos no satisfagan el requisito especificado en 6.4.6.2.3.

Deberán cumplir en todo lo demás las disposiciones especificadas en 6.4.6.1 a 6.4.6.3.

6.4.7 Disposiciones relativas a los bultos del tipo A

- 6.4.7.1 Los bultos del tipo A deberán diseñarse de modo que cumplan las disposiciones generales especificadas en 6.4.2, más las que figuran en 6.4.3 si se transportan por vía aérea, además de las que constan en 6.4.7.2 a 6.4.7.17.
- 6.4.7.2 La menor dimensión total externa del bulto no deberá ser inferior a 10 cm.
- 6.4.7.3 Todo bulto deberá llevar 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 deberán estar 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 las disposiciones del presente código.
- 6.4.7.5 Al diseñar los bultos, se deberán tener en cuenta respecto de los componentes del embalaje las temperaturas comprendidas entre $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$. 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 deberán ajustarse a las normas nacionales o internacionales, o a otras normas aceptables para la autoridad competente.
- 6.4.7.7 El diseño deberá comprender un sistema de contención firmemente cerrado, con un cierre de seguridad que no pueda abrirse fortuitamente ni 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 un 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 deberá tener presente, cuando proceda, la descomposición radiolítica de los líquidos y otros materiales vulnerables, y la generación de gases por reacción química y radiólisis.
- 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 reductoras de presión, deberán ir alojadas dentro de un recipiente 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, deberá estar diseñado de manera que resulte imposible 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 deberán diseñarse de manera tal que, si se someten a los ensayos especificados en 6.4.15, se impida:
- la pérdida o dispersión del contenido radiactivo; y
 - un aumento de más del 20 % en el nivel máximo de radiación en cualquier superficie externa del bulto.
- 6.4.7.15 En el diseño de un bulto para contener materiales radiactivos líquidos se deberá prever un espacio vacío destinado a acomodar tanto las variaciones del contenido debidas a cambios de temperatura, como a efectos dinámicos y de 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:
- 1 ser adecuados para cumplir las condiciones prescritas en 6.4.7.14 a), si los bultos se someten a los ensayos especificados en 6.4.16; y

.2 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 hagan imposible la pérdida o dispersión del contenido radiactivo, si se someten a los ensayos especificados en 6.4.16. Los bultos del tipo A destinados a contener gas tritio o gases nobles quedarán exentos de este requisito.

6.4.8 Disposiciones 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, a los especificados en 6.4.3 si se transportan por vía aérea, y a los prescritos en 6.4.7.2 a 6.4.7.15, sin perjuicio de lo especificado en 6.4.7.14 a), y, además, a los requisitos especificados en 6.4.8.2 a 6.4.8.15.

6.4.8.2 Los bultos deberán diseñarse 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 afecte desfavorablemente al bulto, en condiciones normales de transporte, como se demuestra mediante los ensayos indicados en 6.4.15, de manera que el bulto deje de cumplir las disposiciones correspondientes en lo que hace a la contención y al blindaje si se deja abandonado durante un periodo de una semana. Se deberá prestar especial atención a los efectos del calor, que pueden tener una o varias de las consecuencias siguientes:

- 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;
- b) aminorar la eficacia del embalaje por dilatación térmica diferencial o por fisuración, o por fusión del material de blindaje contra las radiaciones;
- 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 del bulto no exceda de 50 °C, a menos que el bulto se transporte 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 deberá exceder 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 deberá suponer que la temperatura ambiente es de 38 °C.

6.4.8.6 Se deberá suponer que las condiciones de irradiación solar son las especificadas en el cuadro que figura a continuación.

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 boca abajo	0
2	Superficies planas transportadas horizontalmente boca arriba	800
3	Superficies transportadas verticalmente	200*
4	Otras superficies (no horizontales) transportadas boca abajo	200*
5	Todas las demás superficies	400*

* 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 las disposiciones del ensayo térmico especificado en 6.4.17.3, se deberán diseñar 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 deberán diseñar de modo que si se les somete a:
- .1 los ensayos especificados en 6.4.15, la pérdida de contenido radiactivo no sea superior a $10^{-6} A_2$ por hora; y
 - .2 los ensayos especificados en 6.4.17.1, 6.4.17.2 b), 6.4.17.3 y 6.4.17.4, y el ensayo del:
 - i) párrafo 6.4.17.2 c), cuando el bulto tenga una masa no superior a los 500 kg, una densidad total no superior a $1\,000\text{ kg/m}^3$ basándose en las dimensiones externas, y un contenido radiactivo superior a $1\,000 A_2$, que no esté constituido por materiales radiactivos en forma especial, o
 - ii) párrafo 6.4.17.2 a) para todos los demás bultos,
 se ajusten a las siguientes disposiciones:
 - 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
 - la pérdida acumulada de contenido radiactivo en un periodo de una semana no sea superior a $10 A_2$ para el criptón-85 ni a A_2 para todos los demás radionucleidos.
 Cuando se trate de mezclas de radionucleidos diferentes, deberán aplicarse las disposiciones de 2.7.2.2.4 a 2.7.2.2.6, salvo que para el criptón-85 puede utilizarse un valor efectivo de $A_2(i)$ igual a $10 A_2$. En el caso del apartado .1 precedente, en la evaluación deberán tenerse 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 $10^5 A_2$ deberán diseñarse 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 deberá llevar incorporado ningún sistema de reducción 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 deberán diseñarse 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 las tensiones en el sistema de contención no alcancen valores que afecten desfavorablemente al bulto de modo que éste deje de cumplir las disposiciones aplicables.
- 6.4.8.13** Los bultos no deberán tener 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 deberán diseñarse de modo que ningún elemento que se incorpore a los materiales radiactivos de baja dispersión que no forme parte de ellos, ni ningún componente interno del embalaje, afecte desfavorablemente a las características funcionales de los materiales radiactivos de baja dispersión.
- 6.4.8.15** Los bultos deberán diseñarse para un intervalo de temperaturas ambiente de -40 °C a $+38\text{ °C}$.
- 6.4.9 Disposiciones relativas a los bultos del tipo B(M)**
- 6.4.9.1** Los bultos del tipo B(M) deberán ajustarse a las disposiciones relativas a los bultos del tipo B(U) especificadas 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, siempre que se cuente con la aprobación de las autoridades competentes de esos países, condiciones diferentes de las indicadas en 6.4.7.5, 6.4.8.4 a 6.4.8.6 y 6.4.8.9 a 6.4.8.15. En la medida de lo posible, se deberán cumplir las disposiciones relativas a los bultos del tipo B(U) especificadas en 6.4.8.4 y 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 Disposiciones relativas a los bultos del tipo C

6.4.10.1 Los bultos del tipo C deberán diseñarse de modo que se ajusten a las disposiciones especificadas en 6.4.2 y 6.4.3, y en 6.4.7.2 a 6.4.7.15, sin perjuicio de lo especificado en 6.4.7.14, y, además, a las disposiciones especificadas 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 6.4.8.8.2 y 6.4.8.12 después de su enterramiento en un medio definido por una conductividad térmica de 0,33 W/(m·K) y una temperatura de 38 °C en estado estable. En las condiciones iniciales para la evaluación se deberá suponer 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 °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 $10^{-6} A_2$ por hora; y
- b) a las secuencias de ensayo indicadas en 6.4.20.1,
 - 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 periodo de una semana no sea superior a $10 A_2$ para el criptón-85 ni a A_2 para todos los demás radionucleidos.

Cuando se trate de mezclas de radionucleidos diferentes, deberán aplicarse las disposiciones que figuran en 2.7.2.2.4 a 2.7.2.2.6, salvo que para el 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 deberán tenerse en cuenta los límites de contaminación externa especificados en 4.1.9.1.2.

6.4.10.4 Los bultos deberán diseñarse 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 Disposiciones 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 rutinarias y normales y en caso de accidente; en particular, deberán tenerse en cuenta las siguientes posibilidades:
 - i) la penetración o el escape 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 la nieve; y
 - vi) los cambios de temperatura; y
- b) satisfagan las disposiciones:
 - i) estipuladas en 6.4.7.2, salvo en el caso de las sustancias sin embalar/envasar cuando así se autorice específicamente en 2.7.2.3.5.5;
 - ii) prescritas en otras partes del presente código en relación con las propiedades radiactivas de los materiales;
 - iii) especificadas en 6.4.7.3, a menos que las sustancias estén exceptuadas en virtud de lo dispuesto en 2.7.2.3.5; y
 - iv) especificadas en 6.4.11.4 a 6.4.11.14, a menos que las sustancias estén exceptuadas en virtud de lo dispuesto en 2.7.2.3.5, 6.4.11.2 o 6.4.11.3.

6.4.11.2 Los bultos que contengan sustancias fisionables y que se ajusten a lo dispuesto en el apartado d) y a una de las disposiciones de los apartados a) a c) que figuran a continuación, quedan exceptuados de los requisitos establecidos en 6.4.11.4 a 6.4.11.14:

- a) Bultos que contengan sustancias fisionables en cualquier forma, siempre que:
 - i) la menor dimensión externa del bulto no sea inferior a 10 cm;

- ii) el índice de seguridad con respecto a la criticidad (ISC) del bulto se calcule utilizando la siguiente fórmula:

$$ISC = 50 \times 5 \times \left(\frac{\text{Masa de U-235 en el bulto (g)}}{Z} + \frac{\text{Masa de otros nucleidos fisionables* en el bulto (g)}}{280} \right)$$

* El plutonio puede tener cualquier composición isotópica, a condición de que la cantidad de Pu-241 sea inferior a la de Pu-240 en el bulto.

donde los valores de Z son los que se indican en el cuadro 6.4.11.2;

- iii) el índice de seguridad con respecto a la criticidad de cualquier bulto no sea superior a 10.

- b) Bultos que contengan sustancias fisionables en cualquier forma, siempre que:

- i) la menor dimensión externa del bulto no sea inferior a 30 cm;
- ii) los bultos, tras ser sometidos a los ensayos especificados en 6.4.15.1 a 6.4.15.6:
 - retengan su contenido de sustancias fisionables;
 - conserven unas dimensiones externas totales de como mínimo 30 cm;
 - impidan la entrada de un cubo de 10 cm;

- iii) el índice de seguridad con respecto a la criticidad (ISC) del bulto se calcule utilizando la siguiente fórmula:

$$ISC = 50 \times 2 \times \left(\frac{\text{Masa de U-235 en el bulto (g)}}{Z} + \frac{\text{Masa de otros nucleidos fisionables* en el bulto (g)}}{280} \right)$$

* El plutonio puede tener cualquier composición isotópica, a condición de que la cantidad de Pu-241 sea inferior a la de Pu-240 en el bulto.

donde los valores de Z son los que se indican en el cuadro 6.4.11.2;

- iv) el índice de seguridad con respecto a la criticidad de cualquier bulto no sea superior a 10.

- c) Bultos que contengan sustancias fisionables en cualquier forma, siempre que:

- i) la menor dimensión externa del bulto no sea inferior a 10 cm;
- ii) los bultos, tras ser sometidos a los ensayos especificados en 6.4.15.1 a 6.4.15.6:
 - retengan su contenido de sustancias fisionables;
 - conserven unas dimensiones externas totales de como mínimo 10 cm;
 - impidan la entrada de un cubo de 10 cm;

- iii) el índice de seguridad con respecto a la criticidad (ISC) del bulto se calcule utilizando la siguiente fórmula:

$$ISC = 50 \times 2 \times \left(\frac{\text{Masa de U-235 en el bulto (g)}}{450} + \frac{\text{Masa de otros nucleidos fisionables* en el bulto (g)}}{280} \right)$$

* El plutonio puede tener cualquier composición isotópica, a condición de que la cantidad de Pu-241 sea inferior a la de Pu-240 en el bulto.

- iv) la masa máxima de nucleidos fisionables en cualquier bulto no exceda de 15 g.

- d) La masa total de berilio, de material hidrogenado enriquecido en deuterio, de grafito y de otras formas alotrópicas del carbono en un solo bulto no será superior a la masa de nucleidos fisionables en el bulto, salvo cuando su concentración total no exceda de 1 g en 1 000 g de material. No es necesario tomar en consideración el berilio incorporado en aleaciones de cobre hasta el 4 % en peso de la aleación.

Cuadro 6.4.11.2: Valores de Z para el cálculo del índice de seguridad con respecto a la criticidad de conformidad con lo dispuesto en 6.4.11.2

Enriquecimiento ^a	Z
Uranio enriquecido hasta el 1,5 %	2 200
Uranio enriquecido hasta el 5 %	850
Uranio enriquecido hasta el 10 %	660
Uranio enriquecido hasta el 20 %	580
Uranio enriquecido hasta el 100 %	450

^a Si un bulto contiene uranio con diversos grados de enriquecimiento en U-235, el valor correspondiente al grado de enriquecimiento más elevado se utilizará como valor de Z.

- 6.4.11.3 Los bultos que no contengan más de 1 000 g de plutonio quedarán exceptuados de la aplicación de lo dispuesto en 6.4.11.4 a 6.4.11.14, siempre que:
- el plutonio no contenga más de un 20 %, en masa, de nucleidos fisionables;
 - el índice de seguridad con respecto a la criticidad del bulto se calcule utilizando la siguiente fórmula:

$$ISC = 50 \times 2 \times \frac{\text{masa de plutonio (g)}}{1\,000}$$
 - si el uranio está presente con el plutonio, la masa de uranio no será superior a un 1 % de la masa del plutonio.
- 6.4.11.4 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 6.4.11.8 a 6.4.11.13 deberán efectuarse 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.
- 6.4.11.5 Tratándose del combustible nuclear irradiado, las evaluaciones prescritas en 6.4.11.8 a 6.4.11.13 deberán basarse en una composición isotópica que esté demostrado que produce, ya sea:
- la máxima multiplicación de neutrones durante el historial de irradiación; o
 - una estimación conservadora de la multiplicación de neutrones a efectos de evaluar 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.
- 6.4.11.6 Los bultos, una vez sometidos a los ensayos especificados en 6.4.15, deberán:
- conservar unas dimensiones exteriores mínimas totales de al menos 10 cm; y
 - impedir la entrada de un cubo de 10 cm.
- 6.4.11.7 Los bultos deberán diseñarse 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 del diseño de los bultos.
- 6.4.11.8 Tratándose de un bulto en aislamiento, se deberá suponer que el agua puede penetrar o escapar de todos los espacios vacíos del bulto, incluso los situados dentro del sistema de contención. No obstante, si el diseño incluye características especiales que impidan la penetración o el escape de agua en algunos de esos espacios vacíos, incluso como consecuencia de un error humano, podrá suponerse que no hay penetración ni escape en lo que respecta a tales espacios vacíos. Estas características especiales deberán incluir, ya sea:
- la presencia de barreras múltiples de gran eficacia contra la penetración o escape de agua, dos de las cuales como mínimo permanezcan estancas si los bultos se someten a los ensayos prescritos en 6.4.11.13 b); un alto grado de control de la calidad en la fabricación, mantenimiento y reparación de los embalajes; y ensayos que demuestren la estanquidad de cada bulto antes de su expedición; o
 - cuando se trate de bultos que contengan únicamente hexafluoruro de uranio, con un enriquecimiento máximo en uranio-235 del 5 % en masa:
 - bultos en los que, después de los ensayos prescritos en 6.4.11.13 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
 - un alto grado de control de calidad en la fabricación, mantenimiento y reparación de los embalajes conjuntamente con ensayos para demostrar la estanquidad de cada bulto antes de su expedición.
- 6.4.11.9 Se deberá suponer 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 6.4.11.13 b), podrá suponerse en los ensayos prescritos en 6.4.11.10 c) que el bulto está rodeado directa y completamente de una reflexión por agua de 20 cm como mínimo.
- 6.4.11.10 Los bultos deberán ser subcríticos en las condiciones especificadas en 6.4.11.8 y 6.4.11.9, y en las condiciones que den lugar a la máxima multiplicación de neutrones y compatibles con:
- las condiciones rutinarias de transporte (libre de accidentes);
 - los ensayos especificados en 6.4.11.12 b);
 - los ensayos especificados en 6.4.11.13 b).
- 6.4.11.11 En el caso de los bultos destinados al transporte por vía aérea:
- 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 6.4.11.10, no se deberán tener en cuenta las características especiales mencionadas en 6.4.11.8, a menos que, después de los ensayos especificados para bultos del tipo C en 6.4.20.1 y, posteriormente, en los ensayos de estanquidad al agua especificados en 6.4.19.3, se impida la penetración o escape de agua de los espacios vacíos.
- 6.4.11.12** Se deberá fijar un número « N », de modo que un número de bultos igual a cinco veces « N », con la disposición y las condiciones que permitan la máxima multiplicación de neutrones, sea subcrítico atendiendo a las disposiciones siguientes:
- a) no deberá existir nada entre los bultos, y éstos deberán estar rodeados por todos sus lados de una reflexión por agua de 20 cm como mínimo; y
 - b) el estado de los bultos deberá ser la condición evaluada o demostrada si se hubiesen sometido a los ensayos especificados en 6.4.15.
- 6.4.11.13** Se deberá fijar un número « N », de modo que un número de bultos igual al doble de « N », con la disposición y las condiciones que permitan la máxima multiplicación de neutrones, sea subcrítico atendiendo a las disposiciones 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 cualquiera de los ensayos que sea más riguroso entre los siguientes:
 - i) los ensayos especificados en 6.4.17.2 b) y, o bien los indicados 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 kg/m³ 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 6.4.11.13 b), se deberá suponer que se escapan sustancias fisionables de cada bulto del conjunto, y el total de las sustancias fisionables se deberá ordenar 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.
- 6.4.11.14** 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 deducido de conformidad con los procedimientos especificados en 6.4.11.12 y 6.4.11.13 (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, N es, en realidad, igual a infinito en ambos casos).
- 6.4.12 Métodos de ensayo y demostración del 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 en 6.4.2 a 6.4.11, haciendo para ello uso de cualquiera de los métodos que se consignan a continuación o mediante 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 que se va a ensayar deberá simular con la mayor fidelidad posible el grado previsto de contenido radiactivo; asimismo, dicho espécimen o embalaje que se va a someter a ensayo 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 las 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 fines de diseño. Cuando se utilice un modelo a escala, deberá 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 deberán utilizar métodos adecuados de evaluación para asegurar que se han cumplido las disposiciones del presente capítulo de conformidad con las normas funcionales y de aceptación prescritas en el presente capítulo (véase 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 en 6.4.2 a 6.4.11).
- 6.4.12.3** Se deberán examinar 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 deberá especificar claramente el sistema de contención del bulto. Se deberán especificar asimismo claramente las características del espécimen, de forma que se pueda hacer referencia con sencillez y claridad a cualquiera de los componentes de ese espécimen.

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 deberán determinar y registrar los defectos y deterioros;
- b) se deberá determinar si se ha conservado la integridad del sistema de contención y del blindaje en la medida exigida en el presente capítulo para el bulto objeto de ensayo; y
- c) en el caso de bultos que contengan sustancias fisionables, se deberá determinar si son válidas las hipótesis y condiciones utilizadas en las evaluaciones estipuladas en 6.4.11.1 a 6.4.11.14 para uno o más bultos.

6.4.14 Blanco para los ensayos de caída

El blanco para los ensayos de caída especificados en 2.7.2.3.3.5.1, 6.4.15.4, 6.4.16 a), 6.4.17.2 y 6.4.20.2 deberá consistir en una superficie horizontal y plana 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 normales de transporte

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. Los especímenes de los bultos deberán someterse a los ensayos de caída libre, apilamiento y 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 las disposiciones 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 agua haya quedado embebida al máximo, sin que se produzca una desecación apreciable del exterior del espécimen. A falta de toda prueba en contrario, se deberá adoptar un intervalo de 2 h, en el caso de que la aspersión con agua se aplique simultáneamente desde las cuatro direcciones. Ahora bien, 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 deberá someterse a 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 deberá dejar caer el espécimen sobre el blanco de manera que experimente el máximo daño por lo que respecta a las características de seguridad que se van a someter a ensayo.

- a) La altura de caída, medida entre el punto inferior del espécimen y la superficie superior del blanco, no deberá ser menor que la distancia especificada en el cuadro que figura a continuación para la masa aplicable. El blanco deberá ser el definido en 6.4.14.
- b) Cuando se trate de bultos paralelepípedicos rectangulares de cartón o de madera, cuya masa no exceda de 50 kg, deberá someterse un espécimen por separado a un ensayo de caída libre sobre cada uno de sus vértices desde una altura de 0,3 m.
- c) Cuando se trate de bultos cilíndricos de cartón, cuya masa no exceda de 100 kg, deberá someterse un espécimen por separado a un ensayo de caída libre sobre cada uno de los cuadrantes de ambos contornos circulares desde una altura de 0,3 m.

Altura de 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 deberá someter durante 24 h a una carga de compresión igual a la mayor de las siguientes:

- a) la equivalente a cinco veces el peso máximo del bulto; y
- b) la equivalente al producto de 13 kPa por el área de la proyección vertical del bulto.

La carga se deberá aplicar 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 deberá colocar 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 el extremo inferior hemisférico y una masa de 6 kg, se dejará caer, dirigiéndola convenientemente para que su eje longitudinal permanezca vertical, sobre el centro de la parte más débil del espécimen, de manera que, de penetrar lo suficiente, llegue hasta 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 del espécimen, será de 1 m.

6.4.16 Ensayos complementarios para los bultos del tipo A diseñados para contener líquidos y gases

Se deberán someter 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 deberá someter 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 deberá someter 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 deberá someter al (a 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 deberá someter a las caídas aplicables según se especifica en 6.4.8.8 o 6.4.11.13. 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 experimente 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 mismas características que el descrito en 6.4.14.
- b) En la caída II, el espécimen se dejará caer sobre una barra rigidamente montada y perpendicular al blanco, de modo que experimente el daño máximo. 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. La superficie superior de la barra será plana y horizontal, y su borde será redondeado, con un radio no superior a 6 mm. El blanco en el que esté montada la barra tendrá las mismas características que el descrito 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 sufra el daño máximo por la caída de una masa de 500 kg desde una altura de 9 m sobre el espécimen. La masa consistirá en una placa maciza de acero dulce de 1 m por 1 m que caerá en posición horizontal. La cara inferior de la placa de acero tendrá los bordes y vértices redondeados de modo que el radio no sea superior a 6 mm. La altura de caída se medirá entre la cara inferior de la placa y el punto más alto del espécimen. El blanco sobre el que repose el espécimen tendrá las mismas características que el descrito en 6.4.14.

6.4.17.3 *Ensayo térmico:* el espécimen deberá estar en condiciones de equilibrio térmico a una temperatura ambiente de 38 °C, sometido a las condiciones de la irradiación solar especificadas en el cuadro de 6.4.8.6 y a la tasa máxima de diseño de generación de calor en el interior del bulto producido por el contenido radiactivo. Como alternativa, se permite que cualquiera de estos parámetros posea distintos valores 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 periodo de 30 min 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 emisión medio de la llama de 0,9 como mínimo, y una temperatura media de 800 °C, como mínimo, que rodee totalmente el espécimen, con un coeficiente de absorción 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 la irradiación solar especificadas en el cuadro de 6.4.8.6 y a la tasa máxima de diseño de generación de calor en el interior del bulto producido por el 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, se permite que cualquiera de estos parámetros posea distintos valores 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 deberá enfriar el espécimen artificialmente, y se deberá permitir que prosiga naturalmente cualquier combustión de sus materiales.

6.4.17.4 *Ensayo de inmersión en agua:* el espécimen se deberá sumergir bajo una columna de agua de, como mínimo, 15 m durante un periodo no inferior a 8 h en la posición que produzca el daño máximo. A los efectos de demostración, se considerará que cumple dichas condiciones una presión externa manométrica de, como mínimo, 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 $10^5 A_2$ y a los bultos del tipo C

Ensayo reforzado de inmersión en agua: el espécimen se deberá sumergir bajo una columna de agua de, como mínimo, 200 m durante un periodo no inferior a 1 h. A los efectos de demostración, se considerará que cumple estas condiciones una presión externa manométrica de, como mínimo, 2 MPa.

6.4.19 Ensayo de infiltración de agua aplicable a los bultos con contenido de sustancias fisionables

6.4.19.1 Quedan exceptuados de este ensayo los bultos para los que, a efectos de evaluación con arreglo a 6.4.11.8 a 6.4.11.13, se haya supuesto una penetración o un escape 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 deberá someter a los ensayos descritos en 6.4.17.2 b), y a los de 6.4.17.2 a) o bien de 6.4.17.2 c), según se estipula en 6.4.11.13, y al ensayo especificado en 6.4.17.3.

6.4.19.3 El espécimen se deberá sumergir bajo una columna de agua de, como mínimo, 0,9 m, durante un periodo no inferior a 8 h 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), 6.4.17.2 c), 6.4.20.2 y 6.4.20.3; y
- b) el ensayo especificado en 6.4.20.4.

Se permitirá utilizar especímenes por separado en cada una de las secuencias a) y b).

6.4.20.2 *Ensayo de perforación/desgarraimiento:* el espécimen deberá someterse a los efectos destructivos causados por el impacto de una sonda maciza vertical de acero dulce. La orientación del espécimen del bulto y el punto

de impacto en la superficie de éste serán tales que den 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 en que se pretende que se produzca el impacto. 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 en un radio de no más de 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 del espécimen en que se pretende que se produzca el 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 será la que produzca 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 deberá ser por un periodo de 60 min.

6.4.20.4 *Ensayo de impacto:* el espécimen se deberá dejar caer sobre un blanco a una velocidad no inferior a 90 m/s, orientado de modo que experimente el máximo daño. El blanco deberá ser de las características descritas en 6.4.14, con la salvedad de que la superficie que sirva de blanco podrá tener cualquier orientación, a condición de 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 volver a someter a ensayo los embalajes, podrán aplicarse cualesquiera otros ensayos no destructivos equivalentes, a condición de que se sometan a 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 las siguientes disposiciones:

- a) cada diseño que se ajuste a las disposiciones de 6.4.6.4 requerirá aprobación multilateral;
- b) cada diseño que se ajuste a las disposiciones 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 en el presente código se exija 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 de sustancias fisionables, sujeto también a lo estipulado en 6.4.22.4, 6.4.23.7 y 5.1.5.2.1, requiere aprobación multilateral; y
- b) un diseño de bulto del tipo B(U) para materiales radiactivos de baja dispersión requiere aprobación multilateral.

6.4.22.3 Los diseños de bultos del tipo B(M), incluidos los destinados a sustancias fisionables, que han de cumplir también las disposiciones 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 fisionables que no esté exceptuado por alguno de los párrafos 2.7.2.3.5.1 a 2.7.2.3.5.6, 6.4.11.2 y 6.4.11.3, 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).

6.4.22.6 El diseño de una sustancia fisionable exceptuada de la clasificación como «FISIONABLE» de conformidad con lo dispuesto en 2.7.2.3.5.6, deberá ser objeto de aprobación multilateral.

6.4.22.7 Los límites de actividad alternativos para una remesa de instrumentos o artículos exenta de conformidad con lo dispuesto en 2.7.2.2.2.2, deberán ser objeto de aprobación multilateral.

6.4.23 Solicitudes de aprobación y aprobaciones para el transporte de materiales radiactivos

6.4.23.1 [Reservado]

6.4.23.2 En la solicitud de aprobación de una expedición se deberá indicar:

- a) el periodo 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 el certificado de aprobación del diseño del bulto, si procede, expedido con arreglo a lo dispuesto en 5.1.5.2.1.1.3, 5.1.5.2.1.1.6 o 5.1.5.2.1.1.7.

6.4.23.3 La solicitud de aprobación de una expedición en virtud de arreglos especiales deberá incluir 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 todas las disposiciones aplicables del presente código. La solicitud también deberá incluir:

- a) una declaración de los aspectos en que la expedición no puede efectuarse plenamente de conformidad con las disposiciones aplicables del presente código 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 las disposiciones aplicables.

6.4.23.4 La solicitud de aprobación de un diseño de 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 pruebas basadas en métodos de cálculo u otras pruebas que demuestren que el diseño cumple las disposiciones 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 100 kPa (manométrica), 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 nuclear 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 6.4.11.5 b);
- g) las medidas especiales de estiba que sean necesarias para garantizar la dispersión 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 sistema de gestión aplicable, tal como se estipula en 1.5.3.1.

6.4.23.5 La solicitud de aprobación de un diseño de bultos del tipo B(M) deberá comprender, además de la información general exigida en 6.4.23.4 en el caso de bultos del tipo B(U):

- a) una lista de las disposiciones que se especifican en 6.4.7.5, 6.4.8.4 a 6.4.8.6 y 6.4.8.9 a 6.4.8.15, a las que no se ajuste el bulto;
- b) los controles operacionales complementarios propuestos para su aplicación durante el transporte no previstos ordinariamente en el presente código, 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, transporte, descarga o manipulación; y
- d) una declaración de 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 o una cantidad superior de hexafluoruro de uranio deberá incluir toda la información necesaria para que la autoridad competente pueda

asegurarse de que el diseño cumple las disposiciones aplicables de 6.4.6.1, además de una especificación del sistema de gestión aplicable, tal como se exige en 1.5.3.1.

- 6.4.23.7** La solicitud de aprobación del diseño de un bulto de sustancias fisionables deberá comprender toda la información necesaria para demostrar, a satisfacción de la autoridad competente, que el diseño se ajusta a las disposiciones de 6.4.11.1, y una especificación del sistema de gestión aplicable, según se estipula en 1.5.3.1.
- 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 las disposiciones aplicables del presente código;
 - d) una especificación del sistema de gestión aplicable, como se requiere en 1.5.3.1; 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** La solicitud de aprobación del diseño de una sustancia fisionable exceptuada de la clasificación como «FISIONABLE» de conformidad con el cuadro 2.7.2.1.1, en virtud de lo dispuesto en 2.7.2.3.5.6, deberá incluir:
- a) una descripción detallada de las sustancias; deberá indicarse en particular tanto el estado físico como el químico;
 - b) una declaración de los ensayos efectuados y de los resultados obtenidos, o bien pruebas basadas en métodos de cálculo que demuestren que las sustancias son capaces de cumplir los requisitos especificados en 2.7.2.3.6;
 - c) una especificación del sistema de gestión aplicable, como se requiere en 1.5.3.1;
 - d) una declaración de las medidas específicas que hayan de adoptarse antes de la expedición.
- 6.4.23.10** La solicitud de aprobación de los límites de actividad alternativos para una remesa de instrumentos o artículos exenta deberá incluir:
- a) una identificación y descripción detallada del instrumento o artículo, sus usos previstos y el radionucleido o los radionucleidos incorporado(s);
 - b) la actividad máxima del radionucleido o de los radionucleidos contenido(s) en el instrumento o artículo;
 - c) los niveles de radiación externa máximos emitidos por el instrumento o artículo;
 - d) las formas química y física del radionucleido o de los radionucleidos contenido(s) en el instrumento o artículo;
 - e) los detalles de la construcción y el diseño del instrumento o artículo, particularmente en lo que atañe a la contención y el blindaje del radionucleido en las condiciones de transporte rutinarias, normales y de accidente;
 - f) el sistema de gestión aplicable, comprendidos los procedimientos de ensayo y verificación de la calidad que se hayan de aplicar a las fuentes radiactivas, los componentes y los productos acabados, para garantizar que no rebasen la actividad máxima especificada de los materiales radiactivos o los niveles de radiación máximos especificados para el instrumento o artículo, y que los instrumentos o artículos están fabricados de conformidad con las especificaciones del diseño;
 - g) el número máximo de instrumentos o artículos que se prevea expedir por remesa y anualmente;
 - h) las evaluaciones de dosis de conformidad con los principios y las metodologías establecidos en las Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación, Colección Seguridad N° 115, OIEA, Viena (1996), comprendidas las dosis individuales para los trabajadores encargados del transporte y el público en general y, si procede, las dosis colectivas que se deriven de las condiciones de transporte rutinarias, normales y de accidente, basadas en los escenarios representativos del transporte a que están sujetas las remesas.

6.4.23.11 Todo certificado de aprobación extendido por una autoridad competente deberá ir caracterizado por una marca de identificación. Esta marca deberá ser del siguiente tipo general:

VRI/número/código del tipo

- a) Salvo en los casos estipulados en 6.4.23.12 b), VRI representa el código internacional de matrículas de vehículos para identificar al país que extiende el certificado.*
- b) El número será asignado por la autoridad competente y será único y específico por lo que respecta al diseño, la expedición o el límite de actividad alternativo concretos para una remesa exenta. La marca de identificación de aprobación de la expedición deberá estar relacionada de forma clara con la marca de identificación de aprobación del diseño.
- c) Los códigos de los tipos que figuran a continuación se deberán utilizar en el orden indicado para identificar los tipos de los certificados de aprobación extendidos:

AF	Diseño de bulto del tipo A para sustancias fisionables
B(U)	Diseño de bulto del tipo B(U) [B(U)F si se trata de sustancias fisionables]
B(M)	Diseño de bulto del tipo B(M) [B(M)F si se trata de sustancias fisionables]
C	Diseño de bulto del tipo C [CF si se trata de sustancias fisionables]
IF	Diseño de bulto industrial para sustancias fisionables
S	Materiales radiactivos en forma especial
LD	Materiales radiactivos de baja dispersión
FE	Sustancias fisionables que cumplen los requisitos de 2.7.2.3.6
T	Expedición
X	Arreglo especial
AL	Límites de actividad alternativos para una remesa de instrumentos o artículos exenta.

En el caso de los diseños de bultos para hexafluoruro de uranio no fisionable o fisionable exceptuado, en el que no se aplica ninguno de los códigos anteriores, se deberán utilizar entonces los códigos de los 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 6.4.24.2 a 6.4.24.5, y en el de certificados de aprobación de materiales radiactivos de baja dispersión, se añadirá el símbolo «-96» al código del tipo.

6.4.23.12 Estas marcas de identificación deberán aplicarse de la manera siguiente:

- △ a) cada certificado y cada bulto deberá llevar las marcas de identificación apropiadas, que consisten en los símbolos prescritos en 6.4.23.11 a), b), c) y d), salvo que, en el caso de los bultos, sólo deberán figurar los códigos pertinentes indicadores del diseño, añadiendo, si procede, el símbolo «-96» tras la segunda barra, es decir: la «T» o «X» no deberán figurar 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 los códigos de tipos pertinentes. Por ejemplo:

A/132/B(M)F-96: un diseño de bulto del tipo B(M), aprobado para sustancias fisionables, que requiere aprobación multilateral, para el que la autoridad competente de Austria ha asignado para el diseño 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: una 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: una 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);

* Véase la Convención de Viena sobre Tráfico por Carretera (1968).

- b) cuando la aprobación multilateral se efectúe por refrendo de conformidad con lo dispuesto en 6.4.23.20, sólo se deberán utilizar 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 deberá llevar la marca apropiada de identificación, y el bulto cuyo diseño haya sido así aprobado deberá llevar 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 originalmente aprobado por Austria y posteriormente aprobado, mediante un certificado separado, por Suiza. Si hubiera más marcas de identificación, se consignarían de modo análogo sobre el bulto;

- c) la revisión de los certificados deberá indicarse 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); y
- 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 deberá modificar dicha marca cuando la revisión del certificado del diseño del bulto implique un cambio del código del tipo empleado para indicar tal diseño tras la segunda barra.

6.4.23.13 Todo certificado de aprobación extendido por una autoridad competente para materiales radiactivos en forma especial o para materiales radiactivos de baja dispersión deberá comprender la información que se indica a continuación:

- tipo de certificado;
- marca de identificación de la autoridad competente;
- fecha de emisión y de expiración;
- 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;
- identificación de los materiales radiactivos en forma especial o de los materiales radiactivos de baja dispersión;
- descripción de los materiales radiactivos en forma especial o de los materiales radiactivos de baja dispersión;
- 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;
- una especificación del contenido radiactivo que incluya las actividades involucradas y que puede incluir la forma física y química;
- una especificación del sistema de gestión aplicable, como se requiere en 1.5.3.1;
- referencia a la información facilitada por el solicitante en relación con medidas específicas a adoptar antes de proceder a la expedición;
- si la autoridad competente lo considera apropiado, referencia a la identidad del solicitante;
- firma y cargo del funcionario que extiende el certificado.

6.4.23.14 Todo certificado de aprobación expedido para sustancias exceptuadas de la clasificación como «FISIONABLES» por una autoridad competente comprenderá la siguiente información:

- tipo de certificado;
- marca de identificación de la autoridad competente;
- fecha de emisión y de expiración;
- 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 excepción;
- descripción de las sustancias exceptuadas;
- especificaciones de limitación para las sustancias exceptuadas;

- g) una especificación del sistema de gestión aplicable, como se requiere en 1.5.3.1;
- h) referencia a la información facilitada por el solicitante relativa a las medidas específicas que se hayan de adoptar antes de proceder a la expedición;
- i) si la autoridad competente lo considera apropiado, referencia a la identidad del solicitante;
- j) firma y cargo del funcionario que extiende el certificado;
- k) referencia a la documentación que demuestre el cumplimiento de lo dispuesto en 2.7.2.3.6.

6.4.23.15 Todo certificado de aprobación extendido para un arreglo especial por una autoridad competente deberá comprender 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, contenidos, 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 consignador 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 referencia 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), la masa en gramos (para las sustancias fisionables o para cada nucleido fisionable, cuando corresponda), y si son materiales radiactivos en forma especial, materiales radiactivos de baja dispersión o sustancias fisionables exceptuadas en virtud de lo dispuesto en 2.7.2.3.5.6, si procede;;
- k) además, por lo que respecta a los bultos que contengan sustancias fisionables:
 - i) descripción detallada del contenido radiactivo autorizado;
 - ii) valor del índice de seguridad con respecto a la criticidad;
 - iii) 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 6.4.11.5 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 las 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) una especificación del sistema de gestión aplicable, como se requiere en 1.5.3.1;
- 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.

6.4.23.16 Todo certificado de aprobación de una expedición extendido por una autoridad competente deberá comprender 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 la ruta a seguir;
- f) la siguiente declaración: «El presente certificado no exime al consignador del cumplimiento de cualquier requisito impuesto por el Gobierno de cualquier país a través del cual o al cual se transporte el bulto»;
- g) 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 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 trate (comprendidas las de los distintos isótopos, si procediera), la masa en gramos (para las sustancias fisionables o para cada nucleido fisionable, cuando corresponda), y si son materiales radiactivos en forma especial, materiales radiactivos de baja dispersión o sustancias fisionables exceptuadas en virtud de lo dispuesto en 2.7.2.3.5.6, si procede;
- k) cualquier disposición para emergencias considerada necesaria por la autoridad competente;
- l) la especificación del sistema de gestión aplicable, como se requiere en 1.5.3.1;
- m) si la autoridad competente lo considera apropiado, referencia a la identidad del solicitante;
- n) firma y cargo del funcionario que extiende el certificado.

6.4.23.17 Todo certificado de aprobación del diseño de un bulto extendido por una autoridad competente deberá comprender 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, incluida 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 consignador 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 dicha aprobación de la expedición en virtud de 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), la masa en gramos (cuando se trate de sustancias fisionables, la masa total de los nucleidos fisionables o la masa de cada nucleido fisionable, según corresponda), y, si son materiales radiactivos en forma especial, materiales radiactivos de baja dispersión o sustancias fisionables exceptuadas en virtud de lo dispuesto en 2.7.2.3.5.6, si procede;
- m) descripción del sistema de contención;
- n) por lo que respecta a los diseños de bultos con sustancias fisionables que requieran la aprobación multilateral del diseño del bulto de conformidad con lo dispuesto en 6.4.22.4:
 - 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 6.4.11.5 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 las normas prescritas en 6.4.7.5, 6.4.8.4, 6.4.8.5, 6.4.8.6 y 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 las prescripciones de 6.4.6.4 que se aplican en su caso, así como cualquier información complementaria que pueda ser de utilidad a las demás autoridades competentes;
- q) 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;
- r) referencia a la información facilitada por el solicitante relativa a la utilización del embalaje o a las medidas específicas a 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) una especificación del sistema de gestión aplicable, según se estipula en 1.5.3.1;
- 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.

6.4.23.18 Todo certificado expedido por una autoridad competente de los límites de actividad alternativos para una remesa de instrumentos o artículos exenta de conformidad con lo dispuesto en 5.1.5.2.1.4 comprenderá la siguiente información:

- 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 aprueba la exención;
- e) identificación del instrumento o artículo;
- f) descripción del instrumento o artículo;
- g) especificaciones del diseño del instrumento o artículo;
- h) especificación del radionucleido o de los radionucleidos, y del límite o de los límites de actividad alternativos aprobados para la o las remesas de instrumentos o artículos exentas;
- i) referencia a la documentación que demuestre el cumplimiento de lo dispuesto en 2.7.2.2.2.2;

- j) si la autoridad competente lo considera oportuno, referencia a la identidad del solicitante;
- k) firma y cargo del funcionario que extiende el certificado.

6.4.23.19 Se deberá informar a la autoridad competente del número de serie de cada embalaje fabricado según un diseño aprobado por ella de conformidad con lo estipulado en 6.4.22.2, 6.4.22.3, 6.4.22.4, 6.4.24.2 y 6.4.24.3.

6.4.23.20 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 para cuyo diseño no se requiera la aprobación de la autoridad competente (bultos exceptuados, bultos del tipo BI-1, del tipo BI-2 y del tipo BI-3, y bultos del tipo A) deberán cumplir plenamente lo estipulado en el presente código, con la salvedad de que los bultos que cumplan los requisitos establecidos en las ediciones de 1985 o de 1985 (enmendada en 1990) del *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos*, del OIEA (Colección Seguridad del OIEA N° 6):

- a) se podrán seguir utilizando en el transporte siempre que se hayan preparado para el transporte antes del 31 de diciembre de 2003, y con sujeción a los requisitos establecidos en 6.4.24.4, si procede;
- b) se podrán seguir utilizando, siempre que:
 - i) no hayan sido diseñados para contener hexafluoruro de uranio;
 - ii) se apliquen las prescripciones pertinentes de la sección 1.5.3.1 del presente código;
 - iii) se apliquen los límites de actividad y la clasificación que figuran en el capítulo 2.7 del presente código;
 - iv) se apliquen las prescripciones y controles para el transporte que figuran en las partes 1, 3, 4, 5 y 7 del presente código;
 - v) el embalaje/envase no se haya fabricado ni modificado después del 31 de diciembre de 2003.

Bultos aprobados de conformidad con las ediciones de 1973 y de 1973 (enmendada), de 1985 y de 1985 (enmendada en 1990) del N° 6 de la Colección Seguridad del OIEA

6.4.24.2 Los bultos para cuyo diseño se requiera la aprobación de la autoridad competente deberán cumplir plenamente lo dispuesto en el presente código, a menos que se satisfagan las siguientes condiciones:

- a) los embalajes/envases se hayan fabricado según un diseño de bulto aprobado por la autoridad competente en virtud de las disposiciones de las ediciones de 1973 o de 1973 (enmendada), o de 1985 o de 1985 (enmendada en 1990) del *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos*, del OIEA (Colección Seguridad del OIEA N° 6);
- b) el diseño del bulto esté sujeto a aprobación multilateral;
- c) se apliquen las prescripciones pertinentes de la sección 1.5.3.1 del presente código;
- d) se apliquen los límites de actividad y la clasificación que figuran en el capítulo 2.7 del presente código;
- e) se apliquen las prescripciones y los controles para el transporte que figuran en las partes 1, 3, 4, 5 y 7 del presente código;
- f) en el caso de los bultos que contengan sustancias fisionables y se transporten por vía aérea, se cumplan las prescripciones establecidas en 6.4.11.11;
- g) en el caso de los bultos que cumplan los requisitos establecidos en las ediciones de 1973 o de 1973 (enmendada) del *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos*, del OIEA (Colección Seguridad del OIEA N° 6):
 - i) los bultos mantengan un blindaje suficiente para garantizar que el nivel de radiación a 1 m de su superficie no exceda de 10 mSv/h en las condiciones de accidente durante el transporte definidas en la edición de 1973 revisada o la edición de 1973 revisada (enmendada) del *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos*, del OIEA (Colección Seguridad del OIEA N° 6) con el contenido radiactivo máximo para el cual estén autorizados;
 - ii) los bultos no utilicen el venteo continuo;
 - iii) se asigne a cada embalaje/envase un número de serie de conformidad con lo dispuesto en 5.2.1.5.5, y ese número se marque en su exterior.

- 6.4.24.3 No se permitirán nuevas construcciones de embalajes/envases según un diseño de bulto que cumpla lo dispuesto en las ediciones de 1973, de 1973 (enmendada), de 1985 y de 1985 (enmendada en 1990) del *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos*, del OIEA (Colección Seguridad del OIEA N° 6).
- △ Bultos exceptuados del cumplimiento de los requisitos relativos a las sustancias fisionables de conformidad con la Reglamentación que figura en el anexo de las ediciones revisadas decimosexta o decimoséptima de las *Recomendaciones relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas*, de las Naciones Unidas (edición de 2009 del *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos* del OIEA N° TS-R-1)
- 6.4.24.4 Los bultos que contengan sustancias fisionables exceptuadas de la clasificación como «FISIONABLES» de conformidad con lo dispuesto en 2.7.2.3.5.1 i) o iii) del presente código (Enmienda 35-10 o Enmienda 36-12) (incisos i) o iii) del apartado a) del párrafo 417 de la edición de 2009 del *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos*, del OIEA) que se preparen para el transporte antes del 31 de diciembre de 2014, se podrán seguir utilizando en el transporte y se podrán seguir clasificando como no fisionables o fisionables exceptuados, con la salvedad de que los límites para remesas especificados en el cuadro 2.7.2.3.5 de esas ediciones se aplicarán al medio de transporte. La remesa se transportará según la modalidad de uso exclusivo.
- Materiales radiactivos en forma especial aprobados de conformidad con las ediciones de 1973, de 1973 (enmendada), de 1985 y de 1985 (enmendada en 1990) del N° 6 de la Colección Seguridad del OIEA**
- 6.4.24.5 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 de conformidad con el sistema de gestión obligatorio con arreglo a las disposiciones aplicables estipuladas en 1.5.3.1. No se permitirán nuevas fabricaciones de materiales radiactivos en forma especial de este tipo

Capítulo 6.5

Disposiciones relativas a la construcción y el ensayo de recipientes intermedios para graneles (RIG)

6.5.1 Prescripciones generales

6.5.1.1 Ámbito de aplicación

6.5.1.1.1 Las disposiciones de esta sección son aplicables a los RIG destinados al transporte de ciertas sustancias y materias peligrosas.

6.5.1.1.2 Las autoridades competentes interesadas podrán proceder a la aprobación de RIG y sus equipos de servicio que no se ajusten estrictamente a las disposiciones que aquí se formulan. A fin de tener en cuenta el progreso de la ciencia y la técnica, las autoridades competentes interesadas podrán considerar la adopción de soluciones alternativas aceptables, siempre que éstas ofrezcan, durante la utilización de los recipientes, un grado de seguridad por lo menos equivalente al exigido en estas disposiciones, por cuanto se refiere a la compatibilidad del recipiente con las sustancias que en él se transporten, y que deparen una resistencia al impacto, a la carga y al fuego equivalente o superior a la que aquí se prescribe.

6.5.1.1.3 La construcción, el equipo, el procedimiento de ensayo, el marcado y la utilización de los RIG deberán haber sido aceptados por la autoridad competente del país en que se aprueben tales RIG.

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

Cuerpo (para todos los tipos de RIG excepto los compuestos): el recipiente propiamente dicho, con inclusión de las aberturas y sus cierres, pero sin incluir el equipo de servicio.

Dispositivo de manipulación (para los RIG flexibles): cualquier eslinga, asa, gaza o bastidor acoplado al cuerpo del RIG, o formado por una prolongación del material de que está hecho el recipiente.

Elementos estructurales (para todos los tipos de RIG excepto los flexibles): elementos de refuerzo, sujeción, manipulación, protección o estabilización del cuerpo del recipiente, así como la paleta base en el caso de los RIG compuestos con recipiente interior de plástico y los RIG de cartón y madera.

Equipo de servicio: dispositivos de llenado y descarga y, en función del tipo de RIG, reducción de presión o ventilación, seguridad, calefacción y termoaislamiento, así como los instrumentos de medición.

Masa bruta máxima admisible: la masa del RIG con sus equipos de servicio y elementos estructurales, y la masa neta máxima.

Materiales plásticos: cuando se hace referencia a los «plásticos» en relación con los recipientes interiores de los RIG compuestos se da por entendido que la expresión incluye también otros materiales poliméricos, tales como el caucho.

RIG protegido (para los RIG metálicos): RIG dotado de algún medio de protección adicional contra impactos, como puede ser, por ejemplo, la construcción en capas múltiples (tipo «emparedado») o en doble pared, o un bastidor con caja metálica en forma de celosía.

Tejido de plástico (para los RIG flexibles): tejido fabricado con tiras o monofilamentos, estirados, de materia plástica apropiada.

6.5.1.3 Tipos de RIG

- 6.5.1.3.1 *RIG metálico*: cuerpo metálico junto con el equipo de servicio y los elementos estructurales apropiados.
- 6.5.1.3.2 *RIG flexible*: cuerpo formado por una película, un tejido o cualquier otro material flexible, o una combinación de éstos, y, de ser necesario, un forro o revestimiento interiores, junto con el equipo de servicio y los dispositivos de manipulación apropiados.
- 6.5.1.3.3 *RIG de plástico rígido*: cuerpo de plástico rígido, que puede estar dotado de elementos estructurales, junto con el equipo de servicio apropiado.
- 6.5.1.3.4 *RIG compuesto*: conjunto estructural constituido por un embalaje/envase exterior rígido en el que va alojado un recipiente interior de plástico, junto con cualquier elemento del equipo de servicio u otros elementos estructurales; está construido de manera que el receptáculo interior y el embalaje/envase exterior formen, una vez montados, una unidad integral que se llena, se almacena, se transporta y se vacía como tal.
- 6.5.1.3.5 *RIG de cartón*: cuerpo de cartón con o sin tapas superior e inferior independientes, si fuera necesario con forro interior (pero sin embalajes/envases interiores) y equipo de servicio y elementos estructurales apropiados.
- 6.5.1.3.6 *RIG de madera*: cuerpo de madera, rígido o abatible, con forro interior (pero sin embalajes/envases interiores) y equipo de servicio y elementos estructurales apropiados.

6.5.1.4 Código para designar los distintos tipos de RIG

- 6.5.1.4.1 El código se compone de dos números arábigos tal como se indica en .1, seguidos de una o varias letras mayúsculas como se indica en .2, seguidas, cuando se especifique en una sección particular, de un número arábigo que indique la categoría del RIG.

.1

Tipo	Sustancias sólidas, cargadas o descargadas		Sustancias líquidas
	por gravedad	a una presión superior a 10 kPa (0,1 bar)	
Rígido	11	21	31
Flexible	13	–	–

.2 Materiales

- A Acero (todos los tipos y tratamientos de superficie)
- B Aluminio
- C Madera natural
- D Madera contrachapada
- F Madera reconstituida
- G Cartón
- H Materiales plásticos
- L Textil
- M Papel de varias hojas
- N Metal (distinto del acero o el aluminio)

- 6.5.1.4.2 Para un RIG compuesto se deberán utilizar dos letras mayúsculas en caracteres latinos, que se colocarán consecutivamente en el segundo lugar del código. La primera deberá indicar el material de que esté constituido el recipiente interior del RIG, y la segunda, el del embalaje/envase exterior del RIG.

- 6.5.1.4.3 Se han designado los tipos y los códigos siguientes de RIG:

Material	Categoría	Código	Párrafo
<i>Metal</i>			6.5.5.1
A Acero	para sustancias sólidas, que se cargan y descargan por gravedad	11A	
	para sustancias sólidas, que se cargan y descargan a presión	21A	
	para sustancias líquidas	31A	
B Aluminio	para sustancias sólidas, que se cargan y descargan por gravedad	11B	
	para sustancias sólidas, que se cargan y descargan a presión	21B	
	para sustancias líquidas	31B	
N Distinto del acero o el aluminio	para sustancias sólidas, que se cargan y descargan por gravedad	11N	
	para sustancias sólidas, que se cargan y descargan a presión	21N	
	para sustancias líquidas	31N	

Material	Categoría	Código	Párrafo
<i>Flexible</i> H Plástico	tejido de plástico, sin revestimiento ni forro tejido de plástico, revestido tejido de plástico, con forro tejido de plástico, revestido y con forro película de plástico	13H1 13H2 13H3 13H4 13H5	6.5.5.2
L Textil	sin revestimiento ni forro revestido con forro revestido y con forro	13L1 13L2 13L3 13L4	
M Papel	de varias hojas de varias hojas, hidrorresistente	13M1 13M2	
H Plástico rígido	para sustancias sólidas, que se cargan y descargan por gravedad, dotado de elementos estructurales para sustancias sólidas, que se cargan y descargan por gravedad, y que no necesita estructura de soporte para sustancias sólidas, que se cargan y descargan a presión, dotado de elementos estructurales para sustancias sólidas, que se cargan y descargan a presión, y que no necesita estructura de soporte para sustancias líquidas, dotado de elementos estructurales para sustancias líquidas, que no necesita estructura de soporte	11H1 11H2 21H1 21H2 31H1 31H2	
HZ Compuesto, provisto de recipiente interior de plástico*	para sustancias sólidas, que se cargan y descargan por gravedad, dotado de un recipiente interior de plástico rígido para sustancias sólidas, que se cargan y descargan por gravedad, dotado de un recipiente interior de plástico flexible para sustancias sólidas, que se cargan y descargan a presión, dotado de un recipiente interior de plástico rígido para sustancias sólidas, que se cargan y descargan a presión, dotado de un recipiente interior de plástico flexible para sustancias líquidas, dotado de un recipiente interior de plástico rígido para sustancias líquidas, dotado de un recipiente interior de plástico flexible	11HZ1 11HZ2 21HZ1 21HZ2 31HZ1 31HZ2	6.5.5.4
G Cartón	para sustancias sólidas, que se cargan y descargan por gravedad	11G	6.5.5.5
<i>Madera</i> C De madera natural	para sustancias sólidas, que se cargan y descargan por gravedad, con forro interior	11C	6.5.5.6
D De madera contrachapada	para sustancias sólidas, que se cargan y descargan por gravedad, con forro interior	11D	
F De madera reconstituida	para sustancias sólidas, que se cargan y descargan por gravedad, con forro interior	11F	

* El código deberá completarse sustituyendo la letra «Z» por una letra mayúscula, tal como se dispone en 6.5.1.4.1.2 para indicar el material del que está hecho el embalaje/envase exterior.

6.5.1.4.4 Al código del RIG puede seguir la letra «W». La letra «W» significa que el RIG, aun siendo del mismo tipo que indica el código, está fabricado de acuerdo con especificaciones distintas de las que se establecen en la sección 6.5.5 y se considera como equivalente de acuerdo con las disposiciones 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 con arreglo a estas disposiciones deberá llevar marcas duraderas, legibles y situadas en un lugar fácilmente visible. Las letras, números y símbolos deberán tener un mínimo de 12 mm de altura e indicar:

.1 el símbolo de las Naciones Unidas para los embalajes/envases:



△ Este símbolo sólo deberá utilizarse para certificar que un embalaje/envase, un contenedor para graneles flexible, una cisterna portátil o un CGEM cumple las prescripciones pertinentes de los capítulos 6.1, 6.2,

- 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 o 6.9. En el caso de los RIG metálicos que lleven marcas estampadas o grabadas, se podrán utilizar las letras mayúsculas «UN» en vez del símbolo;
- .2 el código que designa el tipo de RIG con arreglo a lo dispuesto en 6.5.1.4;
- .3 una letra mayúscula que designe el grupo de embalaje/envase para el que se ha concedido aprobación al modelo:
- «X» para los grupos de embalaje/envase I, II y III (RIG para sólidos únicamente);
 - «Y» para los grupos de embalaje/envase II y III; o
 - «Z» para el grupo de embalaje/envase III únicamente;
- .4 el mes y el año (las dos últimas cifras) de fabricación;
- .5 el Estado que autoriza la colocación de las marcas, es decir, las letras distintivas que ese Estado utiliza para los vehículos a motor en el tráfico internacional;
- .6 el nombre o símbolo del fabricante, y cualquier otra marca de identificación del RIG especificada por la autoridad competente;
- .7 la carga del ensayo de apilamiento,* en kg. En el caso de los RIG no concebidos para estibarse en pilas, se deberá indicar la cifra «0»;
- .8 la masa bruta máxima admisible, en kg.

△ Las marcas principales arriba descritas deberán aplicarse en el orden de los apartados precedentes. Las marcas exigidas en 6.5.2.2 y toda otra marca que autorice una autoridad competente no habrán de impedir que se identifiquen correctamente las marcas principales.

Las marcas aplicadas de acuerdo con los apartados .1 a .8 y con lo dispuesto en 6.5.2.2 estarán claramente separadas, 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 .1 a .8 *supra*:

	11A/Y/02 99/ NL/...* 007/ 5500/1500	En el caso de un RIG metálico destinado al transporte de sustancias sólidas descargadas por gravedad y hecho de acero/para sustancias adsorbtivas a los grupos de embalaje/envase II y III/fabricado en febrero de 1999/autorizado por los Países Bajos/fabricado por...* (nombre del fabricante) y de un modelo al que la autoridad competente ha asignado el número de serie 007/la carga del ensayo de apilamiento en kg/y la masa bruta máxima admisible en kg.
	13H3/Z/03 01/ F/...* 1713/ 0/1500	En el caso de un RIG flexible destinado al transporte de sustancias sólidas descargadas por gravedad y hecho de tejido de plástico con forro/no concebido para ser estibado en pilas.
	31H1/Y/04 99/ GB/...* 9099/ 10800/1200	En el caso de un RIG de plástico rígido destinado al transporte de sustancias líquidas, con elementos estructurales que soportan la carga de apilamiento.
	31HA1/Y/05 01/ D/...* 1683/ 10800/1200	En el caso de un RIG compuesto destinado al transporte de sustancias líquidas, dotado de un recipiente interior de plástico rígido y una envoltura exterior de acero.
	11C/X/01 02/ S/...* 9876/ 3000/910	En el caso de un RIG de madera con un forro interior y autorizado para sólidos del grupo de embalaje/envase I.
	11G/Z/06 02/ I/...* 962/ 0/500	En el caso de un RIG de cartón/no concebido para ser estibado en pilas.
	11D/Y/07 02/ E/...* 261/ 3240/600	En el caso de un RIG de madera contrachapada con forro interior.

Cada elemento del marcado aplicado de conformidad con los apartados .1 a .8 y con 6.5.2.2 deberá estar claramente separado, por ejemplo, con una barra o un espacio, de modo que pueda identificarse fácilmente.

* La carga aplicada durante el ensayo de apilamiento, en kg, que se coloque sobre el RIG será equivalente a 1,8 veces la masa bruta máxima admisible conjunta del número de RIG semejantes que puedan apilarse encima de aquél durante el transporte (véase 6.5.6.6.4).

6.5.2.2 Marcado adicional

6.5.2.2.1 Todo RIG deberá llevar las marcas exigidas en 6.5.2.1 y llevar, además, la siguiente información, por ejemplo, en una placa resistente a la corrosión fijada permanentemente en un lugar de fácil acceso para la inspección:

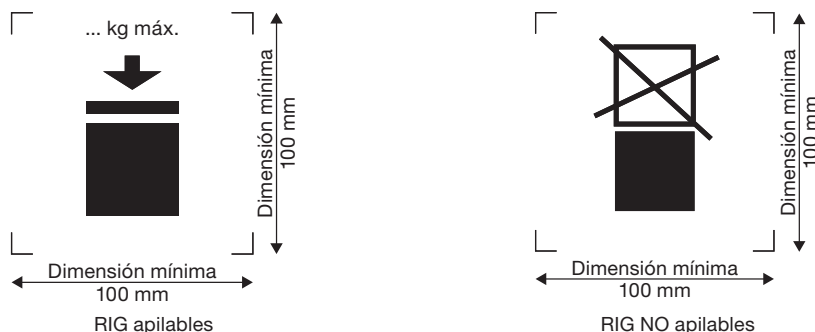
Nota: En el caso de los RIG metálicos, la placa será de un metal no corrosivo.

Marcas adicionales	Tipo de RIG				
	Metálico	De plástico rígido	Compuesto	De cartón	De madera
Capacidad, en litros ^a a 20 °C	X	X	X		
Tara, en kg ^a	X	X	X	X	X
Presión (manométrica) de ensayo, en kPa o en bar, ^a si procede		X	X		
Presión máxima de llenado/descarga, en kPa o en bar, ^a si procede	X	X	X		
Material de fabricación del cuerpo y su espesor mínimo, en mm	X				
Fecha del último ensayo de estanquidad, si procede (mes y año)	X	X	X		
Fecha de la última inspección (mes y año)	X	X	X		
Nº de serie del fabricante	X				
Carga máxima de apilamiento permitida ^b	X	X	X	X	X

^a Habrá que indicar la unidad utilizada.

^b Véase 6.5.2.2.2. Esta marca 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 como el que se ilustra en las figuras *infra*. El símbolo será duradero y claramente visible:



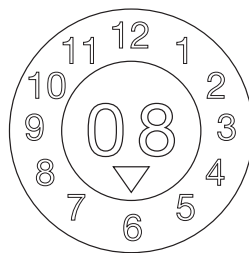
Las dimensiones mínimas serán de 100 mm × 100 mm. Las letras y los números que indiquen la masa tendrán como mínimo 12 mm de altura. El área dentro de las marcas para la impresión indicadas por las flechas será cuadrada. Cuando no se especifiquen sus dimensiones, todos los elementos guardarán aproximadamente las proporciones que se indican en las figuras. La masa indicada encima del símbolo no excederá de la carga impuesta durante el ensayo del modelo tipo (véase 6.5.6.6.4) dividida por 1,8.

Nota: Las disposiciones de 6.5.2.2.2 se aplicarán a todos los RIG fabricados, reparados o reconstruidos a partir del 1 de enero de 2011. Las disposiciones de la sección 6.5.2.2.2 del Código IMDG (Enmienda 36-12) podrán seguir aplicándose a todos los RIG fabricados, reparados o reconstruidos entre el 1 de enero de 2011 y el 31 de diciembre de 2016.

6.5.2.2.3 Cada RIG flexible también podrá llevar uno o varios pictogramas en los que se indiquen los métodos recomendados de izada.

△ 6.5.2.2.4 Los recipientes interiores que correspondan a un modelo tipo de RIG compuesto llevarán las marcas que se establecen en 6.5.2.1.1.2, .3, .4 (fecha de fabricación del recipiente interior de plástico), .5 y .6. No llevarán el símbolo de las Naciones Unidas para los embalajes/envases. Las marcas se aplicarán en el orden indicado en 6.5.2.1.1, y serán duraderas, 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. En tal caso, los dos dígitos del año en las marcas y en el círculo interno del reloj serán idénticos. El siguiente es un ejemplo de un método de marca apropiada:



- △ **Nota 1:** Cualquier otro método que presente la información mínima requerida de forma duradera, visible y legible será también aceptable.

- **Nota 2:** La fecha de fabricación del recipiente interior podrá ser diferente de la fecha marcada de fabricación (véase 6.5.2.1), reparación (véase 6.5.4.5.3) o reconstrucción (véase 6.5.2.4) del RIG compuesto.

- 6.5.2.2.5 Cuando un RIG compuesto esté proyectado de forma que el embalaje/envase exterior sea desmontable para su transporte cuando esté vacío (por ejemplo, para el retorno del RIG a su expedidor original para su reutilización), cada uno de los elementos desmontables deberá llevar una marca que señale el mes y el año de fabricación y el número o símbolo del fabricante, y cualquier otra identificación del RIG prescrita por la autoridad competente (véase 6.5.2.1.1.6).

△ 6.5.2.3 **Conformidad con el modelo**

Las marcas indican que los RIG corresponden a un modelo que ha superado los ensayos, y que se han cumplido las disposiciones a que se hace referencia 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 el presente código.

6.5.3 **Prescripciones relativas a la construcción**

6.5.3.1 **Prescripciones generales**

- 6.5.3.1.1 Los RIG deberán ser resistentes al deterioro que puede causar el medio ambiente exterior, o estar adecuadamente protegidos de éste.

- 6.5.3.1.2 La construcción y los cierres de los RIG deberán ser tales que no pueda producirse ninguna fuga o pérdida del contenido en las condiciones normales de transporte, teniendo en cuenta los efectos de las vibraciones o de los cambios de temperatura, humedad o presión.

- 6.5.3.1.3 Los RIG y sus cierres deberán fabricarse con materiales que sean compatibles con su contenido, o estar protegidos interiormente, de modo que estos materiales no puedan:

- .1 ser atacados por el contenido de manera que su utilización resulte peligrosa;
- .2 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 Las juntas obturadoras, si las hubiere, deberán ser de un material inatacable por el contenido del RIG.

- 6.5.3.1.5 El equipo de servicio deberá estar colocado o protegido 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 su equipo de servicio y elementos estructurales, deberán estar proyectados de modo que resistan, sin que se produzca pérdida del contenido, la presión interna de éste y los esfuerzos resultantes de las operaciones normales de manipulación y transporte. Los RIG que tengan que estibarse en pilas deberán estar proyectados para ese fin. Todos los elementos de los dispositivos de izada y sujeción deberán tener resistencia suficiente para que no sufran grave deformación ni desperfecto en las condiciones normales de manipulación y transporte, y deberán estar emplazados de manera que no se produzcan esfuerzos excesivos en ninguna parte del RIG.

- 6.5.3.1.7 Cuando el RIG esté constituido por un cuerpo y un bastidor exterior, deberá estar construido de manera que:

- .1 el cuerpo no roce contra el bastidor de modo que pueda resultar dañado;
- .2 el cuerpo permanezca dentro del bastidor en todo momento; y
- .3 los elementos del equipo vayan sujetos de modo que no puedan resultar dañados si los acoplamientos entre el cuerpo y el bastidor permiten expansión o movimiento relativos.

- 6.5.3.1.8 Si el recipiente está provisto de una válvula de descarga por la parte inferior, esta válvula deberá ser tal que pueda enclavarse en la posición de cierre, y todo el dispositivo de descarga deberá estar debidamente protegido contra daños. Las válvulas con cierre de palanca deberán ser de un tipo que pueda enclavarse para evitar su apertura accidental, y la posición de apertura y la de cierre deberán ser fáciles de distinguir. En los RIG destinados al transporte de líquidos, la abertura de descarga también deberá tener un segundo mecanismo de cierre, por ejemplo, una brida ciega o un dispositivo equivalente.

6.5.4 Ensayos, certificación e inspección

6.5.4.1 Garantía de calidad

Los RIG deberán ser fabricados, reconstruidos, reparados y sometidos a ensayo con arreglo a un programa de garantía de calidad que a juicio de la autoridad competente sea satisfactorio, a fin de garantizar que cada RIG satisface las prescripciones de este capítulo.

Nota: La norma ISO 16106:2006, *Packaging – Transport packages for dangerous goods – Dangerous goods packagings, intermediate bulk containers (IBCs) and large packagings – Guidelines for the application of ISO 9001*, proporciona unas directrices aceptables sobre los procedimientos que pueden seguirse.

6.5.4.2 Disposiciones relativas a los ensayos

Los RIG deberán ser sometidos a ensayos de modelo tipo y, si procede, a inspecciones y ensayos iniciales y periódicos, de conformidad con lo dispuesto en 6.5.4.4.

6.5.4.3 Certificación

Con respecto a cada modelo tipo de RIG, se deberá expedir un certificado y una marca (en la forma prevista en 6.5.2) que atestigüen que el modelo tipo, incluido su equipo, satisface las disposiciones relativas a los ensayos.

6.5.4.4 Inspección y ensayo

Nota: Véase asimismo 6.5.4.5 por lo que respecta a los ensayos e inspecciones de los RIG reparados.

6.5.4.4.1 Todo RIG metálico, de plástico rígido o compuesto deberá someterse a una inspección que la autoridad competente juzgue satisfactoria:

- .1 antes de que se ponga en servicio (y también después de su reconstrucción), y después a intervalos que no excedan de cinco años, a fin de verificar:

- △ .1 que se ajusta a las características del modelo tipo, incluso por lo que se refiere a las marcas;
- .2 el estado en que se halla interiormente y exteriormente; y
- .3 el correcto funcionamiento del equipo de servicio.

Si lo hay, el aislamiento térmico sólo se quitará en la medida que sea necesario para examinar debidamente el cuerpo del RIG;

- .2 a intervalos que no excedan de dos años y medio, a fin de verificar:

- .1 el estado en que se halla exteriormente; y
- .2 el correcto funcionamiento del equipo de servicio.

Si lo hay, el aislamiento térmico sólo se quitará en la medida que sea necesario para examinar 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 carguen o descarguen a presión, deberá someterse a un ensayo de estanquidad apropiado. Este ensayo forma parte del programa de garantía de calidad prescrito en 6.5.4.1, que demuestra la capacidad de satisfacer el nivel de ensayo adecuado descrito en 6.5.6.7.3:

- a) antes de ser utilizado por primera vez para el transporte;
- b) a intervalos no superiores a dos años y medio.

En ese ensayo, el RIG tendrá instalado el dispositivo de cierre principal en la parte inferior. El recipiente interior de un RIG compuesto podrá someterse a ensayo sin la envoltura exterior, a condición de 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 el ensayo, y deberá identificar a la parte que haya realizado los mismos (véanse asimismo las prescripciones de marcado de 6.5.2.2.1).

6.5.4.4.4 La autoridad competente podrá exigir en cualquier momento que se le demuestre, mediante los ensayos a que se refiere el presente capítulo, que los RIG satisfacen las disposiciones relativas a 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 repararlo o a mantenerlo de alguna otra forma (véase la definición de «Mantenimiento rutinario de los RIG», en 1.2.1) de manera que se atenga al modelo tipo. Los cuerpos de los RIG de plástico rígido y los recipientes interiores de los RIG compuestos que estén deteriorados deberán reemplazarse.

6.5.4.5.2 Además de todas las prescripciones relativas al ensayo y la inspección que figuran en el presente código, cada vez que se repare un RIG deberá ser sometido a toda la serie de prescripciones sobre ensayo e inspección que figuran en 6.5.4.4, y se prepararán los correspondientes informes.

△ 6.5.4.5.3 La parte que realice los ensayos e inspecciones ulteriores a la reparación colocará, cerca de las marcas UN del modelo tipo del fabricante, otras marcas duraderas en las que muestren:

- .1 el Estado en el que se han realizado los ensayos e inspecciones;
- .2 el nombre o símbolo autorizado de la parte que realiza los ensayos e inspecciones; y
- .3 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 Disposiciones específicas relativas a los RIG

6.5.5.1 Disposiciones específicas relativas a los RIG metálicos

6.5.5.1.1 Estas disposiciones son aplicables a los RIG metálicos destinados al transporte de sustancias sólidas y sustancias líquidas. Hay tres tipos de RIG metálicos:

para sustancias sólidas que se cargan y descargan por gravedad (11A, 11B, 11N);

para sustancias sólidas que se cargan y descargan a una presión manométrica superior a 10 kPa (21A, 21B, 21N); y

para sustancias líquidas (31A, 31B, 31N).

6.5.5.1.2 El cuerpo de los recipientes deberá estar fabricado de metales dúctiles adecuados, cuya soldabilidad esté plenamente demostrada. Las soldaduras deberán estar bien hechas y ofrecer total seguridad. En caso necesario, habrá que tener en cuenta la resistencia de los materiales a bajas temperaturas.

6.5.5.1.3 Deberán tomarse las debidas precauciones para evitar deterioros por efecto de la acción galvánica debida a la yuxtaposición de metales diferentes.

6.5.5.1.4 Los RIG de aluminio destinados al transporte de líquidos inflamables no deberán tener componentes móviles (como tapas, cierres, etc.) fabricados de acero oxidable no protegido, que puedan provocar reacciones peligrosas al entrar en contacto, por rozamiento o golpe, con el aluminio.

6.5.5.1.5 Los RIG metálicos deberán fabricarse con metales que cumplan las disposiciones siguientes:

- .1 en el caso del acero, el alargamiento de rotura porcentual no deberá ser inferior a $10\,000/R_m$, con un mínimo absoluto del 20 %; siendo R_m = resistencia mínima garantizada a la tracción, en N/mm², del acero que vaya a utilizarse;
- .2 en el caso del aluminio y de las aleaciones de aluminio, el alargamiento de rotura porcentual no deberá ser inferior a $10\,000/6R_m$, con un mínimo absoluto del 8 %.

Las probetas de ensayo que se utilicen para determinar el alargamiento de rotura se deberán tomar en sentido perpendicular a la dirección del laminado, de modo que:

$$L_o = 5d, \text{ o}$$

$$L_o = 5,65\sqrt{A}$$

siendo:

L_o = longitud calibrada de la probeta antes del ensayo;

d = diámetro; y

A = superficie de la sección transversal de la probeta de ensayo.

6.5.5.1.6 Espesor mínimo de las paredes

- .1 En el caso de un acero de referencia en el que el producto $R_m \times A_0 = 10\,000$, el espesor de la pared no deberá ser 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
$C \leq 1\,000$	2,0	1,5	2,5	2,0
$1\,000 < C \leq 2\,000$	$T = C/2\,000 + 1,5$	$T = C/2\,000 + 1,0$	$T = C/2\,000 + 2,0$	$T = C/2\,000 + 1,5$
$2\,000 < C \leq 3\,000$	$T = C/2\,000 + 1,5$	$T = C/2\,000 + 1,0$	$T = C/1\,000 + 1,0$	$T = C/2\,000 + 1,5$

siendo:

A_0 = alargamiento mínimo (en porcentaje) del acero de referencia que se utilice, en el momento de la rotura, al ser sometido a un esfuerzo de tracción (véase 6.5.5.1.5).

- .2 En el caso de metales distintos del acero de referencia definido en .1, el espesor mínimo de la pared se determinará con arreglo a la siguiente fórmula de equivalencia:

$$e_1 = \frac{21,4 \times e_0}{\sqrt[3]{R_{m1} \times A_1}}$$

siendo:

e_1 = espesor equivalente prescrito para el metal que se utilice (en mm);

e_0 = espesor mínimo prescrito para el acero de referencia (en mm);

R_{m1} = resistencia mínima garantizada a la tracción del metal que se utilice (en N/mm²) (véase .3); y

A_1 = alargamiento mínimo (en porcentaje) del metal que se utilice, en el momento de la rotura, al ser sometido a un esfuerzo de tracción (véase 6.5.5.1.5).

En todo caso, el espesor de la pared nunca deberá ser inferior a 1,5 mm.

- .3 A los fines del cálculo que se describe en .2, la resistencia mínima garantizada a la tracción del metal que se utilice (R_{m1}) deberá 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 R_m 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 R_m deberá ser el mínimo determinado en el certificado de inspección del material.

6.5.5.1.7 Disposiciones relativas a los dispositivos reductores de presión

Los RIG destinados al transporte de líquidos deberán poder dar salida a una cantidad suficiente de vapor en caso de quedar envueltos en llamas para, de este modo, evitar roturas en el cuerpo del recipiente. Esto queda asegurado mediante la instalación de dispositivos reductores de presión corrientes, o de otros medios estructurales. La presión de comienzo de descarga no deberá ser superior a 65 kPa, ni inferior a la presión manométrica total que se produzca en el RIG (es decir, la presión de vapor de la sustancia de llenado más la presión parcial del aire y de otros gases inertes, menos 100 kPa) a 55 °C, determinada en función de un grado máximo de llenado tal como se indica en 4.1.1.4. Los dispositivos reductores de presión deberán ir montados en el espacio para vapores.

6.5.5.2 Disposiciones específicas relativas a los RIG flexibles

6.5.5.2.1 Estas disposiciones son aplicables a los RIG flexibles de los siguientes tipos:

- 13H1 tejido de plástico, sin revestimiento ni forro
- 13H2 tejido de plástico, revestido
- 13H3 tejido de plástico, con forro
- 13H4 tejido de plástico, revestido y con forro
- 13H5 película de plástico
- 13L1 textil, sin revestimiento ni forro
- 13L2 textil, revestido
- 13L3 textil, con forro

- 13L4 textil, revestido y con forro
- 13M1 papel, de varias hojas
- 13M2 papel, de varias hojas, hidrorresistente.

Los RIG flexibles se destinan al transporte de sustancias sólidas únicamente.

- 6.5.5.2.2 El cuerpo del RIG deberá estar construido con materiales apropiados. La resistencia del material y la construcción del RIG flexible deberán ser 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 deberán conservar, tras haber estado totalmente sumergidos en agua durante 24 h como mínimo, 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 de los RIG se deberán hacer por engrapado, termosellado, encolado o cualquier otro procedimiento análogo. Los extremos de las costuras engrapadas deberán quedar debidamente cerrados.
- 6.5.5.2.5 Los RIG flexibles deberán ser suficientemente resistentes al envejecimiento y a la degradación provocados por los rayos ultravioleta, las condiciones climáticas o las propias sustancias que contengan, a fin de que sean adecuados al uso a que se destinan.
- 6.5.5.2.6 Cuando sea necesario proteger los RIG flexibles de plástico contra la radiación ultravioleta, se deberá utilizar como aditivo negro de carbón u otros pigmentos o inhibidores apropiados. Estos aditivos deberán ser compatibles con el contenido, y conservar su eficacia durante la vida útil del cuerpo del recipiente. Cuando el negro de carbón, los pigmentos o los inhibidores no sean los mismos que se utilizaron en la fabricación del modelo tipo sometido a ensayo, se podrá dispensar de la obligación de repetir los ensayos si el cambio de las cantidades de esos aditivos no afecta adversamente a 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, a condición de que no alteren las propiedades físicas o químicas del material.
- 6.5.5.2.8 En la fabricación de cuerpos de RIG no deberá emplearse material procedente de recipientes usados. Sin embargo, se podrán aprovechar restos y recortes de producción procedentes de la misma serie. Esto no impedirá la reutilización de componentes tales como accesorios y paletas base, a condición de que no hayan sufrido deterioro alguno al haberse utilizado previamente.
- 6.5.5.2.9 Una vez lleno el RIG, la relación altura-anchura no deberá ser de más de 2:1.
- 6.5.5.2.10 El forro se deberá confeccionar con un material adecuado. La resistencia del material utilizado y la confección del forro deberán ser adecuadas a la capacidad del RIG y al uso a que esté destinado. Las juntas y los cierres deberán ser estancos a los pulverulentos y capaces de resistir presiones e impactos que puedan producirse en condiciones normales de manipulación y transporte.

6.5.5.3 Disposiciones específicas relativas a los RIG de plástico rígido

6.5.5.3.1 Estas disposiciones son aplicables a los RIG de plástico rígido destinados al transporte de sustancias sólidas o líquidas. Los RIG de plástico rígido son de los tipos siguientes:

- 11H1 dotado de elementos estructurales concebidos para soportar la carga total estando los RIG apilados, destinado al transporte de sustancias sólidas que se cargan y descargan por gravedad.
- 11H2 no necesita estructura de soporte, destinado al transporte de sustancias sólidas que se cargan y descargan por gravedad.
- 21H1 dotado de elementos estructurales concebidos para soportar la carga total estando los RIG apilados, destinado al transporte de sustancias sólidas que se cargan y descargan a presión.
- 21H2 no necesita estructura de soporte, destinado al transporte de sustancias sólidas que se cargan y descargan a presión.
- 31H1 dotado de elementos estructurales concebidos para soportar la carga total estando los RIG apilados, destinado al transporte de sustancias líquidas.
- 31H2 no necesita estructura de soporte, destinado al transporte de sustancias líquidas.

6.5.5.3.2 El cuerpo deberá estar construido con material plástico apropiado de características conocidas, y tendrá una resistencia adecuada a la capacidad y al uso a que esté destinado el RIG. El material deberá ser suficientemente resistente al envejecimiento y a la degradación provocados por la sustancia contenida o, en ciertos casos, por los rayos ultravioleta. En caso necesario, habrá que tener en cuenta la resistencia de los materiales a bajas temperaturas. La posible infiltración de la sustancia contenida no deberá entrañar peligro alguno en las condiciones normales de transporte.

- 6.5.5.3.3** Cuando sea necesario proteger los RIG de plástico rígido contra la radiación ultravioleta, se deberá utilizar como aditivo negro de carbón u otros pigmentos o inhibidores apropiados. Estos aditivos deberán ser compatibles con el contenido, y conservar su eficacia durante la vida útil del cuerpo del recipiente. Cuando el negro de carbón, los pigmentos o los inhibidores no sean los mismos que se utilizaron en la fabricación del modelo tipo sometido a ensayo, se podrá dispensar de la obligación de repetir los ensayos si el cambio de las cantidades de esos aditivos no afecta adversamente a 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 las propiedades físicas o químicas del material.
- 6.5.5.3.5** En la fabricación de los RIG de plástico rígido no podrá emplearse ningún material usado, salvo restos o virutas procedentes del mismo proceso de fabricación.
- 6.5.5.4 Disposiciones específicas relativas a los RIG compuestos provistos de recipiente interior de plástico**
- 6.5.5.4.1** Estas disposiciones son aplicables a los RIG compuestos destinados al transporte de sustancias sólidas o líquidas. Los RIG compuestos son de los tipos siguientes:
- 11HZ1** RIG compuesto, dotado de un recipiente interior de plástico rígido, destinado al transporte de sustancias sólidas que se cargan y descargan por gravedad.
 - 11HZ2** RIG compuesto, dotado de un recipiente interior de plástico flexible, destinado al transporte de sustancias sólidas que se cargan y descargan por gravedad.
 - 21HZ1** RIG compuesto, dotado de un recipiente interior de plástico rígido, destinado al transporte de sustancias sólidas que se cargan y descargan a presión.
 - 21HZ2** RIG compuesto, dotado de un recipiente interior de plástico flexible, destinado al transporte de sustancias sólidas que se cargan y descargan a presión.
 - 31HZ1** RIG compuesto, dotado de un recipiente interior de plástico rígido, destinado al transporte de sustancias líquidas.
 - 31HZ2** RIG compuesto, dotado de un recipiente interior de plástico flexible, destinado al transporte de sustancias líquidas.
- Este código se completará sustituyendo la letra «Z» por una letra mayúscula, de conformidad con lo dispuesto en 6.5.1.4.1.2 para indicar el material del que está hecho el embalaje/envase exterior.
- 6.5.5.4.2** El recipiente interior no está concebido para realizar una función de contención sin su embalaje/envase exterior. Un recipiente interior «rígido» es un recipiente que conserva su forma general cuando se encuentra vacío y no cuenta con cierres ni con la protección del embalaje/envase exterior. Todo recipiente interior que no sea «rígido» se considerará «flexible».
- 6.5.5.4.3** El embalaje/envase exterior consistirá normalmente en un material rígido configurado de modo que proteja al recipiente interior de posibles daños durante las operaciones de manipulación y transporte, pero no está concebido para la función de contención. En algunos casos comprende la paleta base.
- 6.5.5.4.4** Todo RIG compuesto cuyo embalaje/envase exterior encierre por completo al recipiente interior deberá estar concebido de modo que la integridad de éste pueda verificarse fácilmente una vez realizados los ensayos de estanquidad y de presión hidráulica.
- 6.5.5.4.5** La capacidad de los RIG de tipo 31HZ2 no deberá exceder de 1 250 ℓ.
- 6.5.5.4.6** El recipiente interior deberá estar construido con material plástico apropiado de características conocidas, y tener una resistencia adecuada a la capacidad y al uso a que esté destinado el RIG. El material deberá ser suficientemente resistente al envejecimiento y a la degradación provocados por la sustancia contenida o, en ciertos casos, por los rayos ultravioleta. En caso necesario, habrá que tener en cuenta la resistencia de los materiales a bajas temperaturas. La posible infiltración de la sustancia contenida no deberá entrañar peligro alguno en las condiciones normales de transporte.
- 6.5.5.4.7** Cuando sea necesaria la protección contra la radiación ultravioleta, se deberá utilizar como aditivos negro de carbón o bien 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 tipo sometido a ensayo, se podrá dispensar de 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 las propiedades físicas o químicas del material.

- 6.5.5.4.9 En la fabricación de los recipientes interiores no podrá emplearse ningún material usado, salvo restos o virutas procedentes del mismo proceso de fabricación.
- 6.5.5.4.10 El recipiente interior de los RIG de tipo 31HZ2 deberá contar al menos con tres hojas de película.
- 6.5.5.4.11 La resistencia del material y la construcción del embalaje/envase exterior deberán ser adecuadas a la capacidad del RIG compuesto y al uso a que esté destinado.
- 6.5.5.4.12 El embalaje/envase exterior no deberá tener salientes que puedan dañar el recipiente interior.
- 6.5.5.4.13 El acero o el aluminio que se empleen en la construcción de embalajes/envases exteriores deberán ser de un tipo adecuado y de espesor suficiente.
- 6.5.5.4.14 La madera natural que se emplee en la construcción de embalajes/envases exteriores deberá ser una madera bien curada, comercialmente seca y exenta de defectos que puedan debilitar físicamente la resistencia de cualquier parte del embalaje/envase. La tapa y el fondo podrán ser de madera reconstituida resistente al agua, tal como madera prensada, tablero de partículas u otros tipos apropiados.
- 6.5.5.4.15 La madera contrachapada que se emplee en la construcción de embalajes/envases exteriores deberá estar formada por chapas bien curadas producto de desenrollado, hendimiento o serrado, comercialmente secas y sin defectos que puedan debilitar físicamente la resistencia del embalaje/envase. Todas las chapas adyacentes deberán estar encoladas con un adhesivo resistente al agua. Para la construcción de los embalajes/envases podrán utilizarse, junto con la madera contrachapada, otros materiales adecuados. El montaje de los embalajes/envases deberá hacerse por clavazón o fijación de los lados a las piezas de esquina o a los testeros, o por cualquier otro medio igualmente adecuado.
- 6.5.5.4.16 La madera reconstituida que se emplee para las paredes de los embalajes/envases exteriores deberá ser de un tipo resistente al agua, tal como madera prensada, tablero de partículas u otros tipos apropiados. Las demás partes de los embalajes/envases podrán ser de otros materiales adecuados.
- 6.5.5.4.17 El cartón que se emplee en la construcción de embalajes/envases exteriores deberá ser un cartón (de una o varias hojas) fuerte y de buena calidad, compacto u ondulado de doble cara, adecuado a la capacidad del embalaje/envase y al uso a que esté destinado. La resistencia al agua de la superficie exterior deberá ser tal que el aumento de masa, determinado en un ensayo realizado durante 30 min con arreglo al método de Cobb para calcular la absorción de agua, no exceda de 155 g/m² (véase la norma ISO 535:1991). El cartón que se utilice deberá tener las debidas características de plegado. Deberá estar cortado, doblado sin corte y ranurado de modo que pueda armarse sin fisuración, desgarramiento superficial ni comba anormal. En el cartón ondulado, la hoja acanalada deberá estar firmemente encolada a las caras por medio de adhesivo resistente al agua.
- 6.5.5.4.18 Los testeros de los embalaje/envases exteriores de cartón podrán tener un marco de madera o estar hechos de madera en su totalidad. También podrán utilizarse listones de madera como refuerzo.
- 6.5.5.4.19 Las uniones manufacturadas de los embalajes/envases exteriores de cartón deberán hacerse con cinta adhesiva, y estar solapadas y encoladas, o solapadas y engrapadas con grapas metálicas. Las uniones solapadas deberán tener solape adecuado. Cuando el cierre se efectúe con cola o cinta adhesiva, se deberá utilizar un adhesivo resistente al agua.
- 6.5.5.4.20 Cuando el embalaje/envase exterior sea de material plástico, deberán aplicarse las disposiciones pertinentes que figuran en 6.5.5.4.6 a 6.5.5.4.9.
- 6.5.5.4.21 El embalaje/envase exterior de los RIG de tipo 31HZ2 deberá cubrir el recipiente interior en su totalidad.
- 6.5.5.4.22 Toda paleta base que forme parte integral del RIG, o toda paleta desmontable, deberá ser idónea para la manipulación por medios mecánicos con el RIG lleno hasta su masa bruta máxima admisible.
- 6.5.5.4.23 La paleta o la base integral deberán estar concebidas de modo que no pueda haber salientes de la base del RIG que puedan resultar dañados durante las operaciones de manipulación.
- 6.5.5.4.24 El embalaje/envase exterior deberá ir sujeto a una paleta desmontable de manera que se asegure la estabilidad durante las operaciones de manipulación y transporte. Cuando se utilice una paleta desmontable, su superficie superior no deberá tener salientes puntiagudos que puedan dañar el RIG.
- 6.5.5.4.25 Para aumentar la resistencia en condiciones de apilamiento, se podrán utilizar elementos de refuerzo, como, por ejemplo, soportes de madera, pero deberán ser exteriores al recipiente interior.
- 6.5.5.4.26 Cuando los RIG vayan apilados, las superficies sustentadoras deberán tener las debidas condiciones para que la carga esté repartida de modo seguro. Esos RIG que van apilados estarán concebidos de modo que la carga no sea sustentada por el recipiente interior.

6.5.5.5 Disposiciones específicas relativas a los RIG de cartón

- 6.5.5.5.1 Estas disposiciones son aplicables a los RIG de cartón destinados al transporte de sustancias sólidas que se cargan y descargan por gravedad. Los RIG de cartón son del tipo 11G.
- 6.5.5.5.2 Los RIG de cartón no deberán ir provistos de dispositivos de izada por 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 deberá ser 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 min, no sea superior a 155 g/m² (véase la norma ISO 535:1991). El cartón que se utilice deberá tener las debidas características de resistencia al plegado, y 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 deberán estar firmemente encoladas a las hojas de cobertura.
- 6.5.5.5.4 Las paredes, incluidos la tapa y el fondo, deberán tener una resistencia mínima a la perforación de 15 J con arreglo a lo dispuesto en la norma ISO 3036:1975.
- 6.5.5.5.5 Las uniones manufacturadas del cuerpo de los RIG deberán tener un solape adecuado y deberán hacerse con cinta adhesiva, y ser encoladas, engrapadas con grapas metálicas o sujetas por otros medios que deparen al menos la misma eficacia. Cuando las uniones se efectúen con cola o cinta adhesiva, deberá utilizarse un adhesivo resistente al agua. Las grapas metálicas deberán traspasar por completo los elementos que se deben sujetar, y estar formadas o protegidas de modo que no raspen ni perforen el forro interior.
- 6.5.5.5.6 El forro interior deberá estar hecho de un material apropiado. La resistencia de ese material deberá ser adecuada a la capacidad y al uso a que esté destinado el RIG. Las uniones y los cierres deberán ser estancos a los pulverulentos, y podrán resistir las presiones y los impactos que puedan producirse en las condiciones normales de manipulación y transporte.
- 6.5.5.5.7 Toda paleta base que forme parte integral del RIG, o toda paleta desmontable, deberá ser idónea para la manipulación por medios mecánicos con el RIG lleno hasta su masa bruta máxima admisible.
- 6.5.5.5.8 La paleta o la base integral deberán estar concebidas de modo que no pueda haber salientes de la base del RIG que puedan resultar dañados durante las operaciones de manipulación.
- 6.5.5.5.9 El cuerpo deberá ir sujeto a una paleta desmontable de manera que se asegure la estabilidad durante las operaciones de manipulación y transporte. Cuando se utilice una paleta desmontable, su superficie superior no deberá tener salientes puntiagudos que puedan dañar el RIG.
- 6.5.5.5.10 Para aumentar la resistencia en condiciones de apilamiento, se podrán utilizar elementos de refuerzo, como, por ejemplo, soportes de madera, pero deberán ser exteriores al forro interior.
- 6.5.5.5.11 Cuando los RIG vayan apilados, las superficies sustentadoras deberán tener las debidas condiciones para que la carga esté repartida de modo seguro.

6.5.5.6 Disposiciones específicas relativas a los RIG de madera

- 6.5.5.6.1 Estas disposiciones son aplicables a los RIG de madera destinados al transporte de sustancias sólidas que se cargan y descargan por gravedad. Los RIG de madera son de los tipos siguientes:
- 11C madera natural, con forro interior
 - 11D madera contrachapada, con forro interior
 - 11F madera reconstituida, con forro interior.
- 6.5.5.6.2 Los RIG de madera no deberán ir provistos de dispositivos de izada por la parte superior.
- 6.5.5.6.3 La resistencia del material y el método de construcción deberán ser adecuados a la capacidad y al uso a que esté destinado el RIG.
- 6.5.5.6.4 La madera natural estará bien curada, comercialmente seca y exenta de defectos que puedan reducir en grado apreciable la resistencia del RIG en cualquiera de sus partes. Cada elemento del RIG deberá ser 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 junta a tope 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 deberá ser de tres láminas por lo menos, formada con chapas bien curadas producto de desenrollado, hendimiento o serrado, comercialmente secas y sin defectos que puedan debilitar físicamente la resistencia del cuerpo. Todas las chapas

adyacentes deberán estar encoladas con un adhesivo resistente al agua. Para la construcción del cuerpo podrán utilizarse, junto con la madera contrachapada, otros materiales adecuados.

- 6.5.5.6.6 La madera reconstituida que se emplee para el cuerpo deberá ser de un tipo resistente al agua, tal como madera prensada, tablero de partículas o de otro tipo apropiado.
- 6.5.5.6.7 El montaje de los RIG deberá hacerse por clavazón o por sujeción a los montantes de ángulo o extremos, o por cualquier otro medio igualmente adecuado.
- 6.5.5.6.8 El forro interior deberá estar hecho de un material apropiado. La resistencia de ese material y la construcción del forro interior deberán ser adecuadas a la capacidad y al uso a que esté destinado el RIG. Las uniones y los cierres deberán ser estancos a los pulverulentos, y podrán resistir las presiones y los impactos que puedan producirse en las condiciones normales de manipulación y transporte.
- 6.5.5.6.9 Toda paleta base que forma parte integral del RIG, o toda paleta desmontable, deberá ser idónea para la manipulación por medios mecánicos con el RIG lleno hasta su masa bruta máxima admisible.
- 6.5.5.6.10 La paleta o la base integral deberán estar concebidas de modo que no pueda haber salientes de la base del RIG que puedan resultar dañados durante las operaciones de manipulación.
- 6.5.5.6.11 El cuerpo deberá ir sujeto a una paleta desmontable de manera que se asegure la estabilidad durante las operaciones de manipulación y transporte. Cuando se utilice una paleta desmontable, su superficie superior no deberá tener salientes puntiagudos que puedan dañar el RIG.
- 6.5.5.6.12 Para aumentar la resistencia en condiciones de apilamiento, se podrán utilizar elementos de refuerzo, como, por ejemplo, soportes de madera, pero deberán ser exteriores al forro interior.
- 6.5.5.6.13 Cuando los RIG vayan apilados, las superficies sustentadoras deberán tener las debidas condiciones para que la carga esté repartida de modo seguro.

6.5.6 Disposiciones relativas a los ensayos de los RIG

6.5.6.1 Realización y periodicidad de los ensayos

- 6.5.6.1.1 Antes de que vaya a utilizarse, cada modelo tipo de RIG habrá de superar satisfactoriamente los ensayos prescritos en el presente capítulo. Un modelo de RIG se define con arreglo a su proyecto, dimensiones, material y espesor, tipo de construcción y medios de llenado y descarga, pero puede presentar variantes en cuanto al tratamiento de superficie; en ese modelo también quedan comprendidos los RIG que sólo difieran de él por sus dimensiones exteriores más reducidas.
- 6.5.6.1.2 Los ensayos se deberán llevar a cabo con RIG listos para el transporte. Los RIG deberán llenarse en la forma indicada en la sección pertinente. Las sustancias que hayan de transportarse en ellos podrán sustituirse por otras, salvo que tal sustitución suponga desvirtuar los resultados de los ensayos. En el caso de sustancias sólidas, si se emplea una sustancia de sustitución, ésta deberá tener las mismas características físicas (masa, tamaño de grano, etc.) que la sustancia que se ha de transportar. Se permitirá utilizar 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 afecten al resultado del ensayo.

6.5.6.2 Ensayos del modelo tipo

- 6.5.6.2.1 Estos ensayos deberán efectuarse, en el orden indicado en 6.5.6.3.5 y tal como se especifica en 6.5.6.4 a 6.5.6.13, con cada uno de los distintos modelos de RIG, según su proyecto, dimensiones, espesor de las paredes y construcción. Estos ensayos deberán llevarse a cabo según disponga la autoridad competente.
- 6.5.6.2.2 La autoridad competente podrá permitir la realización de ensayos selectivos con los RIG que sólo presenten diferencias de menor importancia respecto del modelo sometido a ensayo, por ejemplo, de dimensiones exteriores algo más reducidas.
- 6.5.6.2.3 En el caso de utilizar paletas desmontables en los ensayos, el informe sobre los ensayos expedido de conformidad con lo dispuesto en 6.5.6.14 deberá incluir una descripción técnica de tales paletas.

6.5.6.3 Preparación de los RIG para los ensayos

- 6.5.6.3.1 Los RIG de papel o cartón y los RIG compuestos dotados de embalaje/envase exterior de cartón deberán ser acondicionados durante 24 h como mínimo en una atmósfera de temperatura y humedad relativa (h.r.) reguladas. Hay tres opciones, de las que habrá que elegir una. La atmósfera de preferencia es la de $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ 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 deberán estar comprendidos entre estos límites. Las fluctuaciones de corta duración y las limitaciones a que está sujeta la medición pueden hacer que las mediciones individuales presenten variaciones de hasta $\pm 5\%$ de humedad relativa, sin que este hecho menoscabe de forma significativa la posibilidad de reproducir el ensayo.

- 6.5.6.3.2** Deberán tomarse las medidas adicionales necesarias para verificar que los materiales plásticos utilizados en la fabricación de los RIG de plástico rígido de los tipos 31H1 y 31H2, y de los RIG compuestos de los tipos 31HZ1 y 31HZ2, se ajustan a lo dispuesto en 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** A tal efecto se podrá, por ejemplo, someter los RIG de muestra a un ensayo preliminar que abarque un largo periodo de tiempo, por ejemplo, seis meses, durante el cual las muestras permanecerán llenas de las sustancias que estén destinadas a contener, o de otras sustancias de las que se sepa que tienen un efecto adverso de agrietamiento por tensión, de disminución de la resistencia o de degradación molecular, de al menos la misma intensidad en el material plástico en cuestión. Una vez finalizado ese ensayo, las muestras deberán someterse a los ensayos pertinentes enumerados en el cuadro de 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 arriba descrito.
- 6.5.6.3.5** Ensayos del modelo tipo exigidos y orden en que han de efectuarse:

Tipo de RIG	Vibración (f)	Elevación por la parte inferior	Elevación por la parte superior (a)	Apilamiento (b)	Estanquidad	Presión hidráulica	Caída	Desgarramiento	Derribo	Enderezamiento (c)
De metal:										
11A, 11B, 11N	–	1° (a)	2°	3°	–	–	4° (e)	–	–	–
21A, 21B, 21N	–	1° (a)	2°	3°	4°	5°	6° (e)	–	–	–
31A, 31B, 31N	1°	2° (a)	3°	4°	5°	6°	7° (e)	–	–	–
Flexible (d)	–	–	x (c)	x	–	–	x	x	x	x
De plástico rígido:										
11H1, 11H2	–	1° (a)	2°	3°	–	–	4°	–	–	–
21H1, 21H2	–	1° (a)	2°	3°	4°	5°	6°	–	–	–
31H1, 31H2	1°	2° (a)	3°	4°	5°	6°	7°	–	–	–
Compuesto:										
11HZ1, 11HZ2	–	1° (a)	2°	3°	–	–	4° (e)	–	–	–
21HZ1, 21HZ2	–	1° (a)	2°	3°	4°	5°	6° (e)	–	–	–
31HZ1, 31HZ2	1°	2° (a)	3°	4°	5°	6°	7° (e)	–	–	–
De cartón	–	1°	–	2°	–	–	3°	–	–	–
De madera	–	1°	–	2°	–	–	3°	–	–	–

- (a) En el caso de los RIG proyectados para esta forma de manipulación.
- (b) En el caso de los RIG proyectados para el apilamiento.
- (c) En el caso de los RIG proyectados para ser izados por la parte superior o por un costado.
- (d) Los ensayos exigidos se indican mediante una «x». Un RIG que haya superado un ensayo podrá reutilizarse para otros, cualquiera que sea el orden en que se efectúen.
- (e) Para el ensayo de caída puede utilizarse otro RIG del mismo proyecto.
- (f) Para el ensayo de vibración puede utilizarse otro RIG del mismo proyecto.

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 todos los tipos de RIG que vayan provistos de medios de elevación por la base, como ensayo de modelo tipo.

6.5.6.4.2 Preparación del RIG para el ensayo

Se procederá a llenar el RIG. Se añadirá la carga, repartiéndola de manera uniforme. La masa del RIG lleno y de la carga será equivalente a 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 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 para determinar si se ha superado el ensayo*

No deberá producirse deformación permanente alguna que haga que el RIG o la paleta base, si la tiene, no ofrezcan seguridad para el transporte, y no habrá pérdida de contenido.

6.5.6.5 *Ensayo de elevación por la parte superior*

6.5.6.5.1 *Aplicabilidad*

Para todos los RIG proyectados para ser izados por la parte superior y para los RIG flexibles proyectados para 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 procederá a llenar los RIG metálicos, de plástico rígido y compuestos. Se añadirá la carga, repartiéndola de manera uniforme. La masa del RIG lleno y de la carga será el doble de la masa bruta máxima admisible. Los RIG flexibles se llenarán con un material representativo hasta un valor de seis veces su masa bruta máxima admisible, repartiéndose la carga de modo uniforme.

6.5.6.5.3 *Método de ensayo*

Se izarán los RIG metálicos y flexibles en la forma para la que se han proyectado, hasta que dejen de tocar el suelo, y se mantendrán en esa posición durante 5 min.

Los RIG de plástico rígido y los compuestos se izarán:

- .1 por cada par de dispositivos de izada diagonalmente opuestos, de manera que las fuerzas de izada se apliquen verticalmente, durante 5 min; y
- .2 por cada par de dispositivos de izada diagonalmente opuestos, de manera que las fuerzas de izada se apliquen hacia el centro del RIG a 45° de la vertical, durante 5 min.

6.5.6.5.4 *Para los RIG flexibles se podrán utilizar otros métodos de ensayo de izada por la parte superior y de preparación para este ensayo que deparen al menos la misma eficacia.*

6.5.6.5.5 *Criterios para determinar si se ha superado el ensayo*

- .1 RIG metálicos, de plástico rígido y compuestos: el RIG sigue siendo seguro en condiciones normales de transporte, no se aprecia deformación permanente del RIG, incluida su paleta base, si la tiene, ni pérdida alguna de contenido.
- .2 RIG flexibles: no se producirán deterioros en el RIG ni en sus dispositivos de izada que hagan que el recipiente no ofrezca seguridad 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*

Se llenarán los RIG hasta alcanzar su masa bruta máxima admisible. Si ello no fuera posible debido a la densidad relativa del producto que se utiliza para el ensayo, el RIG se cargará aún más, de manera que sea sometido a ensayo con su masa bruta máxima admisible, repartiéndose la carga de modo uniforme.

6.5.6.6.3 *Método de ensayo*

- .1 Se colocará el RIG sobre su base, en un suelo duro y horizontal, y se someterá a una carga de ensayo, superpuesta y uniformemente repartida (véase 6.5.6.6.4). Los RIG se someterán a una carga de ensayo durante, como mínimo:
 - 5 min, en el caso de los RIG metálicos;
 - 28 días a 40 °C, en el caso de los RIG de plástico rígido de los tipos 11H2, 21H2 y 31H2, y de los RIG compuestos con embalajes/envases exteriores de plástico que soporten la carga de apilamiento (es decir, los tipos 11HH1, 11HH2, 21HH1, 21HH2, 31HH1 y 31HH2);
 - 24 h, en el caso de los demás tipos de RIG.

- .2 La carga de ensayo se aplicará mediante uno de los procedimientos siguientes:
- colocando sobre el RIG sometido a ensayo uno o varios RIG del mismo tipo que contengan la masa bruta máxima admisible;
 - colocando masas apropiadas sobre una plataforma lisa, o una imitación de la base del RIG, que descansen sobre el RIG sometido a ensayo.

6.5.6.6.4 *Cálculo de la carga superpuesta de ensayo*

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 para determinar si se ha superado el ensayo*

- .1 Para todos los tipos de RIG que no sean flexibles: no deberá producirse deformación permanente alguna que haga que el RIG o su paleta base, si la tiene, no ofrezcan seguridad para el transporte, y no habrá pérdida de contenido.
- .2 Para los RIG flexibles: no se producirá deterioro del cuerpo que haga que el RIG no ofrezca seguridad para el transporte, ni pérdida de contenido.

6.5.6.7 *Ensayo de estanquidad*

6.5.6.7.1 *Aplicabilidad*

Para los tipos de RIG utilizados para sustancias líquidas, o para sustancias sólidas que se carguen o descarguen 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 colocar cualquier elemento termoaislante. Los cierres con orificio de respiración se sustituirán por cierres semejantes sin orificio de respiración o, de otro modo, se obturará el respiradero.

6.5.6.7.3 *Método de ensayo y presión que ha de aplicarse*

Para realizar el ensayo, que tendrá una duración de 10 min como mínimo, se utilizará aire a una presión manométrica de no menos de 20 kPa (0,2 bar). La hermeticidad del RIG se verificará mediante un 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 deberá aplicarse un coeficiente de corrección para tener en cuenta la presión hidrostática.

6.5.6.7.4 *Criterio para determinar si se ha superado el ensayo*

No deberá producirse fuga alguna de aire.

6.5.6.8 *Ensayo de presión hidráulica*

6.5.6.8.1 *Aplicabilidad*

Se aplica a los tipos de RIG destinados al transporte de líquidos, o sólidos que se cargan o descargan a presión, como ensayo de modelo tipo.

6.5.6.8.2 *Preparación del RIG para el ensayo*

El ensayo se efectuará antes de colocar cualquier elemento termoaislante. Se desmontarán los dispositivos reductores de presión y se obturarán sus orificios, o se impedirá, de alguna manera, que funcionen.

6.5.6.8.3 *Método de ensayo*

El ensayo deberá tener una duración de por lo menos 10 min, aplicándose 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:

- .1 Para los RIG de los tipos 21A, 21B y 21N, destinados al transporte de sustancias sólidas del grupo de embalaje/envase I, una presión manométrica de 250 kPa (2,5 bar);
- .2 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);

- .3 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 o compuestos:

- .1 Para los RIG de los tipos 21H1, 21H2, 21HZ1 y 21HZ2, una presión manométrica de 75 kPa (0,75 bar);
- .2 Para los RIG de los tipos 31H1, 31H2, 31HZ1 y 31HZ2, la que resulte mayor de las magnitudes siguientes, la primera determinada por uno de los siguientes métodos:
 - la presión manométrica total medida en el RIG (es decir, la presión de vapor de la sustancia con que se haya llenado aquél, 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 debe determinarse en función de un grado máximo de llenado tal como se indica en 4.1.1.4 y de una temperatura de llenado de 15 °C; o
 - 1,75 veces la presión de vapor, a 50 °C, de la sustancia que se ha de transportar, menos 100 kPa, pero con una presión de ensayo mínima de 100 kPa; o
 - 1,5 veces la presión de vapor, a 55 °C, de la sustancia que se ha de transportar, menos 100 kPa, pero con una presión de ensayo mínima de 100 kPa;y la segunda determinada por el siguiente método:
 - el doble de la presión estática de la sustancia que se ha de transportar, con por lo menos el doble de la presión estática del agua.

6.5.6.8.5 Criterios para determinar si se ha(n) superado el (los) ensayo(s)

- .1 En los RIG de los tipos 21A, 21B, 21N, 31A, 31B y 31N, no habrá pérdida de contenido cuando se sometan a la presión de ensayo especificada en 6.5.6.8.4.1.1 o en .2;
- .2 En los RIG de los tipos 31A, 31B y 31N, no deberá producirse deformación permanente alguna que haga que el RIG no ofrezca seguridad para el transporte, ni habrá pérdida de contenido, cuando se sometan a la presión de ensayo especificada en 6.5.6.8.4.1.3; y
- .3 En los RIG de plástico rígido y en los compuestos, no deberá producirse deformación permanente alguna que haga que el RIG no ofrezca seguridad para el transporte, ni pérdida de contenido.

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

- .1 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. Se quitarán los dispositivos reductores de presión y se obturarán sus orificios, o se impedirá, de alguna manera, que funcionen.
- .2 RIG flexibles: se llenará el RIG hasta la masa bruta máxima admisible, repartiéndose el contenido de modo uniforme.
- .3 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. Se podrán quitar los dispositivos reductores de presión y obturar sus orificios, o impedir, de alguna manera, que funcionen. El ensayo debe efectuarse una vez que se haya hecho descender a –18 °C o menos la temperatura del RIG y de su contenido. Cuando los RIG compuestos objeto del ensayo se hayan preparado de esta forma, podrá prescindirse del acondicionamiento estipulado en 6.5.6.3.1. Las sustancias líquidas que se empleen deberán mantenerse en estado líquido, agregándoles, si fuera necesario, anticongelante. Podrá prescindirse de este acondicionamiento si los materiales en cuestión tienen suficiente ductibilidad y resistencia a la tracción a bajas temperaturas.
- .4 RIG de cartón y de madera: el RIG se llenará hasta un 95 % como mínimo de su capacidad máxima.

6.5.6.9.3 Método de ensayo

El RIG se dejará caer sobre una superficie horizontal, rígida, no elástica, maciza y plana, de conformidad con las prescripciones de 6.1.5.3.4, de modo que el punto de impacto sea la parte de la base del recipiente que se considere más vulnerable. Los RIG de capacidad igual o inferior a 0,45 m³ se dejarán caer:

- .1 RIG metálicos: sobre la parte más vulnerable, que no sea la parte de la base del RIG sometida a ensayo en la primera caída;

- .2 RIG flexibles: sobre el lado más vulnerable;
- .3 RIG de plástico rígido, compuestos, de cartón y de madera: de plano sobre un lado, de plano sobre la tapa y sobre una esquina.

Para cada caída puede utilizarse el mismo RIG, o RIG diferentes.

6.5.6.9.4 *Altura de caída*

En el caso de los 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 el caso de los líquidos, si el ensayo se realiza 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, según se indica a continuación:

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 para determinar si se ha(n) superado el (los) ensayo(s)*

- .1 RIG metálicos: no habrá pérdida de contenido.
- .2 RIG flexibles: no habrá pérdida de contenido. Un pequeño derrame, por ejemplo, por los cierres o los orificios de las costuras, debido al impacto, no se deberá considerar fallo del RIG, a condición de que no se produzcan otras fugas después de levantado el recipiente del suelo.
- .3 RIG de plástico rígido, compuestos, de cartón y de madera: no habrá pérdida de contenido. Un pequeño derrame por un cierre, debido al impacto, no se deberá considerar fallo del RIG, a condición de que no se produzcan otras fugas.
- .4 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 5 min.

Nota: El criterio que se recoge en 6.5.6.9.5.4 se aplica a los modelos de RIG fabricados a partir del 1 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 hasta un 95 % como mínimo de su capacidad y hasta alcanzar la masa bruta máxima admisible, repartiéndose el contenido de modo uniforme.

6.5.6.10.3 *Método de ensayo*

Una vez colocado el RIG en el suelo, se atravesará por completo 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 el nivel superior del contenido y el fondo del recipiente. Seguidamente, se someterá al RIG a una carga superpuesta, repartida de modo uniforme, equivalente al doble de la masa bruta máxima admisible. Se aplicará dicha carga durante 5 min, como mínimo. A continuación, si se trata de un RIG proyectado para ser izado por la parte superior o por uno de los costados, y una vez retirada la carga superpuesta, se izará el recipiente hasta que deje de tocar el suelo, y se mantendrá en esa posición durante 5 min.

6.5.6.10.4 *Criterio para determinar si se ha superado el ensayo*

El corte no deberá aumentar 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, como ensayo de modelo tipo.

6.5.6.11.2 Preparación del RIG para el ensayo

Se llenará el RIG hasta un 95 % como mínimo de su capacidad y hasta alcanzar la masa bruta máxima admisible, repartiéndose el contenido de modo uniforme.

6.5.6.11.3 Método de ensayo

Se derribará el RIG de manera que, al volcar, una parte cualquiera de su extremo superior caiga sobre una superficie rígida, no elástica, lisa, plana y horizontal.

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 Criterio para determinar si se ha superado el ensayo

No deberá producirse pérdida alguna de contenido. Un pequeño derrame, por ejemplo, por los cierres o los orificios de las costuras, debido al impacto, no se deberá considerar fallo del RIG, a condición de que no se produzcan otras fugas.

6.5.6.12 Ensayo de enderezamiento

6.5.6.12.1 Aplicabilidad

Para todos los RIG flexibles proyectados para ser izados por el extremo 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 hasta un 95 % como mínimo de su capacidad y hasta alcanzar la masa bruta máxima admisible, repartiéndose el contenido de modo uniforme.

6.5.6.12.3 Método de ensayo

Una vez colocado el RIG sobre uno de sus costados, se izará por uno de sus dispositivos de izada, o por dos de ellos cuando tenga cuatro, a una velocidad de al menos 0,1 m/s, hasta dejarlo en posición vertical sin que toque el suelo.

6.5.6.12.4 Criterio para determinar si se ha superado el ensayo

No deberán producirse deterioros en el RIG ni en sus dispositivos de izada que hagan que el RIG no ofrezca seguridad 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 modelos tipo de RIG fabricados a partir del 1 de enero de 2011.

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 en este párrafo. 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 un espesor de 1,6 mm, una anchura de 50 mm y una 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** *Criterio para determinar si se ha superado el ensayo*
- No se apreciarán fugas ni roturas. Además, no se apreciarán roturas ni fallos de los componentes estructurales, tales como soldaduras o remaches rotos.
- 6.5.6.14** **Informe sobre los ensayos**
- 6.5.6.14.1** Se deberá redactar y facilitar a los usuarios de RIG un informe sobre los ensayos, que contenga, por lo menos, la siguiente información:
- .1 nombre y dirección de las instalaciones de ensayo;
 - .2 nombre y dirección del solicitante (si procede);
 - .3 una identificación individual del informe de ensayos;
 - .4 fecha del informe de ensayos;
 - .5 fabricante del RIG;
 - .6 descripción del modelo tipo de RIG (por ejemplo, sus dimensiones, materiales, cierres, espesor, etc.), incluido el método de fabricación (por ejemplo, moldeo por insuflación de aire comprimido), que puede incluir plano(s) y/o fotografía(s);
 - .7 capacidad máxima;
 - .8 características de los contenidos en los ensayos, por ejemplo, la viscosidad y la densidad relativa en el caso de los líquidos, y el tamaño de las partículas en el caso de los sólidos;
 - .9 descripción y resultado de los ensayos; y
 - .10 en el informe de los ensayos deberá figurar la firma, el nombre y el cargo del firmante.
- 6.5.6.14.2** El informe de ensayos deberá contener una declaración de que el RIG preparado para el transporte ha sido sometido a ensayo de conformidad con las correspondientes disposiciones del presente capítulo, y de que la utilización de otros métodos o elementos de embalaje/envasado podrían invalidarlo. Deberá facilitarse un ejemplar del informe de ensayos a la autoridad competente.

Capítulo 6.6

Disposiciones relativas a la construcción y el ensayo de embalajes/envases de gran tamaño

6.6.1 Generalidades

6.6.1.1 Las disposiciones de este capítulo no son aplicables a:

- la clase 2, excepto objetos entre los que se incluyen los aerosoles;
- la clase 6.2, excepto los desechos clínicos del N° UN 3291;
- los bultos de la clase 7 que contengan materiales radiactivos.

6.6.1.2 Los embalajes/envases de gran tamaño deberán ser fabricados, sometidos a ensayo y reconstruidos de conformidad con un programa de garantía de calidad que satisfaga a las autoridades competentes, a fin de garantizar que cada embalaje/envase de gran tamaño fabricado o reconstruido cumple las disposiciones de este capítulo.

Nota: La norma ISO 16106:2006, *Packaging – Transport packages for dangerous goods – Dangerous goods packagings, intermediate bulk containers (IBCs) and large packagings – Guidelines for the application of ISO 9001*, proporciona unas directrices aceptables sobre los procedimientos que pueden seguirse.

6.6.1.3 Las disposiciones específicas relativas a los embalajes/envases de gran tamaño aludidas en 6.6.4 se basan en los embalajes/envases de gran tamaño actualmente utilizados. Para tomar en consideración los progresos de la ciencia y la tecnología, se autoriza el uso de embalajes/envases de gran tamaño 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 el presente código 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 su transporte, pueden pasar con éxito los ensayos de rendimiento que figuran en este capítulo.

6.6.2 Código para designar los distintos tipos de embalajes/envases de gran tamaño

6.6.2.1 El código utilizado para los embalajes/envases de gran tamaño consiste en:

- a) dos números arábigos:
 - «50» para los embalajes/envases de gran tamaño rígidos; o
 - «51» para los embalajes/envases de gran tamaño flexibles; y
- b) letras mayúsculas en caracteres latinos indicativas de la naturaleza del material, por ejemplo, madera, acero, etc. Se deberán utilizar las mismas mayúsculas que figuran en 6.1.2.6.

6.6.2.2 Al código del embalaje/envase de gran tamaño puede seguir las letras «T» o «W». La letra «T» designa un embalaje/envase de gran tamaño para fines de salvamento que se ajusta a las prescripciones establecidas en 6.6.5.1.9. La letra «W» significa que el embalaje/envase de gran tamaño, aun siendo del mismo tipo que indica el código, está fabricado de acuerdo con especificaciones distintas de las que se establecen en 6.6.4, y se considera como equivalente de acuerdo con los requisitos de 6.6.1.3.

6.6.3 Marcado

6.6.3.1 Marcado principal

Cada uno de los embalajes/envases de gran tamaño que se fabrique y haya de ser utilizado de conformidad con el presente código deberá llevar marcas duraderas, legibles y situadas en un lugar en el que sean fácilmente visibles. Las letras, los números y los símbolos tendrán una altura mínima de 12 mm y mostrarán:

- a) el símbolo de las Naciones Unidas para los embalajes/envases:



- △ Este símbolo sólo deberá utilizarse para certificar que un embalaje/envase, un contenedor para graneles flexible, una cisterna portátil o un CGEM cumple las prescripciones pertinentes de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 o 6.9. En el caso de los embalajes/envases metálicos de gran tamaño que lleven marcas estampadas o grabadas, se podrán utilizar las letras mayúsculas «UN» en vez del símbolo;
- b) el código «50», que designa el embalaje/envase rígido de gran tamaño, o «51», en el caso de los embalajes/envases flexibles de gran tamaño, seguido del código correspondiente al tipo de material, de acuerdo con 6.5.1.4.1.2;
- c) una letra mayúscula que representa el grupo o grupos de embalaje/envase para los que ha sido aprobado de 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 las letras distintivas de los automóviles de su nacionalidad en el tráfico internacional;
- f) el nombre o símbolo del fabricante y otra identificación de los embalajes/envases de gran tamaño que especifique la autoridad competente;
- g) la carga del ensayo de apilamiento,* en kg. En el caso de los embalajes/envases de gran tamaño que no deben apilarse, deberá figurar la cifra «0»;
- h) la masa bruta máxima admisible, en kg.
- △ Esta marca principal deberá aplicarse en el mismo orden en que figura en los apartados precedentes. Cada una de las marcas aplicadas de conformidad con los apartados a) a h) deberá estar claramente separada, por ejemplo, con una barra o un espacio, de modo que pueda identificarse fácilmente.

⊗

6.6.3.2 Ejemplos de marcas



50A/X/05 01/N/PQRS
2500/1000

Para un embalaje/envase de acero de gran tamaño que se puede apilar; carga de apilamiento: 2 500 kg; masa bruta máxima: 1 000 kg.



50AT/Y/05 01/B/PQRS
2500/1000

Para un embalaje/envase de acero de gran tamaño para fines de salvamento que se puede a pilar; carga de apilamiento: 2 500 kg; masa bruta máxima: 1 000 kg.



50H/Y/04 02/D/ABCD 987
0/800

Para un embalaje/envase de plástico de gran tamaño que no se puede apilar; masa bruta máxima: 800 kg.

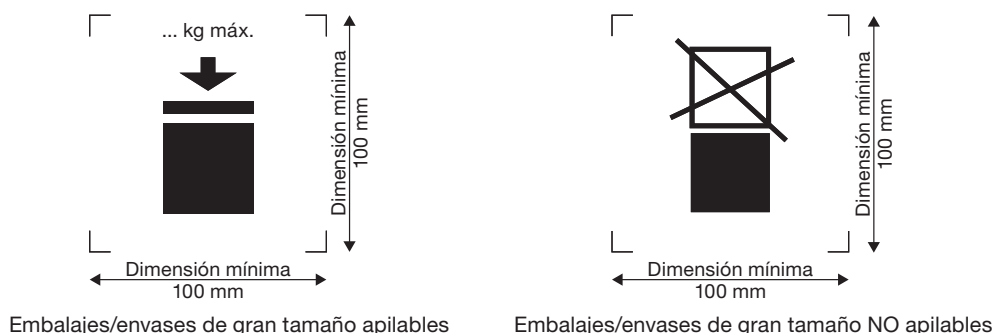


51H/Z/06 01/S/1999
0/500

Para un embalaje/envase flexible de gran tamaño que no se puede apilar; masa bruta máxima: 500 kg.

* La carga aplicada durante el ensayo de apilamiento, en kg, que se coloque sobre el embalaje/envase de gran tamaño será equivalente a 1,8 veces la masa bruta máxima admisible conjunta del número de embalajes/envases de gran tamaño semejantes que puedan apilarse encima de aquél durante el transporte (véase 6.6.5.3.3.4).

- 6.6.3.3** La carga máxima de apilamiento autorizada para los casos en que se utilicen embalajes/envases de gran tamaño se indicará en un símbolo como el que se representa en las figuras infra. El símbolo será duradero y claramente visible.



Las dimensiones mínimas serán de 100 mm × 100 mm. Las letras y los números que indiquen la masa tendrán una altura mínima de 12 mm. El área dentro de las marcas para la impresión indicadas por las flechas será cuadrada. Cuando no se especifiquen sus dimensiones, todos los elementos guardarán aproximadamente las proporciones que se indican en las figuras. La masa indicada encima del símbolo no excederá de la carga impuesta durante el ensayo del modelo tipo (véase 6.6.5.3.3.4) dividida por 1,8.

Nota: Las disposiciones de 6.6.3.3 se aplicarán a todos los embalajes/envases de gran tamaño fabricados, reparados o reconstruidos a partir del 1 de enero de 2015. Las disposiciones de la sección 6.6.3.3 del Código IMDG (Enmienda 36-12) podrán seguir aplicándose a todos los embalajes/envases de gran tamaño fabricados, reparados o reconstruidos entre el 1 de enero de 2015 y el 31 de diciembre de 2016.

6.6.4 Disposiciones específicas para los embalajes/envases de gran tamaño

6.6.4.1 Disposiciones específicas relativas a los embalajes/envases de gran tamaño metálicos

- 50A de acero
- 50B de aluminio
- 50N de metal (distinto del acero o el aluminio)

- 6.6.4.1.1** Los embalajes/envases de gran tamaño deberán construirse con materiales metálicos dúctiles adecuados, cuya soldabilidad esté plenamente demostrada. Las soldaduras deberán estar bien hechas y ofrecer total seguridad. De ser necesario, se tendrá en cuenta la resistencia a bajas temperaturas.

- 6.6.4.1.2** Deberán tomarse precauciones para evitar deterioros por efecto de la corrosión galvánica resultante de la juxtaposición de metales diferentes.

6.6.4.2 Disposiciones específicas relativas a los embalajes/envases de gran tamaño de materiales flexibles

- 51H flexibles de plástico
- 51M flexibles de papel

- 6.6.4.2.1** Los embalajes/envases de gran tamaño deberán construirse con materiales apropiados. La resistencia del material y la construcción de los embalajes/envases de gran tamaño flexibles deberán ser 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 embalajes/envases de gran tamaño flexibles de los tipos 51M deberán conservar, tras haber estado totalmente sumergidos en agua durante un periodo mínimo de 24 h, 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.

- 6.6.4.2.3** Las costuras deberán hacerse por engrapado, termosellado, encolado o cualquier otro procedimiento análogo. Los extremos de las costuras engrapadas deberán quedar debidamente cerrados.

- 6.6.4.2.4** Los embalajes/envases de gran tamaño flexibles deberán tener la suficiente resistencia al envejecimiento y la descomposición que puedan derivarse de los rayos 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 embalajes/envases de gran tamaño flexibles de plástico deberán protegerse de los rayos ultravioleta impregnando el material con negro de carbón u otros pigmentos o inhibidores adecuados. Estos

aditivos deberán ser compatibles con el contenido, y conservar su eficacia durante la vida útil del embalaje/envase de gran tamaño. Cuando el negro de carbón, los pigmentos o los inhibidores no sean los mismos que se utilizaron en la fabricación del modelo sometido a ensayo, 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 embalaje/envase de gran tamaño 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 embalaje/envase de gran tamaño, la relación altura-anchura no deberá ser de más de 2:1.

6.6.4.3 Disposiciones específicas relativas a los embalajes/envases de gran tamaño de plástico

50H rígidos de plástico

6.6.4.3.1 Los embalajes/envases de gran tamaño deberán estar contruidos con un plástico adecuado, de características conocidas, y tener una resistencia acorde con su capacidad y con el uso a que se destinen. Dicho plástico deberá tener la suficiente resistencia al envejecimiento y la descomposición que puedan derivarse de la sustancia contenida o, en su caso, de los rayos ultravioleta. Si procede, deberá tenerse en cuenta asimismo su resistencia a temperaturas bajas. En las condiciones normales de transporte, las infiltraciones de la sustancia que puedan producirse no deberán entrañar peligro.

6.6.4.3.2 De ser necesario, se deberá proteger al embalaje/envase de gran tamaño contra los rayos ultravioleta, impregnando el material con negro de carbón u otros pigmentos o inhibidores adecuados. Estos aditivos deberán ser compatibles con el contenido, y conservar 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 sometido a ensayo, 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 embalajes/envases de gran tamaño 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 Disposiciones específicas relativas a los embalajes/envases de gran tamaño de cartón

50G rígidos de cartón

6.6.4.4.1 El cuerpo deberá estar construido con un cartón fuerte y de buena calidad, compacto u ondulado por ambas caras, de una o de varias hojas, y adecuado a la capacidad del embalaje/envase de gran tamaño y al uso a que se destine. La resistencia al agua de la superficie exterior deberá ser tal que el aumento de la masa, medido por un ensayo de verificación de la absorción de agua según el método de Cobb durante 30 min, no sea superior a 155 g/m² (véase la norma ISO 535:1991). El cartón deberá tener características de flexibilidad adecuadas. Deberá estar recortado, doblado sin que se formen hendiduras, y ranurado, de manera que puedan unirse los elementos sin que se produzcan fisuras, roturas en la superficie o flexiones excesivas. Las acanaladuras del cartón ondulado deberán estar sólidamente encoladas a las hojas de revestimiento.

6.6.4.4.2 Las paredes, la parte superior y el fondo deberán tener una resistencia a la perforación de al menos 15 J, verificadas según la norma ISO 3036:1975.

6.6.4.4.3 La parte exterior de los embalajes/envases de gran tamaño deberá fabricarse de tal manera que las uniones estén convenientemente solapadas, y se deberán afianzar con cinta adhesiva, cola o grapas metálicas, o por cualquier medio que sea al menos de igual eficacia. Cuando las uniones se afiancen mediante encolado o cinta adhesiva, el producto conglutinante deberá ser resistente al agua. Si se emplean grapas metálicas, éstas deberán traspasar 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 La paleta base que forme parte integrante del embalaje/envase de gran tamaño o las paletas desmontables deberán ser susceptibles de manipulación por medios mecánicos con el embalaje/envase de gran tamaño lleno hasta su masa bruta máxima admisible.

6.6.4.4.5 La paleta o la base integral deberán estar proyectadas para impedir que se formen en la parte inferior del embalaje/envase de gran tamaño resaltes que puedan sufrir daños durante las operaciones de manipulación.

6.6.4.4.6 En el caso de que se utilice una paleta desmontable, el cuerpo deberá ir sujeto a ésta, a fin de mantener su estabilidad durante la manipulación y el transporte. Cuando se utilice una paleta desmontable, en su parte superior no deberá haber ningún resalte puntiagudo que pueda ocasionar daños en el embalaje/envase de gran tamaño.

6.6.4.4.7 Para aumentar la resistencia en condiciones de apilamiento, podrán utilizarse elementos de refuerzo, como, por ejemplo, soportes de madera, pero éstos deberán colocarse exteriormente al forro.

6.6.4.4.8 En los embalajes/envases de gran tamaño destinados a apilarse, la superficie sustentadora deberá reunir condiciones apropiadas para que la carga ejercida sobre ella se reparta en forma conveniente a la seguridad del apilamiento.

6.6.4.5 Disposiciones específicas relativas a los embalajes/envases de gran tamaño de madera

50C de madera natural

50D de madera contrachapada

50F de madera reconstituida

6.6.4.5.1 La resistencia de los materiales y el método que se emplee en la construcción deberán ser adecuados a la capacidad del embalaje/envase de gran tamaño y al uso a que se destine.

6.6.4.5.2 La madera natural deberá estar bien curada, comercialmente seca y libre de defectos que puedan reducir en grado apreciable la resistencia de cualquiera de las partes de los embalajes/envases de gran tamaño. Todas las partes de los embalajes/envases de gran tamaño deberán consistir en una sola pieza, efectivamente o por equivalencia. 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: ensambladura por cola de milano, ensambladura de ranura y lengüeta, junta de rebajo a media madera, o junta a tope 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 embalaje/envase de gran tamaño deberá ser de tres láminas como mínimo. Deberá estar hecha de chapas bien curadas, obtenidas mediante corte o por movimiento circular, por cuchilla fija o por aserrado, y deberá estar comercialmente seca y carecer de defectos que puedan reducir en grado apreciable la resistencia del embalaje/envase de gran tamaño. Todas las chapas adyacentes deberán estar unidas con un adhesivo resistente al agua. Para la construcción del embalaje/envase se pueden utilizar, junto con la madera contrachapada, otros materiales apropiados.

6.6.4.5.4 La madera reconstituida que se emplee en la construcción de un embalaje/envase de gran tamaño deberá ser resistente al agua, como pueden ser los tableros de madera prensada o de partículas, u otros tipos apropiados.

6.6.4.5.5 Los embalajes/envases de gran tamaño deberán estar firmemente clavados o afianzados a los montantes de esquina o a las cantoneras, o unidos por algún otro medio de igual eficacia.

6.6.4.5.6 La paleta base que forme cuerpo con un embalaje/envase de gran tamaño o las paletas desmontables deberán ser susceptibles de manipulación por medios mecánicos con el embalaje/envase de gran tamaño cargado hasta su masa bruta máxima admisible.

6.6.4.5.7 La paleta o la base integral desmontable deberán estar proyectadas para impedir que se formen en la parte inferior del embalaje/envase de gran tamaño resaltes que puedan sufrir daños durante las operaciones de manipulación.

6.6.4.5.8 En el caso de que se utilice una paleta desmontable, el cuerpo deberá ir sujeto a ésta, a fin de mantener su estabilidad durante la manipulación y el transporte. Cuando se utilice una paleta desmontable, en su parte superior no deberá haber ningún resalte puntiagudo que pueda ocasionar daños en el embalaje/envase de gran tamaño.

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 deberán colocarse exteriormente al forro.

6.6.4.5.10 En los embalajes/envases de gran tamaño destinados a apilarse, la superficie sustentadora deberá reunir condiciones apropiadas para que la carga ejercida sobre ella se reparta en forma conveniente a la seguridad del apilamiento.

6.6.5 Disposiciones relativas a los ensayos de los embalajes/envases de gran tamaño

6.6.5.1 Realización y periodicidad de los ensayos

6.6.5.1.1 El modelo tipo de los embalajes/envases de gran tamaño se deberá someter 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, cada modelo tipo de embalaje/envase de gran tamaño habrá de superar satisfactoriamente los ensayos prescritos en el presente capítulo. Un modelo de embalaje/envase queda definido por su proyecto, dimensiones, material y espesor, forma de construcción y forma de arrumazón, pero podrá presentar variantes en cuanto al tratamiento de superficie. A este modelo corresponderán igualmente los embalajes/envases de gran tamaño 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 embalajes/envases de gran tamaño de cartón, se considerará que la preparación en las condiciones del medio ambiente equivalen 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 proyecto, el material o la forma de construcción de los embalajes/envases de gran tamaño.
- 6.6.5.1.5 La autoridad competente puede permitir que se sometan a ensayos selectivos embalajes/envases de gran tamaño que sólo difieran en aspectos poco importantes de un modelo ya ensayado, como menor tamaño o menor masa neta de los embalajes/envases interiores, así como embalajes/envases de gran tamaño de dimensiones exteriores ligeramente reducidas.
- 6.6.5.1.6 [Reservado]
- Nota:** Por lo que respecta a las condiciones relativas al montaje de diferentes tipos de embalajes/envases interiores en un embalaje/envase de gran tamaño 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 embalajes/envases de gran tamaño producidos en serie satisfacen las condiciones del modelo ya sometido a ensayo.
- 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.
- 6.6.5.1.9 **Embalajes/envases de gran tamaño para fines de salvamento**
- Los embalajes/envases de gran tamaño para fines de salvamento se someterán a las pruebas y llevarán las marcas prescritas en las disposiciones aplicables a los embalajes/envases de gran tamaño 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 de gran tamaño para fines de salvamento 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 se vean afectados. En la ejecución del ensayo de caída también puede variarse la altura de caída con arreglo a lo dispuesto en 6.6.5.3.4.4.2 b);
 - b) además, los embalajes/envases de gran tamaño para fines de salvamento habrán superado el ensayo de estanquidad a 30 kPa, y los resultados de este ensayo figurarán en el informe sobre los ensayos que se exige en 6.6.5.4; y
 - c) los embalajes/envases de gran tamaño para fines de salvamento llevarán la marca «T», como se especifica en 6.6.2.2.
- 6.6.5.2 **Preparación para los ensayos**
- 6.6.5.2.1 Los ensayos se deberán realizar con los embalajes/envases de gran tamaño preparados para el transporte, incluidos los embalajes/envases interiores o los objetos utilizados. Los embalajes/envases interiores deberán llenarse como mínimo al 98 % de su capacidad máxima si se trata de líquidos, o al 95 %, si de sólidos. En cuanto a los embalajes/envases de gran tamaño cuyos embalajes/envases interiores están proyectados 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 los objetos que hayan de transportarse en los embalajes/envases de gran tamaño se pueden reemplazar por otros materiales u objetos, salvo si, el hacerlo así, invalidaría los resultados de los ensayos. Cuando se utilicen otros embalajes/envases interiores u objetos, éstos habrán de reunir las mismas características físicas (masa, etc.) que los embalajes/envases interiores o los objetos que se han de transportar. Para alcanzar la masa total requerida pueden utilizarse ciertos aditivos, como bolsas de perdigones, 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 una viscosidad similares a las de la sustancia que vaya a transportarse. En tales ensayos podrá emplearse también el agua, en las condiciones establecidas en 6.6.5.3.4.4.
- 6.6.5.2.3 Los embalajes/envases de gran tamaño de plástico y los embalajes/envases de gran tamaño que contengan embalajes/envases interiores de plástico (exceptuados los sacos destinados a contener sólidos u objetos), deberán someterse al ensayo de caída con una temperatura de la muestra y su contenido reducida a -18 °C o menos. Este acondicionamiento puede obviarse si los materiales en cuestión tienen a bajas temperaturas

ductilidad y resistencia a la tracción suficientes. Cuando la muestra de ensayo se haya preparado de esta manera, puede suprimirse el acondicionamiento establecido en 6.6.5.2.4. Los líquidos de ensayo deberán mantenerse en estado líquido, si es necesario agregando anticongelante.

- 6.6.5.2.4 Los embalajes/envases de gran tamaño de cartón deberán ser acondicionados durante al menos 24 h, en una atmósfera de temperatura y humedad relativa (h.r.) reguladas. Existen tres opciones, de las que ha de elegirse una. La atmósfera de preferencia es la de $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $50\% \pm 2\%$ de h.r. Las otras dos opciones son: $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $65\% \pm 2\%$ de h.r., y $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $65\% \pm 2\%$ de h.r.

Nota: Los valores medios no deberán rebasar 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 relativa de hasta $\pm 5\%$, sin menoscabo apreciable de la fidelidad de los resultados de los ensayos.

6.6.5.3 Condiciones del ensayo

6.6.5.3.1 *Ensayo de elevación por la parte inferior*

6.6.5.3.1.1 *Aplicabilidad*

A todos los tipos de embalajes/envases de gran tamaño provistos de medios para ser elevados por la base, como ensayo de modelo tipo.

6.6.5.3.1.2 *Preparación de los embalajes/envases de gran tamaño para el ensayo*

Los embalajes/envases de gran tamaño se llenarán hasta 1,25 veces su masa bruta máxima admisible, distribuyendo la carga de manera uniforme.

6.6.5.3.1.3 *Método de ensayo*

Se elevarán y bajarán los embalajes/envases de gran tamaño 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). La penetración de los brazos de la horquilla debe ser de las tres cuartas partes de la longitud de dichas entradas. Se repetirá el ensayo en todas las direcciones en que sea posible aplicar la horquilla.

6.6.5.3.1.4 *Criterios para determinar si se ha superado el ensayo*

No se producirá ninguna deformación permanente que haga que el embalaje/envase de gran tamaño presente riesgos 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 embalajes/envases de gran tamaño destinados a ser izados por la parte superior y provistos de medios para la elevación, como ensayo de modelo tipo.

6.6.5.3.2.2 *Preparación de los embalajes/envases de gran tamaño para el ensayo*

Los embalajes/envases de gran tamaño deberán cargarse hasta el doble de su masa bruta máxima admisible. Los embalajes/envases de gran tamaño flexibles se cargarán hasta seis veces su masa bruta máxima admisible, distribuyendo la carga de manera uniforme.

6.6.5.3.2.3 *Método de ensayo*

Los embalajes/envases de gran tamaño se elevarán en la forma para la que estén proyectados hasta que dejen de tocar el suelo, y se mantendrán en esa posición por espacio de 5 min.

6.6.5.3.2.4 *Criterios para determinar si se ha superado el ensayo*

- .1 Embalajes/envases de gran tamaño metálicos, de plástico rígido y compuestos: no deberá producirse deformación permanente alguna que haga que el embalaje/envase de gran tamaño o la paleta base, si la tiene, no ofrezcan seguridad para el transporte, ni habrá pérdida alguna de contenido.
- .2 Embalajes/envases de gran tamaño flexibles: no se producirán deterioros en el embalaje/envase de gran tamaño ni en sus dispositivos de izada que hagan que el embalaje/envase de gran tamaño no ofrezca seguridad para el transporte o la manipulación, ni habrá pérdida alguna de contenido.

6.6.5.3.3 Ensayo de apilamiento

6.6.5.3.3.1 Aplicabilidad

A todos los tipos de embalajes/envases de gran tamaño destinados a ser apilados unos sobre otros, como ensayo de modelo tipo.

6.6.5.3.3.2 Preparación de los embalajes/envases de gran tamaño para el ensayo

Los embalajes/envases de gran tamaño deberán cargarse hasta alcanzar la masa bruta máxima admisible.

6.6.5.3.3.3 Método de ensayo

Los embalajes/envases de gran tamaño se colocarán sobre su base en un suelo duro y plano, y se someterán a una carga superpuesta de ensayo (véase 6.6.5.3.3.4) uniformemente distribuida y durante 5 min como mínimo; los embalajes/envases de gran tamaño de madera, cartón y plástico se mantendrán así durante un periodo de 24 h.

6.6.5.3.3.4 Cálculo de la carga superpuesta de ensayo

La carga que se coloque sobre el embalaje/envase de gran tamaño será equivalente a 1,8 veces la masa bruta máxima admisible conjunta de todos los embalajes/envases de gran tamaño semejantes que puedan apilarse encima de él durante el transporte.

6.6.5.3.3.5 Criterios para determinar si se ha superado el ensayo

- .1 Para todos los tipos de embalajes/envases de gran tamaño que no sean flexibles: no deberá producirse deformación permanente alguna que haga que el embalaje/envase de gran tamaño o su paleta base, si la tiene, no ofrezcan seguridad para el transporte, ni habrá pérdida alguna de contenido.
- .2 Para los embalajes/envases de gran tamaño flexibles: no se producirá deterioro del cuerpo que haga que el embalaje/envase de gran tamaño no ofrezca seguridad para el transporte, ni habrá pérdida de contenido.

6.6.5.3.4 Ensayo de caída

6.6.5.3.4.1 Aplicabilidad

A todos los tipos de embalajes/envases de gran tamaño, como ensayo de modelo tipo.

6.6.5.3.4.2 Preparación de los embalajes/envases de gran tamaño para el ensayo

El embalaje/envase de gran tamaño se llenará según se dispone en 6.6.5.2.1.

6.6.5.3.4.3 Método de ensayo

Se dejará caer el embalaje/envase de gran tamaño 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 embalaje/envase de gran tamaño que se considere más vulnerable.

6.6.5.3.4.4 Altura de caída

Nota: Los embalajes/envases de gran tamaño destinados a sustancias y objetos de la clase 1 deberán someterse a ensayo 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 u objeto que posea básicamente 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 para determinar si se ha superado el ensayo

6.6.5.3.4.5.1 Los embalajes/envases de gran tamaño no presentarán ningún daño que pueda afectar a la seguridad durante el transporte. No se producirá ninguna pérdida de la sustancia contenida en el embalaje/envase interior ni tampoco de objetos.

6.6.5.3.4.5.2 En el caso de los embalajes/envases de gran tamaño destinados a objetos de la clase 1 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 embalaje/envase de gran tamaño 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 sobre los ensayos

6.6.5.4.1 Para cada modelo tipo de embalaje/envase de gran tamaño se deberá emitir un certificado y una marca (como en 6.6.3) que atestigüen que el modelo, incluido su equipo, satisface las disposiciones relativas a los ensayos.

6.6.5.4.2 Deberá prepararse un informe sobre los ensayos en el que consten por lo menos los datos que figuran a continuación, informe que se pondrá a disposición de los usuarios de los embalajes/envases de gran tamaño:

- .1 nombre y dirección del establecimiento que efectuó el ensayo;
- .2 nombre y dirección del solicitante (cuando proceda);
- .3 identificación única del informe de ensayo;
- .4 fecha del informe de ensayo;
- .5 fabricante del embalaje/envase de gran tamaño;
- .6 descripción del modelo tipo de embalaje/envase de gran tamaño (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 sobre los ensayos se deberá declarar que el embalaje/envase de gran tamaño preparado como 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 pueden invalidarlo. Se deberá facilitar copia del informe sobre los ensayos a la autoridad competente.

Capítulo 6.7

Disposiciones relativas al proyecto, la construcción, la inspección y el ensayo de las cisternas portátiles y los contenedores de gas de elementos múltiples (CGEM)

Nota: Las disposiciones del presente capítulo son asimismo aplicables a los vehículos cisterna para el transporte por carretera en la medida indicada en el capítulo 6.8.

6.7.1 Aplicación y disposiciones generales

6.7.1.1 Las disposiciones 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 para el transporte multimodal o CGEM que responda a la definición de *contenedor* que se formula en el *Convenio internacional sobre la seguridad de los contenedores, 1972* (Convenio CSC), en su forma enmendada, deberá cumplir las disposiciones establecidas en ese convenio que le sean aplicables. En el caso de las cisternas portátiles para las instalaciones mar adentro manipuladas en mar abierta podrán aplicarse otras disposiciones adicionales.

6.7.1.1.1 El *Convenio internacional sobre la seguridad de los contenedores* no es aplicable a los contenedores cisterna para instalaciones mar adentro que se manipulan en mar abierta. En el proyecto y los procedimientos de ensayo de contenedores cisterna para instalaciones mar adentro deberán tenerse en cuenta las fuerzas dinámicas de izada y las cargas de choque que pueden ejercerse durante la manipulación en mar abierta, bajo condiciones meteorológicas o estado de la mar desfavorables. Las autoridades competentes aprobadoras deberán determinar las disposiciones para tales cisternas (véase asimismo la circular MSC/Circ.860, «Directrices para la aprobación de contenedores para instalaciones mar adentro manipulados en mar abierta»).

6.7.1.2 Para tener en cuenta el progreso de la ciencia y de la técnica, las disposiciones técnicas del presente capítulo podrán modificarse mediante otras disposiciones, 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 para resistir a los choques, a las cargas y al fuego. En el caso del transporte internacional, las cisternas portátiles o CGEM que se rijan por disposiciones diferentes deberán ser aprobadas por las autoridades competentes.

6.7.1.3 Cuando no se asigne a determinada sustancia ninguna de las instrucciones sobre cisternas portátiles (T1 a T75) en la columna 10 de la Lista de mercancías peligrosas del capítulo 3.2, la autoridad competente del país de origen podrá extender una aprobación provisional de transporte. La aprobación deberá incluirse en la documentación del envío, y contendrá como mínimo la información que se proporciona normalmente en las instrucciones sobre cisternas portátiles y las condiciones de transporte de la sustancia. La autoridad competente deberá adoptar las medidas adecuadas para incluir la asignación en la Lista de mercancías peligrosas.

6.7.2 Disposiciones relativas al proyecto, la construcción, la inspección y el ensayo de cisternas portátiles destinadas al transporte de las sustancias de las clases 1 y 3 a 9

6.7.2.1 Definiciones

A los efectos de la presente sección:

Acero de grano fino: acero que tenga un grosor de granos ferríticos de 6 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.

Acero de referencia: acero que tiene una resistencia a la tracción de 370 N/mm² y un alargamiento de rotura del 27 %.

Acero dulce: acero que tiene una resistencia mínima garantizada a la tracción de 360 N/mm² a 440 N/mm² y un alargamiento mínimo garantizado de rotura conforme a lo establecido en 6.7.2.3.3.3.

Cisterna portátil: cisterna multimodal utilizada para el transporte de sustancias de las clases 1 y 3 a 9. La cisterna portátil comprende 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 proyectada principalmente para ser cargada en un vehículo 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.

Cisterna portátil para instalaciones mar adentro: cisterna portátil proyectada especialmente para su utilización reiterada en el transporte de mercancías peligrosas hacia, desde o entre instalaciones situadas mar adentro. Tales cisternas estarán proyectadas y construidas de conformidad con la circular MSC/Circ.860, «Directrices para la aprobación de contenedores para instalaciones mar adentro manipulados en mar abierta».

Depósito: parte de la cisterna portátil que contiene la sustancia transportada, es decir, la cisterna propiamente dicha, con inclusión de las aberturas y sus cierres, pero con exclusión del equipo de servicio o los elementos estructurales externos.

Elementos estructurales: elementos de refuerzo, sujeción, protección o estabilización exteriores al depósito.

Elemento fusible: un dispositivo reductor de presión no reconectable que se acciona térmicamente.

Ensayo de estanquidad: ensayo en el que se utiliza gas para someter el depósito y su equipo de servicio a una presión interna efectiva no inferior al 25 % de la presión de servicio máxima autorizada.

Equipo de servicio: instrumentos de medida y los dispositivos de llenado, vaciado, aireación, seguridad, calefacción, refrigeración y aislamiento térmico.

La **gama de temperaturas de cálculo** para el depósito es de –40 °C a 50 °C en el caso de las sustancias transportadas en las condiciones ambiente. En el caso de las otras sustancias que se llenan, descargan o transportan a temperaturas superiores a 50 °C, la temperatura de cálculo no debe ser inferior a la temperatura máxima de la sustancia durante el llenado, la descarga o el transporte. Deben preverse temperaturas de cálculo más rigurosas para las cisternas portátiles sometidas a condiciones climáticas adversas.

Masa bruta máxima admisible: suma de la tara de la cisterna portátil y la carga máxima cuyo transporte esté autorizado.

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:

- .1 la presión manométrica efectiva máxima autorizada en el depósito durante el llenado o el vaciado; o
- .2 la suma de:
 - .1 la presión de vapor absoluta (en bar) de la sustancia a 65 °C (o 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;
 - .2 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 °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); y
 - .3 la presión hidrostática determinada en función de las fuerzas estáticas especificadas en 6.7.2.2.12, pero nunca inferior a 0,35 bar; o
- .3 las dos terceras partes de la presión mínima de ensayo indicada en la instrucción pertinente sobre cisternas portátiles de 4.2.5.2.6.

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 de 4.2.5.2.6.

Presión de servicio máxima autorizada (PSMA): 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:

- .1 la presión manométrica efectiva máxima autorizada en el depósito durante el llenado o el vaciado; o

- .2 la presión manométrica efectiva máxima para la que esté proyectado el depósito y que no deberá ser inferior a la suma de:
 - .1 la presión de vapor absoluta (en bar) de la sustancia a 65 °C (o 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; y
 - .2 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 °C y una dilatación del líquido debida al aumento de la temperatura media de la carga de $t_r - t_f$ (t_f = temperatura de llenado, generalmente 15 °C; t_r = 50 °C, temperatura media máxima de la carga).

6.7.2.2 Disposiciones generales relativas al proyecto y la construcción

- 6.7.2.2.1 Los depósitos deberán proyectarse y construirse de conformidad con las disposiciones de un código sobre recipientes a presión aceptado por la autoridad competente. Deberán ser de materiales metálicos capaces de recibir la forma deseada. En principio, los materiales deberán ajustarse a las normas nacionales o internacionales sobre materiales. Para los depósitos soldados sólo deberá utilizarse un material cuya soldabilidad esté plenamente demostrada. Las soldaduras deberán estar bien hechas y ofrecer total seguridad. Cuando el proceso de fabricación o el material lo exija, el depósito deberá 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 deberá tenerse en cuenta la gama de temperaturas de cálculo con respecto al riesgo de fractura frágil bajo tensión, la aparición de fisuras por corrosión y la resistencia a los impactos. Cuando se utilice acero de grano fino, el valor garantizado del límite de fluencia no deberá superar los 460 N/mm², y el valor garantizado del límite superior de la resistencia a la tracción no deberá ser superior a 725 N/mm² según la especificación del material. El aluminio no deberá 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 Lista de mercancías peligrosas, o cuando lo apruebe la autoridad competente. Si está autorizada su utilización, el aluminio deberá tener un aislamiento que impida una pérdida considerable de sus propiedades físicas cuando esté sometido a una carga térmica de 110 kW/m² durante un periodo no inferior a 30 min. El aislamiento deberá ser eficaz a todas las temperaturas inferiores a 649 °C, y deberá estar protegido por un revestimiento de un material cuyo punto de fusión no sea inferior a 700 °C. Los materiales de las cisternas portátiles deberán 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 deberán estar fabricados con materiales que:
 - .1 sean prácticamente inatacables por la(s) sustancia(s) transportada(s);
 - .2 sean eficazmente pasivados o neutralizados por reacción química; o
 - .3 estén revestidos de otro material resistente a la corrosión directamente adherido al depósito, o fijado por otro método equivalente.
- 6.7.2.2.3 Las juntas obturadoras deberán estar hechas de un material inatacable por la(s) sustancia(s) transportada(s).
- 6.7.2.2.4 Cuando los depósitos estén revestidos, el forro deberá ser prácticamente inatacable por las sustancias transportadas, homogéneo, no poroso, exento de perforaciones, suficientemente elástico y compatible con las características de dilatación térmica del depósito. El forro del depósito y de sus accesorios y tuberías deberá ser continuo, y cubrir completamente la superficie de cualquier brida. Cuando los accesorios exteriores vayan soldados a la cisterna, el forro se deberá extender de forma continua y cubrir completamente la superficie de las bridas exteriores.
- 6.7.2.2.5 Las juntas y costuras del forro deberán efectuarse por fusión mutua de los materiales, o por cualquier otro medio igualmente eficaz.
- 6.7.2.2.6 Deberá 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, forros y accesorios, no deberán tener un efecto adverso en la(s) sustancia(s) que ha(n) de transportarse.
- 6.7.2.2.8 Las cisternas portátiles deberán estar proyectadas y construidas con soportes que proporcionen una base segura durante el transporte, e ir provistas de dispositivos de izada y sujeción adecuados.
- 6.7.2.2.9 Las cisternas portátiles deberán estar proyectadas 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 proyecto deberá 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 de la cisterna portátil.
- 6.7.2.2.9.1 En el caso de 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 depresión deberán estar proyectados de forma que resistan, sin deformación permanente, una presión exterior de al menos 0,21 bar por encima de la presión interna. Los dispositivos de depresión deberán estar regulados para que entren en funcionamiento a un grado de vacío no superior a $-0,21$ bar, a no ser que el depósito esté proyectado para soportar una sobrepresión exterior superior, en cuyo caso la capacidad de depresión del dispositivo que vaya a instalarse no debe ser superior a la depresión de cálculo de la cisterna. A reserva de la aprobación de la autoridad competente, los depósitos que se utilicen para el transporte de sustancias sólidas adscritas únicamente a los grupos de embalaje/envase II o III y que no se licuen durante el transporte, podrán estar proyectados para una presión exterior más baja, en cuyo caso el dispositivo de depresión estará regulado para entrar en funcionamiento a esta presión inferior. Los depósitos que no estén provistos de dispositivos de depresión deberán estar proyectados de forma que resistan, sin deformación permanente, una presión exterior de al menos 0,4 bar por encima de la presión interna.
- 6.7.2.2.11** Los dispositivos de depresión utilizados en las cisternas portátiles destinadas al transporte de sustancias que cumplan los criterios relativos al punto de inflamación de la clase 3, inclusive sustancias transportadas a temperaturas elevadas iguales o superiores a su punto de inflamación, deberán impedir la entrada directa de llamas al interior del depósito, o bien la cisterna portátil deberá tener un depósito capaz de resistir, sin escapes, la explosión interna resultante de la entrada de llamas en el mismo.
- 6.7.2.2.12** Las cisternas portátiles y sus elementos de sujeción deberán poder soportar, cuando lleven la carga máxima admisible, las siguientes fuerzas estáticas aplicadas separadamente:
- .1 en la dirección del transporte: el doble de la masa bruta máxima admisible multiplicado por la aceleración de la gravedad (g);*
 - .2 horizontalmente, en ángulo recto a la dirección del transporte: la masa bruta máxima admisible (cuando la dirección del transporte no esté claramente determinada, las fuerzas deben ser iguales al doble de la masa bruta máxima admisible) multiplicada por la aceleración de la gravedad (g);*
 - .3 verticalmente hacia arriba: la masa bruta máxima admisible multiplicada por la aceleración de la gravedad (g);* y
 - .4 verticalmente hacia abajo: el doble de la masa bruta máxima admisible (carga total incluido el efecto de la gravedad) multiplicado por la aceleración de la gravedad (g);*
- 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:
- .1 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 fluencia garantizado; o
 - .2 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 elástico convencional de 0,2 % y, en el caso de los aceros austeníticos, de 1 %.
- 6.7.2.2.14** El valor del límite de fluencia o del límite elástico deberá ser el establecido en las normas nacionales o internacionales sobre materiales. Cuando se utilicen aceros austeníticos, los valores mínimos especificados para esas propiedades en función de las normas sobre materiales podrán aumentarse hasta en un 15 % cuando esos valores superiores consten en el certificado de inspección de materiales. Cuando no exista ninguna norma para el material en cuestión, los valores utilizados deberán ser aprobados por la autoridad competente.
- 6.7.2.2.15** Las cisternas portátiles destinadas al transporte de sustancias que cumplan los criterios relativos al punto de inflamación de la clase 3, inclusive sustancias transportadas a temperaturas elevadas superiores a su punto de inflamación, deberán poder ser conectadas eléctricamente a tierra. Se deberán adoptar medidas para impedir descargas electrostáticas peligrosas.
- 6.7.2.2.16** Cuando lo exija para determinadas sustancias la instrucción pertinente sobre cisternas portátiles indicada en la columna 13 de la Lista de mercancías peligrosas, o alguna disposición especial para cisternas portátiles de la columna 14 de dicha lista, las cisternas portátiles deberán tener una protección adicional, que puede consistir, bien en un aumento del espesor de la chapa del depósito, o bien en una elevación de la presión de ensayo, aumento o elevación que se determinarán teniendo en cuenta los riesgos inherentes al transporte de las sustancias de que se trate.
- 6.7.2.2.17** El aislamiento térmico que esté directamente en contacto con el depósito destinado al transporte de sustancias a temperaturas elevadas deberá tener una temperatura de ignición que sea al menos 50 °C superior a la temperatura máxima de cálculo de la cisterna.

* A efectos de cálculo, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

6.7.2.3 Criterios de proyecto

6.7.2.3.1 Los depósitos de las cisternas portátiles deberán tener un proyecto tal que se puedan analizar los esfuerzos, bien matemáticamente o bien experimentalmente por medio de extensímetros de resistencia, o por otro método aprobado por la autoridad competente.

6.7.2.3.2 Los depósitos deberán ser proyectados y construidos de forma que resistan una presión de ensayo hidráulica de al menos 1,5 veces la presión de cálculo. En la instrucción pertinente sobre cisternas portátiles indicada en la columna 13 de la Lista de mercancías peligrosas y descrita en 4.2.5.2.6, o en alguna disposición especial para cisternas portátiles indicada en la columna 14 de dicha lista y descrita en 4.2.5.3, figuran algunos requisitos específicos para determinadas sustancias. El espesor mínimo de la chapa del depósito de esas cisternas no deberá ser inferior al que figura 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 se caractericen por tener un límite de fluencia normal garantizado (generalmente un límite elástico convencional de 0,2 %; 1 % en el caso de los aceros austeníticos), el esfuerzo primario de la membrana σ (sigma) en el depósito, a la presión de ensayo, no deberá exceder del menor de los valores siguientes: $0,75R_e$, o $0,50R_m$, siendo:

R_e = límite de elasticidad aparente en N/mm², o límite elástico convencional de 0,2 % y, en el caso de los aceros austeníticos, de 1 %;

R_m = resistencia mínima a la tracción en N/mm².

6.7.2.3.3.1 Los valores de R_e y R_m que han de utilizarse deberán ser los mínimos especificados en las normas nacionales o internacionales para materiales. Cuando se utilicen aceros austeníticos, los valores mínimos de R_e y R_m 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 R_e y R_m que se utilicen deberán 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 R_e/R_m de más de 0,85. Los valores de R_e y R_m que han de utilizarse para determinar esa relación deberán ser 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 porcentual en la rotura de por lo menos $10\,000/R_m$, 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 éste que se utilicen en la construcción de depósitos de cisternas deberán tener un alargamiento porcentual en la rotura no inferior a $10\,000/6R_m$, con un mínimo absoluto del 12 %.

6.7.2.3.3.4 Para determinar los valores 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 (transversal) a la dirección del laminado. El alargamiento permanente en la rotura debe medirse en probetas de sección transversal rectangular, de conformidad con la norma ISO 6892:1998, utilizando una distancia entre señales en la probeta de 50 mm.

6.7.2.4 Espesor mínimo de la chapa del depósito

6.7.2.4.1 El espesor mínimo de la chapa del depósito debe ser el mayor de los siguientes:

- .1 el espesor mínimo determinado de conformidad con las disposiciones de 6.7.2.4.2 a 6.7.2.4.10;
- .2 el espesor mínimo determinado conforme al código convenido para recipientes a presión, habida cuenta de las disposiciones de 6.7.2.3; y
- .3 el espesor mínimo especificado en la instrucción pertinente sobre cisternas portátiles indicada en la columna 13 de la Lista de mercancías peligrosas, o en alguna disposición especial para cisternas portátiles de la columna 14 de dicha lista.

6.7.2.4.2 En los depósitos cuyo diámetro no sea superior a 1,80 m, las partes cilíndricas, los extremos y las tapas de los agujeros de hombre deben tener al menos 5 mm de espesor si son de acero de referencia, o el espesor equivalente del metal que se utilice. 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, en las cisternas portátiles que tengan una presión de ensayo de menos de 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 no sea superior a 1,80 m deberán tener no menos de 3 mm de espesor de acero de referencia, o el espesor equivalente del

metal que se utilice. Los depósitos cuyo diámetro exceda de 1,80 m deben tener al menos 4 mm de espesor de acero de referencia, o el espesor equivalente del metal que se utilice.

6.7.2.4.4 Las partes cilíndricas, los extremos y las tapas de los agujeros 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 deberá determinar mediante la siguiente ecuación:

$$e_1 = \frac{21,4 \times e_0}{\sqrt[3]{R_{m1} \times A_1}}$$

donde:

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 pertinente sobre cisternas portátiles o en una disposición especial para cisternas portátiles, indicadas en las columnas 13 o 14 de la Lista de mercancías peligrosas;

R_{m1} = resistencia mínima garantizada a la tracción (en N/mm²) del metal que se utilice (véase 6.7.2.3.3);

A_1 = alargamiento porcentual mínimo garantizado en la rotura del metal que se utilice, conforme a las normas nacionales o internacionales.

6.7.2.4.7 En los casos en que la instrucción pertinente sobre cisternas portátiles de 4.2.5.2.6 especifique un espesor mínimo de 6 mm, 8 mm o 10 mm, hay que señalar 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 deberá determinar mediante la siguiente ecuación:

$$e_1 = \frac{21,4 \times e_0 d_1}{1,8 \sqrt[3]{R_{m1} \times A_1}}$$

donde:

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 pertinente sobre cisternas portátiles o en una disposición especial para cisternas portátiles, indicadas en las columnas 13 o 14 de la Lista de mercancías peligrosas;

d_1 = diámetro del depósito (en m), que no debe ser inferior a 1,80 m;

R_{m1} = resistencia mínima garantizada a la tracción (en N/mm²) del metal que se utilice (véase 6.7.2.3.3);

A_1 = alargamiento porcentual mínimo garantizado en la rotura del metal que se utilice, conforme a las normas nacionales o internacionales.

6.7.2.4.8 El espesor de la chapa no debe ser inferior, en ningún caso, 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 deberá incluir 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 de 6.7.2.4.6.

6.7.2.4.10 El espesor de la chapa no debe cambiar bruscamente en la unión de los extremos con la parte cilíndrica 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 el transporte y la 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 (encastres de los tubos, dispositivos 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 (incluidos las bridas y los tapones roscados) y las tapas protectoras, si las hubiere, deben poder fijarse para evitar su apertura fortuita.

- 6.7.2.5.1.1 Respecto de los contenedores cisterna para instalaciones mar adentro, en lo que se refiere al emplazamiento del equipo de servicio y al proyecto y resistencia de la protección habilitada para tal equipo, habrá que tener en cuenta el mayor peligro de que se produzcan averías por choque al ser manipuladas esas cisternas en mar abierta.
- 6.7.2.5.2 Todas las aberturas del depósito destinadas al llenado o vaciado de la cisterna portátil deben estar provistas de válvulas de cierre manuales situadas lo más cerca posible del depósito. Las otras aberturas, con excepción de las que conducen a dispositivos de aireación o reductores de presión, deben estar provistas de una válvula de cierre 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 un agujero de hombre o boca de inspección de tamaño adecuado para permitir la inspección interior y un acceso adecuado para los trabajos de mantenimiento y reparación del interior. Las cisternas portátiles con compartimientos deben estar provistas de un agujero de hombre o boca de inspección para cada compartimiento.
- 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 Las válvulas de cierre y demás medios de cierre deben ser proyectados y construidos para que resistan una presión nominal que no debe ser inferior a la presión de servicio máxima autorizada del depósito, teniendo en cuenta las temperaturas previstas durante el transporte. Todas las válvulas de cierre con vástago roscado deben cerrarse por rotación en el sentido de las agujas del reloj. Para las demás válvulas de cierre debe indicarse claramente la posición (abierta y cerrada) y la dirección de cierre. Todas las válvulas de cierre deben proyectarse de manera que no pueda producirse una apertura fortuita.
- 6.7.2.5.7 Ninguna pieza móvil, tal como las tapas, los componentes de los sistemas de cierre, etc., debe ser de acero corrosible no protegido si pueden entrar en contacto, por fricción o por percusión, con cisternas portátiles de aluminio destinadas al transporte de sustancias que cumplen los criterios relativos al punto de inflamación de la clase 3, incluidas las sustancias transportadas a temperaturas elevadas, por encima de su punto de inflamación.
- 6.7.2.5.8 Las tuberías se deben proyectar, construir e instalar de manera que no corran el riesgo de ser dañadas por la dilatación y la contracción térmicas, los choques 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 fuerte 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 presión de servicio máxima autorizada 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 reductores de presión).
- 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 caldeo deberá estar proyectado o regulado de manera que la sustancia no pueda alcanzar una temperatura a la que la presión en la cisterna rebase la presión de servicio máxima autorizada, o presente otros riesgos (por ejemplo, una descomposición térmica peligrosa).
- 6.7.2.5.13 El sistema de caldeo deberá estar proyectado o regulado de manera que no se proporcione energía eléctrica para los elementos de calentamiento interiores, a menos que los elementos de calentamiento se sumerjan en su totalidad. La temperatura superficial del elemento de calentamiento del equipo de calentamiento interior, o la temperatura del depósito de la cisterna en los casos de equipo de calentamiento exterior, no deberá exceder, en ningún caso, del 80 % de la temperatura de autoignición (en °C) de las sustancias transportadas.
- 6.7.2.5.14 Si el sistema de caldeo eléctrico se instala dentro de la cisterna, se deberá utilizar un disyuntor de derivación a masa cuya corriente de desconexión sea inferior a 100 mA.
- 6.7.2.5.15 Las cajas de distribución eléctrica instaladas en las cisternas no deberán tener conexión directa con el interior de éstas, y deberán proporcionar una protección como mínimo equivalente al tipo de protección IP 56 estipulado en la norma 144 o 529 de la CEI.
- 6.7.2.6 **Aberturas del fondo**
- 6.7.2.6.1 Ciertas sustancias no deben ser transportadas en cisternas portátiles con aberturas en el fondo. Cuando la instrucción pertinente sobre cisternas portátiles indicada en la Lista de mercancías peligrosas y descrita en 4.2.5.2.6 prohíba las aberturas del fondo, no podrá haber aberturas por debajo del nivel del líquido en

el depósito llenado hasta el límite máximo autorizado. Cuando se obturen las aberturas existentes, la operación debe efectuarse soldando una placa interior y exteriormente al depósito.

6.7.2.6.2 Las aberturas de vaciado por el fondo de las cisternas portátiles utilizadas para el transporte de ciertas sustancias sólidas, cristalizables o muy viscosas, deben estar provistas, como mínimo, de dos dispositivos de cierre, montados en serie e independientes entre sí. El proyecto del equipo debe ser aprobado por la autoridad competente o la entidad por ella autorizada, y debe comprender:

- .1 una válvula externa de cierre instalada lo más cerca posible del depósito, proyectada para impedir cualquier apertura fortuita por choque o por inadvertencia; y
- .2 un cierre estanco en el extremo de la tubería de vaciado, que puede ser una brida ciega empernada o un tapón roscado.

6.7.2.6.3 Toda 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 proyecto del equipo debe ser aprobado por la autoridad competente o la entidad por ella autorizada, y debe comprender:

- .1 una válvula interna de cierre automático, es decir, una válvula de cierre montada dentro del depósito, o dentro de una brida soldada o su brida de acoplamiento, de modo que:
 - .1 los dispositivos de mando de la válvula estén proyectados para impedir cualquier apertura fortuita por choque o por inadvertencia;
 - .2 la válvula pueda ser accionada desde arriba o desde abajo;
 - .3 se pueda verificar desde el suelo, en la medida de lo posible, la posición de la válvula (abierta o cerrada);
 - .4 salvo en el caso de las cisternas portátiles con una capacidad no superior a los 1 000 ℓ, se pueda cerrar la válvula desde una posición accesible de la cisterna portátil, alejada de la válvula misma; y
 - .5 la válvula pueda funcionar en caso de avería de su dispositivo de mando externo;
- .2 una válvula externa de cierre instalada lo más cerca posible del depósito; y
- .3 un cierre estanco en el extremo de la tubería de vaciado, que puede ser una brida ciega empernada o un tapón roscado.

6.7.2.6.4 En el caso de los depósitos con revestimiento, la válvula interna de cierre que se prescribe en 6.7.2.6.3.1 puede ser reemplazada por otra válvula externa de cierre. El fabricante se deberá atener a las disposiciones al respecto de la autoridad competente o de la entidad por ella autorizada.

6.7.2.7 Dispositivos de seguridad

6.7.2.7.1 Todas las cisternas portátiles deben estar provistas, como mínimo, de un dispositivo reductor de presión. El proyecto, la construcción y la identificación de los dispositivos reductores de presión deben ser aprobados por la autoridad competente o la entidad por ella autorizada.

6.7.2.8 Dispositivos reductores de presión

6.7.2.8.1 Toda cisterna portátil con una capacidad no inferior a 1 900 ℓ y todo compartimiento independiente de una cisterna portátil de capacidad semejante, deben estar provistos de uno o varios dispositivos reductores de presión accionados por muelle, y pueden, además, tener un disco frangible o un elemento fusible montado en paralelo con los dispositivos de muelle, excepto cuando en la instrucción pertinente sobre cisternas portátiles de 4.2.5.2.6 se haga referencia a 6.7.2.8.3 que lo prohíbe. Los dispositivos reductores de presión deben tener capacidad suficiente para impedir la rotura del depósito como consecuencia de un exceso de presión o de una depresión resultantes del llenado, el vaciado o el recalentamiento del contenido.

6.7.2.8.2 Los dispositivos reductores de presión deben estar proyectados de manera que impidan la entrada de objetos extraños, los escapes de líquido y todo aumento peligroso de la presión.

6.7.2.8.3 Cuando así lo disponga para determinadas sustancias la instrucción pertinente sobre cisternas portátiles indicada en la Lista de mercancías peligrosas y descrita en 4.2.5.2.6, las cisternas portátiles deberán estar provistas de un dispositivo reductor de presión aprobado por la autoridad competente. Excepto en el caso de las cisternas portátiles destinadas especialmente al transporte de una sustancia y provistas de una válvula reductora de presión aprobada que esté construida con materiales compatibles con la carga, tal dispositivo debe consistir en una válvula de muelle precedida de un disco frangible. Si un disco frangible se inserta en serie con el dispositivo reductor de presión prescrito, en el espacio comprendido entre el disco frangible y dicho dispositivo se debe montar un manómetro u otro indicador adecuado para detectar la rotura, la perforación o la falta de estanquidad del disco, que pueden perturbar el funcionamiento del sistema de reducción de la presión. El disco frangible debe romperse a una presión nominal superior en un 10 % a aquella a la que empieza a funcionar el dispositivo reductor de presión.

- 6.7.2.8.4** Toda cisterna portátil de una capacidad inferior a 1 900 ℓ debe estar provista de un dispositivo reductor de presión, que puede consistir en un disco frangible si éste reúne los requisitos que se establecen en 6.7.2.11.1. Si no se utiliza un dispositivo accionado por muelle, el disco frangible debe romperse a una presión nominal igual a la presión de ensayo. Asimismo, pueden utilizarse elementos fusibles que se ajusten a lo establecido en 6.7.2.10.1.
- 6.7.2.8.5** Cuando el depósito está preparado para el vaciado a presión, la conducción de llenado debe estar provista de un dispositivo reductor de presión adecuado, que se debe ajustar para que funcione a una presión no superior a la presión de servicio máxima autorizada del depósito, y se debe instalar una válvula de cierre lo más cerca posible del depósito.
- 6.7.2.9 Ajuste de los dispositivos reductores de presión**
- 6.7.2.9.1** Se debe observar que los dispositivos reductores de presión sólo deberán funcionar si se produce una elevación excesiva de la temperatura, ya que el depósito no deberá estar sometido a variaciones excesivas de la presión en condiciones de transporte normales (véase 6.7.2.12.2).
- 6.7.2.9.2** El dispositivo reductor de presión exigido debe ser ajustado de modo que empiece 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. Después de la descarga, el dispositivo debe cerrarse a una presión que no sea inferior en más del 10 % a la presión a la que empieza la descarga. 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 reducción de la presión 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 el espacio 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, salvo que así lo requiera la disposición especial TP36 de la columna 14 de la Lista de mercancías peligrosas, que figura en el capítulo 3.2. Los elementos fusibles que se utilicen en cisternas portátiles destinadas al transporte de sustancias a temperaturas elevadas deben proyectarse de manera que funcionen a una temperatura superior a la temperatura máxima prevista durante el transporte, y deben ser aprobados por la autoridad competente o la entidad por ella autorizada.
- 6.7.2.11 Discos frangibles**
- 6.7.2.11.1** Sin perjuicio de lo dispuesto en 6.7.2.8.3, los discos frangibles se deben ajustar para que se rompan a una presión nominal igual a la presión de ensayo en toda la gama de temperaturas de cálculo. Si se utilizan discos frangibles, 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 frangibles deberán ser utilizables con las presiones de vacío que pueden producirse en la cisterna portátil.
- 6.7.2.12 Capacidad de los dispositivos reductores de presión**
- 6.7.2.12.1** El dispositivo reductor de presión del tipo de muelle exigido en 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 mm².
- 6.7.2.12.2** El caudal combinado del sistema de reducción de la presión 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 discos frangibles por encima de dispositivos reductores de presión accionados por resorte, o cuando éstos vayan provistos de un dispositivo para impedir el paso de las llamas), debe ser suficiente para que la presión en el depósito no sea superior en más de un 20 % a la presión a la que empiece a abrirse el dispositivo de limitación de la presión. Para alcanzar la capacidad total prescrita de reducción de la presión, se pueden utilizar dispositivos reductores de presión de emergencia. Estos dispositivos pueden ser fusibles, de muelle o con elementos de disco frangible, o consistir en una combinación de dispositivos de muelle y de disco frangible. Puede determinarse la capacidad total requerida de los dispositivos reductores de presión utilizando la fórmula de 6.7.2.12.2.1 o el cuadro de 6.7.2.12.2.3.

6.7.2.12.2.1 Para determinar la capacidad total requerida de los dispositivos reductores de presión, que se debe considerar igual a la suma de las capacidades de cada uno de ellos, se debe utilizar la siguiente fórmula:

$$Q = 12,4 \frac{FA^{0,82}}{LC} \sqrt{\frac{ZT}{M}}$$

donde:

Q = tasa mínima requerida de descarga en metros cúbicos de aire por segundo (m^3/s) en condiciones normales: 1 bar y 0 °C (273 K);

F = coeficiente cuyo valor es el siguiente:

en los depósitos sin aislamiento, $F = 1$

en los depósitos con aislamiento, $F = U(649 - t)/13,6$, pero en ningún caso inferior a 0,25

siendo:

U = conductancia térmica del aislamiento en $kW \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$, a 38 °C;

t = temperatura real de la sustancia durante el llenado (en °C) (cuando se desconoce esta temperatura, debe utilizarse $t = 15$ °C);

Puede tomarse el valor de F dado anteriormente para los depósitos con aislamiento, a condición de que éste se ajuste a las disposiciones de 6.7.2.12.2.4;

A = superficie externa total del depósito, en metros cuadrados;

Z = factor de compresibilidad del gas en la condición de acumulación (cuando no se conoce este factor, debe utilizarse $Z = 1,0$);

T = temperatura absoluta en grados Kelvin (°C + 273) por encima de los dispositivos reductores de presión en la condición de acumulación;

L = calor latente de vaporización del líquido, en kJ/kg, en la condición de acumulación;

M = masa molecular del gas que se descarga;

C = constante derivada de una de las fórmulas siguientes en función del cociente k de los calores específicos:

$$k = \frac{C_p}{C_v}$$

donde:

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:

<i>k</i>	<i>C</i>	<i>k</i>	<i>C</i>	<i>k</i>	<i>C</i>
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 que anteceden, se puede utilizar el cuadro de 6.7.2.12.2.3 para determinar las dimensiones de los dispositivos reductores de presión 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 tiene aislamiento se deben modificar los valores en consecuencia. Otros valores utilizados para calcular este cuadro son los siguientes:

$$M = 86,7 \quad T = 394 \text{ K} \quad L = 334,94 \text{ kJ/kg} \quad C = 0,607 \quad Z = 1$$

6.7.2.12.2.3 Tasa mínima requerida de descarga, Q , en metros cúbicos de aire por segundo a 1 bar y 0 °C (273 K):

<i>A</i> Superficie expuesta (metros cuadrados)	<i>Q</i> (metros cúbicos de aire por segundo)	<i>A</i> Superficie expuesta (metros cuadrados)	<i>Q</i> (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 la capacidad de salida, deberán ser aprobados por la autoridad competente o la entidad por ella autorizada. En todos los casos, los sistemas de aislamiento aprobados con tal fin deberán reunir las siguientes condiciones:

- mantener su eficacia a todas las temperaturas hasta 649 °C; y
- estar envueltos en un material cuyo punto de fusión sea igual o superior a 700 °C.

6.7.2.13 Marcado de los dispositivos reductores de presión

6.7.2.13.1 Todo dispositivo reductor de presión deberá tener marcados, con caracteres claramente legibles y permanentes, los siguientes datos:

- .1 la presión (en bar o kPa) o la temperatura (en °C) a la que esté previsto que funcione;
- .2 la tolerancia autorizada a la presión de descarga para los dispositivos de muelle;
- .3 la temperatura de referencia correspondiente a la presión nominal para los discos frangibles;
- .4 la tolerancia de temperatura autorizada para los elementos fusibles;
- .5 la capacidad nominal de conducción de los dispositivos reductores de presión accionados por resorte, discos frangibles o elementos fusibles, en metros cúbicos de aire por segundo (m³/s), en condiciones normales; y
- .6 las secciones de paso de los dispositivos reductores de presión de muelle, los discos de ruptura y los elementos fusibles, en mm².

Cuando sea posible, también deberá figurar la siguiente información:

- .7 el nombre del fabricante y el número de catálogo correspondiente.

6.7.2.13.2 La capacidad nominal de conducción indicada en los dispositivos reductores de presión accionados por resorte se determina según la norma ISO 4126-1:2004 e ISO 4126-7:2004.

6.7.2.14 Tubos de conexión con los dispositivos reductores de presión

6.7.2.14.1 Los tubos de conexión con los dispositivos reductores de presión deben ser de tamaño suficiente para que el volumen de aire requerido pueda llegar sin dificultad al dispositivo de seguridad. No se debe instalar ninguna válvula de cierre entre el depósito y los dispositivos reductores de presión, a no ser que haya instalados dispositivos duplicados para el mantenimiento, o por otras razones, y que las válvulas de cierre conectadas a los dispositivos efectivamente en funcionamiento estén inmovilizadas en posición abierta, o acopladas entre sí de forma que por lo menos uno de esos dispositivos duplicados esté siempre en estado de funcionamiento. Ninguna abertura que conduzca a un orificio de escape o dispositivo reductor de presión debe estar obstruida, de manera que se obstaculice o se cierre el paso del depósito al dispositivo. Cuando los dispositivos reductores de presión tengan orificios o tubos de escape, éstos deben dar salida a la atmósfera al vapor o al líquido de forma que sea mínima la contrapresión ejercida sobre los dispositivos reductores.

6.7.2.15 Emplazamiento de los dispositivos reductores de presión

6.7.2.15.1 Cada orificio de admisión de los dispositivos reductores de presión debe estar situado en la parte superior del depósito, lo más cerca posible del centro longitudinal y transversal del mismo. Todos los orificios de admisión de los dispositivos reductores de presión, en las condiciones de tasa máxima de llenado, deben estar situados en el espacio para 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 éste no pueda topezar con el depósito. Se permite el uso de dispositivos de protección para desviar el chorro de vapor, a condición de que no disminuya la capacidad requerida del dispositivo reductor de presión.

6.7.2.15.2 Se deben tomar medidas para impedir que las personas no autorizadas tengan acceso a los dispositivos reductores de presión 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 estén en comunicación directa con el contenido de la cisterna.

6.7.2.17 Soportes, bastidores y elementos de elevación y de sujeción de las cisternas portátiles

6.7.2.17.1 Las cisternas portátiles deberán ser proyectadas y fabricadas con un soporte que asegure su estabilidad durante el transporte. En relación con este aspecto del proyecto, se deberán 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 semejantes.

6.7.2.17.2 La acción combinada de los soportes (cunas, bastidores, etc.) y de los elementos de elevación y de sujeción de las cisternas portátiles no debe someter a un esfuerzo excesivo ningún punto del depósito. Todas las cisternas portátiles deben estar provistas de elementos 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 proyecto 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 compartimiento único con una longitud inferior a 3,65 m estén provistas de huecos obturados, a condición de que:
- .1 el depósito y todos sus accesorios estén bien protegidos de los choques de las horquillas elevadoras; y
 - .2 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:
- .1 a protección contra los choques laterales, que puede consistir en barras longitudinales que protejan el depósito por ambos lados a la altura de la línea media;
 - .2 la protección de la cisterna portátil contra los vuelcos, que puede consistir en aros de refuerzo o barras fijadas transversalmente sobre el bastidor;
 - .3 la protección contra los choques por la parte posterior, que puede consistir en un parachoques o un bastidor;
 - .4 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 proyecto**
- 6.7.2.18.1 Para cada nuevo proyecto de cisterna portátil, las autoridades competentes o la entidad por ellas autorizada deberán expedir un certificado de aprobación del proyecto. En ese certificado deberá 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 proyecto, el certificado debe ser válido para toda la serie. El certificado debe hacer referencia al informe de ensayo del prototipo, a las sustancias o grupos de sustancias que se permite transportar, a los materiales de construcción del depósito y del revestimiento (cuando lo haya) y al número de aprobación. El número de aprobación debe componerse del 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 de un número de registro. En el certificado debe indicarse, si la hubiere, cualquier otra disposición con arreglo a lo indicado en 6.7.1.2. La aprobación de un proyecto 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 sobre el ensayo del prototipo para la aprobación del proyecto debe incluir, por lo menos, los siguientes datos:
- .1 los resultados del ensayo del bastidor aplicable, especificado en la norma ISO 1496-3:1995;
 - .2 los resultados de la inspección y ensayos iniciales previstos en 6.7.2.19.3; y
 - .3 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 respondan a la definición de *contenedor* dada en el *Convenio internacional sobre la seguridad de los contenedores*, 1972 (Convenio CSC), en su forma enmendada, no se utilizarán a menos que hayan sido aprobadas después de que un prototipo representativo de cada modelo haya sido sometido con éxito al ensayo dinámico de impacto longitudinal prescrito en la sección 41 de la parte IV del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas. Esta disposición sólo es aplicable a las cisternas portátiles construidas con arreglo a un certificado de aprobación del proyecto, que haya sido expedido el 1 de enero de 2008 o posteriormente.
- 6.7.2.19.2 El depósito y los distintos componentes del equipo de cada cisterna portátil deben ser inspeccionados y sometidos a ensayo, primero antes de ser puestos en servicio (inspección y ensayos iniciales), y después a intervalos de cinco años como máximo (inspección y ensayos periódicos quinquenales), con una inspección y ensayos periódicos intermedios (inspección y ensayos periódicos después de dos años y medio), que se

efectuarán a mitad del periodo de cinco años. Esta inspección y ensayos periódicos después de dos años y medio pueden efectuarse dentro de los tres meses anteriores o posteriores a la fecha especificada. Cuando sea necesario en virtud de 6.7.2.19.7, se efectuará una inspección y ensayos excepcionales, independientemente de la fecha de la última inspección y ensayos periódicos.

6.7.2.19.3 Como parte de la inspección y ensayos iniciales de una cisterna portátil se debe proceder a una comprobación de las características del proyecto, a un examen interno y externo 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 estanquidad y una prueba de funcionamiento satisfactorio de todos los elementos del equipo 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 estanquidad.

6.7.2.19.4 La inspección y ensayos periódicos quinquenales deben comprender un examen interno y externo, y también, por lo general, un ensayo de presión hidráulica. A reserva de la aprobación de la autoridad competente, en el caso de las cisternas que sólo se utilicen para el transporte de sustancias sólidas, que no sean sustancias tóxicas ni corrosivas, y que no se licuen durante el transporte, el ensayo de presión hidráulica podrá ser sustituido por un ensayo adecuado de presión a 1,5 veces la presión de servicio máxima autorizada. 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 el equipo de servicio han sido sometidos por separado a un ensayo de presión, deben someterse juntos, una vez montados, a un ensayo de estanquidad.

6.7.2.19.4.1 El sistema de caldeo deberá estar sujeto a inspección y pruebas, incluidos los ensayos de presión de los serpentines de calefacción o conductos de aireación, durante la inspección periódica de cinco años.

6.7.2.19.5 La inspección y ensayo periódicos intermedios (a los dos años y medio) deben comprender, por lo menos, un examen interno y externo de la cisterna portátil y de sus accesorios, teniendo en cuenta las sustancias que se han de transportar, un ensayo de estanquidad y una prueba de funcionamiento satisfactorio de todos los elementos del equipo 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 por ellas autorizada pueden renunciar al examen interno 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 su transporte una cisterna portátil después de la fecha de expiración 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 periodo que no exceda de tres meses de dicha fecha. Además, las cisternas portátiles pueden transportarse después de la fecha de expiración del último ensayo e inspección periódicos:

- .1 vacías y sin limpiar, con objeto de someterlas al siguiente ensayo o inspección requeridos antes de volver a llenarlas; y
- .2 salvo disposición en contrario de las autoridades competentes, durante un periodo máximo de seis meses después de la fecha de expiración del último ensayo o inspección periódicos, con objeto de posibilitar el regreso de mercancías peligrosas para su eliminación o reciclado. 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 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 la cisterna portátil. Deberán incluir por lo menos la inspección y ensayos periódicos efectuados a los dos años y medio, con arreglo a 6.7.2.19.5.

6.7.2.19.8 En los exámenes interno y externo se debe verificar que:

- △ .1 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. El espesor de la pared se verificará mediante la medición apropiada, si esta inspección indica que se ha reducido;
- .2 se inspeccionan las tuberías, las válvulas, el sistema de caldeo/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;
- .3 los dispositivos de cierre de las tapas de los agujeros de hombre funcionan correctamente y no hay escapes en la tapas o las juntas;

- .4 se reponen los pernos o las tuercas que falten, o se aprietan los pernos o tuercas sueltos en las juntas con brida o en las bridas ciegas;
 - .5 todos los dispositivos y válvulas de emergencia están exentos de corrosión, deformación o cualquier daño o defecto que pueda impedir su funcionamiento normal. Deberán hacerse funcionar los dispositivos de cierre a distancia y las válvulas de cierre automático para comprobar que funcionan correctamente;
 - .6 los revestimientos que haya se inspeccionan conforme a los criterios indicados por su fabricante;
 - .7 las marcas prescritas sobre la cisterna portátil son legibles y cumplen las disposiciones aplicables; y
 - .8 el bastidor, los soportes y los elementos de elevación de la cisterna portátil se encuentran en buen estado.
- 6.7.2.19.9** Un técnico aprobado por las autoridades competentes o la entidad por ellas autorizada 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 determinar si existen escapes en el depósito, las tuberías o los elementos del equipo de servicio.
- 6.7.2.19.10** Todos los trabajos de corte, quemado o soldadura que se realicen en el depósito deben ser aprobados por las autoridades competentes o la entidad por ellas autorizada, 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 llevará instalada 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 en el depósito, se deberá marcar en 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, un contenedor para graneles flexible, una cisterna portátil o un CGEM cumple las prescripciones pertinentes de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 o 6.9;

 - 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 (PSMA), en bar o kPa (presión manométrica);*
 - ii) Presión de ensayo, en bar o kPa (presión manométrica);*
 - iii) Fecha del ensayo de presión inicial (mes y año);
 - iv) Marca de identificación del testigo del ensayo de presión inicial;

* Se indicará la unidad utilizada.

- v) Presión de cálculo externa,* en bar o kPa (presión manométrica);†
- vi) PSMA para el sistema de calefacción/refrigeración, en bar o kPa (presión manométrica)† (según proceda);
- e) Temperaturas
 - i) Gama de temperaturas de cálculo (en °C);†
- 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);†
 - iii) Material de revestimiento (si lo hubiere);
- g) Capacidad
 - i) Capacidad en agua de la cisterna a 20 °C (en litros);†
Esta indicación irá seguida del símbolo «S» cuando el depósito esté dividido mediante placas antioleaje en secciones con una capacidad máxima de 7 500 ℓ.
 - ii) Capacidad en agua de cada compartimiento a 20 °C (en litros)† (cuando proceda, para las cisternas de varios compartimientos);
Esta indicación irá seguida del símbolo «S» cuando el compartimiento esté dividido mediante placas antioleaje en secciones con una capacidad máxima de 7 500 ℓ.
- h) Inspecciones y ensayos periódicos
 - i) Tipo de 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 o kPa (presión manométrica)† del ensayo periódico más reciente (si procede);
 - iv) Marca de identificación del organismo autorizado que haya realizado o presenciado el ensayo más reciente.

* Véase 6.7.2.2.10.

† Se indicará la unidad utilizada.



Figura 6.7.2.20.1: Ejemplo de placa de marcado

Número de matrícula del propietario							
INFORMACIÓN SOBRE LA FABRICACIÓN							
País de fabricación							
Año de fabricación							
Fabricante							
Número de serie del fabricante							
INFORMACIÓN SOBRE LA APROBACIÓN							
	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)							
PRESIONES							
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			
TEMPERATURAS							
Gama de temperaturas de cálculo				°C a °C			
MATERIALES							
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)							
CAPACIDAD							
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 de varios compartimentos)				litros		«S» (si procede)	
INSPECCIONES/ENSAYOS PERIÓDICOS							
Tipo de ensayo	Fecha del ensayo	Sello del testigo y presión de ensayo ^a		Tipo de ensayo	Fecha del ensayo	Sello del testigo y presión de ensayo ^a	
	(mm/aaaa)	bar o kPa			(mm/aaaa)	bar o kPa	

^a Indíquese la presión de ensayo, si procede.

6.7.2.20.2 En la cisterna portátil misma o en una placa de metal sólidamente fijada a la cisterna se deberán marcar de forma duradera los siguientes datos:

Nombre de la empresa explotadora

Masa bruta máxima admisible kg

Tara kg

La instrucción sobre cisternas portátiles aplicable según 4.2.5.2.6.

6.7.2.20.3 Si una cisterna portátil está proyectada y aprobada para su manipulación en mar abierta, en la placa de identificación deberán marcarse las siguientes palabras: «CISTERNA PORTÁTIL PARA INSTALACIONES MAR ADENTRO».

6.7.3 Disposiciones relativas al proyecto, la construcción, la inspección y el ensayo de cisternas portátiles destinadas al transporte de gases licuados no refrigerados de la clase 2

Nota: Estas prescripciones se aplican también a las cisternas portátiles destinadas al transporte de productos químicos a presión (N^{os} UN 3500, 3501, 3502, 3503, 3504 y 3505).

6.7.3.1 Definiciones

A los efectos de la presente sección:

Acero de referencia: acero que tiene una resistencia a la tracción de 370 N/mm² y un alargamiento de rotura del 27 %.

Acero dulce: acero que tiene una resistencia mínima garantizada a la tracción de 360 N/mm² a 440 N/mm² y un alargamiento mínimo garantizado de rotura conforme a lo establecido en 6.7.3.3.3.

Cisterna portátil: cisterna multimodal de capacidad superior a 450 ℓ utilizada para el transporte de gases licuados no refrigerados de la clase 2. La cisterna portátil comprende un depósito provisto del equipo 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 proyectada 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 de gas y los recipientes de gran tamaño no se consideran cisternas portátiles.

Densidad de llenado: masa media del gas licuado no refrigerado por litro de capacidad del depósito (kg/ℓ). La densidad de llenado se indica en la instrucción sobre cisternas portátiles T50 de 4.2.5.2.6.

Depósito: parte de la cisterna portátil que contiene el gas licuado no refrigerado transportado, es decir, la cisterna propiamente dicha, con inclusión de las aberturas y sus cierres, pero con exclusión del equipo de servicio o los elementos estructurales externos.

Elementos estructurales: elementos de refuerzo, sujeción, protección o estabilización exteriores al depósito.

Ensayo de estanquidad: ensayo en el que se utiliza gas para someter el depósito y su equipo de servicio a una presión interna efectiva no inferior al 25 % de la presión de servicio máxima autorizada.

Equipo de servicio: 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 °C a 50 °C en el caso de los gases licuados no refrigerados transportados en las condiciones ambiente. Deben preverse temperaturas de cálculo más rigurosas para las cisternas portátiles sometidas a condiciones climáticas adversas.

Masa bruta máxima admisible: suma de la tara de la cisterna portátil y la carga máxima cuyo transporte esté autorizado.

Presión de cálculo: 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:

- .1 la presión manométrica efectiva máxima autorizada en el depósito durante el llenado o el vaciado; o
- .2 la suma de:
 - .1 la presión manométrica efectiva máxima para la que esté proyectado el depósito, según se especifica en el apartado .2 de la definición de presión de servicio máxima autorizada; y
 - .2 la presión hidrostática determinada en función de las fuerzas estáticas especificadas en 6.7.3.2.9, pero nunca inferior a 0,35 bar.

Presión de ensayo: presión manométrica máxima en la parte superior del depósito, medida durante el ensayo de presión.

Presión de servicio máxima autorizada (PSMA): 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 nunca inferior a 7 bar:

- .1 la presión manométrica efectiva máxima autorizada en el depósito durante el llenado o el vaciado; o

- .2 la presión manométrica efectiva máxima para la que esté proyectado el depósito, que debe ser:
 - .1 en el caso de los gases licuados no refrigerados que figuran en la instrucción sobre cisternas portátiles T50 de 4.2.5.2.6, la presión de servicio máxima autorizada (en bar) que se especifique en la instrucción T50 para el gas de que se trate;
 - .2 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 $t_r - t_i$ (t_i = temperatura de llenado, generalmente 15 °C; t_r = 50 °C, temperatura media máxima de la carga);
 - .3 en el caso de los productos químicos a presión, la PSMA (en bar) dada en la instrucción sobre cisternas portátiles T50 para la porción de gas licuado de los propulsores enumerados en la instrucción T50 en 4.2.5.2.6

Temperatura de referencia para el cálculo: temperatura a la que se determina la presión de vapor del contenido de la cisterna para calcular la presión de servicio máxima autorizada. La temperatura de referencia para el cálculo debe ser inferior a la temperatura crítica del gas licuado no refrigerado o de los propulsores de gas licuado de productos químicos a presión que se vayan a transportar, a fin de garantizar que el gas se encuentre licuado en todo momento. Los valores correspondientes a cada tipo de cisterna portátil son:

- .1 depósitos con diámetro no superior a 1,5 m: 65 °C;
- .2 depósitos con diámetro superior a 1,5 m:
 - .1 sin aislamiento ni cubierta parasol: 60 °C;
 - .2 con cubierta parasol (véase 6.7.3.2.12): 55 °C; y
 - .3 con aislamiento (véase 6.7.3.2.12): 50 °C.

6.7.3.2 Disposiciones generales relativas al proyecto y la construcción

- 6.7.3.2.1 Los depósitos deben proyectarse y construirse de conformidad 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 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 con respecto al riesgo de fractura frágil bajo tensión, la aparición de fisuras por corrosión y la resistencia a los impactos. Cuando se utilice acero de grano fino, el valor garantizado del límite de fluencia no deberá superar los 460 N/mm², y el valor garantizado del límite superior de la resistencia a la tracción no deberá ser superior a 725 N/mm² 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:
 - .1 sean prácticamente inalterables por los gases licuados no refrigerados transportados; o
 - .2 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 que se vayan a transportar.
- 6.7.3.2.4 Deberá 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 afectar negativamente al gas o a los gases licuados refrigerados que han de transportarse.
- 6.7.3.2.6 Las cisternas portátiles deben ser proyectadas y construidas con soportes que les sirvan de base estable durante el transporte, y con piezas de sujeción adecuadas para levantarlas y anclarlas.
- 6.7.3.2.7 Las cisternas portátiles deben ser proyectadas 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 proyecto 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 de la cisterna portátil.

- 6.7.3.2.7.1** En el caso de las cisternas portátiles destinadas a utilizarse como contenedores cisterna para instalaciones mar adentro, habrá que tener en cuenta los esfuerzos dinámicos que se generan durante la manipulación en mar abierta.
- 6.7.3.2.8** Los depósitos deben ser proyectados de forma que resistan, sin deformación permanente, una presión externa efectiva de al menos 0,4 bar 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 proyectarse de forma que resistan una presión externa de al menos 0,9 bar por encima de la presión interna, y deben ser sometidos a ensayo a esa presión.
- 6.7.3.2.9** Las cisternas portátiles y sus elementos de sujeción deben poder soportar, cuando lleven la carga máxima admisible, las siguientes fuerzas estáticas aplicadas separadamente:
- .1 en la dirección del transporte: el doble de la masa bruta máxima admisible multiplicado por la aceleración de la gravedad (g);*
 - .2 horizontalmente, en ángulo recto a la dirección del transporte: la masa bruta máxima admisible (cuando la dirección del transporte no esté claramente determinada, las fuerzas deben ser iguales al doble de la masa bruta máxima admisible) multiplicada por la aceleración de la gravedad (g);*
 - .3 verticalmente hacia arriba: la masa bruta máxima admisible multiplicada por la aceleración de la gravedad (g);* y
 - .4 verticalmente hacia abajo: el doble de la masa bruta máxima admisible (carga total, incluido el efecto de la gravedad) multiplicado por la aceleración de la gravedad (g);*
- 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:
- .1 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 fluencia garantizado; o
 - .2 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 elástico convencional de 0,2 % y, en el caso de los aceros austeníticos, de 1 %.
- 6.7.3.2.11** El valor del límite de fluencia o del límite elástico 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 función de las normas sobre materiales podrán aumentarse hasta en un 15 % cuando esos valores superiores consten en el certificado de inspección de materiales. Cuando no exista ninguna norma para el acero en cuestión, los valores utilizados deberán 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:
- .1 debe consistir en una cubierta que proteja 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
 - .2 debe consistir en un revestimiento completo, de espesor suficiente, hecho de materiales aislantes protegidos de manera que el revestimiento no pueda humedecerse ni deteriorarse en las condiciones normales de transporte y que proporcionen una conductancia térmica no superior a 0,67 W/(m·K);
 - .3 la cobertura protectora, si está cerrada de forma que sea estanca a los gases, debe estar provista de un dispositivo que impida que en la capa aislante se acumule una presión peligrosa si se produce un escape en el depósito o en sus elementos del equipo;
 - .4 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 conectarse eléctricamente a tierra.
- 6.7.3.3 Criterios de proyecto**
- 6.7.3.3.1** Los depósitos deben tener una sección transversal circular.
- 6.7.3.3.2** Los depósitos deben ser proyectados 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 sobre cisternas portátiles T50 de 4.2.5.2.6, para el transporte de los diversos gases licuados no refrigerados. También hay que tener en cuenta los requisitos relativos al espesor mínimo de la chapa del depósito indicados en 6.7.3.4.

* A efectos de cálculo, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

- 6.7.3.3.3** Para los aceros que tengan un límite de elasticidad claramente definido o se caractericen por tener un límite de fluencia normal garantizado (generalmente un límite elástico convencional de 0,2 %; 1 % en el caso de los aceros austeníticos), el esfuerzo primario de la membrana σ (sigma) en el depósito, a la presión de ensayo, no deberá exceder del menor de los valores siguientes: $0,75R_e$ o $0,50R_m$, siendo:

R_e = límite de elasticidad aparente en N/mm², o límite elástico convencional de 0,2 % y, en el caso de los aceros austeníticos, de 1 %;

R_m = resistencia mínima a la tracción en N/mm².

- 6.7.3.3.3.1** Los valores de R_e y R_m 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 R_e y R_m 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 R_e y R_m que se utilicen deberán 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 R_e/R_m de más de 0,85. Los valores de R_e y R_m 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 porcentual en la rotura de por lo menos $10\,000/R_m$, 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 los valores 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 (transversal) a la dirección del laminado. El alargamiento permanente en la rotura debe medirse en probetas de sección transversal rectangular, de conformidad con la norma ISO 6892:1998, utilizando una distancia entre señales en la probeta de 50 mm.

6.7.3.4 Espesor mínimo de la chapa del depósito

- 6.7.3.4.1** El espesor mínimo de la chapa del depósito deberá ser el mayor de los siguientes:

- .1 el espesor mínimo determinado de conformidad con las disposiciones de 6.7.3.4; o
- .2 el espesor mínimo determinado conforme al código convenido para recipientes a presión, habida cuenta de las disposiciones de 6.7.3.3.

- 6.7.3.4.2** En los depósitos cuyo diámetro no sea superior a 1,80 m, las partes cilíndricas, los extremos y las tapas de los agujeros de hombre deben tener al menos 5 mm de espesor si son de acero de referencia, o el espesor equivalente del acero que se utilice. 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 acero que se utilice.

- 6.7.3.4.3** Las partes cilíndricas, los extremos y las tapas de los agujeros 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 el párrafo 6.7.3.4.2 se deberá determinar mediante la siguiente ecuación:

$$e_1 = \frac{21,4 \times e_0}{\sqrt[3]{R_{m1} \times A_1}}$$

donde:

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;

R_{m1} = resistencia mínima garantizada a la tracción (en N/mm²) del acero que se utilice (véase 6.7.3.3.3);

A_1 = alargamiento porcentual mínimo garantizado en la rotura 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 deberá incluir 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 de 6.7.3.4.4.

- 6.7.3.4.7** El espesor de la chapa no debe cambiar bruscamente en la unión de los extremos 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 el transporte y la 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 (encastres de los tubos, dispositivos 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 (incluidos las bridas y los tapones roscados) y las tapas protectoras, si las hubiere, deben poder fijarse para evitar su apertura fortuita.
- 6.7.3.5.1.1** En el caso de los contenedores cisterna para instalaciones mar adentro, habrá que tener en cuenta, en lo que se refiere a la disposición, el proyecto y el grado de protección del equipo de servicio, el riesgo añadido de daños por impactos cuando se manipule este tipo de cisternas en mar abierta.
- 6.7.3.5.2** Todas las aberturas de los depósitos de cisternas portátiles que tengan un diámetro superior a 1,5 mm, excepto las destinadas a recibir dispositivos reductores de presión, aberturas de inspección u orificios de purga cerrados, deben estar provistas de un mínimo de tres dispositivos de cierre independientes entre sí colocados en serie, de los cuales: el primero será una válvula interna de cierre, una válvula limitadora del flujo o un dispositivo equivalente; el segundo una válvula externa de cierre, 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 del flujo, éstas deben montarse de manera que su asiento esté situado dentro del depósito o dentro de una brida soldada; si están montadas en el exterior, sus sistemas de montaje deben estar concebidos de manera que en caso de choque conserven su eficacia. Las válvulas limitadoras del flujo se deben seleccionar y montar de manera que se cierren automáticamente cuando se alcance el régimen de descarga especificado por el fabricante. Las conexiones y los accesorios situados en la entrada o en la salida de tales válvulas deben tener capacidad para un flujo mayor que el de la válvula limitadora.
- 6.7.3.5.3** En el caso de las aberturas de llenado y de vaciado, el primer dispositivo de cierre debe ser una válvula interna de cierre, y el segundo una válvula de cierre colocada en una posición accesible en cada tubería de llenado y de vaciado.
- 6.7.3.5.4** En el caso de las aberturas de llenado y de vaciado por el fondo de las cisternas portátiles destinadas al transporte de gases licuados no refrigerados o de productos químicos a presión, inflamables y/o tóxicos, la válvula interna de cierre 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 ℓ.
- 6.7.3.5.5** Además de las aberturas de llenado, de vaciado y de igualación de la presión, de los gases, los depósitos pueden estar provistos de aberturas en las que se puedan montar indicadores, termómetros y manómetros. Las conexiones de esos instrumentos deben hacerse mediante boquillas o cámaras soldadas adecuadamente, y no roscadas a través del depósito.
- 6.7.3.5.6** Toda cisterna portátil debe ir provista de un agujero de hombre o boca de inspección de tamaño adecuado para permitir la inspección interior, y un acceso adecuado 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** Las válvulas de cierre y demás medios de cierre deben estar proyectados 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. Todas las válvulas de cierre con vástago roscado deben cerrarse por rotación en el sentido de las agujas del reloj. Para las demás válvulas de cierre debe indicarse claramente la posición (abierta y cerrada) y la dirección de cierre. Todas las válvulas de cierre deben diseñarse de manera que no pueda producirse una apertura fortuita.
- 6.7.3.5.10** Las tuberías se deben proyectar, construir e instalar de manera que no corran el riesgo de ser dañadas por la dilatación y la contracción térmicas, los choques 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 fuerte 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 presión de servicio máxima autorizada 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 reductores de presión).
- 6.7.3.5.13 Se deben utilizar metales dúctiles para la fabricación de las válvulas y de los accesorios.
- 6.7.3.6 **Aberturas del fondo**
- 6.7.3.6.1 Ciertos gases licuados no refrigerados no deben ser transportados en cisternas portátiles con aberturas en el fondo. Cuando en la instrucción sobre cisternas portátiles T50 de 4.2.5.2.6 se prohíban dichas aberturas, no debe haber aberturas por debajo del nivel del líquido en el depósito llenado hasta el límite máximo autorizado.
- 6.7.3.7 **Dispositivos reductores de presión**
- 6.7.3.7.1 Las cisternas portátiles deben estar provistas de uno o varios dispositivos reductores de presión del tipo de muelle, que deben abrirse automáticamente a una presión no inferior a la presión de servicio máxima autorizada, y estar completamente abiertos a una presión igual al 110 % de la presión de servicio máxima autorizada. Los dispositivos deben cerrarse, después de la descarga, a una presión no inferior en más de un 10 % a la presión a la que empieza la descarga, y permanecer cerrados a todas las presiones más bajas. Los dispositivos reductores de presión deben ser de un tipo que resista las fuerzas dinámicas, incluidas las debidas al movimiento del líquido. No están permitidos los discos frangibles que no estén montados en serie con un dispositivo reductor de presión del tipo de muelle.
- 6.7.3.7.2 Los dispositivos reductores de presión deben estar proyectados de manera que impidan la entrada de objetos extraños, los escapes 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 sobre cisternas portátiles T50 de 4.2.5.2.6 deben tener un dispositivo reductor de presión aprobado por las autoridades competentes. Excepto en el caso de las cisternas portátiles destinadas especialmente al transporte de una sustancia y provistas de una válvula reductora de presión aprobada que esté construida con materiales compatibles con la carga, tal dispositivo debe consistir en una válvula de muelle precedida de un disco frangible. En el espacio comprendido entre el disco frangible y la válvula se debe montar un manómetro u otro indicador adecuado. Este sistema permite detectar la rotura, la perforación o la falta de estanquidad del disco, que pueden perturbar el funcionamiento del dispositivo reductor de presión. El disco frangible debe romperse a una presión nominal superior en un 10 % a la presión a la que empieza a abrirse el dispositivo reductor de presión.
- 6.7.3.7.4 En el caso de las cisternas portátiles de usos múltiples, los dispositivos reductores de presión se deben abrir a la presión indicada en 6.7.3.7.1 para el gas que tenga la presión máxima admisible más elevada de todos los gases que pueden transportarse en la cisterna portátil.
- 6.7.3.8 **Capacidad de los dispositivos reductores de presión**
- 6.7.3.8.1 La capacidad total de salida de los dispositivos reductores de presión en 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 presión de servicio máxima autorizada. Para alcanzar la capacidad total de salida prescrita, se deben utilizar dispositivos reductores de presión del tipo de muelle. En el caso de las cisternas de usos múltiples, para la capacidad total de salida se deberá tomar el valor correspondiente al gas que requiera la capacidad de salida más alta de todos los gases que puedan transportarse en la cisterna portátil en cuestión.
- 6.7.3.8.1.1 Para determinar la capacidad total requerida de los dispositivos reductores de presión, que se debe considerar igual a la suma de las capacidades de cada uno de ellos, se debe utilizar la siguiente fórmula:*

$$Q = 12,4 \frac{FA^{0,82}}{LC} \sqrt{\frac{ZT}{M}}$$

donde:

Q = tasa mínima requerida de descarga en metros cúbicos de aire por segundo (m³/s) en condiciones normales: 1 bar y 0 °C (273 K);

F = coeficiente cuyo valor es el siguiente:

en los depósitos sin aislamiento, $F = 1$

en los depósitos con aislamiento, $F = U(649 - t)/13,6$, pero en ningún caso inferior a 0,25

* 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 la capacidad de salida de los dispositivos reductores de 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»).

siendo:

U = conductancia térmica del aislamiento en $\text{kW}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, a $38\text{ }^{\circ}\text{C}$;

t = temperatura real del gas licuado no refrigerado durante el llenado (en $^{\circ}\text{C}$) (cuando se desconoce esta temperatura, debe utilizarse $t = 15\text{ }^{\circ}\text{C}$);

Puede tomarse el valor de F dado anteriormente para los depósitos con aislamiento, a condición de que éste se ajuste a las disposiciones de 6.7.3.8.1.2.

A = superficie externa total del depósito, en metros cuadrados;

Z = factor de compresibilidad del gas en la condición de acumulación (cuando no se conoce este factor, debe utilizarse $Z = 1,0$);

T = temperatura absoluta en grados Kelvin ($^{\circ}\text{C} + 273$) por encima de los dispositivos reductores de presión en la condición de acumulación;

L = calor latente de vaporización del líquido, en kJ/kg , en la condición de acumulación;

M = masa molecular del gas que se descarga;

C = constante derivada de una de las fórmulas siguientes en función del cociente k de los calores específicos:

$$k = \frac{C_p}{C_v}$$

donde:

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:

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		

6.7.3.8.1.2 Los sistemas de aislamiento, utilizados para reducir la capacidad de salida, deberán ser aprobados por la autoridad competente o la entidad por ella autorizada. En todos los casos, los sistemas de aislamiento aprobados con tal fin deberán reunir las siguientes condiciones:

- .1 mantener su eficacia a todas las temperaturas hasta $649\text{ }^{\circ}\text{C}$; y
- .2 estar envueltos en un material cuyo punto de fusión sea igual o superior a $700\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6.7.3.9 Marcado de los dispositivos reductores de presión

6.7.3.9.1 Todo dispositivo reductor de presión deberá tener marcados, con caracteres claramente legibles y permanentes, los siguientes datos:

- .1 la presión (en bar o kPa) a la que esté previsto que funcione;
- .2 la tolerancia autorizada a la presión de descarga para los dispositivos de muelle;
- .3 la temperatura de referencia correspondiente a la presión nominal para los discos frangibles;
- .4 la capacidad nominal de conducción del dispositivo, en metros cúbicos de aire por segundo (m³/s), en condiciones normales; y
- .5 las secciones de paso de los dispositivos reductores de presión de muelle y los discos de ruptura, en mm².

Cuando sea posible, también deberá figurar la siguiente información:

- .6 el nombre del fabricante y el número de catálogo correspondiente.

6.7.3.9.2 La capacidad nominal de conducción indicada en los dispositivos reductores de presión se deberá determinar según la norma ISO 4126-1:2004 e ISO 4126-7:2004.

6.7.3.10 Tubos de conexión con los dispositivos reductores de presión

6.7.3.10.1 Los tubos de conexión con los dispositivos reductores de presión deben ser de tamaño suficiente para que el volumen de gas requerido pueda llegar sin dificultad al dispositivo de seguridad. No se deberá instalar ninguna válvula de cierre entre el depósito y los dispositivos reductores de presión, a no ser que haya instalados dispositivos duplicados para el mantenimiento, o por otras razones, y que las válvulas de cierre conectadas a los dispositivos efectivamente en funcionamiento estén inmovilizadas en posición abierta, o acopladas entre sí de forma que por lo menos uno de esos dispositivos duplicados esté siempre en estado de funcionamiento, y cumpla los requisitos enunciados en 6.7.3.8. Ninguna abertura que conduzca a un orificio de escape o dispositivo reductor de presión debe estar obstruida, de manera que se obstaculice o se cierre el paso del depósito al dispositivo. Cuando los dispositivos reductores de presión tengan orificios de escape, éstos deben dar salida a la atmósfera al vapor o al líquido de forma que sea mínima la contrapresión ejercida sobre los dispositivos reductores.

6.7.3.11 Emplazamiento de los dispositivos reductores de presión

6.7.3.11.1 Cada orificio de admisión de los dispositivos reductores de presión debe estar situado en la parte superior del depósito, lo más cerca posible del centro longitudinal y transversal del mismo. Todos los orificios de admisión de los dispositivos reductores de presión, en las condiciones de tasa máxima de llenado, 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 gases licuados no refrigerados inflamables, la salida de vapor debe estar dirigida de manera que éste no pueda tropezar con el depósito. Se permite el uso de dispositivos de protección para desviar el chorro de vapor, a condición de que no disminuya la capacidad requerida del dispositivo reductor de presión.

6.7.3.11.2 Se deben tomar medidas para impedir que las personas no autorizadas tengan acceso a los dispositivos reductores de presión 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, salvo las que se llenen haciendo la medida por peso, 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 estén en comunicación directa con el contenido del depósito.

6.7.3.13 Soportes, bastidores y elementos de elevación y de sujeción de las cisternas portátiles

6.7.3.13.1 Las cisternas portátiles deben ser proyectadas y construidas con un soporte que asegure su estabilidad durante el transporte. En relación con este aspecto del proyecto, 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 semejantes.

6.7.3.13.2 La acción combinada de los soportes (cunas, bastidores, etc.) y de los elementos de elevación y de sujeción de las cisternas portátiles no debe someter a un esfuerzo excesivo ningún punto del depósito. Todas las cisternas portátiles deben estar provistas de elementos 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 proyecto 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 compartimiento único con una longitud inferior a 3,65 m estén provistas de huecos obturados, a condición de que:
- .1 el depósito y todos sus accesorios estén bien protegidos de los choques de las horquillas elevadoras; y
 - .2 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:
- .1 la protección contra los choques laterales, que puede consistir en barras longitudinales que protejan el depósito por ambos lados a la altura de la línea media;
 - .2 la protección de la cisterna portátil contra los vuelcos, que puede consistir en aros de refuerzo o barras fijadas transversalmente sobre el bastidor;
 - .3 la protección contra los choques por la parte posterior, que puede consistir en un parachoques o un bastidor;
 - .4 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 proyecto**
- 6.7.3.14.1** Para cada nuevo proyecto de cisterna portátil, las autoridades competentes o la entidad por ellas autorizada deberán expedir un certificado de aprobación del proyecto. En ese certificado deberá 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 sobre cisternas portátiles T50 de 4.2.5.2.6. Si se fabrica una serie de cisternas portátiles sin modificación del proyecto, el certificado debe ser válido para toda la serie. El certificado debe hacer referencia al informe de ensayo del prototipo, a los gases que se permite transportar, a los materiales de construcción del depósito y al número de aprobación. El número de aprobación debe componerse del 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 de un número de registro. En el certificado deberá indicarse, si la hubiere, cualquier otra disposición con arreglo a lo indicado en 6.7.1.2. La aprobación de un proyecto 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 sobre el ensayo del prototipo para la aprobación del proyecto debe incluir, por lo menos, los siguientes datos:
- .1 los resultados del ensayo del bastidor aplicable, especificado en la norma ISO 1496-3:1995;
 - .2 los resultados de la inspección y ensayos iniciales previstos en 6.7.3.15.3; y
 - .3 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 respondan a la definición de *contenedor* dada en el *Convenio internacional sobre la seguridad de los contenedores, 1972* (Convenio CSC), en su forma enmendada, no se utilizarán a menos que hayan sido aprobadas después de que un prototipo representativo de cada modelo haya sido sometido con éxito al ensayo dinámico de impacto longitudinal prescrito en la sección 41 de la parte IV del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas. Esta disposición sólo es aplicable a las cisternas portátiles construidas con arreglo a un certificado de aprobación del proyecto, que haya sido expedido el 1 de enero de 2008 o posteriormente.
- 6.7.3.15.2** El depósito y los distintos componentes del equipo de cada cisterna portátil deben ser inspeccionados y sometidos a ensayo, primero antes de ser puestos en servicio (inspección y ensayos iniciales), y después a intervalos de cinco años como máximo (inspección y ensayos periódicos quinquenales), con una inspección y ensayos periódicos intermedios (inspección y ensayos periódicos después de dos años y medio), que se efectuarán a mitad del periodo de cinco años. Esta inspección y ensayos periódicos pueden efectuarse

dentro de los tres meses anteriores o posteriores a la fecha especificada. Cuando sea necesario en virtud de 6.7.3.15.7, se efectuará una inspección y ensayos excepcionales, independientemente de la fecha de la última inspección y ensayos periódicos.

- 6.7.3.15.3** Como parte de la inspección y ensayos iniciales de una cisterna portátil se debe proceder a una comprobación de las características del proyecto, a un examen interno y externo 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 hidráulico, 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 estanquidad y una prueba de funcionamiento satisfactorio de todos los elementos del equipo 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 estanquidad. Todas las soldaduras del depósito sometidas al nivel máximo de esfuerzo 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 camisa.
- 6.7.3.15.4** La inspección y ensayos periódicos quinquenales deben comprender un examen interno y externo, 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 el equipo de servicio han sido sometidos por separado a un ensayo de presión, deben someterse juntos, una vez montados, a un ensayo de estanquidad.
- 6.7.3.15.5** La inspección y ensayos periódicos intermedios (a los dos años y medio) deben comprender, por lo menos, un examen interno y externo de la cisterna portátil y de sus accesorios, teniendo en cuenta los gases licuados no refrigerados que se han de transportar, un ensayo de estanquidad y una prueba de funcionamiento satisfactorio de todos los elementos del equipo 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 por ellas autorizada pueden renunciar al examen interno 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 su transporte una cisterna portátil después de la fecha de expiración 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 expiración de la última inspección y ensayo periódicos puede ser transportada durante un periodo que no exceda de tres meses de dicha fecha. Además, las cisternas portátiles pueden transportarse después de la fecha de expiración del último ensayo e inspección periódicos:
- .1 vacías y sin limpiar, con objeto de someterlas al siguiente ensayo o inspección requeridos antes de volver a llenarlas; y
 - .2 salvo disposición en contrario de las autoridades competentes, durante un periodo máximo de seis meses después de la fecha de expiración del último ensayo o inspección periódicos, con objeto de posibilitar el regreso de mercancías peligrosas para su eliminación o reciclado. En el documento de transporte debe constar esta exención.
- 6.7.3.15.7** La inspección y ensayos excepcionales son necesarios cuando hay indicios de que la cisterna portátil 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 la cisterna portátil. Deberán incluir por lo menos la inspección y ensayos periódicos efectuados a los dos años y medio, con arreglo a 6.7.3.15.5.
- 6.7.3.15.8** En los exámenes interno y externo se debe verificar que:
- △ .1 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. El espesor de la pared se verificará mediante la medición apropiada, si esta inspección indica que se ha reducido;
 - .2 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;
 - .3 los dispositivos de cierre de las tapas de los agujeros de hombre funcionan correctamente y no hay escapes en las tapas o las juntas;
 - .4 se reponen los pernos o las tuercas que falten, o se aprietan los pernos o tuercas sueltos en las juntas con brida o en las bridas ciegas;
 - .5 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 las válvulas de cierre automático para comprobar que funcionan correctamente;

- .6 las marcas prescritas sobre la cisterna portátil son legibles y cumplen las disposiciones aplicables; y
 - .7 el bastidor, los soportes y los elementos de elevación de la cisterna portátil se encuentran en buen estado.
- 6.7.3.15.9** Un técnico aprobado por las autoridades competentes o la entidad por ellas autorizada 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 determinar si existen escapes en el depósito, las tuberías o los elementos del equipo de servicio.
- 6.7.3.15.10** Todos los trabajos de corte, quemado o soldadura que se realicen en el depósito deben ser aprobados por las autoridades competentes o la entidad por ellas autorizada, 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 llevará instalada 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 en el depósito, se deberá marcar en 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, un contenedor para graneles flexible, una cisterna portátil o un CGEM cumple las prescripciones pertinentes de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 o 6.9;

 - 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 (PSMA), en bar o kPa (presión manométrica);*
 - ii) Presión de ensayo, en bar o kPa (presión manométrica);*
 - 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,[†] en bar o kPa (presión manométrica);*
 - e) Temperaturas
 - i) Gama de temperaturas de cálculo (en °C);*
 - ii) Temperatura de referencia para el cálculo (en °C);*

* Se indicará la unidad utilizada.

[†] Véase 6.7.3.2.8.

- 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);*
- g) Capacidad
 - i) Capacidad en agua de la cisterna a 20 °C (en litros);*
- h) Inspecciones y ensayos periódicos
 - i) Tipo de 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 o kPa (presión manométrica)* del ensayo periódico más reciente (si procede);
 - iv) Marca de identificación del organismo autorizado que haya realizado o presenciado el ensayo más reciente.

* Se indicará la unidad utilizada.



Figura 6.7.3.16.1: Ejemplo de placa de marcado

Número de matrícula del propietario							
INFORMACIÓN SOBRE LA FABRICACIÓN							
País de fabricación							
Año de fabricación							
Fabricante							
Número de serie del fabricante							
INFORMACIÓN SOBRE LA APROBACIÓN							
	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)							
PRESIONES							
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			
TEMPERATURAS							
Gama de temperaturas de cálculo				°C a °C			
Temperatura de referencia para el cálculo				°C			
MATERIALES							
Material(es) del depósito y referencia(s) de la norma o normas de los materiales							
Espesor equivalente en acero de referencia				mm			
CAPACIDAD							
Capacidad en agua de la cisterna a 20 °C				litros			
INSPECCIONES/ENSAYOS PERIÓDICOS							
Tipo de ensayo	Fecha del ensayo	Sello del testigo y presión de ensayo ^a		Tipo de ensayo	Fecha del ensayo	Sello del testigo y presión de ensayo ^a	
	(mm/aaaa)		bar o kPa		(mm/aaaa)		bar o kPa

^a 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 deberán marcar de forma duradera los siguientes datos:

Nombre de la empresa explotadora

Nombre del (de los) gas(es) licuado(s) no refrigerado(s) cuyo transporte se ha autorizado

Masa de carga máxima admisible de cada gas licuado no refrigerado autorizado kg

Masa bruta máxima admisible kg

Tara kg

La instrucción sobre cisternas portátiles aplicable según 4.2.5.2.6.

6.7.3.16.3 Si una cisterna portátil está proyectada y aprobada para su manipulación en mar abierta, en la placa de identificación deberán marcarse las siguientes palabras: «CISTERNA PORTÁTIL PARA INSTALACIONES MAR ADENTRO».

6.7.4 Disposiciones relativas al proyecto, la construcción, la inspección y el ensayo de cisternas portátiles destinadas al transporte de gases licuados refrigerados de la clase 2

6.7.4.1 Definiciones

A los efectos de la presente sección:

Acero de referencia: acero que tiene una resistencia a la tracción de 370 N/mm² y un alargamiento de rotura del 27 %.

Camisa: la cubierta o el revestimiento aislante exterior, que puede formar parte del sistema termoaislante.

Cisterna: construcción que normalmente consta de:

- una camisa exterior 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
- una camisa exterior y un depósito interior con una capa intermedia de material termoaislante compacto (por ejemplo, espuma compacta).

Cisterna portátil: cisterna multimodal termoaislada de capacidad superior a 450 ℓ que esté provista del equipo 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 sus elementos estructurales. Debe tener elementos estabilizadores exteriores a la cisterna, y poder ser izada cuando esté llena. Está proyectada 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 de gas y los recipientes de gran tamaño no se consideran cisternas portátiles.

Depósito: parte de la cisterna portátil que contiene el gas licuado refrigerado transportado, con inclusión de las aberturas y sus cierres, pero con exclusión del equipo de servicio o los elementos estructurales exteriores.

Elementos estructurales: elementos de refuerzo, sujeción, protección o estabilización exteriores al depósito.

Ensayo de estanquidad: ensayo en el que se utiliza gas para someter el depósito y su equipo de servicio a una presión interna efectiva no inferior al 90 % de la presión de servicio máxima autorizada.

Equipo de servicio: instrumentos de medida y los dispositivos de llenado, vaciado, aireación, seguridad, presurización, refrigeración y termoaislamiento.

Masa bruta máxima admisible: suma de la tara de la cisterna portátil y la carga máxima cuyo transporte esté autorizado.

Presión de ensayo: presión manométrica máxima en la parte superior del depósito, medida durante el ensayo de presión.

Presión de servicio máxima autorizada (PSMA): presión manométrica efectiva máxima permisible en la parte superior del depósito de una cisterna portátil cargada, estando ésta en su posición normal, con inclusión de la presión efectiva máxima durante el llenado o el vaciado.

Temperatura mínima de cálculo: temperatura utilizada en el proyecto 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.

Tiempo de retención: tiempo que transcurra desde que se establece la condición inicial de llenado hasta que la presión –por efecto del calentamiento– llega al valor mínimo a que se han ajustado los dispositivos reductores de presión para que empiecen a funcionar.

6.7.4.2 Disposiciones generales relativas al proyecto y la construcción

- 6.7.4.2.1 Los depósitos deben proyectarse y construirse de conformidad con las disposiciones de un código sobre recipientes a presión aceptado por la autoridad competente. Los depósitos y las camisas deben ser de materiales metálicos capaces de recibir la forma deseada. Las camisas deben ser de acero. Para los elementos de apoyo y sujeción entre el depósito y la camisa pueden utilizarse materiales no metálicos, siempre que sus propiedades a la temperatura mínima de cálculo resulten adecuadas. En principio, los materiales deben ajustarse a las normas nacionales o internacionales sobre materiales. Para los depósitos y camisas 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 por el calor. Al elegir el material debe tenerse en cuenta la temperatura mínima de cálculo con respecto al riesgo de fractura frágil bajo tensión, la fragilización por absorción de hidrógeno, la aparición de fisuras por corrosión y la resistencia a los impactos. Cuando se utilice acero de grano fino, el valor garantizado del límite de fluencia no deberá superar los 460 N/mm², y el valor garantizado del límite superior de la resistencia a la tracción no deberá ser superior a 725 N/mm² 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 un contenedor cisterna (accesorios, juntas y tuberías inclusive) que normalmente puedan entrar en contacto con el gas licuado refrigerado que se transporta deben ser compatibles con éste.
 - 6.7.4.2.3 Deberá evitarse el contacto entre metales diferentes que pueda causar daños por corrosión galvánica.
 - 6.7.4.2.4 El aislamiento térmico deberá consistir en un revestimiento completo del depósito o depósitos de la cisterna, constituido por materiales aislantes eficaces. El aislamiento exterior debe ir protegido por una camisa 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 camisa va cerrada de tal forma que sea estanca a los gases, se deberá incorporar 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 °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 que pueda entrar en contacto con oxígeno o con fluidos ricos en oxígeno.
 - 6.7.4.2.7 Los materiales de aislamiento deben ser tales que no se deterioren excesivamente en condiciones de 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, basándose en lo siguiente:
 - .1 la eficacia del sistema de aislamiento, determinada según se indica en 6.7.4.2.8.2;
 - .2 la presión mínima de funcionamiento a que se hayan ajustado los dispositivos reductores de presión;
 - .3 las condiciones iniciales de llenado;
 - .4 una temperatura ambiente teórica de 30 °C;
 - .5 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 en cada tipo de cisterna portátil conforme a un procedimiento aceptado por la autoridad competente. Los ensayos deben consistir en:
 - .1 un ensayo a presión constante (por ejemplo, a presión atmosférica) si se mide la pérdida de gas licuado refrigerado durante un periodo de tiempo determinado; o
 - .2 un ensayo en sistema cerrado si se mide el aumento de presión en el depósito durante un periodo 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 °C.
- Nota:** Para la determinación del tiempo de retención real antes de cada viaje, véase 4.2.3.7.
- 6.7.4.2.9 La camisa de las cisternas de pared doble con aislamiento por vacío debe proyectarse de modo que resista una presión manométrica exterior de por lo menos 100 kPa (1 bar), calculada según normas reconocidas, o una presión de pandeo equivalente a por lo menos 200 kPa (2 bar) de presión manométrica. Para calcular la resistencia de la camisa a la presión exterior podrán tenerse en cuenta los dispositivos de refuerzo interiores y exteriores.
 - 6.7.4.2.10 Las cisternas portátiles deben ser proyectadas y construidas con soportes que les sirvan de base estable durante el transporte, y con elementos de sujeción adecuados para levantarlas y anclarlas.
 - 6.7.4.2.11 Las cisternas portátiles deben ser proyectadas 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 proyecto 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 de la cisterna portátil.
 - 6.7.4.2.11.1 En el caso de las cisternas destinadas a utilizarse como contenedores cisterna para instalaciones mar adentro, habrá que tener en cuenta los esfuerzos dinámicos que se generan durante la manipulación en mar abierta.

- 6.7.4.2.12 Las cisternas portátiles y sus elementos de sujeción deben poder soportar, cuando lleven la carga máxima admisible, las siguientes fuerzas estáticas aplicadas separadamente:
- .1 en la dirección del transporte: el doble de la masa bruta máxima admisible multiplicado por la aceleración de la gravedad (g);*
 - .2 horizontalmente, en ángulo recto a la dirección del transporte: la masa bruta máxima admisible (cuando la dirección del transporte no esté claramente determinada, las fuerzas deben ser iguales al doble de la masa bruta máxima admisible) multiplicada por la aceleración de la gravedad (g);*
 - .3 verticalmente hacia arriba: la masa bruta máxima admisible multiplicada por la aceleración de la gravedad (g);* y
 - .4 verticalmente hacia abajo: el doble de la masa bruta máxima admisible (carga total, incluido el efecto de la gravedad) multiplicado por la aceleración de la gravedad (g);*
- 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:
- .1 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 fluencia garantizado; o
 - .2 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 elástico convencional garantizado de 0,2 % y, para los aceros austeníticos, de 1 %.
- 6.7.4.2.14 El valor del límite de fluencia o del límite elástico 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 función de las normas sobre materiales podrán aumentarse hasta en un 15 % cuando estos valores superiores consten en el certificado de inspección de materiales. Cuando no exista ninguna norma para el metal en cuestión, o se utilicen materiales no metálicos, los valores que se utilicen 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 conectarse eléctricamente a tierra.
- 6.7.4.3 Criterios de proyecto
- 6.7.4.3.1 Los depósitos deben tener una sección transversal circular.
- 6.7.4.3.2 Los depósitos deben estar proyectados y fabricados de modo que resistan una presión de ensayo equivalente a, por lo menos, 1,3 veces la presión de servicio máxima autorizada. 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 presión de servicio máxima autorizada y 100 kPa (1 bar). En todo caso, la presión de ensayo no debe ser inferior a una presión manométrica de 300 kPa (3 bar). 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.
- 6.7.4.3.3 Para los metales que tengan un límite de elasticidad claramente definido o se caractericen por tener un límite de fluencia normal garantizado (generalmente un límite elástico convencional de 0,2 %; 1 % en el caso de los aceros austeníticos), el esfuerzo primario de la membrana σ (sigma) en el depósito, a la presión de ensayo, no deberá exceder del menor de los valores siguientes: $0,75R_e$ o $0,50R_m$, siendo:
- $$R_e = \text{límite de elasticidad aparente en N/mm}^2, \text{ o límite elástico convencional de 0,2 \% y, en el caso de los aceros austeníticos, de 1 \%};$$
- $$R_m = \text{resistencia mínima a la tracción en N/mm}^2.$$
- 6.7.4.3.3.1 Los valores de R_e y R_m 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 R_e y R_m 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 R_e y R_m que se utilicen deberán 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 R_e/R_m de más de 0,85. Los valores de R_e y R_m que han de utilizarse para determinar esa relación deberán ser 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 porcentual en la rotura de por lo menos $10\,000/R_m$, 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 éste que se utilicen en la construcción

* A efectos de cálculo, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

de depósitos de cisternas deben tener un alargamiento porcentual en la rotura no inferior a $10\,000/6R_{m1}$, con un mínimo absoluto del 12 %.

- 6.7.4.3.3.4 Para determinar los valores 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 (transversal) a la dirección del laminado. El alargamiento permanente en la rotura debe medirse en probetas de sección transversal rectangular, de conformidad con la norma ISO 6892:1998, utilizando una distancia entre señales en la probeta de 50 mm.

6.7.4.4 Espesor mínimo de la chapa del depósito

- 6.7.4.4.1 El espesor mínimo de la chapa del depósito deberá ser el mayor de los siguientes:

- .1 el espesor mínimo determinado de conformidad con las disposiciones de 6.7.4.4.2 a 6.7.4.4.7; o
- .2 el espesor mínimo determinado conforme al código convenido para recipientes a presión, habida cuenta de las disposiciones de 6.7.4.3.

- 6.7.4.4.2 Los depósitos cuyo diámetro no sea superior a 1,80 m deben tener paredes de al menos 5 mm de espesor si son de acero de referencia, o el espesor equivalente del metal que se utilice. Los depósitos cuyo diámetro exceda de 1,80 m, deben tener paredes de al menos 6 mm de espesor si son de acero de referencia, o el espesor equivalente del metal que se utilice.

- 6.7.4.4.3 Los depósitos de cisternas aisladas por 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 el espesor equivalente del metal que se utilice. 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 el espesor equivalente del metal que se utilice.

- 6.7.4.4.4 En las cisternas aisladas por vacío, el espesor combinado de la camisa 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 En el caso de un metal distinto del acero de referencia, el espesor equivalente al prescrito para éste en 6.7.4.4.2 y 6.7.4.4.3 se deberá determinar mediante la siguiente ecuación:

$$e_1 = \frac{21,4 \times e_0}{\sqrt[3]{R_{m1} \times A_1}}$$

donde:

- 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;
 R_{m1} = resistencia mínima garantizada a la tracción (en N/mm²) del metal que se utilice (véase 6.7.4.3.3);
 A_1 = alargamiento porcentual mínimo garantizado en la rotura 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 deberá incluir una tolerancia por corrosión.

- 6.7.4.4.8 El espesor de la chapa no debe cambiar bruscamente en la unión de los extremos con la parte cilíndrica 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 el transporte y la manipulación. Si el acoplamiento del bastidor con la cisterna, o de la camisa con 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 (encastres de los tubos, dispositivos 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 (incluidos las bridas y los tapones roscados) y las tapas protectoras, si las hubiere, deben poder fijarse para evitar su apertura fortuita.

- 6.7.4.5.1.1 En el caso de los contenedores cisterna para instalaciones mar adentro, habrá que tener en cuenta, en lo que se refiere a la disposición, el proyecto y el grado de protección del equipo de servicio, el riesgo añadido de daños por impactos cuando se manipule este tipo de cisternas en mar abierta.

- 6.7.4.5.2 Todas las aberturas de llenado y de descarga de una cisterna portátil que se utilice para el transporte de gases licuados refrigerados inflamables deben estar provistas como mínimo de tres dispositivos de cierre independientes entre sí, dispuestos en serie: el primero será una válvula de cierre, situada lo más cerca posible de la camisa; el segundo, una válvula de cierre, y el tercero, una brida ciega o un dispositivo equivalente. El dispositivo de cierre más próximo a la camisa 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 debe también poder accionarse con mando a distancia.
- 6.7.4.5.3 Todas las aberturas de llenado y de descarga de una cisterna portátil que se utilice para el transporte de gases licuados refrigerados no inflamables deben estar provistas de al menos dos dispositivos de cierre independientes, dispuestos en serie: el primero será una válvula de cierre, situada lo más cerca posible de la camisa exterior, y el segundo, una brida ciega o un dispositivo equivalente.
- 6.7.4.5.4 Los tramos de tubería que puedan cerrarse por ambos extremos, y en los cuales pueda quedar retenido un producto líquido, deben estar provistos de un método automático reductor de presión que impida un aumento excesivo de ésta dentro de la tubería.
- 6.7.4.5.5 Las aberturas de inspección no son necesarias en el caso de las cisternas aisladas por vacío.
- 6.7.4.5.6 Siempre que sea posible, los accesorios exteriores deben ir agrupados.
- 6.7.4.5.7 Todas las conexiones de la cisterna portátil deben llevar marcas que indiquen claramente sus respectivas funciones.
- 6.7.4.5.8 Las válvulas de cierre y los demás medios de cierre deben ser proyectados y contruidos para que resistan una presión nominal que no debe ser inferior a la presión de servicio máxima autorizada del depósito, teniendo en cuenta las temperaturas previstas durante el transporte. Las válvulas de cierre con vástago roscado deben cerrarse por rotación en el sentido de las agujas del reloj. Para las demás válvulas de cierre debe indicarse claramente la posición (abierta y cerrada) y la dirección de cierre. Todas las válvulas de cierre deben proyectarse 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 camisa, a fin de que no se pierda el contenido si el compresor sufre algún daño.
- 6.7.4.5.10 Las tuberías se deben proyectar, construir e instalar de manera que no corran el riesgo de ser dañadas por la dilatación y la contracción térmicas, los choques y las vibraciones. Todas las tuberías deben ser de un material apropiado. A fin de evitar fugas en caso de incendio, entre la camisa y el acoplamiento 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 con ese acoplamiento debe ser satisfactoria a juicio de las autoridades competentes o de la entidad por ellas autorizada. En otros lugares, las juntas 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 fuerte no debe ser inferior a 525 °C. Las juntas no deberán 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 utilización 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 presión de servicio máxima autorizada 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 reductores de presión).
- 6.7.4.6 **Dispositivos reductores de presión**
- 6.7.4.6.1 Todo depósito debe ir provisto de al menos dos dispositivos reductores de presión independientes, accionados por resorte, que deben abrirse automáticamente a una presión no inferior a la presión de servicio máxima autorizada, y estar completamente abiertos a una presión igual al 110 % de la presión de servicio máxima autorizada. Los dispositivos deben cerrarse, después de la descarga, a una presión no inferior en más de un 10 % a la presión a la que empieza la descarga, y permanecer cerrados a todas las presiones más bajas. Los dispositivos reductores de presión deben ser de un tipo que resista las fuerzas dinámicas, incluidas las debidas 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 frangibles montados en paralelo con los dispositivos accionados por resorte, tal como se dispone en 6.7.4.7.2 y 6.7.4.7.3.

- 6.7.4.6.3 Los dispositivos reductores de presión deben estar proyectados de manera que impidan la entrada de objetos extraños, los escapes de gas y todo aumento peligroso de la presión.
- 6.7.4.6.4 Los dispositivos reductores de presión deben ser aprobados por las autoridades competentes o la entidad por ellas autorizada.
- 6.7.4.7 **Capacidad y ajuste de los dispositivos reductores de presión**
- 6.7.4.7.1 En el caso de que se produzca una pérdida de vacío en una cisterna aislada por vacío, o una pérdida del 20 % del aislamiento en una cisterna aislada con materiales sólidos, la capacidad conjunta de todos los dispositivos reductores de presión instalados debe ser suficiente como para impedir que la presión (incluida la presión acumulada) dentro del depósito sobrepase el 120 % de la presión de servicio máxima autorizada.
- 6.7.4.7.2 En el caso de los gases licuados refrigerados no inflamables (excepto el oxígeno) y del hidrógeno, esta capacidad se podrá lograr utilizando discos frangibles en paralelo con los dispositivos de seguridad prescritos. Estos discos deben romperse 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, la capacidad conjunta de todos los dispositivos reductores de presión instalados debe ser suficiente como para impedir que la presión en el depósito sobrepase la presión de ensayo.
- 6.7.4.7.4 La capacidad exigida de los dispositivos reductores de presión se deberá calcular con arreglo a una reglamentación técnica reconocida aceptada por la autoridad competente.*
- 6.7.4.8 **Marcado de los dispositivos reductores de presión**
- 6.7.4.8.1 Todo dispositivo reductor de presión deberá tener marcados, con caracteres claramente legibles y permanentes, los siguientes datos:
- .1 la presión (en bar o kPa) a la que esté previsto que funcione;
 - .2 la tolerancia autorizada a la presión de descarga para los dispositivos de muelle;
 - .3 la temperatura de referencia correspondiente a la presión nominal para los discos frangibles;
 - .4 la capacidad nominal de conducción del dispositivo, en metros cúbicos de aire por segundo (m³/s), en condiciones normales; y
 - .5 las secciones de paso de los dispositivos reductores de presión de muelle y los discos de ruptura, en mm².
- Cuando sea posible, también debe figurar la siguiente información:
- .6 el nombre del fabricante y el número de catálogo correspondiente.
- 6.7.4.8.2 La capacidad nominal de conducción indicada en los dispositivos reductores de presión se deberá determinar según la norma ISO 4126-1:2004 e ISO 4126-7:2004.
- 6.7.4.9 **Tubos de conexión con los dispositivos reductores de presión**
- 6.7.4.9.1 Los tubos de conexión con los dispositivos reductores de presión deben ser de tamaño suficiente para que el volumen de gas requerido pueda llegar sin dificultad al dispositivo de seguridad. No se debe instalar ninguna válvula de cierre entre el depósito y los dispositivos reductores de presión, a no ser que haya instalados dispositivos duplicados para el mantenimiento, o por otras razones, y que las válvulas de cierre conectadas a los dispositivos efectivamente en funcionamiento estén inmovilizadas en posición abierta, o acopladas entre sí de forma que siempre se cumplan los requisitos enunciados en 6.7.4.7. Ninguna abertura que conduzca a un orificio de escape o dispositivo reductor de presión debe estar obstruida, de manera que se obstaculice o se cierre el paso del depósito al dispositivo. Cuando los dispositivos reductores de presión tengan tuberías de escape de vapores o líquidos, éstas deben dar salida a la atmósfera al vapor o al líquido de forma que sea mínima la contrapresión ejercida sobre los dispositivos reductores.
- 6.7.4.10 **Emplazamiento de los dispositivos reductores de presión**
- 6.7.4.10.1 Cada uno de los orificios de admisión de los dispositivos reductores de presión debe estar situado en la parte superior del depósito, lo más cerca posible del centro longitudinal y transversal del mismo. Todos los orificios de admisión de los dispositivos reductores de presión, en las condiciones de tasa máxima de llenado, deben estar situados en el espacio para vapor del depósito, y los dispositivos deben estar dispuestos de forma que el vapor salga libremente. En el caso de gases licuados refrigerados, la salida de vapor debe estar dirigida de manera que éste no pueda tropezar con la cisterna. Se permite el uso de dispositivos de protección para desviar el chorro de vapor, a condición de que no disminuya la capacidad requerida del dispositivo reductor de presión.

* Véase, por ejemplo, CGA S-1.2-2003, «Pressure Relief Device Standards – Part 2 – Cargo and Portable Tanks for Compressed Gases».

- 6.7.4.10.2 Se deben tomar medidas para impedir que las personas no autorizadas tengan acceso a los dispositivos reductores de presión 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 se llenen haciendo la medida por peso, 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 estén en comunicación directa con el contenido del depósito.
- 6.7.4.11.2 En las cisternas portátiles aisladas por vacío, la camisa debe ir provista de un dispositivo de conexión para un indicador de vacío.
- 6.7.4.12 **Soportes, bastidores y elementos de elevación y de sujeción de las cisternas portátiles**
- 6.7.4.12.1 Las cisternas portátiles deben ser proyectadas y fabricadas con un soporte que asegure su estabilidad durante el transporte. En relación con este aspecto del proyecto, 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 semejantes.
- 6.7.4.12.2 La acción combinada de los soportes (cunas, bastidores, etc.) y de los elementos de elevación y de sujeción de las cisternas portátiles no debe someter a un esfuerzo excesivo ningún punto de la cisterna. Todas las cisternas portátiles deben estar provistas de elementos 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 la cisterna en los puntos de apoyo.
- 6.7.4.12.3 En el proyecto 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 compartimiento único con una longitud inferior a 3,65 m estén provistas de huecos obturados, a condición de que:
- .1 la cisterna y todos sus accesorios estén bien protegidos de los choques de las horquillas elevadoras; y
 - .2 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:
- .1 la protección contra los choques laterales, que puede consistir en barras longitudinales que protejan el depósito por ambos lados a la altura de la línea media;
 - .2 la protección de la cisterna portátil contra los vuelcos, que puede consistir en aros de refuerzo o barras fijadas transversalmente sobre el bastidor;
 - .3 la protección contra los choques por la parte posterior, que puede consistir en un parachoques o un bastidor;
 - .4 la protección del depósito contra los daños resultantes de choques o vuelcos, utilizando un bastidor ISO conforme a la norma ISO 1496-3:1995;
 - .5 la protección de la cisterna portátil contra choques o vuelcos, mediante una camisa con aislamiento por vacío.
- 6.7.4.13 **Aprobación del proyecto**
- 6.7.4.13.1 Para cada nuevo proyecto de cisterna portátil, las autoridades competentes o la entidad por ellas autorizada deben expedir un certificado de aprobación del proyecto. 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 proyecto, el certificado debe ser válido para toda la serie. El certificado debe hacer referencia al informe de ensayo del prototipo, a los gases licuados refrigerados que se permite transportar, a los materiales de construcción del depósito y la camisa, y al número de aprobación. El número de aprobación debe componerse del 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 de un número de registro. En el certificado debe indicarse, si la hubiere, cualquier

otra disposición con arreglo a lo indicado en 6.7.1.2. La aprobación de un proyecto 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 sobre los ensayos del prototipo para la aprobación del proyecto debe incluir, por lo menos, los siguientes datos:

- .1 los resultados del ensayo del bastidor aplicable, especificado en la norma ISO 1496-3:1995;
- .2 los resultados de la inspección y ensayos iniciales previstos en 6.7.4.14.3; y
- .3 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 respondan a la definición de *contenedor* dada en el *Convenio internacional sobre la seguridad de los contenedores, 1972* (Convenio CSC), en su forma enmendada, no se utilizarán a menos que hayan sido aprobadas después de que un prototipo representativo de cada modelo haya sido sometido con éxito al ensayo dinámico de impacto longitudinal prescrito en la sección 41 de la parte IV del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas. Esta disposición sólo es aplicable a las cisternas portátiles construidas con arreglo a un certificado de aprobación del proyecto, que haya sido expedido el 1 de enero de 2008 o posteriormente.

6.7.4.14.2 La cisterna y los distintos componentes del equipo de cada cisterna portátil deben ser inspeccionados y sometidos a ensayo, primero antes de ser puestos en servicio (inspección y ensayos iniciales), y después a intervalos de cinco años como máximo (inspección y ensayos periódicos quinquenales), con una inspección y ensayos periódicos intermedios (inspección y ensayos periódicos después de dos años y medio), que se efectuarán a mitad del periodo de cinco años. Esta última inspección y ensayos pueden efectuarse dentro de los tres meses anteriores o posteriores a la fecha especificada. Cuando sea necesario en virtud de 6.7.4.14.7, se efectuará una inspección y ensayos excepcionales, independientemente de la fecha de la última inspección y ensayos periódicos.

6.7.4.14.3 Como parte de la inspección y ensayos iniciales de una cisterna portátil se debe proceder a una comprobación de las características del proyecto, a un examen interno y externo 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 hidráulico, 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 estanquidad y una prueba de funcionamiento satisfactorio de todos los elementos del equipo 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 estanquidad. Todas las soldaduras sometidas al nivel máximo de esfuerzo 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 camisa.

6.7.4.14.4 Las inspecciones y ensayos periódicos 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 estanquidad, una prueba de funcionamiento satisfactorio de todos los elementos del equipo de servicio, y una comprobación del vacío, cuando proceda. En el caso de las cisternas no aisladas por vacío, la camisa 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 [Reservado]

6.7.4.14.6 No se puede llenar ni presentar para su transporte una cisterna portátil después de la fecha de expiración 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 expiración de la última inspección y ensayo periódicos puede ser transportada durante un periodo que no exceda de tres meses de dicha fecha. Además, las cisternas portátiles pueden transportarse después de la fecha de expiración del último ensayo e inspección periódicos:

- .1 vacías y sin limpiar, con objeto de someterlas al siguiente ensayo o inspección requeridos antes de volver a llenarlas; y
- .2 salvo disposición en contrario de las autoridades competentes, durante un periodo máximo de seis meses después de la fecha de expiración del último ensayo o inspección periódicos, con objeto de posibilitar el regreso de mercancías peligrosas para su eliminación o reciclado. En el documento de transporte debe constar esta exención.

- 6.7.4.14.7** La inspección y ensayos excepcionales son necesarios cuando hay indicios de que la cisterna portátil 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 la cisterna portátil. Deben incluir por lo menos la inspección y ensayos periódicos efectuados a los dos años y medio, con arreglo a 6.7.4.14.4.
- 6.7.4.14.8** En el examen interno durante la inspección y ensayo iniciales debe verificarse que se inspecciona el depósito para comprobar si tiene picaduras, corrosión, abrasiones, abolladuras, deformaciones, defectos de soldadura o cualquier otra anomalía, que puedan hacer que la cisterna portátil no sea segura para el transporte.
- 6.7.4.14.9** En el examen externo se debe verificar que:
- .1 se inspeccionan las tuberías externas, las válvulas, los sistemas de presurización/refrigeración cuando proceda, y las juntas para comprobar si existen zonas de corrosión, defectos y otras anomalías, incluidos los escapes, que puedan hacer que la cisterna portátil no sea segura durante el llenado, el vaciado o el transporte;
 - .2 no hay escapes en las tapas de los agujeros de hombre o las juntas;
 - .3 se reponen los pernos o las tuercas que falten, o se aprietan los pernos o tuercas sueltos en las juntas con brida o en las bridas ciegas;
 - .4 todos los dispositivos y válvulas de emergencia están exentos de corrosión, deformación o cualquier daño o defecto que pueda impedir su funcionamiento normal. Deberán hacerse funcionar los dispositivos de cierre a distancia y las válvulas de cierre automático para comprobar que funcionan correctamente;
 - .5 las marcas prescritas sobre la cisterna portátil son legibles y cumplen las disposiciones aplicables; y
 - .6 el bastidor, los soportes y los elementos de elevación de la cisterna portátil se encuentran en buen estado.
- 6.7.4.14.10** Un técnico aprobado por la autoridad competente o la entidad por ella autorizada debe realizar o presenciar las inspecciones y ensayos indicados en 6.7.4.14.1, 6.7.4.14.3, 6.7.4.14.4 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 determinar si existen escapes en el depósito, las tuberías o los elementos del equipo de servicio.
- 6.7.4.14.11** Todos los trabajos de corte, quemado o soldadura que se realicen en el depósito de una cisterna portátil deben ser aprobados por la autoridad competente o la entidad por ella autorizada, 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 llevará instalada 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 en el depósito, se deberá marcar en 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, un contenedor para graneles flexible, una cisterna portátil o un CGEM cumple las prescripciones pertinentes de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 o 6.9;

- 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 (PSMA), en bar o kPa (presión manométrica);*
 - ii) Presión de ensayo, en bar o kPa (presión manométrica);*
 - 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);*
- 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);*
- g) Capacidad
 - i) Capacidad en agua de la cisterna a 20 °C (en litros);*
- h) Aislamiento
 - i) «Aislamiento térmico» o «aislamiento por vacío» (según proceda);
 - ii) Eficacia del sistema de aislamiento (absorción de calor) (en W);*
- 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);*
 - iii) Presión inicial, en bar o kPa (presión manométrica);*
 - iv) Grado de llenado (en kg);*
- j) Inspecciones y ensayos periódicos
 - i) Tipo de 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.

* Se indicará la unidad utilizada.

△

Figura 6.7.4.15.1: Ejemplo de placa de marcado

Número de matrícula del propietario					
INFORMACIÓN SOBRE LA FABRICACIÓN					
País de fabricación					
Año de fabricación					
Fabricante					
Número de serie del fabricante					
INFORMACIÓN SOBRE LA APROBACIÓN					
	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)					
PRESIONES					
PSMA					bar o kPa
Presión de ensayo					bar o kPa
Fecha del ensayo de presión inicial:		(mm/aaaa)		Sello del testigo:	
TEMPERATURAS					
Temperatura mínima de cálculo					°C
MATERIALES					
Material(es) del depósito y referencia(s) de la norma o normas de los materiales					
Espesor equivalente en acero de referencia					mm
CAPACIDAD					
Capacidad en agua de la cisterna a 20 °C					litros
 AISLAMIENTO					
«Aislamiento térmico» o «aislamiento por vacío» (según proceda)					
Absorción del calor					W
TIEMPOS DE RETENCIÓN					
Gas(es) licuado(s) refrigerado(s) autorizado(s)		Tiempo de retención de referencia		Presión inicial	Grado de llenado
		días u horas		bar o kPa	kg
INSPECCIONES/ENSAYOS PERIÓDICOS					
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 deberán marcar de forma duradera 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 admisible kg
 - Tara kg
 - Tiempo de retención real del gas que se transporta días (u horas)
 - La instrucción sobre cisternas portátiles aplicable según 4.2.5.2.6.

- 6.7.4.15.3 Si una cisterna portátil está proyectada y aprobada para su manipulación en mar abierta, en la placa de identificación deberán marcarse las siguientes palabras: «CISTERNA PORTÁTIL PARA INSTALACIONES MAR ADENTRO».

6.7.5 Disposiciones relativas al proyecto, 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

A los efectos de la presente sección se entiende:

Por *colector*, un conjunto de tuberías y válvulas que conectan a los elementos las aberturas 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 estanquidad*, 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 *equipo de servicio*, el conjunto de instrumentos de medida y los dispositivos de llenado, vaciado, aireación y seguridad.

Por *masa bruta máxima admisible*, la suma de la tara del CGEM y la carga máxima cuyo transporte esté autorizado.

6.7.5.2 Disposiciones generales relativas al proyecto 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 piezas de estabilización exteriores a los elementos que le den integridad estructural para la manipulación y el transporte. Los CGEM estarán proyectados 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 admisible. 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 proyectados, contruidos y equipados de forma que resistan todas las condiciones que pueden encontrarse durante las operaciones normales de manipulación y transporte. El proyecto 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 proyecto.

- 6.7.5.2.4 Los elementos de los CGEM, sus accesorios y sus tuberías deberán:

- △ .1 ser compatibles con las sustancias que se van a transportar (en cuanto a los gases, véase ISO 11114-1:2012 e ISO 11114-2:2013); o
- .2 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 proyectados 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 proyecto 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 piezas de sujeción deben poder soportar, cuando lleven la carga máxima admisible, las siguientes fuerzas estáticas aplicadas separadamente:

- .1 en la dirección del transporte: el doble de la masa bruta máxima admisible multiplicado por la aceleración de la gravedad (g);*
- .2 horizontalmente, en ángulo recto a la dirección del transporte: la masa bruta máxima admisible (cuando la dirección del transporte no esté claramente determinada, las fuerzas deben ser iguales al doble de la masa bruta máxima admisible) multiplicada por la aceleración de la gravedad (g);*
- .3 verticalmente hacia arriba: la masa bruta máxima admisible multiplicada por la aceleración de la gravedad (g);* y
- .4 verticalmente hacia abajo: el doble de la masa bruta máxima admisible (carga total, incluido el efecto de la gravedad) multiplicado por la aceleración de la gravedad (g);*

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 proyectados, construidos 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 al bastidor y a las piezas de sujeción deben ser los siguientes:

- .1 en el caso de los aceros que tengan un punto de fluencia claramente definido, un coeficiente de seguridad de 1,5 en relación con el límite elástico garantizado; o
- .2 en el caso de los aceros que no tengan un punto de fluencia claramente definido, un coeficiente de seguridad de 1,5 en relación con el límite elástico convencional garantizado de 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 proyectados 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 (encastres de los tubos, dispositivos de cierre) y las válvulas de cierre deben estar protegidos contra el riesgo de ser arrancados por fuerzas exteriores. Las tuberías del colector que conducen a válvulas de cierre 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 tapones roscados) y todas las cápsulas protectoras deberán poderse asegurar contra cualquier apertura fortuita.

6.7.5.3.2 Cada uno de los elementos destinados al transporte de gases de la clase 2.3 deberá estar provisto de una válvula. El colector para gases licuados de la clase 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 clase 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 las aberturas de llenado y vaciado del CGEM, en cada tubería 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. Los tramos de tubería que puedan cerrarse por ambos extremos, y en los cuales puede quedar retenido un producto líquido, deben estar provistos de una válvula reductora de presión que impida un aumento excesivo de ésta dentro de la tubería. Las principales válvulas de aislamiento del CGEM estarán claramente señaladas indicando las direcciones de cierre. Cada válvula de cierre y todos los demás medios de cierre estarán proyectados y construidos de manera que puedan resistir una presión igual o superior a 1,5 veces la presión de ensayo del CGEM. Todas las válvulas de cierre con vástago roscado deben cerrarse por rotación en el sentido de las agujas del reloj. Para las demás válvulas de cierre, debe indicarse claramente la posición (abierta o cerrada) y la dirección de cierre. Todas las válvulas de cierre

* A efectos de cálculo, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

deben proyectarse 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 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 fuerte 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 reductores de presión

- 6.7.5.4.1 Los elementos de los CGEM utilizados para el transporte del N° UN 1013, dióxido de carbono, y del N° UN 1070, óxido nitroso, estarán divididos en grupos de un máximo de 3 000 ℓ, cada uno de ellos aislado por una válvula. Cada grupo deberá estar dotado de uno o varios dispositivos reductores de presión. Si así lo exige la autoridad competente del país donde se utilicen, los CGEM para otros gases llevarán los dispositivos reductores de presión requeridos por dicha autoridad competente.

- 6.7.5.4.2 Cuando se monten los dispositivos reductores de presión, se instalará uno o varios en cada uno de los elementos o grupos de elementos del CGEM que se puedan aislar. Los dispositivos reductores de presión deben ser capaces de resistir las fuerzas dinámicas, incluidas las debidas al movimiento del líquido, y estarán proyectados de manera que impidan la entrada de objetos extraños, los escapes 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 T50 en 4.2.5.2.6 pueden poseer un dispositivo reductor de presión 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 una válvula reductora de presión aprobada que esté construida con materiales compatibles con la carga, tal dispositivo debe consistir en una válvula de muelle precedida de un disco frangible. En el espacio comprendido entre el disco frangible y la válvula de muelle se puede montar un manómetro u otro indicador adecuado. Este sistema permite detectar la rotura, la perforación o la pérdida de estanquidad del disco, que pueden perturbar el funcionamiento del dispositivo reductor de presión. El disco frangible debe romperse a una presión nominal superior en un 10 % a la presión a la que empieza a abrirse el dispositivo 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 reductores de presión se deben abrir a la presión indicada en 6.7.3.7.1 para el gas que tenga la presión de servicio máxima autorizada más elevada de los gases que pueden transportarse en el CGEM.

6.7.5.5 Capacidad de los dispositivos reductores de presión

- 6.7.5.5.1 La capacidad total de salida de los dispositivos reductores de presión instalados debe ser suficiente para que, en 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 a 120 % de la presión establecida en el dispositivo reductor de presión. La fórmula que figura en CGA S-1.2-2003, «*Pressure Relief Device Standards, Part 2, Cargo and Portable Tanks for Compressed Gases*», se utilizará para calcular la capacidad mínima total de flujo del sistema de dispositivos reductores de presión. La de CGA S-1.1-2003, «*Pressure Relief Device Standards, Part 1, Cylinders for Compressed Gases*», puede utilizarse para determinar la capacidad de salida de los elementos individuales. Los dispositivos reductores de presión del tipo 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 la capacidad total de salida de los dispositivos reductores de presión se tomará el valor correspondiente al gas que requiera la capacidad de salida más alta de todos los gases que puedan transportarse en el CGEM.

- 6.7.5.5.2 Para determinar la capacidad total requerida de los dispositivos reductores de presión instalados en los elementos para el transporte de gases licuados, se habrán de tener en cuenta las propiedades termodinámicas del gas (véanse, 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 reductores de presión

- 6.7.5.6.1 La siguiente información deberá figurar de manera clara y permanente en los dispositivos reductores de presión:
- a) el nombre del fabricante y el número de catálogo correspondiente;
 - b) la presión y/o la temperatura a la que está previsto que funcionen;
 - c) la fecha del último ensayo;
 - d) las secciones de paso de los dispositivos reductores de presión de muelle y los discos de ruptura, en mm².

- 6.7.5.6.2** La capacidad nominal de conducción indicada en los dispositivos reductores de presión del tipo de muelle para los gases licuados a baja presión se determinará según la norma ISO 4126-1:2004 e ISO 4126-7:2004.
- 6.7.5.7 Tubos de conexión con los dispositivos reductores de presión**
- 6.7.5.7.1** Los tubos de conexión con los dispositivos reductores de presión deben ser de tamaño suficiente para que el volumen de gas requerido pueda llegar sin dificultad al dispositivo reductor de presión. No se debe instalar ninguna válvula de cierre entre los elementos y los dispositivos reductores de presión, a no ser que haya instalados dispositivos duplicados para el mantenimiento, o por otras razones, y que las válvulas de cierre conectadas a los dispositivos efectivamente en funcionamiento estén inmovilizadas en posición abierta, o acopladas entre sí de forma que por lo menos uno de esos dispositivos duplicados esté siempre operativo, y cumpla los requisitos enunciados en 6.7.5.5. Ninguna abertura que conduzca a un orificio de escape o dispositivo reductor de presión debe estar obstruida, de manera que se obstaculice o se cierre el paso del elemento al dispositivo. La apertura a través de todas las tuberías y anexos tendrá por lo menos la misma sección de flujo que el interior del dispositivo reductor de presión al que estén conectados. La sección nominal de la tubería de salida será al menos del mismo tamaño que la salida del dispositivo reductor de presión. Los orificios de escape de los dispositivos reductores de presión, cuando se utilicen, deben dar salida a la atmósfera al vapor o al líquido de forma que sea mínima la contrapresión ejercida sobre los dispositivos reductores.
- 6.7.5.8 Emplazamiento de los dispositivos reductores de presión**
- 6.7.5.8.1** Cada uno de los dispositivos reductores de presión, en las condiciones de tasa máxima de llenado, debe estar en comunicación con el espacio para 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 o 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 la capacidad requerida del dispositivo reductor de presión.
- 6.7.5.8.2** Se deben tomar medidas para impedir que las personas no autorizadas tengan acceso a los dispositivos reductores de presión 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 haciendo la medida por peso, 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 proyectados y construidos con un soporte que asegure su estabilidad durante el transporte. En relación con este aspecto del proyecto, 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 cunas y otras estructuras semejantes.
- 6.7.5.10.2** Las tensiones combinadas resultantes de los montajes de los elementos (por ejemplo, cunas, bastidores, etc.) y por los elementos de elevación y de sujeción de los CGEM no deben someter a un esfuerzo excesivo a ninguno de los elementos. Todos los CGEM deben estar provistos de elementos permanentes de elevación y sujeción. En ningún caso estos montajes estarán soldados a los elementos.
- 6.7.5.10.3** En el proyecto 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 el equipo 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 concederse atención particular a la protección del colector. Constituyen ejemplos de protección:
- .1 la protección contra los choques laterales, que puede consistir en barras longitudinales;
 - .2 la protección contra los vuelcos, que puede consistir en aros de refuerzo o barras fijadas transversalmente sobre el bastidor;
 - .3 la protección contra los choques por la parte posterior, que puede consistir en un parachoques o un bastidor;

- .4 la protección de los elementos y del equipo 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 proyecto

6.7.5.11.1 Para cada nuevo proyecto de CGEM, las autoridades competentes o la entidad por ellas autorizada deben expedir un certificado de aprobación del proyecto. En este certificado deberá constar que el CGEM ha sido examinado por esa autoridad, que es adecuado para el fin al que se lo 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 proyecto, el certificado debe ser válido para toda la serie. El certificado debe hacer referencia al informe de ensayo del prototipo, a los materiales de construcción del colector, a las normas según las cuales se fabrican los elementos y al 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 registro. En este certificado debe indicarse, si la hubiere, cualquier otra disposición con arreglo a lo indicado en 6.7.1.2. La aprobación de un proyecto 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 proyecto debe incluir, por lo menos, los siguientes datos:

- .1 los resultados del ensayo del bastidor aplicable, especificado en la norma ISO 1496-3:1995;
- .2 los resultados de la inspección y ensayos iniciales previstos en 6.7.5.12.3;
- .3 los resultados del ensayo de choque previsto en 6.7.5.12.1; y
- .4 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 respondan a la definición de *contenedor* dada en el *Convenio internacional sobre la seguridad de los contenedores, 1972* (Convenio CSC), en su forma enmendada, no se utilizarán a menos que hayan sido aprobados después de que un prototipo representativo de cada modelo haya sido sometido con éxito al ensayo dinámico de impacto longitudinal prescrito en la sección 41 de la parte IV del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas. Esta disposición sólo es aplicable a los CGEM construidos con arreglo a un certificado de aprobación del proyecto, que haya sido expedido el 1 de enero de 2008 o posteriormente.

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 ensayos iniciales), y después a intervalos de cinco años como máximo (inspección y ensayos periódicos quinquenales). Cuando sea necesario en virtud de 6.7.5.12.5, se efectuará una inspección y ensayos excepcionales, independientemente de la fecha de la última inspección y ensayos 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 proyecto, a un examen externo 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 por ella autorizada. Antes de que el CGEM sea puesto en servicio, también debe efectuarse un ensayo de estanquidad 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 estanquidad.

6.7.5.12.4 Las inspecciones y ensayos periódicos quinquenales deben comprender un examen externo 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 estanquidad.

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:
- .1 se inspeccionan externamente los elementos para comprobar si tienen picaduras, corrosiones, abrasiones, abolladuras, deformaciones, defectos de soldadura o cualquier otra anomalía, incluidos los escapes, que puedan hacer que el CGEM no sea seguro para el transporte;
 - .2 se inspeccionan las tuberías, las válvulas y las juntas para comprobar si existen zonas de corrosión, defectos y otras anomalías, incluidos los escapes, que puedan hacer que el CGEM no sea seguro durante el llenado, el vaciado o el transporte;
 - .3 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;
 - .4 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 las válvulas de cierre automático para comprobar que funcionan correctamente;
 - .5 las marcas prescritas sobre el CGEM son legibles y cumplen las disposiciones aplicables; y
 - .6 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 escapes en los elementos, las tuberías o los equipos de servicio.
- 6.7.5.12.8** Si se comprueba que el CGEM tiene un defecto que lo hace inseguro, no debe ponerse de nuevo en servicio mientras no haya sido reparado y haya superado los correspondientes ensayos y comprobaciones.
- 6.7.5.13 Marcado**
- 6.7.5.13.1** Todo CGEM llevará instalada 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 en 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, un contenedor para graneles flexible, una cisterna portátil o un CGEM cumple las prescripciones pertinentes de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 o 6.9;
 - 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 (presión manométrica);*
 - ii) Fecha del ensayo de presión inicial (mes y año);
 - iii) Marca de identificación del testigo del ensayo de presión inicial;

* Se indicará la unidad utilizada.

- e) Temperaturas
 - i) Gama de temperaturas de cálculo (en °C);*
- f) Elementos/capacidad
 - i) Número de elementos;
 - ii) Capacidad total en agua (en litros);*
- 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 marcado

Número de matrícula del propietario			
INFORMACIÓN SOBRE LA FABRICACIÓN			
País de fabricación			
Año de fabricación			
Fabricante			
Número de serie del fabricante			
INFORMACIÓN SOBRE LA APROBACIÓN			
	País de aprobación		
	Organismo autorizado para la aprobación del diseño		
	Número de aprobación del diseño		«AA» (si procede)
PRESIONES			
Presión de ensayo		bar	
Fecha del ensayo de presión inicial:	(mm/aaaa)	Sello del testigo:	
TEMPERATURAS			
Gama de temperaturas de cálculo		°C a °C	
ELEMENTOS/CAPACIDAD			
Número de elementos			
Capacidad total en agua		litros	
INSPECCIONES/ENSAYOS PERIÓDICOS			
Tipo de ensayo	Fecha del ensayo	Sello del testigo	Tipo de ensayo
	(mm/aaaa)		(mm/aaaa)

6

6.7.5.13.2 En una placa metálica sólidamente fijada al CGEM se deberán marcar de forma duradera los siguientes datos:

Nombre de la empresa explotadora
 Masa de la carga máxima admisible kg
 Presión de servicio a 15 °C bar
 Masa bruta máxima admisible kg
 Tara kg

* Se indicará la unidad utilizada.

Capítulo 6.8

Disposiciones relativas a los vehículos cisterna para el transporte por carretera

6.8.1 Generalidades

6.8.1.1 Soportes, bastidores y dispositivos de izada y de sujeción de las cisternas*

6.8.1.1.1 Los vehículos cisterna para el transporte por carretera deberán estar proyectados y fabricados con soportes, con objeto de proporcionar una base segura durante el transporte, y con dispositivos de sujeción adecuados. Éstos deberán estar situados en los soportes de las cisternas o en la estructura del vehículo, de modo que el sistema de suspensión no tenga juego libre.

6.8.1.1.2 Las cisternas deberán transportarse únicamente en vehículos cuyos elementos de sujeción puedan soportar, estando la cisterna en la condición de carga máxima admisible, las fuerzas especificadas en 6.7.2.2.12, 6.7.3.2.9 y 6.7.4.2.12.

6.8.2 Vehículos cisterna para el transporte por carretera en viajes internacionales largos para las sustancias de las clases 3 a 9

6.8.2.1 Proyecto y construcción

6.8.2.1.1 Todo vehículo cisterna para el transporte por carretera destinado a viajes internacionales largos deberá ir provisto de una cisterna que se ajuste a lo dispuesto en los capítulos 4.2 y 6.7 y a las disposiciones pertinentes relativas a los soportes, bastidores y dispositivos de izada y sujeción de cisternas,* salvo por lo que respecta a las disposiciones relativas a los huecos de entrada de la horquilla elevadora, así como a las disposiciones que figuran en 6.8.1.1.1.

6.8.2.2 Aprobación, ensayo y marcado

6.8.2.2.1 Por lo que respecta a la aprobación, ensayo y marcado de la cisterna, véase 6.7.2.

6.8.2.2.2 Los soportes de las cisternas y los dispositivos de sujeción* de los vehículos destinados a viajes internacionales largos deberán ser sometidos a la inspección ocular externa estipulada en 6.7.2.19.

6.8.2.2.3 Los vehículos de los vehículos cisternas para el transporte por carretera deberán ser sometidos a ensayos e inspecciones de conformidad con lo dispuesto para el transporte por carretera por la autoridad competente del país donde se utilice el vehículo.

6.8.3 Vehículos cisterna para el transporte por carretera en viajes internacionales cortos

6.8.3.1 Vehículos cisterna para el transporte por carretera de sustancias de las clases 3 a 9 (tipo 4 de la OMI)

6.8.3.1.1 Disposiciones generales

6.8.3.1.1.1 Las cisternas tipo 4 de la OMI deberán cumplir lo dispuesto en:

- .1 6.8.2, o bien
- .2 6.8.3.1.2 y 6.8.3.1.3.

* Véase asimismo la resolución A.581(14) de la Asamblea de la OMI, de 20 de noviembre de 1985, titulada *Directrices sobre medios de sujeción para el transporte de vehículos de carretera en buques de transbordo rodado*.

6.8.3.1.2 Proyecto y construcción

6.8.3.1.2.1 Las cisternas tipo 4 de la OMI deberán satisfacer las disposiciones de 6.7.2, salvo:

- .1 6.7.2.3.2, si bien deberán haber sido sometidas a una presión de ensayo no inferior a la especificada en la correspondiente instrucción sobre cisternas asignada a la sustancia;
- .2 6.7.2.4, si bien el espesor de las partes cilíndricas y de los extremos fabricados de acero de referencia deberá ser:
 - .1 de no más de 2 mm de espesor inferior al especificado en la correspondiente instrucción sobre cisternas asignada a la sustancia;
 - .2 de un espesor mínimo absoluto de 4 mm de acero de referencia; y
 - .3 en el caso de otros materiales, de un espesor mínimo absoluto de 3 mm;
- .3 6.7.2.2.13, si bien el coeficiente de seguridad no deberá ser inferior a 1,3;
- .4 6.7.2.2.1 a 6.7.2.2.7, si bien los materiales de construcción deberán satisfacer las disposiciones de la autoridad competente en materia de transporte por carretera;
- .5 6.7.2.5.1, si bien la protección de las válvulas y de los accesorios deberá satisfacer las disposiciones de la autoridad competente en materia de transporte por carretera;
- .6 6.7.2.5.3, si bien las cisternas tipo 4 de la OMI deberán tener agujeros de hombre u otras bocas de inspección que satisfagan las disposiciones de la autoridad competente en materia de transporte por carretera;
- .7 6.7.2.5.2 y 6.7.2.5.4, si bien las toberas y los accesorios exteriores deberán satisfacer las disposiciones de la autoridad competente en materia de transporte por carretera;
- .8 6.7.2.6, si bien las cisternas tipo 4 de la OMI con aberturas en su parte inferior no se deberán utilizar para transportar sustancias para las que estén prohibidas aberturas en la parte inferior en la correspondiente instrucción sobre cisternas asignada a la sustancia. Además, las aberturas y los orificios de inspección manual existentes deberán cerrarse, o por medio de bridas empernadas montadas tanto en el interior como en el exterior de la cisterna, y provistas de juntas obturadoras compatibles con el producto que se transporte, o mediante soldadura, según se especifica en 6.7.2.6.1. El cierre de las aberturas y los orificios de inspección manual deberá ser aprobado por la autoridad competente en materia de transporte marítimo;
- .9 6.7.2.7 a 6.7.2.15, si bien las cisternas tipo 4 de la OMI deberán estar provistas de dispositivos reductores de presión del tipo exigido en la correspondiente instrucción sobre cisternas asignada a la sustancia. Los dispositivos deberán ser aceptables, a juicio de la autoridad competente en materia de transporte por carretera, para las sustancias que se han de transportar. La presión de comienzo de descarga de los dispositivos reductores de presión accionados por resorte, no deberá ser en ningún caso inferior a la presión de servicio máxima autorizada, ni superior a esta presión en más de un 25 %; y
- .10 6.7.2.17, si bien los soportes de las cisternas tipo 4 de la OMI fijados permanentemente deberán satisfacer las disposiciones de la autoridad competente en materia de transporte por carretera.

6.8.3.1.2.2 Por lo que respecta a las cisternas tipo 4 de la OMI, la presión manométrica máxima efectiva de las sustancias que se vayan a transportar no deberá sobrepasar la presión de servicio máxima autorizada de la cisterna.

6.8.3.1.3 Aprobación, ensayo y marcado

6.8.3.1.3.1 Las cisternas tipo 4 de la OMI deberán estar aprobadas para el transporte por carretera por la autoridad competente.

6.8.3.1.3.2 La autoridad competente en materia de transporte marítimo deberá expedir además, en el caso de las cisternas tipo 4 de la OMI, un certificado en el que se haga constar que se han observado las disposiciones pertinentes que figuran en esta subsección relativas al proyecto, construcción y equipo, así como las disposiciones especiales aplicables a ciertas sustancias, según proceda.

6.8.3.1.3.3 Las cisternas tipo 4 de la OMI deberán ser sometidas a ensayos e inspecciones periódicos con arreglo a lo dispuesto por la autoridad competente en materia de transporte por carretera.

6.8.3.1.3.4 Las cisternas tipo 4 de la OMI deberán ir marcadas de conformidad con lo dispuesto en 6.7.2.20. Sin embargo, cuando el marcado exigido por la autoridad competente en materia de transporte por carretera se ajuste esencialmente a lo dispuesto en 6.7.2.20, será suficiente refrendar la placa de metal fijada a la cisterna tipo 4 de la OMI con la mención «IMO 4».

6.8.3.1.3.5 Las cisternas tipo 4 de la OMI que no vayan fijadas permanentemente al chasis deberán llevar la marca «IMO – Tipo 4» en letras de como mínimo 32 mm de altura.

- 6.8.3.2 Vehículos cisterna para el transporte por carretera de gases licuados no refrigerados de la clase 2 (tipo 6 de la OMI)**
- 6.8.3.2.1 Disposiciones generales**
- 6.8.3.2.1.1** Las cisternas tipo 6 de la OMI deberán cumplir lo dispuesto en:
- .1 6.7.3, o bien
 - .2 6.8.3.2.2 y 6.8.3.2.3.
- 6.8.3.2.1.2** Por lo que respecta a una cisterna tipo 6 de la OMI, la gama de temperaturas de cálculo se define en 6.7.3.1. La autoridad competente en materia de transporte por carretera habrá de decidir la temperatura que se debe tomar.
- 6.8.3.2.2 Proyecto y construcción**
- 6.8.3.2.2.1** Las cisternas tipo 6 de la OMI deberán satisfacer lo prescrito en 6.7.3, salvo:
- .1 el coeficiente de seguridad de 1,5 estipulado en 6.7.3.2.10; no obstante, el coeficiente de seguridad no deberá ser inferior a 1,3;
 - .2 6.7.3.5.7;
 - .3 6.7.3.6.1, a condición de que las aberturas en la parte interior de las cisternas sean aprobadas por la autoridad competente en materia de transporte marítimo;
 - .4 6.7.3.7.1, si bien los dispositivos deberán abrirse a una presión no inferior a la presión de servicio máxima autorizada, y deberán estar totalmente abiertos a una presión que no exceda de la presión de ensayo de la cisterna;
 - .5 6.7.3.8, si la capacidad de expulsión de los dispositivos reductores de presión es aprobada por la autoridad competente en materia de transporte marítimo y por carretera;
 - .6 el emplazamiento de los orificios de admisión de los dispositivos reductores de presión estipulados en 6.7.3.11.1, los cuales no es necesario que estén situados en el centro longitudinal del depósito;
 - .7 lo prescrito para los huecos de entrada de las horquillas elevadoras; y
 - .8 6.7.3.13.5.
- 6.8.3.2.2.2** Si se han de utilizar los pies de apoyo de una cisterna tipo 6 de la OMI como estructura de soporte, se deberán tener en cuenta al proyectarlos y al concebir su método de sujeción las cargas especificadas en 6.7.3.2.9. En el cálculo de proyecto también se deberá tener en cuenta cualquier esfuerzo de flexión ejercido en el depósito de la cisterna como consecuencia de esta forma de soporte.
- 6.8.3.2.2.3** La estructura de soporte de la cisterna y la unidad remolcadora de una cisterna tipo 6 de la OMI deberán ir dotadas de medios de inmovilización (dispositivos de sujeción). Los semirremolques sin unidad remolcadora sólo se deberán aceptar para embarque cuando los soportes y los medios de inmovilización del remolque, así como el emplazamiento de estiba, hayan sido aprobados por la autoridad competente en materia de transporte marítimo, a menos que el Manual de sujeción de la carga aprobado incluya dicha disposición.
- 6.8.3.2.3 Aprobación, ensayo y marcado**
- 6.8.3.2.3.1** Las cisternas tipo 6 de la OMI deberán estar aprobadas para el transporte por carretera por la autoridad competente en materia de transporte por carretera.
- 6.8.3.2.3.2** La autoridad competente en materia de transporte marítimo deberá expedir además, en el caso de una cisterna tipo 6 de la OMI, un certificado en el que se haga constar que se han observado las disposiciones pertinentes de este capítulo relativas al proyecto, construcción y equipo y, cuando proceda, las disposiciones especiales aplicables a los gases que figuran en la Lista de mercancías peligrosas. En este certificado se deberán indicar los gases cuyo transporte se autorice.
- 6.8.3.2.3.3** Las cisternas tipo 6 de la OMI deberán ser sometidas a ensayos e inspecciones periódicos con arreglo a lo dispuesto por la autoridad competente en materia de transporte por carretera.
- 6.8.3.2.3.4** Las cisternas tipo 6 de la OMI deberán ir marcadas de conformidad con lo dispuesto en 6.7.3.16. Sin embargo, cuando el marcado exigido por la autoridad competente en materia de transporte por carretera se ajuste esencialmente a lo dispuesto en 6.7.3.16.1, será suficiente refrendar la placa de metal fijada a la cisterna tipo 6 de la OMI con la mención «IMO 6».

6.8.3.3 Vehículos cisterna para el transporte por carretera de gases licuados refrigerados de la clase 2 (tipo 8 de la OMI)

6.8.3.3.1 Disposiciones generales

6.8.3.3.1.1 Las cisternas tipo 8 de la OMI deberán cumplir lo dispuesto en:

- .1 6.7.4, o bien
- .2 6.8.3.3.2 y 6.8.3.3.3.

6.8.3.3.1.2 No se deberán presentar para el transporte marítimo cisternas tipo 8 en un estado tal que obligaría a dar salida a los gases durante el viaje en condiciones normales de transporte.

6.8.3.3.2 Proyecto y construcción

6.8.3.3.2.1 Las cisternas tipo 8 de la OMI deberán satisfacer lo dispuesto en 6.7.4, con la salvedad de:

- .1 que se pueden utilizar camisas de aluminio si se cuenta con la aprobación de la autoridad competente en materia de transporte marítimo;
- .2 que el espesor mínimo del depósito de las cisternas tipo 8 de la OMI podrá ser inferior a 3 mm, a reserva de la aprobación de la autoridad competente en materia de transporte marítimo;
- .3 que para las cisternas tipo 8 de la OMI que se utilizan para gases refrigerados no inflamables, una de las válvulas puede ser sustituida por un disco frangible, y la presión nominal de la ruptura de dicho disco deberá ser igual a la presión de ensayo;
- .4 las disposiciones de 6.7.4.7.3 relativas a la capacidad combinada de todos los dispositivos reductores de presión tras haber estado completamente envueltos en llamas;
- .5 el coeficiente de seguridad de 1,5 estipulado en 6.7.4.2.13; no obstante, el coeficiente de seguridad no deberá ser inferior a 1,3;
- .6 lo dispuesto en 6.7.4.8; y
- .7 lo dispuesto para los huecos de entrada de las horquillas elevadoras.

6.8.3.3.2.2 Si se han de utilizar los pies de apoyo de una cisterna tipo 8 de la OMI como estructura de soporte, se deberán tener en cuenta al proyectarlos y al concebir su método de sujeción las cargas especificadas en 6.7.4.2.12. En el cálculo de proyecto también se deberá tener en cuenta cualquier esfuerzo de flexión ejercido en el depósito de la cisterna como consecuencia de esta forma de soporte.

6.8.3.3.2.3 La estructura de soporte de la cisterna y la unidad remolcadora de una cisterna tipo 8 de la OMI deberán ir dotadas de medios de inmovilización (dispositivos de sujeción). Los semirremolques sin unidad remolcadora sólo se deberán aceptar para embarque cuando los soportes y los medios de inmovilización del remolque, así como el emplazamiento de estiba, hayan sido aprobados por la autoridad competente en materia de transporte marítimo, a menos que el Manual de sujeción de la carga aprobado incluya dicha disposición.

6.8.3.3.3 Aprobación, ensayo y marcado

6.8.3.3.3.1 Las cisternas tipo 8 de la OMI deberán estar aprobadas para el transporte por carretera por la autoridad competente en materia de transporte por carretera.

6.8.3.3.3.2 La autoridad competente en materia de transporte marítimo deberá expedir además, en el caso de una cisterna tipo 8 de la OMI, un certificado en el que se haga constar que se han observado las disposiciones pertinentes de esta subsección relativas al proyecto, construcción y equipo y, cuando proceda, las disposiciones especiales relativas a los tipos de cisterna aplicables a los gases que figuran en la Lista de mercancías peligrosas. En este certificado deberán indicarse los gases cuyo transporte se autorice.

6.8.3.3.3.3 Las cisternas tipo 8 de la OMI deberán ser sometidas a ensayos e inspecciones periódicos con arreglo a lo dispuesto por la autoridad competente en materia de transporte por carretera.

6.8.3.3.3.4 Las cisternas tipo 8 de la OMI deberán ir marcadas de conformidad con lo dispuesto en 6.7.4.15. Sin embargo, cuando el marcado exigido por la autoridad competente en materia de transporte por carretera se ajuste esencialmente a lo dispuesto en 6.7.4.15.1, será suficiente refrendar la placa de metal fijada a la cisterna tipo 8 de la OMI con la mención «IMO 8», y podrá omitirse la referencia al tiempo de retención.

Capítulo 6.9

Disposiciones relativas al proyecto, la construcción, la inspección y el ensayo de contenedores para graneles

Nota: Los contenedores para graneles con toldo (BK1) no se utilizarán en el transporte marítimo, salvo por lo indicado en 4.3.3.

6.9.1 Definiciones

A los efectos de la presente sección:

Contenedor para graneles cerrado: contenedor para graneles totalmente cerrado, con techo, paredes laterales, paredes extremas y suelo (incluidos los fondos del tipo tolva) rígidos. Este término comprende los contenedores para graneles con un techo, una pared lateral o una pared extrema abribles, que pueda cerrarse durante el transporte. Los contenedores para graneles cerrados podrán estar equipados con aberturas 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.

Contenedor para graneles con toldo: contenedor para graneles de techo abierto, con fondo (incluidos los del tipo tolva), paredes laterales y paredes extremas rígidos, y una cubierta no rígida.

Contenedor para graneles flexible: un contenedor flexible de capacidad no superior a 15 m³, con los revestimientos y los dispositivos de manipulación y el equipo de servicio correspondientes.

6.9.2 Aplicación y disposiciones generales

6.9.2.1 Los contenedores para graneles y su equipo de servicio y elementos estructurales estarán proyectados y contruidos para resistir, sin pérdida del contenido, la presión interna de éste y los esfuerzos producidos en las condiciones normales de manipulación y transporte.

6.9.2.2 Cuando se haya instalado una válvula de descarga, deberá poderse bloquear en posición de cierre, y todo el sistema de descarga estará debidamente protegido contra daños. Las válvulas con cierre manual deberán poderse bloquear contra toda apertura involuntaria, y las posiciones de apertura y cierre deberán estar claramente indicadas.

6.9.2.3 Código para designar los tipos de contenedores para graneles

En el cuadro siguiente se indican los códigos que se usarán para designar los tipos de contenedores para graneles:

Tipos de contenedores para graneles	Código
Contenedor para graneles con toldo	BK1
Contenedor para graneles cerrado	BK2
Contenedor para graneles flexible	BK3

6.9.2.4 A fin de tener en cuenta los progresos científicos y técnicos, la autoridad competente podrá considerar la utilización de soluciones alternativas que presenten un nivel de seguridad al menos equivalente al que ofrecen las disposiciones de este capítulo.

6.9.3 Disposiciones relativas al proyecto, la construcción, la inspección y el ensayo de contenedores de uso general utilizados como contenedores para graneles BK1 o BK2

6.9.3.1 Disposiciones sobre proyecto y construcción

6.9.3.1.1 Se considerará que las disposiciones generales sobre proyecto y 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, *Series 1 Freight containers – Specification and testing – Part 4: Non pressurized containers for dry bulk*, y cuando el contenedor sea estanco a los pulverulentos.

- 6.9.3.1.2 Los contenedores de uso general proyectados y ensayados de conformidad con la norma ISO 1496-1:1990, *Series 1 Freight containers - Specification and testing – Part 1: General cargo containers for general purposes*, deberán disponer de un equipo para su funcionamiento que, al igual que su conexión con el contenedor, esté proyectado para reforzar las paredes extremas y mejorar la resistencia longitudinal cuando ello sea necesario para cumplir las prescripciones pertinentes sobre ensayos de la norma ISO 1496-4:1991.
- 6.9.3.1.3 Los contenedores para graneles serán estancos a los pulverulentos. Cuando con tal fin se use un revestimiento, éste deberá ser de un material adecuado. La resistencia del material y la construcción del revestimiento deberán adaptarse a la capacidad del contenedor y a su uso previsto. Las juntas y los cierres del revestimiento deberán resistir 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 deberá afectar al funcionamiento de los dispositivos de ventilación.
- 6.9.3.1.4 El equipo de explotación de los contenedores para graneles proyectados para vaciarse por basculamiento deberá poder resistir la masa total de la carga en posición basculada.
- 6.9.3.1.5 Todo techo, o toda sección del techo, o toda pared lateral o extrema amovibles deberán contar con dispositivos de enclavamiento dotados de unos mecanismos de seguridad que muestren la situación de cierre a un observador situado en el suelo.

6.9.3.2 Equipo de servicio

- 6.9.3.2.1 Los dispositivos de llenado y descarga deberán construirse y disponerse de tal modo que estén protegidos contra el riesgo de ser arrancados o dañados durante el transporte y la manipulación. Dichos dispositivos deberán poderse proteger contra una apertura involuntaria. Las posiciones abierta y cerrada y el sentido del cierre deberán estar claramente indicados.
- 6.9.3.2.2 Las juntas de las aberturas deberán disponerse de tal modo que no sufran daños durante el funcionamiento, el llenado y el vaciado del contenedor para graneles.
- 6.9.3.2.3 Cuando se requiera ventilación, los contenedores para graneles deberán estar equipados con medios que permitan la circulación de aire, bien por convección natural, es decir, mediante aberturas, o con elementos activos, por ejemplo, ventiladores. La ventilación deberá estar concebida para que no 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 desprendan gases o vapores inflamables, deberán estar proyectados para que no puedan producir una inflamación.

6.9.3.3 Inspecciones y ensayos

- 6.9.3.3.1 Los contenedores usados, mantenidos y habilitados para su uso como contenedores para graneles de conformidad con las prescripciones de esta sección, se someterán a ensayo y aprobarán con arreglo al *Convenio internacional sobre la seguridad de los contenedores, 1972* (Convenio CSC), en su forma enmendada.
- 6.9.3.3.2 Los contenedores usados y habilitados para su uso como contenedores para graneles serán inspeccionados periódicamente de conformidad con el mencionado convenio.

6.9.3.4 Marcado

- 6.9.3.4.1 Los contenedores de uso general usados como contenedores para graneles deberán ser marcados con una placa de aprobación relativa a la seguridad, de conformidad con el *Convenio internacional sobre la seguridad de los contenedores*.

6.9.4 Disposiciones relativas al proyecto, la construcción y la aprobación de contenedores para graneles BK1 o BK2 distintos de los contenedores de uso general

- 6.9.4.1 Los contenedores para graneles a que se refiere esta sección comprenden los contenedores con volquete, los contenedores para graneles en instalaciones mar adentro, las tolvas, las cajas amovibles, los contenedores acanalados, los contenedores con sistema de rodadura y los compartimientos de carga de vehículos.
- 6.9.4.2 Estos contenedores para graneles estarán proyectados y contruidos 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.
- 6.9.4.3 Los compartimientos de carga de los vehículos deberán cumplir las prescripciones que dicte la autoridad competente en materia de transporte terrestre de mercancías peligrosas a granel, y ser aceptables para dicha autoridad.

- 6.9.4.4 Estos contenedores para graneles serán aprobados por la autoridad competente, y en la aprobación deberá figurar el código de designación del tipo de contenedor para graneles de conformidad con 6.9.2.3 y las disposiciones sobre inspección y ensayo, según corresponda.
- 6.9.4.5 Cuando sea necesario usar un revestimiento para retener las mercancías peligrosas, deberá cumplirse lo dispuesto en 6.9.3.1.3.
- 6.9.4.6 En el documento de transporte deberá figurar la declaración siguiente:
«Contenedor para graneles BK(x) aprobado por la autoridad competente de...»
Nota: (x) se sustituirá por «1» o «2», según proceda.
- 6.9.5 Prescripciones relativas al proyecto, la construcción, la inspección y el ensayo de los contenedores para graneles flexibles BK3**
- 6.9.5.1 Prescripciones relativas al proyecto y a la construcción**
- 6.9.5.1.1 Los contenedores para graneles flexibles deben ser estancos a los pulverulentos.
- 6.9.5.1.2 Los contenedores para graneles flexibles deben estar completamente cerrados para evitar la salida del contenido.
- 6.9.5.1.3 Los contenedores para graneles flexibles deben ser impermeables.
- 6.9.5.1.4 Las partes del contenedor para graneles flexible que están en contacto directo con mercancías peligrosas:
- a) no deben verse afectadas ni debilitadas significativamente por esas mercancías peligrosas;
 - b) no deben provocar un efecto peligroso, por ejemplo la catálisis de una reacción o su propia reacción con las mercancías peligrosas; y
 - c) no deben permitir una infiltración de las mercancías peligrosas que pueda constituir un peligro en las condiciones normales de transporte.
- 6.9.5.2 **Equipo de servicio y dispositivos de manipulación**
- 6.9.5.2.1 Los dispositivos de llenado y vaciado deben construirse de tal modo que estén protegidos contra cualquier daño durante el transporte y la manipulación. Esos dispositivos deben poder sujetarse debidamente para evitar una apertura involuntaria.
- 6.9.5.2.2 Si el contenedor para graneles flexible está provisto de eslingas, éstas deben resistir la presión y las fuerzas dinámicas que pueden producirse en las condiciones normales de manipulación y transporte.
- 6.9.5.2.3 Los dispositivos de manipulación deben ser suficientemente fuertes para soportar un uso repetido.
- 6.9.5.3 Inspección y ensayo**
- 6.9.5.3.1 Antes de su uso, el modelo tipo de cada contenedor para graneles flexible deberá superar los ensayos prescritos en el presente capítulo.
- 6.9.5.3.2 Los ensayos se repetirán también después de cada modificación que altere el proyecto, el material o el modo de construcción de un contenedor para graneles flexible.
- 6.9.5.3.3 Los ensayos se realizarán con contenedores para graneles flexibles preparados para el transporte. Los contenedores se llenarán con la masa máxima con la que puedan utilizarse, y el contenido se distribuirá uniformemente. Las sustancias que vayan a transportarse en el contenedor para graneles flexible podrán sustituirse por otras sustancias, salvo cuando ello pueda desvirtuar los resultados de los ensayos. Cuando se utilice otra sustancia, 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, a fin de que el contenedor para graneles flexible alcance la masa total requerida, a condición de que se coloquen de manera que no falseen los resultados del ensayo.
- 6.9.5.3.4 Los contenedores para graneles flexibles deben fabricarse y someterse a ensayos de conformidad con un programa de garantía de calidad que satisfaga a la autoridad competente, con el fin de garantizar que cada contenedor para graneles flexible que se fabrique cumpla las prescripciones del presente capítulo.
- 6.9.5.3.5 **Ensayo de caída**
- 6.9.5.3.5.1 **Aplicabilidad**
Para todos los tipos de contenedores para graneles flexibles, como ensayo de modelo tipo.

6.9.5.3.5.2 Preparación para el ensayo

El contenedor para graneles flexible se llenará hasta la masa bruta máxima admisible.

6.9.5.3.5.3 El contenedor para graneles flexible se dejará caer sobre una superficie no elástica y horizontal. La superficie de impacto deberá ser:

- a) de una sola pieza y lo suficientemente maciza para ser inamovible;
- b) plana, con una superficie libre de defectos que puedan afectar a los resultados del ensayo;
- c) lo suficientemente rígida para que sea indeformable en las condiciones en que se realizan los ensayos y no pueda sufrir daños como consecuencia de éstos; y
- d) lo suficientemente grande para garantizar que el contenedor para graneles flexible quede completamente contenido dentro de la superficie.

Tras la caída, el contenedor para graneles flexible se colocará nuevamente en posición vertical para la observación.

6.9.5.3.5.4 La altura de caída será de:

grupo de embalaje/envase III: 0,8 m

6.9.5.3.5.5 Criterios de superación del ensayo:

- a) no habrá 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 un defecto del contenedor para graneles flexible, siempre que no se produzca ninguna otra pérdida una vez que el contenedor se haya vuelto a colocar en posición vertical;
- b) no habrá daños que hagan que el transporte del contenedor para graneles flexible con vistas a su recuperación o eliminación sea inseguro.

6.9.5.3.6 Ensayo de elevación por la parte superior

6.9.5.3.6.1 Aplicabilidad

Para todos los tipos de contenedores para graneles flexibles, como ensayo de modelo tipo.

6.9.5.3.6.2 Preparación para el ensayo

Los contenedores para graneles flexibles se llenarán hasta el séxtuplo de su masa neta máxima, y la carga se distribuirá uniformemente.

6.9.5.3.6.3 El contenedor para graneles flexible se izará 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.

6.9.5.3.6.4 Criterios de superación del ensayo: no se producirán en el contenedor para graneles flexible ni en sus dispositivos de elevación daños que lo hagan inseguro para el transporte o la manipulación, ni pérdida alguna de contenido.

6.9.5.3.7 Ensayo de derribo

6.9.5.3.7.1 Aplicabilidad

Para todos los tipos de contenedores para graneles flexibles, como ensayo de modelo tipo.

6.9.5.3.7.2 Preparación para el ensayo

El contenedor para graneles flexible se llenará hasta la masa bruta máxima admisible.

6.9.5.3.7.3 El contenedor para graneles flexible se derribará, levantando para ello el costado más alejado del borde de impacto previsto, de manera que choque con cualquier parte de su extremo superior contra una superficie no elástica y horizontal. La superficie de impacto deberá ser:

- a) de una sola pieza y lo suficientemente maciza para ser inamovible;
- b) plana, con una superficie libre de defectos que puedan afectar a los resultados del ensayo;
- c) lo suficientemente rígida para que sea indeformable en las condiciones en que se realizan los ensayos y no pueda sufrir daños como consecuencia de éstos; y
- d) lo suficientemente grande para garantizar que el contenedor para graneles flexible quede completamente contenido dentro de la superficie.

6.9.5.3.7.4 En el caso de todos los contenedores para graneles flexibles, la altura de derribo será de:

grupo de embalaje/envase III: 0,8 m

- 6.9.5.3.7.5 Criterio de superación del ensayo: no habrá 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 un defecto del contenedor para graneles flexible, siempre que no se produzca ninguna otra pérdida de contenido.
- 6.9.5.3.8 **Ensayo de enderezamiento**
- 6.9.5.3.8.1 *Aplicabilidad*
- Para todos los tipos de contenedores para graneles flexibles destinados a ser izados por la parte superior o por un costado, como ensayo de modelo tipo.
- 6.9.5.3.8.2 *Preparación para el ensayo*
- El contenedor para graneles flexible se llenará por lo menos hasta el 95 % de su capacidad y hasta la masa bruta máxima admisible.
- 6.9.5.3.8.3 Tras colocarlo sobre uno de sus costados, el contenedor para graneles flexible se izará a una velocidad de al menos 0,1 m/s, utilizando no más de la mitad de sus dispositivos de elevación, hasta dejarlo en posición vertical sin que toque el suelo.
- 6.9.5.3.8.4 Criterio de superación del ensayo: no se producirán en el contenedor para graneles flexible ni en sus dispositivos de elevación daños que lo hagan inseguro para el transporte o la manipulación.
- 6.9.5.3.9 **Ensayo de desgarramiento**
- 6.9.5.3.9.1 *Aplicabilidad*
- Para todos los tipos de contenedores para graneles flexibles, como ensayo de modelo tipo.
- 6.9.5.3.9.2 *Preparación para el ensayo*
- El contenedor para graneles flexible se llenará hasta la masa bruta máxima admisible.
- 6.9.5.3.9.3 Tras colocar el contenedor para graneles flexible en el suelo, se efectuará un corte de 300 mm que atraviese completamente todas las capas del contenedor en la pared de una de sus caras anchas. El corte formará un ángulo de 45° con el eje principal del contenedor, a una altura media entre la superficie del fondo y el nivel superior del contenido. Seguidamente, el contenedor para graneles flexible se someterá a una carga superpuesta, uniformemente distribuida, equivalente al doble de la masa bruta máxima. La carga se aplicará durante al menos 15 min. Una vez retirada la carga superpuesta, el contenedor para graneles flexible que esté destinado a ser izado por la parte superior o por uno de los costados se levantará del suelo y se mantendrá en esa posición por espacio de 15 min.
- 6.9.5.3.9.4 Criterio de superación del ensayo: el corte no aumentará en más del 25 % de su longitud inicial.
- 6.9.5.3.10 **Ensayo de apilamiento**
- 6.9.5.3.10.1 *Aplicabilidad*
- Para todos los tipos de contenedores para graneles flexibles, como ensayo de modelo tipo.
- 6.9.5.3.10.2 *Preparación para el ensayo*
- El contenedor para graneles flexible se llenará hasta la masa bruta máxima admisible.
- 6.9.5.3.10.3 El contenedor para graneles flexible se someterá, durante 24 h, a una fuerza aplicada sobre su superficie superior que equivalga a cuatro veces la capacidad de carga prevista en el proyecto.
- 6.9.5.3.10.4 Criterio de superación del ensayo: no se producirá pérdida alguna de contenido durante el ensayo ni después de la retirada de la carga.
- 6.9.5.4 **Informe de ensayo**
- 6.9.5.4.1 Se redactará un informe de ensayo que incluya, al menos, las indicaciones que figuran a continuación, y estará a disposición de los usuarios del contenedor para graneles flexible:
- .1 nombre y dirección de la instalación que efectuó el ensayo;
 - .2 nombre y dirección del solicitante (cuando proceda);
 - .3 identificación única del informe de ensayo;
 - .4 fecha del informe de ensayo;
 - .5 fabricante del contenedor para graneles flexible;

- .6 descripción del modelo tipo del contenedor para graneles flexible (por ejemplo, dimensiones, materiales, cierres, espesor, etc.) y/o fotografías;
- .7 capacidad máxima/masa bruta máxima admisible;
- .8 características del contenido durante el ensayo, por ejemplo, tamaño de las partículas en el caso de los sólidos;
- .9 descripción y resultados del ensayo;
- .10 firma, nombre del firmante y cargo que desempeña.

6.9.5.4.2 En el informe de ensayo se declarará que el contenedor para graneles flexible preparado para el transporte fue sometido a ensayo con arreglo a las disposiciones pertinentes del presente capítulo, y que la utilización de otros métodos o elementos de contención puede invalidarlo. Una copia del informe de ensayo quedará a disposición de la autoridad competente.

6.9.5.5 Marcado

6.9.5.5.1 Todo contenedor para graneles flexible fabricado y destinado a ser utilizado de conformidad con estas disposiciones llevará marcas duraderas, legibles y colocadas en un lugar en que sean claramente visibles. Las letras, los números y los símbolos tendrán una altura mínima de 24 mm y mostrarán lo siguiente:

- a) el símbolo de las Naciones Unidas para los embalajes/envases:



Este símbolo sólo deberá utilizarse para certificar que un embalaje/envase, un contenedor para graneles flexible, una cisterna portátil o un CGEM cumple las prescripciones pertinentes de los capítulos 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 o 6.9;

- b) el código BK3;
- c) una letra mayúscula que designe el grupo o grupos de embalaje/envase para los que ha sido aprobado el modelo tipo:
 - 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 a motor en el tráfico internacional;
- f) el nombre o símbolo del fabricante y cualquier otra identificación del contenedor para graneles flexible que especifique la autoridad competente;
- g) la carga aplicada durante el ensayo de apilamiento, en kg;
- h) la masa bruta máxima admisible, en kg.

△ Los diversos elementos de las marcas se colocarán en el orden que se indica en los apartados a) a h); cada una de las marcas aplicadas de acuerdo con dichos apartados estará claramente separada de las demás, por ejemplo, mediante una barra oblicua o un espacio, de manera que todas ellas sean fácilmente identificables.

6.9.5.5.2 Ejemplo de marca



BK3/Z/11 09
RUS/NTT/MK-14-10
56000/14000



PARTE 7

DISPOSICIONES RELATIVAS
A LAS OPERACIONES
DE TRANSPORTE

Capítulo 7.1

Disposiciones generales de estiba

7.1.1 Introducción

Este capítulo contiene las disposiciones generales relativas a la estiba de mercancías peligrosas en todos los tipos de buque. En los capítulos 7.4 a 7.7 se establecen las disposiciones específicas aplicables a los buques portacontenedores, los buques de transbordo rodado, los buques de carga general y los buques portagabarras.

7.1.2 Definiciones

△ **Nota 1:** En el contexto del Código IMDG ya no se utiliza el término «pañol». Todo pañol que no sea parte fija del buque cumplirá las disposiciones relativas a las unidades de transporte cerradas para la clase 1 (véase 7.1.2). Todo pañol que sea parte fija del buque, como, por ejemplo, un compartimiento, una zona bajo cubierta o una bodega, cumplirá lo dispuesto en 7.6.2.4.

■ **Nota 2:** No puede interpretarse que las bodegas de carga son unidades de transporte cerradas.

Apartado de los lugares habitables: los bultos o las unidades de transporte deberán estibarse a una distancia mínima de 3 m de la zona de alojamiento, las entradas de aire, los espacios de máquinas y otras zonas de trabajo cerradas.

Estiba: colocación adecuada de las mercancías peligrosas a bordo de un buque a fin de garantizar la seguridad y la protección del medio ambiente durante el transporte.

Estiba bajo cubierta: cualquier estiba que no sea en la cubierta de intemperie. Por lo que respecta a los buques portacontenedores sin tapas de escotillas, véase 7.4.2.1.

Estiba en cubierta: estiba en la cubierta de intemperie. Por lo que respecta a los espacios de carga rodada, véase 7.5.2.6.

Estructuralmente utilizable: significa, para la clase 1, que la unidad de transporte no presentará defectos importantes en sus componentes estructurales, tales como, en el caso de los contenedores, los largueros superiores e inferiores, los travesaños superiores e inferiores, el umbral y el dintel de las puertas, los travesaños del piso, los montantes de esquina y las cantoneras. Se consideran defectos importantes los siguientes: abolladuras convexas o cóncavas de más de 19 mm de profundidad, sea cual fuere su longitud, en los elementos estructurales; grietas o roturas en los elementos estructurales; más de un empalme o un empalme mal hecho (por ejemplo, solapado) en los travesaños superiores o inferiores, o en los dinteles de las puertas; más de dos empalmes en cualquier larguero superior o inferior o un empalme cualquiera en un umbral de una puerta o en un montante de esquina; bisagras de puerta y herrajes que estén agarrotados, retorcidos o rotos, que falten o que no funcionen por alguna otra causa; juntas y dispositivos de obturación que no cierren herméticamente; o, en el caso de los contenedores, cualquier deformación de la configuración en general que impida la debida alineación del equipo de manipulación, el montaje y la sujeción sobre los chasis o los vehículos, o el acoplamiento en las celdas del buque. Además, se considerará inaceptable todo deterioro de cualquier componente de la unidad de transporte, independientemente del material empleado en la construcción, como, por ejemplo, metal completamente oxidado en las paredes laterales o vitrofibra desintegrada. No obstante, podrá aceptarse el desgaste normal, incluso la oxidación (herrumbre), las abolladuras y los arañazos leves, y otros desperfectos que no afecten a las posibilidades de utilización ni a la integridad de estanquidad a la intemperie de las unidades.

Materia combustible: materia que podría, o no, ser mercancía peligrosa, pero que se inflama con facilidad y activa la combustión. Entre las materias combustibles se encuentran la madera, el papel, la paja, las fibras vegetales, los productos elaborados con esos materiales, el carbón, los lubricantes y los hidrocarburos. Esta definición no se aplica al material de embalaje/envase ni a la madera de estiba.

Posible fuente de ignición: incluye, sin que la enumeración sea exhaustiva, fuegos descubiertos, tuberías de gases de escape de las máquinas, conductos de humos de las cocinas, enchufes eléctricos y equipo eléctrico, incluidos los instalados en unidades de transporte refrigeradas o calentadas, a menos que sean de tipo certificado como seguro.*

* Por lo que respecta a los espacios de carga, véase la regla 19.3.2 del capítulo II-2 del Convenio SOLAS, y por lo que respecta a las unidades de transporte refrigeradas o calentadas, véanse las recomendaciones publicadas por la Comisión Electrotécnica Internacional, en particular la publicación IEC 60079.

Protegido de las fuentes de calor: los bultos y las unidades de transporte deberán estibarse como mínimo a 2,4 m de las estructuras calentadas del buque, donde es probable que la temperatura de la superficie sobrepase los 55 °C. Ejemplos de estructuras calentadas son las tuberías de vapor, los serpentines de calefacción, el techo o las paredes laterales de los tanques de combustible calentados y de carga, y los mamparos de los espacios de máquinas. Además, los bultos que no se carguen dentro de una unidad de transporte y se estiben *en cubierta*, estarán protegidos de la luz solar directa. La superficie de una unidad de transporte se puede calentar rápidamente si está directamente expuesta al sol y casi no hay viento, y la carga puede asimismo calentarse. Dependiendo de la naturaleza de las mercancías que se encuentren en el interior de la unidad de transporte y de la travesía prevista, deberán tomarse precauciones para asegurarse de reducir la exposición a la luz solar directa.

Unidad de transporte cerrada para la clase 1: una unidad con estructuras permanentes que encierran totalmente el contenido y que puede sujetarse a la estructura del buque, y que, salvo para la división 1.4, es estructuralmente utilizable según se define en esta sección. Las unidades de transporte con paredes laterales o techos de material textil no se considerarán unidades de transporte cerradas. El piso de toda unidad de transporte cerrada deberá estar construido de madera, entarimado a tope o dispuesto de manera que las mercancías vayan estibadas sobre soleras en forma de emparillado, paletas de madera o madera de estiba.

7.1.3 Categorías de estiba

7.1.3.1 Categorías de estiba de la clase 1

Las mercancías peligrosas de la clase 1, que no sean las de la división 1.4, grupo de compatibilidad S, arrumadas en cantidades limitadas, se deberán estibar tal como se indique en la columna 16a de la Lista de mercancías peligrosas, de conformidad con una de las categorías que se especifican a continuación:

Estiba, categoría 01	Buques de carga (hasta 12 pasajeros)	En cubierta en unidades de transporte cerradas o bajo cubierta
	Buques de pasaje	En cubierta en unidades de transporte cerradas o bajo cubierta
Estiba, categoría 02	Buques de carga (hasta 12 pasajeros)	En cubierta en unidades de transporte cerradas o bajo cubierta
	Buques de pasaje	En cubierta en unidades de transporte cerradas o bajo cubierta en unidades de transporte cerradas según lo dispuesto en 7.1.4.4.5
Estiba, categoría 03	Buques de carga (hasta 12 pasajeros)	En cubierta en unidades de transporte cerradas o bajo cubierta
	Buques de pasaje	Prohibido, a menos que se efectúe de conformidad con lo dispuesto en 7.1.4.4.5
Estiba, categoría 04	Buques de carga (hasta 12 pasajeros)	En cubierta en unidades de transporte cerradas o bajo cubierta en unidades de transporte cerradas
	Buques de pasaje	Prohibido, a menos que se efectúe de conformidad con lo dispuesto en 7.1.4.4.5
Estiba, categoría 05	Buques de carga (hasta 12 pasajeros)	En cubierta solamente en unidades de transporte cerradas
	Buques de pasaje	Prohibido, a menos que se efectúe de conformidad con lo dispuesto en 7.1.4.4.5

7.1.3.2 Categorías de estiba de las clases 2 a 9

Las mercancías peligrosas de las clases 2 a 9 y las de la división 1.4, grupo de compatibilidad S, arrumadas en cantidades limitadas, se deberán estibar tal como se indique en la columna 16a de la Lista de mercancías peligrosas, de conformidad con una de las categorías especificadas a continuación:

Estiba, categoría A

Buques de carga o buques de pasaje cuyo número de pasajeros se limite a 25, o a un pasajero por cada 3 m de eslora total, si esto diera un número mayor	} EN CUBIERTA O BAJO CUBIERTA
Otros buques de pasaje en los que se exceda del número límite indicado de pasajeros	

Estiba, categoría B

Buques de carga o buques de pasaje cuyo número de pasajeros se limite a 25, o a un pasajero por cada 3 m de eslora total, si esto diera un número mayor	}	EN CUBIERTA O BAJO CUBIERTA
Otros buques de pasaje en los que se exceda del número límite indicado de pasajeros		
	}	EN CUBIERTA SOLAMENTE

Estiba, categoría C

Buques de carga o buques de pasaje cuyo número de pasajeros se limite a 25, o a un pasajero por cada 3 m de eslora total, si esto diera un número mayor	}	EN CUBIERTA SOLAMENTE
Otros buques de pasaje en los que se exceda del número límite indicado de pasajeros		
	}	EN CUBIERTA SOLAMENTE

Estiba, categoría D

Buques de carga o buques de pasaje cuyo número de pasajeros se limite a 25, o a un pasajero por cada 3 m de eslora total, si esto diera un número mayor	}	EN CUBIERTA SOLAMENTE
Otros buques de pasaje en los que se exceda del número límite indicado de pasajeros		
	}	PROHIBIDO

Estiba, categoría E

Buques de carga o buques de pasaje cuyo número de pasajeros se limite a 25, o a un pasajero por cada 3 m de eslora total, si esto diera un número mayor	}	EN CUBIERTA O BAJO CUBIERTA
Otros buques de pasaje en los que se exceda del número límite indicado de pasajeros		
	}	PROHIBIDO

7.1.4 Disposiciones especiales de estiba

7.1.4.1 Estiba de embalajes/envases vacíos y sin limpiar, incluidos los RIG y los embalajes/envases de gran tamaño

No obstante lo dispuesto para la estiba en la Lista de mercancías peligrosas, los embalajes/envases vacíos y sin limpiar, incluidos los RIG y los embalajes/envases de gran tamaño, que, cuando están llenos, deberán ir estibados *en cubierta solamente*, podrán ir estibados *en cubierta o bajo cubierta* en un espacio de carga ventilado mecánicamente. No obstante, los recipientes a presión vacíos y sin limpiar que lleven una etiqueta de clase 2.3 deberán ir estibados *en cubierta solamente* (véase asimismo 4.1.1.11) y los aerosoles de desecho se estibarán solamente conforme a lo dispuesto en la columna 16a de la Lista de mercancías peligrosas.

7.1.4.2 Estiba de contaminantes del mar

Cuando se permita la estiba *en cubierta o bajo cubierta*, se dará preferencia a la estiba *bajo cubierta*. Cuando se exija la estiba *en cubierta solamente*, se deberá dar preferencia a la estiba en cubiertas bien protegidas o a la estiba hacia crujía en zonas resguardadas de las cubiertas expuestas.

7.1.4.3 Estiba de cantidades limitadas y cantidades exceptuadas

Por lo que respecta a la estiba de cantidades limitadas y cantidades exceptuadas, véanse las secciones 3.4 y 3.5.

7.1.4.4 Estiba de mercancías de la clase 1

7.1.4.4.1 En los buques de carga cuyo arqueo bruto sea igual o superior a 500 y en los buques de pasaje construidos antes del 1 de septiembre de 1984 y en los buques de carga cuyo arqueo bruto sea inferior a 500 construidos antes del 1 de febrero de 1992, las mercancías de la clase 1, a excepción de las de la división 1.4, grupo de compatibilidad S, se deberán estibar *en cubierta solamente*, salvo aprobación en otro sentido por parte de la Administración.

7.1.4.4.2 Las mercancías de la clase 1, a excepción de las de la división 1.4, se deberán estibar a una distancia en sentido horizontal de al menos 12 m de los lugares habitables, los dispositivos de salvamento y las zonas de acceso público.

7.1.4.4.3 Las mercancías de la clase 1, a excepción de las de la división 1.4, se deberán colocar con respecto al costado del buque a una distancia igual a un octavo de la manga o a 2,4 m, si esta distancia es inferior a la anterior.

7.1.4.4.4 Las mercancías de la clase 1 no se estibarán a menos de 6 m de distancia, en sentido horizontal, de cualquier posible fuente de ignición.

7.1.4.4.5 *Estiba en buques de pasaje*

7.1.4.4.5.1 Las mercancías pertenecientes al grupo de compatibilidad S de la división 1.4 podrán transportarse a bordo de los buques de pasaje en cualquier cantidad. No podrá transportarse ninguna otra mercancía de la clase 1 en buques de pasaje, a menos que se trate de:

- .1 mercancías de los grupos de compatibilidad C, D y E y objetos del grupo de compatibilidad G, si la masa neta total de explosivos no excede de 10 kg por buque y si se transportan en unidades de transporte cerradas *en cubierta o bajo cubierta*;
- .2 objetos del grupo de compatibilidad B, si la masa neta total de explosivos no excede de 10 kg por buque y si se transportan *en cubierta solamente* en unidades de transporte cerradas.

7.1.4.4.6 La Administración podrá aprobar disposiciones alternativas a las prescritas en el capítulo 7.1 para la clase 1.

7.1.4.5 *Estiba de mercancías de la clase 7*

7.1.4.5.1 La actividad total en un solo espacio de carga de un buque de navegación marítima para el transporte de materiales BAE y OCS en bultos del tipo BI-1, BI-2, BI-3, o sin embalar, no deberá exceder de los límites indicados en el cuadro que figura a continuación.

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 un buque de navegación marítima
BAE-I	Sin límite
BAE-II y BAE-III sólidos no combustibles	Sin límite
BAE-II y BAE-III sólidos combustibles y todos los líquidos y gases	100 A ₂
OCS	100 A ₂

7.1.4.5.2 Siempre que el flujo térmico medio en su superficie no exceda de 15 W/m² y que la carga circundante inmediata no vaya en sacos o bolsas, se podrá transportar 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.

7.1.4.5.3 La carga de contenedores y la acumulación de bultos, sobreenvases y contenedores se deberá controlar según se indica a continuación:

- .1 Salvo en la modalidad de uso exclusivo, se deberá limitar 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 que figura a continuación. En el caso de remesas de materiales BAE-I no existirá límite para la suma de los índices de transporte.
- .2 En los casos en que una remesa se transporte en la modalidad de uso exclusivo, no existirá el límite para la suma de los índices de transporte a bordo de un solo medio de transporte.
- △ .3 El nivel de radiación en las condiciones rutinarias de transporte 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, salvo en el caso de las remesas transportadas en la modalidad de uso exclusivo por carretera o por ferrocarril, para las cuales los límites de radiación alrededor del vehículo son los establecidos en 7.1.4.5.5.2 y 7.1.4.5.5.3.

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 de la suma total de índices de transporte en un contenedor o a bordo de un medio de transporte
Contenedor	
Contenedor pequeño	50
Contenedor grande	50
Vehículo	50
Buque de navegación interior (gabarra)	50
Buque de navegación marítima ^a	
1 Bodega, compartimiento o zona delimitada de la cubierta:	
Bultos, sobreenvases, contenedores pequeños	50
Contenedores grandes (contenedores cerrados)	200
2 Total en buques:	
Bultos, sobreenvases, contenedores pequeños	200
Contenedores grandes (contenedores cerrados)	Sin límite

^a Los bultos o sobreenvases que se transporten en un vehículo conforme a las disposiciones establecidas en 7.1.4.5.5 podrán transportarse en un buque, siempre que no se descarguen del vehículo en ningún momento mientras se encuentren a bordo del buque.

- .4 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 que figura a continuación.

Límites del índice de seguridad con respecto a la criticidad para contenedores y medios de transporte que contengan sustancias fisionables

Tipo de contenedor o medio de transporte	Límite de 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		
Contenedor pequeño	50	No aplicable
Contenedor grande	50	100
Vehículo	50	100
Buque de navegación interior (gabarra)	50	100
Buque de navegación marítima ^a		
1 Espacio de carga o zona delimitada de la cubierta:		
Bultos, sobreenvases, contenedores pequeños	50	100
Contenedores grandes (contenedores cerrados)	50	100
2 Total en buques:		
Bultos, sobreenvases, contenedores pequeños	200 ^b	200 ^c
Contenedores grandes (contenedores cerrados)	Sin límite ^b	Sin límite ^c

^a Los bultos o sobreenvases que se transporten en un vehículo conforme a las disposiciones establecidas en 7.1.4.5.5 podrán transportarse en un buque, siempre que no se descarguen del vehículo en ningún momento mientras se encuentren a bordo del buque. En este caso son de aplicación los límites que figuran bajo el epígrafe «uso exclusivo».

^b La remesa deberá manipularse y estibarse 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 se estibe de forma que se mantenga un espaciamiento mínimo de 6 m respecto a otros grupos.

^c La remesa deberá manipularse y estibarse 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 se estibe de forma que se mantenga un espaciamiento mínimo de 6 m respecto a otros grupos. El espacio que quede entre grupos puede ser ocupado por otro tipo de carga.

- 7.1.4.5.4 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, deberá transportarse únicamente según la modalidad de uso exclusivo.

- 7.1.4.5.5 Cuando se trate de remesas en la modalidad de uso exclusivo, el nivel de radiación no deberá exceder de:
- .1 10 mSv/h en cualquier punto de la superficie externa de cualquier bulto o sobreenvase, y sólo podrá exceder de 2 mSv/h si:
 - .1 el vehículo está provisto de un recinto cerrado en cuyo interior no puedan penetrar personas no autorizadas durante el transporte en condiciones rutinarias; y
 - .2 se adoptan medidas para que los bultos o sobreenvases se afiancen de modo que la posición de cada uno dentro del recinto del vehículo no cambie durante el transporte en condiciones rutinarias; y
 - .3 no se efectúan operaciones de carga o descarga durante la expedición;
 - .2 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 inferior externa del vehículo; y
 - .3 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.
- 7.1.4.5.6 En el caso de los 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.
- 7.1.4.5.7 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 en un vehículo en la modalidad de uso exclusivo conforme a lo indicado en la nota ‘a’ del cuadro que figura en 7.1.4.5.3, no deberán transportarse en buques a no ser en virtud de arreglos especiales.
- 7.1.4.5.8 El transporte de remesas mediante buques de uso especial que, a causa de su proyecto, o debido a un régimen especial de fletamento, se dedican a transportar materiales radiactivos, quedará exento del cumplimiento de las disposiciones estipuladas en 7.1.4.5.3 siempre que se cumplan las siguientes condiciones:
- .1 se preparará un programa de protección radiológica para la expedición, que deberá aprobar la Administración y, cuando se pida, la autoridad competente de cada puerto de escala;
 - .2 deberán determinarse 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
 - .3 la carga, el transporte y la descarga de las remesas deberán ser supervisadas por personas especializadas en el transporte de materiales radiactivos.
- 7.1.4.5.9 Los medios de transporte y el equipo habitualmente utilizados para el transporte de materiales radiactivos deberán estar sujetos a inspecciones periódicas a fin de determinar el grado de contaminación. La frecuencia de esas inspecciones deberá depender de la probabilidad de que se produzca una contaminación, así como de la periodicidad con que se transporten materiales radiactivos y de la cantidad.
- 7.1.4.5.10 Sin perjuicio de lo dispuesto en 7.1.4.5.11, todo medio de transporte, o equipo o parte del mismo, que hubiera resultado contaminado durante el transporte de materiales radiactivos por encima de los niveles especificados en 4.1.9.1.2, o que presente un nivel de radiación superior a 5 μ Sv/h en la superficie, deberá ser descontaminado, tan pronto como sea posible, por especialistas, y no se deberá volver a utilizar hasta que se satisfagan las siguientes condiciones:
- .1 la contaminación transitoria no sea superior a los límites especificados en 4.1.9.1.2;
 - .2 el nivel de radiación resultante de la contaminación fija no sea superior a 5 μ Sv/h en la superficie.
- 7.1.4.5.11 Los contenedores, las cisternas, los RIG o los medios de transporte destinados al transporte de materiales radiactivos sin embalaje/envase en la modalidad de uso exclusivo, se exceptuarán del cumplimiento de los requisitos de 4.1.9.1.4 y 7.1.4.5.10 únicamente en lo que respecta a sus superficies internas, y solamente mientras permanezcan en dicho uso exclusivo específico.
- 7.1.4.5.12 En los casos en que no se pueda entregar una remesa, ésta deberá colocarse en lugar seguro, y se deberá informar a la autoridad competente lo antes posible, pidiendo instrucciones sobre las medidas a adoptar ulteriormente.
- 7.1.4.5.13 Los materiales radiactivos deberán segregarse suficientemente de la tripulación y de los pasajeros. Los siguientes valores de dosis se deberán utilizar con el fin de calcular las distancias de segregación o los niveles de radiación:
- .1 para la tripulación en zonas de trabajo normalmente ocupadas, una dosis de 5 mSv por año;
 - .2 para los pasajeros, en zonas a las que éstos tengan normalmente acceso, una dosis de 1 mSv por año, habida cuenta de las exposiciones que se espera se produzcan por todas las otras fuentes y prácticas pertinentes bajo control.

- 7.1.4.5.14** Los bultos o sobreembalajes/envases de las categorías II-AMARILLA o III-AMARILLA no deberán transportarse en compartimientos ocupados por pasajeros, salvo en los reservados exclusivamente al personal especialmente autorizado para acompañar a dichos bultos o sobreembalajes/envases.
- 7.1.4.5.15** Todo grupo de bultos, sobreembalajes/envases 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 exceda de 50. Cada grupo se almacenará de modo que se mantenga un espaciamiento mínimo de 6 m respecto de otros grupos.
- 7.1.4.5.16** 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 que figura en 7.1.4.5.3.4, el almacenamiento deberá realizarse de forma que se mantenga un espaciamiento mínimo de 6 m respecto de otros grupos de estos bultos, sobreembalajes/envases o contenedores que contengan sustancias fisionables, o de otro medio de transporte que lleve materiales radiactivos.
- 7.1.4.5.17** Todo desvío de las disposiciones sobre segregación que figuran en los párrafos 7.1.4.5.15 y 7.1.4.5.16 deberá ser aprobado por la Administración y, si se le pide, por la autoridad competente en cada uno de los puertos de escala.
- 7.1.4.5.18** Se podrán determinar las prescripciones de segregación especificadas en 7.1.4.5.13 mediante una de las dos maneras siguientes:
- utilizando el cuadro de segregación para personas (cuadro 7.1.4.5.18) respecto de los lugares habitables o los espacios ocupados por personas con regularidad;
 - demostrando que, para los tiempos de exposición que se indican a continuación, la medición directa del nivel de radiación en los espacios ocupados por personas con regularidad y en los lugares habitables es inferior a:
para la tripulación:
0,0070 mSv/h hasta 700 h por año, o
0,0018 mSv/h hasta 2 750 h por año; y
para los pasajeros:
0,0018 mSv/h hasta 550 h por año,
habida cuenta de los posibles cambios de ubicación de la carga durante el viaje. En cualquier caso, las mediciones del nivel de radiación debe efectuarlas y documentarlas una persona con la capacitación adecuada.

Cuadro 7.1.4.5.18: Clase 7 – Materiales radiactivos
Cuadro de segregación para personas

Suma de los índices de transporte (IT)	Distancia de segregación de los materiales radiactivos de los pasajeros y la tripulación			
	Buques de carga general ¹		Transbordador, etc. ²	Buques de apoyo mar adentro ³
	Carga heterogénea (metros)	Contenedores (TEU) ⁴		
Hasta 10	6	1	Estiba en la proa o en la popa en el punto más alejado de los espacios de trabajo ocupados con regularidad y de los lugares habitables	Estiba en la popa o en el centro de la plataforma
Más de 10 pero no más de 20	8	1	igual que arriba	igual que arriba
Más de 20 pero no más de 50	13	2	igual que arriba	no aplicable
Más de 50 pero no más de 100	18	3	igual que arriba	no aplicable
Más de 100 pero no más de 200	26	4	igual que arriba	no aplicable
Más de 200 pero no más de 400	36	6	igual que arriba	no aplicable

¹ Buque de carga general, buque de carga heterogénea o buque portacontenedores de transbordo rodado, de 150 m de eslora como mínimo.

² Transbordador o buque dedicado al cruce de estrechos, cabotaje o tráfico interinsular, de 100 m de eslora como mínimo.

³ Buque de apoyo mar adentro de 50 m de eslora como mínimo (en este caso, la suma máxima práctica de los IT transportados es 20).

⁴ TEU = Unidad equivalente a 20 pies (dimensión normalizada de contenedor, de 6 m de longitud nominal).

7.1.4.6 Estiba de mercancías peligrosas transportadas en condiciones de regulación de temperatura

7.1.4.6.1 Al tomar las disposiciones necesarias para la estiba, se tendrá presente que podrá ser necesario adoptar medidas de emergencia apropiadas, tales como la echazón de la carga o la inundación del contenedor con agua, y la temperatura deberá vigilarse según lo dispuesto en 7.3.7. Si durante el transporte se rebasa la temperatura de regulación deberán tomarse medidas de urgencia, ya sea reparando el sistema frigorífico o bien aumentando la capacidad de refrigeración (por ejemplo, agregando refrigerantes líquidos o sólidos). En el caso de que no se pueda conseguir de nuevo la capacidad de refrigeración deseada, se deberán iniciar los preparativos necesarios para la adopción de procedimientos de emergencia.

7.1.5 Códigos de estiba

Los códigos de estiba que figuran en la columna 16a de la Lista de mercancías peligrosas se definen a continuación:

Código de estiba	Descripción
SW1	Protegido de las fuentes de calor.
SW2	Apartado de los lugares habitables.
SW3	Se transportará a temperatura regulada.
SW4	Se requiere ventilación de superficie que ayude a eliminar los vapores de cualquier disolvente residual.
SW5	En caso de estiba bajo cubierta, en un espacio ventilado mecánicamente.
SW6	Cuando se estiben bajo cubierta, la ventilación mecánica se ajustará a las disposiciones de la regla II-2/19 (II-2/54) del Convenio SOLAS aplicables a los líquidos inflamables cuyo punto de inflamación es inferior a 23 °C (v.c.).
SW7	Conforme a lo aprobado por las autoridades competentes de los países que participen en la expedición.
SW8	Se podrá exigir ventilación. Antes de efectuar la operación de carga, habrá que tener en cuenta la posible necesidad de abrir las escotillas en caso de incendio para obtener la máxima ventilación y de utilizar agua en una emergencia, con el consiguiente riesgo que supondría la inundación de los espacios de carga para la estabilidad del buque.
SW9	Proporcionese una buena ventilación por entre los bultos si la carga va ensacada. Se recomienda la estiba en doble hilera. La ilustración que figura en 7.6.2.7.2.3 muestra la manera de proceder. Durante el viaje, se medirá la temperatura con regularidad a distintas profundidades de la bodega y se mantendrá un registro de dichas mediciones. Si la temperatura de la carga supera la temperatura ambiente y continúa aumentando, se interrumpirá la ventilación.
SW10	A menos que se lleven en unidades de transporte cerradas, las balas irán debidamente cubiertas con lonas o cualquier medio de protección análogo. Los espacios de carga estarán limpios y secos, y sin rastros de aceite ni grasa. Las caperuzas de los ventiladores que den a los espacios de carga estarán provistas de pantallas para chispas. Todas las demás aberturas, vías de entrada y escotillas que den a esos espacios de carga estarán bien cerradas. Si se interrumpen temporalmente las operaciones de carga y quedan las escotillas destapadas, se mantendrá una guardia contra incendios. Durante la carga o descarga, estará prohibido fumar en las proximidades, y se mantendrán los dispositivos contra incendios en condiciones de utilización inmediata.
SW11	Las unidades de transporte deberán resguardarse de la luz solar directa. Los bultos que vayan en las unidades de transporte deberán estibarse de manera tal que se permita la suficiente circulación de aire en toda la carga.
SW12	Teniendo en cuenta cualquier prescripción suplementaria especificada en los documentos de transporte.
SW13	Teniendo en cuenta cualquier prescripción suplementaria especificada en el certificado o los certificados de aprobación expedido por la autoridad competente.
SW14	Categoría A únicamente si se satisfacen las disposiciones especiales de estiba que figuran en 7.4.1.4 y 7.6.2.8.4.
SW15	En el caso de los bidones metálicos, categoría de estiba B.
SW16	En el caso de las cargas unitarias que vayan en unidades de transporte abiertas, categoría de estiba B.

Código de estiba	Descripción
SW17	Categoría E, en el caso de unidades de transporte cerradas y cajas paleta únicamente. Se podrá exigir ventilación. Antes de efectuar la operación de carga, habrá que tener en cuenta la posible necesidad de abrir las escotillas en caso de incendio para obtener la máxima ventilación y de utilizar agua en una emergencia, con el consiguiente riesgo que supondría la inundación de los espacios de carga para la estabilidad del buque.
SW18	Categoría A, cuando se transporte de conformidad con lo dispuesto en P650.
SW19	En el caso de las baterías transportadas de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones especiales 376 o 377, categoría C, a menos que se transporten a bordo de buques que efectúan viajes internacionales cortos.
SW20	En el caso del nitrato de uranilo hexahidratado en solución, se aplica la categoría de estiba D.
SW21	En el caso del uranio metálico pirofórico y el torio metálico pirofórico, se aplica la categoría de estiba D.
SW22	En el caso de los AEROSOLES de capacidad máxima de 1 ℓ: categoría A. En el caso de los AEROSOLES de capacidad superior a 1 ℓ: categoría B. En el caso de los AEROSOLES DE DESECHO: categoría C, apartado de los lugares habitables.
SW23	Cuando se transporte en un contenedor para graneles BK3, véanse 7.6.2.12 y 7.7.3.9.
SW24	Por lo que respecta a las disposiciones especiales sobre estiba, véanse 7.4.1.3 y 7.6.2.7.2.
SW25	Por lo que respecta a las disposiciones especiales sobre estiba, véase 7.6.2.7.3.
SW26	Por lo que respecta a las disposiciones especiales sobre estiba, véanse 7.4.1.4 y 7.6.2.11.1.1.
SW27	Por lo que respecta a las disposiciones especiales sobre estiba, véase 7.6.2.7.2.1.
SW28	Conforme a lo aprobado por la autoridad competente del país de origen.
SW29	En el caso de los motores o la maquinaria que contengan combustibles cuyo punto de inflamación sea igual o superior a 23 °C, categoría de estiba A

7.1.6 Códigos de manipulación

Los códigos de manipulación que figuran en la columna 16a de la Lista de mercancías peligrosas se definen a continuación:

Códigos de manipulación	Descripción
H1	Manténgase lo más seco posible.
H2	Manténgase lo más fresco posible.
H3	Durante el transporte, debería estibarse (o mantenerse) en un lugar fresco y bien ventilado.
H4	Si es preciso limpiar los espacios de carga en el mar, se debe hacer por un procedimiento que ofrezca, por lo menos, igual seguridad y con un equipo de la misma eficacia que el que se utilizaría en un puerto. Mientras no se efectúen las operaciones de limpieza, los espacios de carga en que se haya transportado asbesto permanecerán cerrados, y estará prohibido entrar en ellos.

Capítulo 7.2

Disposiciones generales de segregación

7.2.1 Introducción

En este capítulo se recogen las disposiciones generales de segregación de mercancías incompatibles.

Las disposiciones adicionales de segregación figuran en:

- 7.3 Operaciones de remesa relativas a la arrumazón y el uso de las unidades de transporte y disposiciones conexas;
- 7.4 Estiba y segregación en buques portacontenedores;
- 7.5 Estiba y segregación en buques de transbordo rodado;
- 7.6 Estiba y segregación en buques de carga general; y
- 7.7 Gabarras de buques a bordo de buques portagabarras.

7.2.2 Definiciones

7.2.2.1 Segregación

La *segregación* consiste en el proceso de separar dos o más sustancias u objetos que se consideran incompatibles si al arrumarlos o estibarlos juntos puede haber riesgos excesivos en caso de fuga o de derrame, o de cualquier otro accidente.

Ahora bien, el grado de peligrosidad que entrañan puede variar de unas sustancias a otras y, por tanto, las disposiciones relativas a segregación exigidas también podrán variar según sea el caso. La segregación deseada se logra estableciendo ciertas distancias entre las mercancías peligrosas incompatibles, o exigiendo que tales mercancías peligrosas queden separadas por uno o varios mamparos de acero o una o varias cubiertas de acero, o bien por una combinación de esas medidas. Los espacios intermedios que queden entre tales mercancías peligrosas pueden ser ocupados por otra carga que sea compatible con las sustancias peligrosas de que se trate.

7.2.2.2 Expresiones relativas a segregación

En el presente código se usan las siguientes expresiones relativas a segregación que se definen en otros capítulos de esta parte dado que se aplican a la arrumazón de las unidades de transporte y a la segregación a bordo de diferentes tipos de buques:

- .1 «a distancia de»;
- .2 «separado de»;
- .3 «separado por todo un compartimiento o toda una bodega de»;
- .4 «separado longitudinalmente por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega intermedia de».

Cuando se utilicen expresiones relativas a segregación, tales como «a distancia de las mercancías de la clase...» en la Lista de mercancías peligrosas, se entenderá que en esa «clase...» quedan comprendidas:

- .1 todas las mercancías de la «clase...»; y
- .2 todas las mercancías para las que se exija una etiqueta de riesgo secundario de la «clase...».

7.2.3 Disposiciones de segregación

7.2.3.1

A fin de determinar las prescripciones de segregación entre dos o más mercancías peligrosas se consultarán las disposiciones de segregación, incluido el cuadro de segregación (7.2.4) y la columna 16b de la Lista de mercancías peligrosas (véase asimismo el anexo de este capítulo). En caso de disposiciones contradictorias, las disposiciones que figuran en la columna 16b de la Lista de mercancías peligrosas siempre tienen prioridad.

- 7.2.3.2** Siempre que se aplique una expresión relativa a segregación (véase 7.2.2.2), las mercancías:
- .1 no podrán embalsarse/envasarse en el mismo embalaje/envase exterior; y
 - .2 no podrán transportarse en la misma unidad de transporte, a excepción de lo dispuesto en 7.2.6 y 7.3.4.

Por lo que respecta a las «cantidades limitadas» y a las «cantidades exceptuadas», véanse los capítulos 3.4 y 3.5.

- 7.2.3.3** Cuando en las disposiciones del presente código se indique un solo riesgo secundario (una etiqueta de riesgo secundario), las disposiciones de segregación aplicables a ese riesgo deberán tener prioridad en caso de que sean más rigurosas que las exigidas por el riesgo principal. Las disposiciones de segregación correspondientes a un riesgo secundario de la clase 1 son las aplicables a la división 1.3 de la clase 1.

- 7.2.3.4** Las disposiciones de segregación aplicables a las sustancias, materias u objetos que tengan más de dos riesgos (dos o más etiquetas de riesgo secundario) figuran en la columna 16b de la Lista de mercancías peligrosas.

Por ejemplo:

En la entrada de la Lista de mercancías peligrosas correspondiente al CLORURO DE BROMO, clase 2.3, N° UN 2901, etiquetas de riesgo secundario de las clases 5.1 y 8, se establece la siguiente disposición específica de segregación:

«Segregación como para la clase 5.1, pero «separado de» las mercancías de la clase 7».

7.2.4 Cuadro de segregación

En el cuadro que figura a continuación se indican las disposiciones generales para la segregación de todas las mercancías peligrosas de una clase en relación con todas las de otras.

Dado que las propiedades de las sustancias, las materias o los objetos de una misma clase pueden ser muy diferentes, habrá que consultar, en todos y cada uno de los casos, la Lista de mercancías peligrosas para determinar las disposiciones específicas de segregación aplicables, ya que, en caso de disposiciones contradictorias, las disposiciones específicas tienen prioridad sobre las disposiciones generales.

En la segregación también se tendrá en cuenta una sola etiqueta de riesgo secundario.

CLASE	1.1 1.2 1.5	1.3 1.6	1.4	2.1	2.2	2.3	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7	8	9
Explosivos 1.1, 1.2, 1.5	*	*	*	4	2	2	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	X
Explosivos 1.3, 1.6	*	*	*	4	2	2	4	3	3	4	4	4	2	4	2	2	X
Explosivos 1.4	*	*	*	2	1	1	2	2	2	2	2	2	X	4	2	2	X
Gases inflamables 2.1	4	4	2	X	X	X	2	1	2	2	2	2	X	4	2	1	X
Gases no tóxicos, no inflamables 2.2	2	2	1	X	X	X	1	X	1	X	X	1	X	2	1	X	X
Gases tóxicos 2.3	2	2	1	X	X	X	2	X	2	X	X	2	X	2	1	X	X
Líquidos inflamables 3	4	4	2	2	1	2	X	X	2	2	2	2	X	3	2	X	X
Sólidos inflamables (entre los que se incluyen sustancias que reaccionan espontáneamente y explosivos sólidos insensibilizados) 4.1	4	3	2	1	X	X	X	X	1	X	1	2	X	3	2	1	X
Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea 4.2	4	3	2	2	1	2	2	1	X	1	2	2	1	3	2	1	X
Sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables 4.3	4	4	2	2	X	X	2	X	1	X	2	2	X	2	2	1	X
Sustancias (agentes) comburentes 5.1	4	4	2	2	X	X	2	1	2	2	X	2	1	3	1	2	X
Peróxidos orgánicos 5.2	4	4	2	2	1	2	2	2	2	2	2	X	1	3	2	2	X
Sustancias tóxicas 6.1	2	2	X	X	X	X	X	X	1	X	1	1	X	1	X	X	X
Sustancias infecciosas 6.2	4	4	4	4	2	2	3	3	3	2	3	3	1	X	3	3	X
Materiales radiactivos 7	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	X	3	X	2	X
Sustancias corrosivas 8	4	2	2	1	X	X	X	1	1	1	2	2	X	3	2	X	X
Sustancias y objetos peligrosos varios 9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

A continuación figuran los significados de las cifras y los símbolos que aparecen en el cuadro:

- 1 – «a distancia de»
- 2 – «separado de»
- 3 – «separado por todo un compartimiento o toda una bodega de»
- 4 – «separado longitudinalmente por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega intermedia de»
- X – deberá consultarse la Lista de mercancías peligrosas para comprobar si se indican disposiciones específicas de segregación
- * – véase 7.2.7.1 del presente capítulo en relación con las disposiciones de segregación entre las sustancias o los objetos de la clase 1.

7.2.5 Grupos de segregación

7.2.5.1 A efectos de la segregación, las mercancías peligrosas que presentan determinadas propiedades químicas análogas figuran en los grupos de segregación que se indican en 7.2.5.2. Las entradas asignadas a dichos grupos de segregación se enumeran en 3.1.4.4. Cuando en la entrada de la Lista de mercancías peligrosas correspondiente a la columna 16b una prescripción específica relativa a la segregación hace referencia a un grupo de sustancias, como los «ácidos», dicha prescripción específica relativa a la segregación se aplica a las mercancías asignadas al grupo de segregación respectivo.

7.2.5.2 Grupos de segregación a que se hace referencia en la Lista de mercancías peligrosas:

- .1 ácidos
- .2 compuestos amónicos
- .3 bromatos
- .4 cloratos
- .5 cloritos
- .6 cianuros
- .7 metales pesados y sus sales (incluidos sus compuestos organometálicos)
- .8 hipocloritos
- .9 plomo y sus compuestos
- .10 hidrocarburos líquidos halogenados
- .11 mercurio y compuestos de mercurio
- .12 nitritos y sus mezclas
- .13 percloratos
- .14 permanganatos
- .15 metales en polvo
- .16 peróxidos
- .17 azidas
- .18 álcalis

7.2.5.3 Se reconoce que no todas las sustancias, mezclas, soluciones o preparados que se incluyen en un grupo de segregación figuran por su nombre en el presente código. Dichas sustancias, mezclas, soluciones o preparados se expiden como entradas N.E.P. Aunque dichas entradas N.E.P. no figuren por sí mismas en los grupos de segregación (véase 3.1.4.4), el consignador decidirá si conviene incluirlas en el grupo de segregación y, de ser así, habrá de mencionarlo en el documento de transporte (véase 5.4.1.5.11).

7.2.5.4 Los grupos de segregación del presente código no comprenden sustancias que no respondan a los criterios de clasificación del mismo. Se reconoce que determinadas sustancias no peligrosas presentan propiedades químicas semejantes a las de las sustancias que se incluyen en los grupos de segregación. El consignador o la persona responsable de arrumar las mercancías en una unidad de transporte y que conozca las propiedades químicas de dichas mercancías no peligrosas podrá decidir voluntariamente aplicar las prescripciones de segregación de un grupo de segregación conexas.

7.2.6 Disposiciones especiales de segregación y exenciones

7.2.6.1 No obstante lo dispuesto en 7.2.3.3 y 7.2.3.4, las sustancias de una misma clase podrán estibarse juntas sin tener en cuenta la segregación exigida con arreglo a los riesgos secundarios que entrañen (etiqueta(s) de riesgo secundario), a condición de que tales sustancias no reaccionen de forma peligrosa entre sí y causen:

- .1 combustión y/o calentamiento considerable;

- .2 desprendimiento de gases inflamables, tóxicos o asfixiantes;
- .3 formación de sustancias corrosivas; o
- .4 formación de sustancias inestables.

7.2.6.2 Cuando en la Lista de mercancías peligrosas se especifique «segregación como para la clase...», deberán aplicarse las disposiciones relativas a segregación correspondientes a esa clase que figuran en 7.2.4. No obstante, a los efectos de interpretación de 7.2.6.1, en virtud del cual las sustancias de una misma clase podrán estibarse juntas a condición de que no reaccionen de forma peligrosa entre sí, deberán aplicarse las disposiciones relativas a segregación de la clase tal como figuren en la clase de riesgo principal de la Lista de mercancías peligrosas.

Por ejemplo:

Nº UN 2965 – ETERATO DIMETÍLICO DE TRIFLUORURO DE BORO, clase 4.3

En la entrada correspondiente de la Lista de mercancías peligrosas se especifica «segregación como para la clase 3, pero «a distancia de» las mercancías de las clases 3, 4.1 y 8».

A los efectos de establecer las disposiciones relativas a segregación aplicables en 7.2.4, se deberá consultar la columna correspondiente a la clase 3.

Esta sustancia podrá estibarse junto con otras sustancias de la clase 4.3 en el caso de que no reaccionen de forma peligrosa entre sí; véase 7.2.6.1.

7.2.6.3 No es necesario segregar:

- .1 mercancías peligrosas pertenecientes a clases diferentes cuando tales mercancías contengan la misma sustancia y difieran únicamente en cuanto a su contenido de agua, como, por ejemplo, el sulfuro sódico incluido en la clase 4.2 y en la clase 8, o, en el caso de la clase 7, cuando la diferencia resida únicamente en la cantidad; ni
- .2 mercancías peligrosas pertenecientes a un grupo de sustancias de clases diferentes, pero respecto de las cuales se haya demostrado científicamente que no reaccionan de forma peligrosa al entrar en contacto entre sí. Las sustancias que figuran en el mismo cuadro de los indicados a continuación son compatibles entre sí.

Cuadro 7.2.6.3.1

Nº UN	Nombre de expedición	Clase	Riesgo(s) secundario(s)	Grupo de embalaje/envase
2014	PERÓXIDO DE HIDRÓGENO EN SOLUCIÓN ACUOSA con no menos de un 20 % pero no más de un 60 % de peróxido de hidrógeno (estabilizada según sea necesario)	5.1	8	II
2984	PERÓXIDO DE HIDRÓGENO EN SOLUCIÓN ACUOSA con no menos de un 8 % pero menos de un 20 % de peróxido de hidrógeno (estabilizada según sea necesario)	5.1	–	III
3105	PERÓXIDO ORGÁNICO LÍQUIDO, TIPO D (ácido peroxiacético, tipo D, estabilizado)	5.2	8	–
3107	PERÓXIDO ORGÁNICO LÍQUIDO, TIPO E (ácido peroxiacético, tipo E, estabilizado)	5.2	8	–
3109	PERÓXIDO ORGÁNICO LÍQUIDO, TIPO F (ácido peroxiacético, tipo F, estabilizado)	5.2	8	–
3149	PERÓXIDO DE HIDRÓGENO Y ÁCIDO PEROXIACÉTICO, EN MEZCLA, con ácido(s), agua y no más de un 5 % de ácido peroxiacético, ESTABILIZADA	5.1	8	II

△

Cuadro 7.2.6.3.2

Nº UN	Nombre de expedición	Clase	Riesgo(s) secundario(s)	Grupo de embalaje/envase
1295	TRICLOROSILANO	4.3	3/8	I
1818	TETRACLORURO DE SILICIO	8	–	II
2189	DICLOROSILANO	2.3	2.1/8	–

Cuadro 7.2.6.3.3

Nº UN	Nombre de expedición	Clase	Riesgo(s) secundario(s)	Grupo de embalaje/envase
3391	SUSTANCIA ORGANOMETÁLICA SÓLIDA, PIROFÓRICA	4.2		I
3392	SUSTANCIA ORGANOMETÁLICA LÍQUIDA, PIROFÓRICA	4.2		I
3393	SUSTANCIA ORGANOMETÁLICA SÓLIDA, PIROFÓRICA, HIDRORREACTIVA	4.2	4.3	I
3394	SUSTANCIA ORGANOMETÁLICA LÍQUIDA, PIROFÓRICA, HIDRORREACTIVA	4.2	4.3	I
3395	SUSTANCIA ORGANOMETÁLICA SÓLIDA, HIDRORREACTIVA	4.3		I, II, III
3396	SUSTANCIA ORGANOMETÁLICA SÓLIDA, HIDRORREACTIVA, INFLAMABLE	4.3	4.1	I, II, III
3397	SUSTANCIA ORGANOMETÁLICA SÓLIDA, HIDRORREACTIVA, QUE EXPERIMENTA CALENTAMIENTO ESPONTÁNEO	4.3	4.2	I, II, III
3398	SUSTANCIA ORGANOMETÁLICA LÍQUIDA, HIDRORREACTIVA	4.3		I, II, III
3399	SUSTANCIA ORGANOMETÁLICA LÍQUIDA, HIDRORREACTIVA, INFLAMABLE	4.3	3	I, II, III
3400	SUSTANCIA ORGANOMETÁLICA SÓLIDA, QUE EXPERIMENTA CALENTAMIENTO ESPONTÁNEO	4.2		II, III

- 7.2.6.4 No obstante lo dispuesto en 7.2.5, las sustancias de la clase 8, grupo de embalaje/envase II o III, que de otro modo deberían segregarse entre sí en virtud de las disposiciones relativas a los grupos de segregación establecidas mediante una entrada en la columna 16b de la Lista de mercancías peligrosas que indique «a distancia de» o «separado de» «los ácidos», o «a distancia de» o «separado de» «los álcalis», podrán ser transportadas en la misma unidad de transporte, ya sea en el mismo embalaje/envase o no, a condición de que:
- .1 las sustancias cumplan lo dispuesto en 7.2.6.1;
 - .2 el bulto no contenga más de 30 ℓ de sustancias líquidas o de 30 kg de sustancias sólidas;
 - .3 en el documento de transporte se incluya la declaración estipulada en 5.4.1.5.11.3; y
 - .4 se facilite un ejemplar del informe de ensayo cuando lo solicite la autoridad competente, en el que se confirme que las sustancias no reaccionan entre sí de manera peligrosa.

7.2.7 Segregación de mercancías de la clase 1

7.2.7.1 Segregación entre mercancías de la clase 1

7.2.7.1.1 Las mercancías de la clase 1 podrán estibarse en el mismo compartimiento o bodega, o unidad de transporte cerrada, tal como se indica en 7.2.7.1.4. En todos los demás casos deberán estibarse en distintos compartimientos o bodegas, o unidades de transporte cerradas.

7.2.7.1.2 Cuando las mercancías para las que se exijan diferentes disposiciones de estiba puedan transportarse, con arreglo a lo dispuesto en 7.2.7.1.4, en el mismo compartimiento o bodega, o unidad de transporte cerrada, se deberá aplicar a toda la carga las disposiciones de estiba que sean más rigurosas.

7.2.7.1.3 Cuando en el mismo compartimiento o bodega, o unidad de transporte cerrada, se transporte una carga mixta de mercancías de distintas divisiones, se deberá considerar que toda la carga pertenece a la división de riesgo en el orden 1.1 (mayor peligro), 1.5, 1.2, 1.3, 1.6 y 1.4 (menor peligro), y la estiba deberá ajustarse a las disposiciones más rigurosas aplicables a toda la carga.

7.2.7.1.4 Estiba mixta autorizada para las mercancías de la clase 1

Grupo de compatibilidad	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	N	S
A	X												
B		X											X
C			X	X ⁶	X ⁶		X ¹					X ⁴	X
D			X ⁶	X	X ⁶		X ¹					X ⁴	X
E			X ⁶	X ⁶	X		X ¹					X ⁴	X
F						X							X
G			X ¹	X ¹	X ¹		X						X
H								X					X
J									X				X
K										X			X
L											X ²		
N			X ⁴	X ⁴	X ⁴							X ³	X ⁵
S		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X ⁵	X

La «X» indica que las mercancías de los correspondientes grupos de compatibilidad pueden estibarse en el mismo compartimiento, bodega o unidad de transporte cerrada.

Notas:

¹ Los objetos explosivos del grupo de compatibilidad G (excepto los artificios pirotécnicos y los objetos que exijan estiba especial) podrán estibarse con los objetos explosivos de los grupos de compatibilidad C, D y E, a condición de que no se transporten otras sustancias explosivas en el mismo compartimiento o bodega, o unidad de transporte cerrada.

² Una remesa de un tipo de mercancías del grupo de compatibilidad L sólo deberá estibarse junto con una remesa de mercancías del mismo tipo pertenecientes al grupo de compatibilidad L.

³ Los objetos de distintos tipos pertenecientes a la división 1.6, grupo de compatibilidad N, se podrán transportar juntos únicamente si se demuestra que no presentan riesgos adicionales de detonación por interacciones entre los objetos. De lo contrario, deberán considerarse pertenecientes a la división 1.1.

⁴ Cuando los objetos del grupo de compatibilidad N se transporten con objetos o sustancias pertenecientes a los grupos de compatibilidad C, D o E, las mercancías pertenecientes al grupo de compatibilidad N deberán considerarse pertenecientes al grupo de compatibilidad D.

⁵ Cuando los objetos del grupo de compatibilidad N se transporten junto con objetos o sustancias del grupo de compatibilidad S, la carga completa deberá considerarse perteneciente al grupo de compatibilidad N.

⁶ Toda combinación de objetos comprendidos en los grupos de compatibilidad C, D y E deberá considerarse perteneciente al grupo de compatibilidad E. Toda combinación de sustancias comprendidas en los grupos de compatibilidad C y D deberá considerarse perteneciente al grupo de compatibilidad más apropiado definido en 2.1.2.3, teniendo en cuenta las características predominantes de la carga combinada. Este código de clasificación global deberá figurar en cualquier etiqueta o rótulo sobre una carga unitaria o una unidad de transporte cerrada, tal como se prescribe en 5.2.2.2.2.

7.2.7.1.5 Las unidades de transporte que lleven mercancías diversas de la clase 1 no requieren segregación unas de otras, a condición de que en 7.2.7.1.4 se autorice que las mercancías se pueden transportar juntas. Si esto no se permite, las unidades de transporte deberán ir «separadas» unas de otras.

7.2.7.2 Segregación de mercancías de otras clases

7.2.7.2.1 No obstante las disposiciones de segregación de este capítulo, el NITRATO AMÓNICO (Nº UN 1942), los ABONOS A BASE DE NITRATO AMÓNICO (Nº UN 2067), y los nitratos de metales alcalinos (por ejemplo, Nº UN 1486) y alcalinotérreos (por ejemplo, Nº UN 1454), podrán estibarse junto con explosivos para voladuras (excepto los EXPLOSIVOS PARA VOLADURAS, TIPO C, Nº UN 0083), a condición de que esas mercancías, en conjunto, sean consideradas como los explosivos para voladuras de la clase 1.

Nota: Son nitratos de metales alcalinos el nitrato de cesio (Nº UN 1451), el nitrato de litio (Nº UN 2722), el nitrato potásico (Nº UN 1486), el nitrato de rubidio (Nº UN 1477) y el nitrato sódico (Nº UN 1498). Son nitratos alcalinotérreos el nitrato de bario (Nº UN 1446), el nitrato de berilio (Nº UN 2464), el nitrato cálcico (Nº UN 1454), el nitrato de magnesio (Nº UN 1474) y el nitrato de estroncio (Nº UN 1507).

7.2.8 Códigos de segregación

Los códigos de segregación que figuran en la columna 16b de la Lista de mercancías peligrosas se definen a continuación:

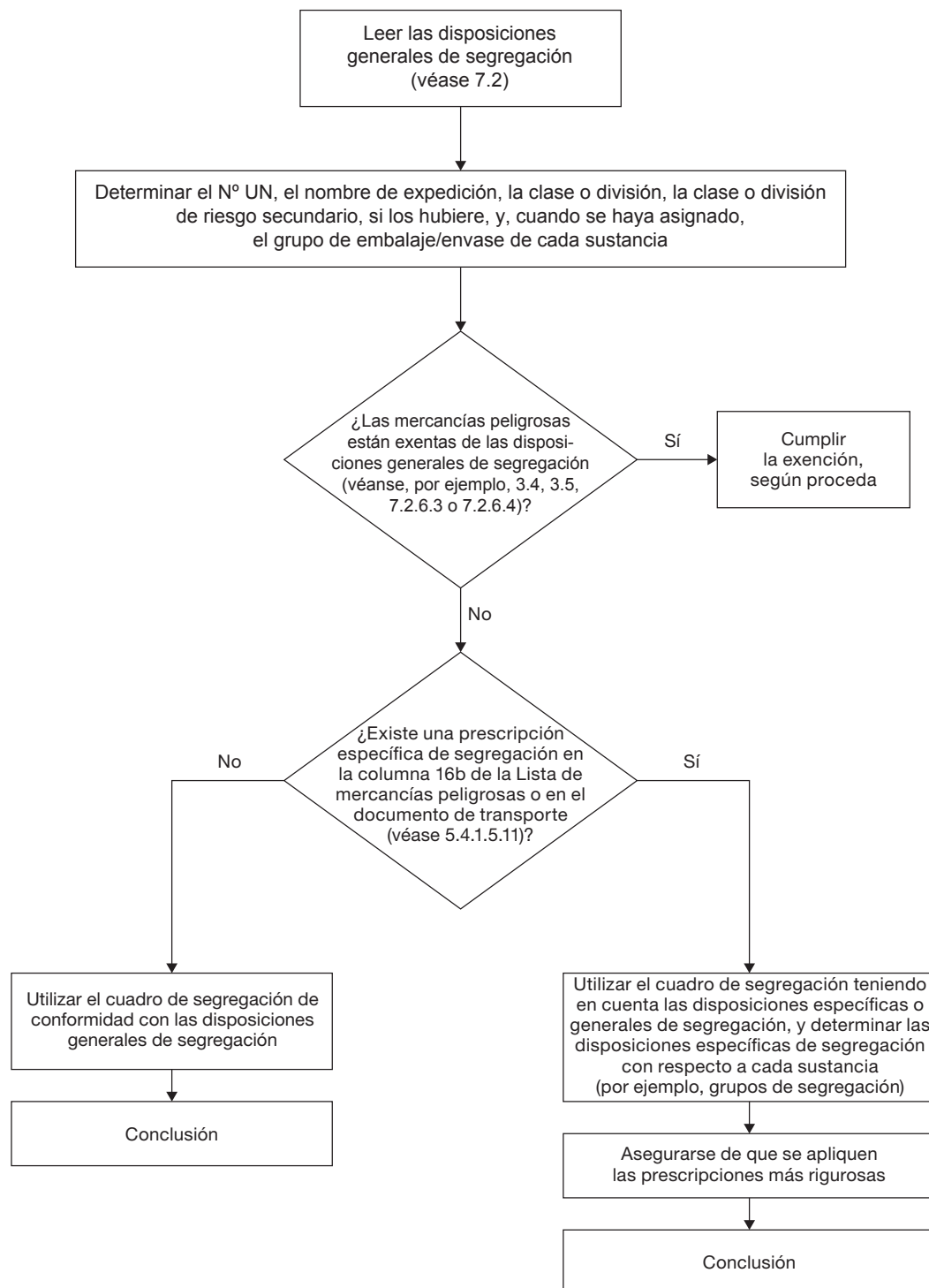
Códigos de segregación	Descripción
SG1	Para los bultos que lleven una etiqueta de riesgo secundario de la clase 1, segregación como para la clase 1, división 1.3
SG2	Segregación como para la clase 1.2G
SG3	Segregación como para la clase 1.3G
SG4	Segregación como para la clase 2.1
SG5	Segregación como para la clase 3
SG6	Segregación como para la clase 5.1
SG7	Estíbese «a distancia de» las mercancías de la clase 3
SG8	Estíbese «a distancia de» las mercancías de la clase 4.1
SG9	Estíbese «a distancia de» las mercancías de la clase 4.3
SG10	Estíbese «a distancia de» las mercancías de la clase 5.1
SG11	Estíbese «a distancia de» las mercancías de la clase 6.2
SG12	Estíbese «a distancia de» las mercancías de la clase 7
SG13	Estíbese «a distancia de» las mercancías de la clase 8
SG14	Estíbese «separado de» las mercancías de la clase 1, a menos que se trate de la división 1.4S
SG15	Estíbese «separado de» las mercancías de la clase 3
SG16	Estíbese «separado de» las mercancías de la clase 4.1
SG17	Estíbese «separado de» las mercancías de la clase 5.1
SG18	Estíbese «separado de» las mercancías de la clase 6.2
SG19	Estíbese «separado de» las mercancías de la clase 7
SG20	Estíbese «a distancia de» los ácidos
SG21	Estíbese «a distancia de» los álcalis
SG22	Estíbese «a distancia de» las sales de amonio
SG23	Estíbese «a distancia de» los aceites de origen animal o vegetal
SG24	Estíbese «a distancia de» las azidas
SG25	Estíbese «separado de» las mercancías de las clases 2.1 y 3
SG26	Asimismo: en el caso de las mercancías de las clases 2.1 y 3, cuando se estiben en la cubierta de un buque portacontenedores, se mantendrá una distancia mínima de dos espacios para contenedor en sentido transversal, y cuando se estiben en buques de transbordo rodado, se mantendrá una distancia de 6 m en sentido transversal
SG27	Estíbese «a distancia de» los explosivos que contengan cloratos o percloratos
SG28	Estíbese «a distancia de» los compuestos de amonio y los explosivos que contengan compuestos de amonio o sales de amonio
SG29	Segregación de los productos alimenticios según se indica en 7.3.4.2.2, 7.6.3.1.2 o 7.7.3.7
SG30	Estíbese «a distancia de» los metales pesados y sus sales
SG31	Estíbese «a distancia de» plomo y de sus compuestos
SG32	Estíbese «a distancia de» los hidrocarburos halogenados líquidos
SG33	Estíbese «a distancia de» los metales pulverizados
SG34	Cuando contenga compuestos de amonio, «a distancia de» los cloratos o percloratos y de los explosivos que contengan cloratos o percloratos
SG35	Estíbese «separado de» los ácidos
SG36	Estíbese «separado de» los álcalis
SG37	Estíbese «separado de» amoníaco

Códigos de segregación	Descripción
SG38	Estíbese «separado de» los compuestos de amonio
SG39	Estíbese «separado de» los compuestos de amonio diferentes del PERSULFATO AMÓNICO (Nº UN 1444)
SG40	Estíbese «separado de» los compuestos de amonio distintos de las mezclas de persulfatos de amonio, de potasio o de sodio
SG41	Estíbese «separado de» los aceites de origen animal o vegetal
SG42	Estíbese «separado de» los bromatos
SG43	Estíbese «separado del» bromo
SG44	Estíbese «separado del» TETRACLORURO DE CARBONO (Nº UN 1846)
SG45	Estíbese «separado de» los cloratos
SG46	Estíbese «separado del» cloro
SG47	Estíbese «separado de» los cloritos
SG48	Estíbese «separado de» las materias combustibles (en particular los líquidos). Las materias combustibles no incluyen los materiales de embalaje/envasado ni las maderas de estiba
SG49	Estíbese «separado de» los cianuros
SG50	Segregación de los productos alimenticios según se indica en 7.3.4.2.1, 7.6.3.1.2 o 7.7.3.6
SG51	Estíbese «separado de» los hipocloritos
SG52	Estíbese «separado del» óxido de hierro
SG53	Estíbese «separado de» las sustancias orgánicas líquidas
SG54	Estíbese «separado del» mercurio y de los compuestos de mercurio
SG55	Estíbese «separado de» las sales de mercurio
SG56	Estíbese «separado de» los nitritos
SG57	Estíbese «separado de» las cargas que absorban los olores
SG58	Estíbese «separado de» los percloratos
SG59	Estíbese «separado de» los permanganatos
SG60	Estíbese «separado de» los peróxidos
SG61	Estíbese «separado de» los metales en polvo
SG62	Estíbese «separado del» azufre
SG63	Estíbese «separado longitudinalmente por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega intermedia de» las mercancías de la clase 1
SG64	[Reservado]
SG65	Estíbese «separado por todo un compartimiento o toda una bodega de» las mercancías de la clase 1, a menos que se trate de la división 1.4
SG66	[Reservado]
SG67	Estíbese «separado de» la división 1.4 y «separado longitudinalmente por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega intermedia de» las divisiones 1.1, 1.2, 1.3, 1.5 y 1.6, salvo de los explosivos del grupo de compatibilidad J
SG68	Si el punto de inflamación es igual o inferior a 60 °C v.c., segregación como para la clase 3, pero «a distancia de» la clase 4.1
SG69	Por lo que respecta a los AEROSOLES de capacidad máxima de 1 ℓ: segregación como para la clase 9. Estíbese «separado de» la clase 1, a menos que se trate de la división 1.4. Por lo que respecta a los AEROSOLES de más de 1 ℓ de capacidad: segregación como para la subdivisión apropiada de la clase 2. Por lo que respecta a los AEROSOLES DE DESECHO: segregación como para la subdivisión apropiada de la clase 2
SG70	En el caso de los sulfuros de arsénico, «separado de» los ácidos

Códigos de segregación	Descripción
SG71	En el interior del dispositivo, cuando las mercancías peligrosas formen parte integrante del dispositivo de salvamento completo, no será necesario aplicar las disposiciones del capítulo 7.2 relativas a la segregación de las sustancias
SG72	Véase 7.2.6.3.2
SG73	[Reservado]
SG74	Segregación como para 1.4G
SG75	Estíbese «separado de» los ácidos fuertes

Anexo
Diagrama-cuestionario de la segregación

No es obligatorio utilizar este diagrama, y sus disposiciones sólo se dan a título informativo.



Ejemplos

Los siguientes ejemplos sólo ilustran el proceso de segregación. Podrán aplicarse posteriormente otras disposiciones del presente código (por ejemplo, las que figuran en 7.3.4).

- 1 Segregación de 300 kg de desechos de celuloide (Nº UN 2002) en un bidón y de 200 ℓ de epibromhidrina (Nº UN 2558) en un bidón.
 - .1 Según la Lista de mercancías peligrosas, el Nº UN 2002 pertenece a la clase 4.2, grupo de embalaje/envase III, y el Nº UN 2558 pertenece a la clase 6.1, grupo de embalaje/envase I y tiene un riesgo secundario de la clase 3.
 - .2 Ninguna ellas está exenta en virtud de lo dispuesto en 3.4, 3.5, 7.2.6.3 o 7.2.6.4.
 - .3 No existen prescripciones específicas de segregación para estas sustancias en la columna 16b de la Lista de mercancías peligrosas.
 - .4 Según el cuadro de segregación de 7.2.4 para las clases 4.2 y 6.1, en la casilla de intersección figura el número 1, mientras que para las clases 4.2 y 3, en la casilla de intersección figura el número 2. El valor de 2 es más estricto, por lo que las sustancias deberán ir unas «separadas de» otras.
- 2 Segregación de 50 kg de perclorato potásico (Nº UN 1489) en un bidón y de 50 kg de cianuro de níquel (Nº UN 1653) en un bidón.
 - .1 Según la Lista de mercancías peligrosas, el Nº UN 1489 pertenece a la clase 5.1, grupo de embalaje/envase II, y el Nº UN 1653 pertenece a la clase 6.1, grupo de embalaje/envase II.
 - .2 Ninguna de ellas está exenta en virtud de lo dispuesto en 3.4, 3.5, 7.2.6.3 o 7.2.6.4.
 - .3 Para el Nº UN 1489, en la columna 16b de la Lista de mercancías peligrosas se indica: « «Separado de» los compuestos amónicos y los cianuros».
 - .4 Para el Nº UN 1653, en la columna 16b de la Lista de mercancías peligrosas se indica: « «Separado de» los ácidos».
 - .5 Según el cuadro de segregación de 7.2.4 para las clases 5.1 y 6.1, en la casilla de intersección figura una «1».
 - .6 Según los grupos de segregación descritos en la sección 3.1.4, el Nº UN 1653 está incluido en el grupo 6 (cianuros).
 - .7 Por consiguiente, las sustancias deberán ir unas «separadas de» otras.
- 3 Segregación de 10 kg de acetona (Nº UN 1090) en una caja y de 20 kg de etildiclorosilano (Nº UN 1183) en otra caja.
 - .1 Según la Lista de mercancías peligrosas, el Nº UN 1090 pertenece a la clase 3, grupo de embalaje/envase II.
 - .2 Según la Lista de mercancías peligrosas, el Nº UN 1183 pertenece a la clase 4.3, grupo de embalaje/envase I, y tiene riesgos secundarios de las clases 3 y 8.
 - .3 Ninguna de ellas está exenta en virtud de lo dispuesto en 3.4, 3.5, 7.2.6.3 o 7.2.6.4.
 - .4 Al Nº UN 1090 no se le aplica ninguna prescripción específica de segregación en la columna 16b.
 - .5 Para el Nº UN 1183, en la columna 16b de la Lista de mercancías peligrosas se indica: «Segregación como para la clase 3, pero «a distancia de» las mercancías de las clases 3, 4.1 y 8».
 - .6 Según el cuadro de segregación de 7.2.4, en las casillas de intersección figura una «X» para las clases 3 y 3, pero dado que el Nº UN 1183 debe segregarse «a distancia de» la clase 3, las sustancias deberán ir una «a distancia de» la otra.
- 4 Segregación de 10 kg de adhesivos (Nº UN 1133, grupo de embalaje/envase III) en cantidades limitadas y de 40 kg de nitrato de berilio (Nº UN 2464) en el mismo contenedor.
 - △ .1 Según la Lista de mercancías peligrosas, el Nº UN 1133 pertenece a la clase 3, grupo de embalaje/envase III.
 - .2 Según la Lista de mercancías peligrosas, el Nº UN 2464 pertenece a la clase 5.1, grupo de embalaje/envase II y tiene un riesgo secundario de la clase 6.1.
 - .3 Según la sección 3.4, el Nº UN 1133 en cantidades limitadas está exento de las disposiciones de segregación de la parte 7.
 - .4 Por consiguiente, no se aplicará ninguna prescripción de segregación.

Capítulo 7.3

Operaciones de remesa relativas a la arrumazón y el uso de las unidades de transporte y disposiciones conexas

7.3.1 Introducción

En el presente capítulo se recogen las disposiciones pertinentes aplicables a las personas encargadas de las operaciones de remesa que se realizan en la cadena logística del transporte de mercancías peligrosas, incluidas las disposiciones relacionadas con la arrumazón de mercancías peligrosas en unidades de transporte.

7.3.2 Disposiciones generales relativas a las unidades de transporte

7.3.2.1 Los bultos que contengan mercancías peligrosas sólo se cargarán en unidades de transporte suficientemente fuertes como para resistir los choques y las cargas que normalmente se encuentran en el transporte, teniendo en cuenta las condiciones previstas durante la travesía planificada. La unidad de transporte deberá estar construida de manera que se evite la pérdida de contenido. Se instalarán en la unidad de transporte dispositivos para facilitar la sujeción y manipulación de las mercancías peligrosas, según proceda. Se realizará el mantenimiento adecuado de las unidades de transporte.

7.3.2.2 A menos que se indique otra cosa, se deberán aplicar las disposiciones que figuran en el *Convenio internacional sobre la seguridad de los contenedores, 1972* (Convenio CSC), en su forma enmendada, cuando se utilicen unidades de transporte que se ajusten a la definición de «contenedor» en el marco de ese convenio.

7.3.2.3 El mencionado *Convenio internacional sobre la seguridad de los contenedores* no es aplicable a los contenedores para instalaciones mar adentro que se manipulan en mar abierta. En el proyecto y la prueba de esos contenedores se deberán tener en cuenta las fuerzas dinámicas de izada y las cargas de choque que pueden ejercerse al ser manipulado un contenedor en mar abierta, en condiciones meteorológicas y de estado de la mar desfavorables. Las prescripciones aplicables a tales contenedores deberán ser determinadas por la autoridad competente aprobadora. Tales disposiciones deberán basarse en la circular MSC/Circ.860, titulada «Directrices para la aprobación de contenedores para instalaciones mar adentro manipulados en mar abierta». Dichos contenedores deberán llevar claramente marcado en la placa de aprobación relativa a la seguridad el siguiente rótulo: «CONTENEDOR PARA INSTALACIONES MAR ADENTRO».

7.3.3 Arrumazón de las unidades de transporte*

7.3.3.1 Toda unidad de transporte deberá ser examinada antes de su uso, a fin de cerciorarse de que en apariencia es la adecuada para la finalidad a la que está destinada.[†]

7.3.3.2 Antes de realizar las operaciones de carga se examinarán el interior y el exterior de las unidades de transporte a fin de asegurarse de que no presenten ningún daño que pueda afectar a su integridad o a la de los bultos que han de embarcarse en ellas.

7.3.3.3 Se deberán examinar los bultos, y no deberá arrumarse en ninguna unidad de transporte bulto alguno en el que se observen deterioros, fugas o filtraciones. Se deberá cuidar de que de la superficie de los bultos se elimine todo exceso de agua, nieve, hielo u otra materia extraña, antes de que se los arrume en una unidad de transporte. Cuando la disposición de la manipulación «manténgase lo más seco posible» (H1) se indique en la columna 16a de la Lista de mercancías peligrosas, la unidad de transporte, así como toda mercancía que contenga y los materiales de sujeción o embalaje/envasado, se mantendrán lo más secos posible.

△ * Véase el Código CTU.

† Por lo que respecta a las placas de aprobación relativas a la seguridad, y el mantenimiento y el examen de los contenedores, véanse las reglas 1 y 2 del anexo I del *Convenio internacional sobre la seguridad de los contenedores, 1972*, enmendado (véase 1.1.2.3).

- 7.3.3.4 Los bidones que contengan mercancías peligrosas siempre se deberán estibar en posición vertical, a menos que la autoridad competente lo autorice de otro modo.
- 7.3.3.5 Las unidades de transporte se embarcarán de conformidad con lo dispuesto en 7.3.4, de manera que las mercancías peligrosas incompatibles y otro tipo de mercancías estén segregadas. Deberán satisfacerse las instrucciones de embarque específicas, tales como las flechas de orientación, las prescripciones que indican que no debe realizarse un apilamiento doble y que las mercancías deben mantenerse en un lugar seco o a temperatura regulada. Siempre que sea posible, se embarcarán las mercancías peligrosas líquidas debajo de las mercancías peligrosas secas.
- 7.3.3.6 Los bultos que contengan mercancías peligrosas y los objetos peligrosos sin embalar/envasar deberán estar sujetos con dispositivos adecuados que afiancen las mercancías (tales como cinta de sujeción, tablillas deslizantes, soportes ajustables) en la unidad de transporte, de manera que se evite todo movimiento durante el transporte que pueda cambiar la orientación de los bultos o dañarlos. Cuando se transporten mercancías peligrosas con otras mercancías (por ejemplo, maquinaria pesada o jaulas), todas las mercancías estarán firmemente fijadas o arrumadas en las unidades de transporte, de modo que se evite una fuga de las mercancías peligrosas. Se podrá evitar también el movimiento de los bultos mediante el llenado de los espacios vacíos con madera de estiba o mediante bloqueo y arriostamiento. Cuando se utilicen elementos de sujeción como el precintado o las cintas, éstos no deberán ajustarse de forma excesiva, ya que podrían dañar o deformar el bulto o los puntos de sujeción (como los anillos en forma de D) de la unidad de transporte. Los bultos deberán arrumarse de modo que exista una posibilidad mínima de ocasionar daño a los accesorios durante el transporte. Esos accesorios en los bultos deberán estar debidamente protegidos. En caso de que se utilicen elementos de sujeción tales como el precintado o las cintas con accesorios integrales para contenedores, se deberá procurar que no se exceda la carga máxima de sujeción de los accesorios.
- 7.3.3.7 No se deberán apilar bultos a menos que hayan sido concebidos para tal fin. En caso de que deban embarcarse juntos bultos cuyo proyecto en lo que respecta al apilamiento sea distinto, deberá tenerse en cuenta su compatibilidad para estar apilados unos con otros. Cuando sea necesario, se evitará que los bultos apilados dañen el bulto que se encuentre debajo mediante el uso de dispositivos de soporte de la carga.
- 7.3.3.8 La carga estará contenida enteramente en la unidad de transporte sin que haya salientes. La maquinaria que sea mayor de lo normal (como los tractores y los vehículos) podrá sobresalir de la unidad de transporte siempre y cuando las mercancías peligrosas que sean esenciales a la maquinaria no puedan gotear ni derramarse fuera de la unidad de transporte.
- 7.3.3.9 Durante el embarque y desembarque, se deberán proteger los bultos que contengan mercancías peligrosas a fin de evitar que se dañen. Se deberá prestar atención especial a la manipulación de los bultos durante su preparación para el transporte, al tipo de unidad de transporte que se habrá de utilizar y al método de embarque y desembarque, a fin de evitar un daño accidental debido al arrastre o la manipulación incorrecta. No se aceptará transportar bultos que presenten derrames o daños que pudieran provocar la fuga del contenido. Si un bulto está dañado y eso tiene como consecuencia el derrame del contenido, dicho bulto dañado no podrá ser transportado, sino que deberá ser trasladado a un lugar seguro de conformidad con las instrucciones proporcionadas por una autoridad competente o una persona responsable designada, que esté familiarizada con las mercancías peligrosas, los riesgos que entrañan y las medidas que deben adoptarse en caso de emergencia.
- Nota:** En las disposiciones especiales relativas al embalaje/envasado y a los RIG se incluyen prescripciones operacionales adicionales sobre el transporte de embalajes/envases y RIG (véase el capítulo 4.1).
- 7.3.3.10 Toda remesa de mercancías peligrosas que no constituya la totalidad de la carga de una unidad de transporte deberá arrumarse, siempre que sea posible, cerca de las puertas de la unidad de transporte, y con marcas y etiquetas visibles, de manera que resulte accesible en caso de emergencia o para facilitar la inspección.
- 7.3.3.11 Cuando las puertas de las unidades de transporte vayan cerradas con llave, los medios de cierre deberán estar concebidos de modo que, en caso de emergencia, tales puertas se puedan abrir sin demora.
- 7.3.3.12 Cuando se requiera respiración, los dispositivos de respiración se mantendrán despejados y operativos.
- 7.3.3.13 Las unidades de transporte que lleven mercancías peligrosas se marcarán y rotularán de conformidad con lo dispuesto en el capítulo 5.3. Antes de arrumar mercancías en una unidad de transporte se deberán quitar, tapar o borrar de ésta las marcas, las etiquetas, los rótulos, las placas de color naranja, los letreros y las marcas de contaminante del mar que no sean necesarios.
- △ 7.3.3.14 Las unidades de transporte se embarcarán de manera que la carga se reparta uniformemente de conformidad con el Código CTU.

⊗

- 7.3.3.15** En caso de que se arrumen mercancías de la clase 1, la unidad de transporte cumplirá lo dispuesto en la definición que figura en 7.1.2 por lo que respecta a la unidad de transporte cerrada para la clase 1.
- 7.3.3.16** En caso de que se arrumen mercancías de la clase 7, el índice de transporte y, si corresponde, el índice de seguridad con respecto a la criticidad, se limitarán de conformidad con lo dispuesto en 7.1.4.5.3.
- 7.3.3.17** Las personas encargadas de arrumar mercancías peligrosas en una unidad de transporte deberán hacer entrega de un «certificado de arrumazón del contenedor/vehículo» (véase 5.4.2). No se exige ese documento para las cisternas.
- 7.3.3.18** Los contenedores para graneles flexibles no están autorizados a transportarse en unidades de transporte (véase 4.3.4).

7.3.4 Disposiciones de segregación en el interior de las unidades de transporte

- 7.3.4.1** Las mercancías peligrosas que deban segregarse unas de otras según lo dispuesto en el capítulo 7.2 no se transportarán en una misma unidad de transporte, con la salvedad de las mercancías peligrosas para las cuales se exija una segregación «a distancia de» unas de otras, las cuales podrán transportarse en la misma unidad de transporte si se cuenta para ello con la aprobación de la autoridad competente. En este caso se deberá mantener un grado de seguridad equivalente.

7.3.4.2 Segregación en relación con los productos alimenticios

- 7.3.4.2.1** Las mercancías peligrosas que presenten un riesgo principal o secundario de las clases 2.3, 6.1, 6.2, 7 (salvo los N^{os} UN 2908, 2909, 2910 y 2911) y 8, y las mercancías peligrosas que en la columna 16b de la Lista de mercancías peligrosas lleven una referencia a 7.3.4.2.1, no se transportarán junto con productos alimenticios (véase 1.2.1) en la misma unidad de transporte.

- 7.3.4.2.2** No obstante lo dispuesto en 7.3.4.2.1, las siguientes mercancías peligrosas pueden transportarse con productos alimenticios, a condición de que no se carguen a menos de 3 m de distancia de los productos alimenticios:

- .1 las mercancías peligrosas del grupo de embalaje/envase III de las clases 6.1 y 8;
- .2 las mercancías peligrosas del grupo de embalaje/envase II de la clase 8;
- .3 toda otra mercancía peligrosa del grupo de embalaje/envase III que presente un riesgo secundario de las clases 6.1 u 8; y
- .4 las mercancías peligrosas que en la columna 16b de la Lista de mercancías peligrosas lleven una referencia a 7.3.4.2.2.

7.3.5 Equipo de vigilancia y seguimiento

Cuando se utilicen los dispositivos de protección, las balizas u otro equipo de vigilancia o seguimiento, se instalarán de forma segura en la unidad de transporte y se certificarán como seguros* para las mercancías peligrosas que se lleven en la unidad de transporte.

7.3.6 Apertura y descarga de las unidades de transporte

- 7.3.6.1** Las unidades de transporte siempre deberán manipularse con cuidado. Antes de abrir las puertas de una unidad de transporte, deberá tenerse en cuenta la naturaleza del contenido de la misma y la posibilidad de que alguna fuga haya causado un defecto, una concentración peligrosa de vapores tóxicos o inflamables, o haya acrecentado o reducido el contenido de oxígeno de la atmósfera interior.
- 7.3.6.2** Una vez desarrumada o descargada una unidad de transporte que haya llevado mercancías peligrosas, se deberán tomar las necesarias medidas de precaución para asegurarse de que la unidad de transporte no queda contaminada de manera que pueda hacerla peligrosa.
- 7.3.6.3** Una vez efectuada la descarga o la desarrumazón de sustancias corrosivas, se deberá prestar atención especial a la limpieza, dado que los residuos de tales sustancias pueden ser sumamente corrosivos para las estructuras metálicas.
- 7.3.6.4** Cuando la unidad de transporte ya no presente ningún peligro, deberán desprenderse, taparse o borrarse los rótulos de las mercancías peligrosas y otras marcas relacionadas con éstas.

* Véanse las recomendaciones publicadas por la Comisión Electrotécnica Internacional, en particular la publicación IEC 60079.

7.3.7 Unidades de transporte a temperatura regulada

7.3.7.1 Preámbulo

7.3.7.1.1 En el caso de que la temperatura de ciertas sustancias (por ejemplo, peróxidos orgánicos y sustancias que reaccionan espontáneamente) rebase un nivel que sea característico de esas sustancias en la forma en la que estén embaladas/ensadas para su transporte, podría producirse una descomposición autoacelerada de violencia tal vez comparable a la de una explosión. Para evitar esa descomposición será preciso regular la temperatura de tales sustancias durante el transporte. Otras sustancias para las que no se exija regulación de la temperatura en aras de la seguridad, podrán transportarse, por razones comerciales, en condiciones en las que se regule la temperatura.

7.3.7.1.2 Las disposiciones relativas a la regulación de la temperatura de ciertas sustancias específicas se basan en el supuesto de que la temperatura en las proximidades inmediatas de la carga no excede de 55 °C durante el transporte y de que este nivel se alcanza únicamente durante un tiempo relativamente corto, en cada periodo de 24 h.

7.3.7.1.3 Cuando una sustancia para la que normalmente no se exija regulación de la temperatura se transporte en condiciones en que la temperatura pueda rebasar los 55 °C, se podrá exigir la regulación de la temperatura y, en tal caso, se deberán adoptar las medidas adecuadas.

7.3.7.2 Disposiciones generales

7.3.7.2.1 Se deberá determinar la temperatura de descomposición autoacelerada (TDAA)* a fin de decidir si una sustancia ha de someterse a la regulación de la temperatura durante el transporte. La relación entre la TDAA y las temperaturas de regulación y de emergencia es la siguiente:

Tipo de recipiente	TDAA*	Temperatura de regulación	Temperatura de emergencia
Embalajes/envases sencillos y RIG	20 °C o menos de más de 20 °C a 35 °C de más de 35 °C	TDAA menos 20 °C TDAA menos 15 °C TDAA menos 10 °C	TDAA menos 10 °C TDAA menos 10 °C TDAA menos 5 °C
Cisternas portátiles	< 50 °C	TDAA menos 10 °C	TDAA menos 5 °C

7.3.7.2.2 Las sustancias para las que se indica en 2.4.2.3.2.3 o 2.5.3.2.4 la temperatura de regulación y la temperatura de emergencia se deberán transportar en condiciones de temperatura regulada, de modo que en las proximidades inmediatas de la carga no se sobrepase la temperatura indicada.

7.3.7.2.3 La temperatura efectiva de transporte podrá ser inferior a la temperatura de regulación, pero se deberá fijar de modo que no haya una separación peligrosa de fases.

7.3.7.2.4 Antes de utilizar la unidad de transporte, el sistema de refrigeración deberá ser objeto de una inspección minuciosa y de una prueba para verificar el buen funcionamiento de todos sus componentes.

7.3.7.2.4.1 El gas refrigerante sólo se sustituirá de conformidad con las instrucciones de funcionamiento del fabricante para el sistema de refrigeración. Antes de sustituir el gas refrigerante, se obtendrá del proveedor un certificado del análisis, el cual deberá verificarse a fin de confirmar que el gas cumple las especificaciones del sistema de refrigeración. Asimismo, cuando se sospeche contaminación del gas debido a que existen dudas sobre la integridad del suministrador y/o la cadena de suministro del gas, se deberá verificar si el gas refrigerante de sustitución está contaminado antes de utilizarlo. Si se determina que el gas refrigerante está contaminado, éste no se utilizará, se marcará claramente en la botella «CONTAMINADO», la botella se precintará y se enviará a una instalación de reciclaje o eliminación, y se notificará al proveedor del gas refrigerante, así como al distribuidor autorizado y a la autoridad o autoridades competentes de los países en los cuales están domiciliados el proveedor y el distribuidor, según proceda. En el registro de mantenimiento del sistema de refrigeración se anotará la fecha de la última sustitución de refrigerante.

Nota: Para detectar una posible contaminación, se pueden hacer pruebas a la llama con lámpara de halógenos, pruebas de detección de gas con tubos de ensayo o recurrir a la cromatografía gaseosa. En las botellas de gas refrigerante de sustitución se podrá anotar el resultado y la fecha de la prueba.

7.3.7.2.5 Cuando una unidad de transporte vaya a cargarse con bultos que contengan sustancias cuyas temperaturas de regulación sean diferentes, todos los bultos deberán ser refrigerados previamente para evitar que se sobrepase la temperatura de regulación inferior.

* La temperatura de descomposición autoacelerada (TDAA) se determinará de conformidad con el *Manual de Pruebas y Criterios*, de las Naciones Unidas. Los métodos de prueba para determinar el punto de inflamación figuran en la parte III, sección 32.4, de dicho manual. Dado que los peróxidos orgánicos pueden reaccionar enérgicamente en caso de calentamiento, se recomienda determinar su punto de inflamación utilizando muestras en pequeñas cantidades, tal como se indica en la norma ISO 3679.

- 7.3.7.2.5.1 En el caso de que sustancias que no exijan regulación de la temperatura se transporten en la misma unidad de transporte que las sustancias que van a temperatura regulada, los bultos que contengan sustancias que necesiten refrigeración deberán estibarse de modo que queden fácilmente accesibles desde la puerta o las puertas de la unidad de transporte.
- 7.3.7.2.5.2 Si la unidad de transporte lleva sustancias cuyas temperaturas de regulación son diferentes, las sustancias que tengan la temperatura de regulación más baja deberán arrumarse en el lugar más fácil de alcanzar desde las puertas de la unidad de transporte.
- 7.3.7.2.5.3 La puerta o las puertas deberán poder abrirse con facilidad para sacar los bultos en caso de emergencia. Se deberá indicar al transportista el lugar en que van arrumadas las distintas sustancias dentro de la unidad. La carga deberá ir sujeta de modo que los bultos no puedan caerse al abrir la puerta o las puertas. Los bultos deberán ir estibados de manera que circule suficiente aire por toda la carga.
- 7.3.7.2.6 El capitán deberá disponer de un manual de instrucciones del sistema de refrigeración, de los procedimientos que se habrán de seguir en el caso de no poder mantenerse la regulación de temperatura y de las instrucciones para la supervisión periódica de las temperaturas de funcionamiento. En el caso de los sistemas descritos en 7.3.7.3.2.3, 7.3.7.3.2.4 y 7.3.7.3.2.5, se deberá llevar un juego de repuestos indispensables que puedan utilizarse en casos de emergencia si falla el sistema de refrigeración durante el transporte.
- 7.3.7.2.7 En caso de que no resulte posible transportar determinadas sustancias con arreglo a las disposiciones generales, se deberá facilitar a las autoridades competentes interesadas información pormenorizada acerca del método de expedición propuesto, para que otorguen su aprobación al respecto.
- 7.3.7.3 Métodos de regulación de la temperatura**
- 7.3.7.3.1 La idoneidad del medio elegido para la regulación de la temperatura durante el transporte dependerá de diversos factores, entre los que habrá que considerar los siguientes:
- .1 la temperatura o temperaturas de regulación de la sustancia o sustancias que se vaya a transportar;
 - .2 la diferencia entre la temperatura de regulación y las condiciones previstas de la temperatura ambiente;
 - .3 la eficacia del aislamiento térmico de la unidad de transporte. El coeficiente total de termotransferencia no deberá exceder de $0,4 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ para las unidades de transporte, y de $0,6 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ para las cisternas; y
 - .4 la duración del viaje.
- 7.3.7.3.2 Los métodos apropiados para evitar que se rebase la temperatura de regulación son, en orden de capacidad creciente, los siguientes:
- .1 aislamiento térmico, a condición de que la temperatura inicial de las sustancias quede a un nivel bastante más bajo que el de la temperatura de regulación;
 - .2 aislamiento térmico con un método de refrigeración, a condición de que:
 - se lleve una cantidad adecuada de refrigerante no inflamable (por ejemplo, nitrógeno líquido o dióxido de carbono sólido), que dé un margen de seguridad en previsión de retrasos;
 - no se utilicen como refrigerantes ni el oxígeno líquido ni el aire líquido;
 - se mantenga un efecto de refrigeración uniforme incluso cuando se haya consumido la mayor parte del refrigerante; y
 - se indique claramente, mediante una señal de advertencia colocada en la(s) puerta(s), la necesidad de ventilar la unidad de transporte antes de entrar en ella (véase 5.5.3);
 - .3 sistema sencillo de refrigeración mecánica, a condición de que la unidad esté aislada térmicamente y de que, para las sustancias que tengan un punto de inflamación inferior a la suma de la temperatura de emergencia más 5°C , se utilicen en el compartimiento de refrigeración accesorios eléctricos antideflagrantes para evitar la ignición de los vapores inflamables desprendidos por las sustancias;
 - .4 una combinación de sistema de refrigeración mecánica y método de refrigeración, a condición de que:
 - los dos sistemas sean independientes el uno del otro; y
 - se cumpla lo dispuesto en 7.3.7.3.2.2 y 7.3.7.3.2.3;
 - .5 sistema doble de refrigeración mecánica, a condición de que:
 - aparte de que se utilice una unidad integral de suministro de energía, los dos sistemas sean independientes el uno del otro;
 - cada sistema por sí solo pueda mantener una adecuada regulación de la temperatura; y
 - para las sustancias que tengan un punto de inflamación inferior a la suma de la temperatura de emergencia más 5°C , se utilicen en el compartimiento refrigerante accesorios eléctricos antideflagrantes para evitar la ignición de los vapores inflamables desprendidos por las sustancias.

- 7.3.7.3.3** Se deberá tener fácil acceso en condiciones de seguridad a la instalación refrigeradora y a sus mandos, y todas las conexiones eléctricas deberán ser resistentes a la intemperie. Dentro de la unidad de transporte, la temperatura deberá ser objeto de medición continua. La medición se deberá efectuar en el espacio vacío de la unidad, utilizando dos dispositivos de medición independientes entre sí. El tipo y el lugar de los dispositivos de medición se deberán elegir de manera que sus resultados sean representativos de la temperatura efectiva de la carga. Por lo menos una de las dos mediciones deberá registrarse de manera tal que los cambios de temperatura sean fácilmente detectables.
- 7.3.7.3.4** Si las sustancias se transportan a una temperatura de regulación inferior a +25 °C, la unidad de transporte deberá ir provista de una alarma óptica y acústica, dispuesta de manera que entre en funcionamiento a una temperatura nunca superior a la de regulación. Los dispositivos de alarma deberán funcionar independientemente del suministro de energía del sistema de refrigeración.
- 7.3.7.3.5** Cuando la instalación refrigeradora o calefactora funcione con suministro eléctrico de la unidad de transporte, habrá que asegurarse de que se dispone de los enchufes de conexión adecuados. Para la estiba *bajo cubierta*, los enchufes deberán ser, como mínimo, de envoltura IP 55 de conformidad con la Publicación 60529 de la CEI,* debiendo ajustarse el equipo eléctrico a la especificación de clase de temperatura T4 y grupo de explosión IIB. No obstante, cuando se estiben *en cubierta*, estos enchufes deberán ser de envoltura IP 56 de conformidad con la Publicación 60529 de la CEI.*
- 7.3.7.4 Disposiciones especiales para las sustancias que reaccionan espontáneamente (clase 4.1) y los peróxidos orgánicos (clase 5.2)**
- 7.3.7.4.1** Por lo que se refiere a las sustancias que reaccionan espontáneamente (clase 4.1) comprendidas en los N^{os} UN 3231 y 3232 y a los peróxidos orgánicos (clase 5.2) comprendidos en los N^{os} UN 3111 y 3112, se deberá emplear uno de los siguientes métodos de regulación de la temperatura descritos en 7.3.7.3.2:
- .1 los métodos mencionados en 7.3.7.3.2.4 o 7.3.7.3.2.5; o
 - .2 el método mencionado en 7.3.7.3.2.3 cuando la temperatura ambiente máxima prevista durante el transporte sea como mínimo 10 °C inferior a la temperatura de regulación.
- 7.3.7.4.2** Por lo que respecta a las sustancias que reaccionan espontáneamente (clase 4.1) comprendidas en los N^{os} UN 3233 a 3240 y a los peróxidos orgánicos (clase 5.2) comprendidos en los N^{os} UN 3113 a 3120, se deberá emplear uno de los métodos indicados a continuación:
- .1 los métodos mencionados en 7.3.7.3.2.4 o 7.3.7.3.2.5;
 - .2 el método mencionado en 7.3.7.3.2.3 cuando la temperatura ambiente máxima prevista durante el transporte no exceda en más de 10 °C la temperatura de regulación; o
 - .3 en el caso de los viajes internacionales cortos únicamente (véase 1.2.1), los métodos mencionados en 7.3.7.3.2.1 y 7.3.7.3.2.2 cuando la temperatura ambiente máxima prevista durante el transporte sea como mínimo 10 °C inferior a la temperatura de regulación.
- 7.3.7.5 Disposiciones especiales aplicables al transporte de sustancias estabilizadas mediante regulación de la temperatura (distintas de las sustancias que reaccionan espontáneamente y los peróxidos orgánicos)**
- △ **7.3.7.5.1** Estas disposiciones se aplican al transporte de sustancias:
- .1 en cuyo nombre de expedición, tal como se indica en la columna 2 de la Lista de mercancías peligrosas del capítulo 3.2 o conforme a lo dispuesto en 3.1.2.6, figura la palabra «ESTABILIZADO (A)»; y
 - .2 cuya TDAA o TPAA[†] determinada para la sustancia (con o sin estabilización química), tal como se presenta para su transporte, es:
 - .1 igual o inferior a 50 °C en el caso de los embalajes/envases y los RIG; o
 - .2 igual o inferior a 45 °C en el caso de las cisternas portátiles.
- △ **7.3.7.5.2** A las sustancias que satisfacen criterios de .1 y .2 de 7.3.7.5.1, se les aplican las disposiciones de 7.3.7.2.1 a 7.3.7.2.3 y 7.3.7.3, salvo que en estos párrafos se entenderá que el término «TDAA» comprende también la «TPAA» cuando la sustancia de que se trate reaccione por la polimerización.
- 7.3.7.5.3** La temperatura efectiva en condiciones de transporte puede ser inferior a la temperatura de regulación (véase 7.3.7.2.1), pero se elegirá de manera que se evite toda separación peligrosa de fases.

* Véanse las recomendaciones publicadas por la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI) y, en particular, la publicación 60529, titulada *Classification of Degrees of Protection provided by Enclosures*.

△ [†] La temperatura de polimerización autoacelerada (TPAA) se determinará de conformidad con el *Manual de Pruebas y Criterios de las Naciones Unidas*. Las pruebas para medir la TDAA (pruebas de la serie H) en la sección 28 podrán aplicarse también, según corresponda, para determinar una temperatura de polimerización autoacelerada.

⊗

△ 7.3.7.5.4 Cuando una sustancia cuyo nombre de expedición contenga la palabra «ESTABILIZADO(A)» y cuyo transporte no exija, normalmente, regulación de la temperatura, se transporte en condiciones en las que la temperatura podría superar los 55 °C, podrá ser necesario proceder a la regulación de la temperatura.

7.3.7.6 Disposiciones especiales aplicables a los gases o líquidos inflamables cuyo punto de inflamación sea inferior a 23 °C v.c. transportados a temperatura regulada

7.3.7.6.1 Cuando se hayan arrumado o cargado gases o líquidos inflamables cuyo punto de inflamación sea inferior a 23 °C v.c. en una unidad de transporte provista de un sistema de refrigeración o calefacción, el equipo frigorífico o calefactor cumplirá lo dispuesto en 7.3.7.3.

7.3.7.6.2 Cuando por razones comerciales se transporten en condiciones de temperatura regulada líquidos inflamables cuyo punto de inflamación sea inferior a 23 °C v.c. y para los cuales no se exija regulación de la temperatura por motivos de seguridad, se prescribirá la instalación de accesorios eléctricos antideflagrantes, salvo si las sustancias se han refrigerado previamente y se transportan a una temperatura regulada de, como mínimo, 10 °C por debajo del punto de inflamación. En caso de fallo del sistema de refrigeración no antideflagrante, éste se deberá desconectar del suministro eléctrico. No se volverá a conectar si la temperatura ha aumentado a un valor inferior a 10 °C por debajo del punto de inflamación.

7.3.7.6.3 Cuando por razones comerciales se transporten gases inflamables para los cuales no se exija regulación de la temperatura por motivos de seguridad, se prescribirá la instalación de accesorios eléctricos antideflagrantes.

7.3.7.7 Disposiciones especiales para los vehículos que se transporten a bordo de los buques

Los vehículos provistos de sistemas de aislamiento, refrigeración y refrigeración mecánica se deberán ajustar a lo dispuesto en 7.3.7.3 y 7.3.7.4 o 7.3.7.5, según proceda. Además, el equipo de refrigeración de un vehículo refrigerado mecánicamente deberá poder funcionar independientemente del motor que accione el vehículo.

7.3.7.8 Aprobación

En ciertas condiciones de transporte, tales como viajes internacionales cortos o temperaturas ambiente bajas, la autoridad competente podrá aprobar que el medio de regulación de la temperatura sea menos riguroso, o que se pueda prescindir de la refrigeración artificial.

7.3.8 Carga de unidades de transporte a bordo de buques

Antes de que se carguen, las unidades de transporte destinadas al transporte de mercancías peligrosas deberán ser examinadas para ver si presentan señales externas de deterioro o de fugas, o filtración del contenido. Las unidades de transporte en las que se observen deterioros, fugas o filtraciones no se deberán embarcar mientras no se hayan efectuado las reparaciones pertinentes, o no se hayan retirado los bultos deteriorados.

Capítulo 7.4

Estiba y segregación en buques portacontenedores

Nota: A fin de facilitar la familiarización con estas prescripciones y para brindar apoyo a la formación del personal pertinente, las gráficas aplicables a las prescripciones de segregación en buques portacontenedores se recogen en la circular MSC.1/Circ.1440.

7.4.1 Introducción

7.4.1.1 Las disposiciones de este capítulo son aplicables a la estiba y segregación de los contenedores que respondan a la definición de *contenedor* en los términos del *Convenio internacional sobre la seguridad de los contenedores, 1972* (Convenio CSC), en su forma enmendada, que se transportan en cubiertas y en bodegas de carga de buques portacontenedores, o en cubiertas y en bodegas de carga de otros tipos de buques, a condición de que esos emplazamientos de estiba estén debidamente habilitados para que los contenedores permanezcan en una posición fija durante el transporte.

7.4.1.2 En el caso de los buques que lleven contenedores en espacios de carga ordinarios que no estén debidamente habilitados para que los contenedores permanezcan en una posición fija de estiba durante el transporte, se aplican las disposiciones del capítulo 7.6.

7.4.1.3 Para la estiba de la HARINA DE PESCADO NO ESTABILIZADA (Nº UN 1374), la HARINA DE PESCADO ESTABILIZADA (Nº UN 2216) y la HARINA DE KRILL (Nº UN 3497) en contenedores, también se aplican las disposiciones de 7.6.2.7.2.2.

7.4.1.4 Para la estiba del NITRATO AMÓNICO (Nº UN 1942) y de los ABONOS A BASE DE NITRATO AMÓNICO (Nºs UN 2067 y 2071) en contenedores, también se aplican las disposiciones pertinentes de 7.6.2.8.4 y 7.6.2.11.1.

7.4.2 Prescripciones de estiba

7.4.2.1 Disposiciones aplicables a los buques portacontenedores sin tapas de escotilla

Las mercancías peligrosas sólo se transportarán en el interior o directamente por encima de las bodegas sin escotilla para contenedores cuando:

- .1 se permita la estiba *bajo cubierta* de las mercancías peligrosas, según se especifica en la Lista de mercancías peligrosas; y
- .2 tales bodegas sin escotilla para contenedores satisfagan plenamente las disposiciones de la regla II-2/19 del Convenio SOLAS, en su forma enmendada, o la regla II-2/54 del Convenio SOLAS, en su forma enmendada mediante las resoluciones indicadas en II-2/1.2.1, según proceda.

7.4.2.2 Disposiciones aplicables a buques con tapas de escotilla parcialmente estancas a la intemperie

7.4.2.2.1 Disposiciones aplicables a las tapas de escotilla parcialmente estancas a la intemperie con canales de drenaje eficaces*

7.4.2.2.1.1 Las tapas de escotilla parcialmente estancas a la intemperie equipadas con *canales de drenaje eficaces** pueden considerarse «resistentes al fuego y a los líquidos» en lo que respecta a la estiba y segregación de los contenedores que lleven mercancías peligrosas en buques portacontenedores provistos de esas tapas de escotilla. Asimismo, las prescripciones de segregación deberán ajustarse a las prescripciones del párrafo 7.4.3.2.

7.4.2.2.1.2 Cuando se prescriba que está «prohibido en la misma línea vertical a menos que estén separados por una cubierta», los contenedores que lleven mercancías peligrosas no deberán estibarse en ninguna hilera directamente encima de un *espacio libre*,* a menos que la bodega de carga cumpla las prescripciones

* En lo que respecta a definiciones y pormenores, véase la circular MSC/Circ.1087 que se recoge en el Suplemento del Código IMDG.

correspondientes a la clase y al punto de inflamación de las mercancías peligrosas establecidas en la regla II-2/19 del Convenio SOLAS, en su forma enmendada, o en la regla II-2/54 del Convenio SOLAS, en su forma enmendada mediante las resoluciones indicadas en II-2/1.2.1, según proceda. Además, los contenedores que lleven mercancías peligrosas incompatibles no deberán estibarse en las *líneas verticales sensibles** pertinentes por debajo de la cubierta.

7.4.2.2.2 Disposiciones aplicables a las tapas de escotilla parcialmente estancas a la intemperie sin canales de drenaje eficaces*

7.4.2.2.2.1 En los casos en que las tapas de escotilla no estén dotadas de *canales de drenaje eficaces*, los contenedores que lleven mercancías peligrosas no deberán estibarse sobre esas tapas de escotilla, a menos que la bodega de carga cumpla las prescripciones correspondientes relativas a la clase y al punto de inflamación de las mercancías peligrosas establecidas en la regla II-2/19 del Convenio SOLAS, en su forma enmendada, o en la regla II-2/54 del Convenio SOLAS, en su forma enmendada mediante las resoluciones indicadas en II-2/1.2.1, según proceda.

7.4.2.2.2.2 En caso de que las tapas de escotilla no estén dotadas de *canales de drenaje eficaces*,* se aplicará lo que figura a continuación cuando la estiba esté «prohibida en la misma línea vertical», según se dispone en 7.4.3.3.

7.4.2.2.2.3 Cuando los contenedores que lleven mercancías peligrosas se estiben *en cubierta*, los contenedores que lleven mercancías peligrosas incompatibles no deberán estibarse en las *líneas verticales sensibles** pertinentes de ningún *espacio libre** a los costados de la tapa de escotilla por debajo de la cubierta.

7.4.2.2.2.4 Cuando los contenedores que lleven mercancías peligrosas se estiben *bajo cubierta* en las *líneas verticales sensibles** pertinentes de un *espacio libre**, los contenedores con mercancías peligrosas incompatibles no deberán estibarse en las tapas por encima de la bodega.

7.4.2.3 Disposiciones aplicables a los contenedores con gases inflamables y líquidos sumamente inflamables

7.4.2.3.1 En los buques de carga de arqueo bruto igual o superior a 500 y en los buques de pasaje construidos antes del 1 septiembre de 1984, así como en los buques de carga de arqueo bruto inferior a 500 construidos antes del 1 de febrero de 1992, los contenedores con gases inflamables o con líquidos inflamables cuyo punto de inflamación sea inferior a 23 °C v.c. se estibarán *en cubierta solamente*, salvo aprobación en otro sentido por parte de la Administración.

7.4.2.3.2 Todo contenedor con gases inflamables o con líquidos inflamables cuyo punto de inflamación sea inferior a 23 °C v.c. transportado *en cubierta* se estibará como mínimo a una distancia de 2,4 m de posibles fuentes de ignición.

7.4.2.3.3 Ningún contenedor a temperatura regulada que no sea de un tipo certificado como seguro se estibará *bajo cubierta* junto con contenedores que lleven gases inflamables o líquidos inflamables cuyo punto de inflamación sea inferior a 23 °C v.c.

7.4.2.4 Disposiciones sobre ventilación

7.4.2.4.1 En los buques de carga de arqueo bruto igual o superior a 500 y en los buques de pasaje construidos antes del 1 septiembre de 1984, así como en los buques de carga de arqueo bruto inferior a 500 construidos antes del 1 de febrero de 1992, los contenedores con las mercancías peligrosas que figuran más abajo podrán estibarse *bajo cubierta* solamente si el espacio de carga está equipado con ventilación mecánica y si en la Lista de mercancías peligrosas se permite la estiba *bajo cubierta*:

- mercancías peligrosas de la clase 2.1;
- mercancías peligrosas de la clase 3 con un punto de inflamación inferior a 23 °C v.c.;
- mercancías peligrosas de la clase 4.3;
- mercancías peligrosas de la clase 6.1 con un riesgo secundario de la clase 3;
- mercancías peligrosas de la clase 8 con un riesgo secundario de la clase 3; y
- mercancías peligrosas a las cuales en la columna 16a de la Lista de mercancías peligrosas se les haya asignado una prescripción específica de estiba en virtud de la cual se exija ventilación mecánica.

De lo contrario, los contenedores deberán estibarse *en cubierta solamente*.

7.4.2.4.2 La capacidad de la ventilación mecánica (el número de renovaciones de aire por hora) habrá de ser satisfactoria a juicio de la Administración.

* En lo que respecta a definiciones y pormenores, véase la circular MSC/Circ.1087 que se recoge en el Suplemento del Código IMDG.

7.4.3 Prescripciones de segregación

7.4.3.1 Definiciones y aplicación

7.4.3.1.1 Por *espacio para contenedor* se entenderá una distancia de no menos de 6 m en el sentido longitudinal del buque y de no menos de 2,4 m en el sentido transversal del buque.

7.4.3.1.2 Las disposiciones para la segregación entre contenedores a bordo de buques portacontenedores con bodegas de carga cerradas y a bordo de buques portacontenedores sin tapas de escotilla figuran en los cuadros de 7.4.3.2 y 7.4.3.3, respectivamente.

7.4.3.2 Cuadro de segregación de contenedores a bordo de buques portacontenedores con bodegas de carga cerradas

Segregación exigida	Vertical			Horizontal					
	Cerrado/ cerrado	Cerrado/ abierto	Abierto/abierto	Cerrado/cerrado		Cerrado/abierto		Abierto/abierto	
				En cubierta	Bajo cubierta	En cubierta	Bajo cubierta	En cubierta	Bajo cubierta
«A distancia de» .1	Permitido uno encima de otro	Permitido abierto sobre cerrado	Si no, igual que para «abierto/abierto»	No hay restricción	No hay restricción	No hay restricción	No hay restricción	Un espacio para contenedor	Un espacio para contenedor o un mamparo
				No hay restricción	No hay restricción	No hay restricción	No hay restricción	Un espacio para contenedor	Un espacio para contenedor
«Separado de» .2	Prohibido en la misma línea vertical a menos que estén separados por una cubierta	Igual que para «abierto/abierto»	Prohibido en la misma línea vertical a menos que estén separados por una cubierta	Un espacio para contenedor	Un espacio para contenedor o un mamparo	Un espacio para contenedor	Un espacio para contenedor o un mamparo	Un espacio para contenedor	Un mamparo
				Un espacio para contenedor	Un espacio para contenedor	Un espacio para contenedor	Dos espacios para contenedor	Dos espacios para contenedor	Un mamparo
«Separado por todo un compartimiento o toda una bodega de» .3				Un espacio para contenedor	Un mamparo	Un espacio para contenedor	Un mamparo	Dos espacios para contenedor	Dos mamparos
				Dos espacios para contenedor	Un mamparo	Dos espacios para contenedor	Un mamparo	Tres espacios para contenedor	Dos mamparos
«Separado longitudinalmente por todo un compartimiento o toda una bodega intermedia de» .4		Prohibido		Distancia de 24 m por lo menos en sentido horizontal	Un mamparo y distancia de 24 m por lo menos en sentido horizontal	Distancia de 24 m por lo menos en sentido horizontal	Dos mamparos	Distancia de 24 m por lo menos en sentido horizontal	Dos mamparos
				Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido

* Los contenedores a no menos de 6 del mamparo intermedio.

Nota: Todos los mamparos y cubiertas serán resistentes al fuego y a los líquidos.

7.4.3.3

Cuadro de segregación de contenedores a bordo de buques portacontenedores sin tapas de escotilla

Segregación exigida	Vertical			Horizontal					
	Cerrado/cerrado	Cerrado/abierto	Abierto/abierto	Cerrado/cerrado		Cerrado/abierto		Abierto/abierto	
				En cubierta	Bajo cubierta	En cubierta	Bajo cubierta	En cubierta	Bajo cubierta
«A distancia de» .1	Permitido uno encima de otro	Permitido abierto sobre cerrado	Si no, igual que para «abierto/abierto»	No hay restricción	No hay restricción	No hay restricción	No hay restricción	Un espacio para contenedor	Un espacio para contenedor o un mamparo
				No hay restricción	No hay restricción	No hay restricción	No hay restricción	Un espacio para contenedor	Un espacio para contenedor
«Separado de» .2			Prohibido en la misma línea vertical	Un espacio para contenedor	Un espacio para contenedor o un mamparo	Un espacio para contenedor	Un espacio para contenedor o un mamparo	Un espacio para contenedor y no en la misma bodega ni por encima de ella	Un mamparo
				Un espacio para contenedor	Un espacio para contenedor	Dos espacios para contenedor	Dos espacios para contenedor	Dos espacios para contenedor y no en la misma bodega ni por encima de ella	Un mamparo
«Separado por todo un compartimiento o toda una bodega de» .3	Prohibido en la misma línea vertical	Igual que para «abierto/abierto»		Un espacio para contenedor y no en la misma bodega ni por encima de ella	Un mamparo	Un espacio para contenedor y no en la misma bodega ni por encima de ella	Un mamparo	Dos espacios para contenedor y no en la misma bodega ni por encima de ella	Dos mamparos
				Dos espacios para contenedor y no en la misma bodega ni por encima de ella	Un mamparo	Dos espacios para contenedor y no en la misma bodega ni por encima de ella	Un mamparo	Tres espacios para contenedor y no en la misma bodega ni por encima de ella	Dos mamparos
«Separado longitudinalmente por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega intermedia de» .4		Prohibido		Distancia de 24 m por lo menos en sentido horizontal y no bodega ni por encima de ella	Un mamparo y distancia de 24 m por lo menos en sentido horizontal	Distancia de 24 m por lo menos en sentido horizontal y no bodega ni por encima de ella	Dos mamparos	Distancia de 24 m por lo menos en sentido horizontal y no bodega ni por encima de ella	Dos mamparos
				En sentido transversal	Prohibido	En sentido transversal	Prohibido	Prohibido	Prohibido

* Los contenedores a no menos de 6 m del mamparo intermedio.

Nota: Todos los mamparos y cubiertas serán resistentes al fuego y a los líquidos.

Capítulo 7.5

Estiba y segregación en buques de transbordo rodado

Nota: A fin de facilitar la familiarización con estas prescripciones y para brindar apoyo a la formación del personal pertinente, las gráficas aplicables a las prescripciones de segregación en buques de transbordo rodado se recogen en la circular MSC.1/Circ.1440.

7.5.1 Introducción

- 7.5.1.1** Las disposiciones del presente capítulo son aplicables a la estiba y segregación de unidades de transporte que se llevan en espacios de carga rodada.
- 7.5.1.2** En el caso de buques de transbordo rodado que cuenten con emplazamientos de estiba debidamente habilitados para que los contenedores permanezcan en una posición fija durante el transporte, lo dispuesto en 7.4 deberá regir para los contenedores transportados en tales espacios.
- 7.5.1.3** En el caso de buques de transbordo rodado que dispongan de espacios de carga ordinarios, lo dispuesto en el capítulo 7.6 deberá regir para tales espacios.
- 7.5.1.4** En caso de que se haya cargado más de un contenedor en el mismo chasis en un espacio de carga rodada, son de aplicación las disposiciones del capítulo 7.4 relativas a la segregación entre contenedores.

7.5.2 Disposiciones de estiba

- 7.5.2.1** Las operaciones de carga y descarga en cada espacio de carga rodada deberán realizarse bajo la supervisión de un equipo compuesto de oficiales y otros tripulantes, o bien de personas responsables designadas por el capitán.
- 7.5.2.2** Durante el viaje, sólo se deberá permitir el acceso a dichos espacios a pasajeros y otras personas no autorizadas cuando vayan acompañados de un miembro de la tripulación autorizado.
- 7.5.2.3** Todas las puertas que den acceso directo a tales espacios deberán estar bien cerradas durante el viaje, y se deberán poner letreros o señales bien visibles en los que se indique la prohibición de entrar en dichos espacios.
- 7.5.2.4** Se deberá prohibir el transporte de mercancías peligrosas en cualquier espacio de carga rodada en el que no se puedan satisfacer las disposiciones antedichas.
- 7.5.2.5** Los dispositivos de cierre de las aberturas entre los espacios de carga rodada y los espacios de máquinas y de alojamiento deberán estar concebidos de manera que no haya posibilidad de que en tales espacios penetren vapores y líquidos peligrosos. Tales aberturas deberán permanecer normalmente bien cerradas mientras la carga peligrosa permanezca a bordo, salvo para permitir el acceso a ellos de personas autorizadas o en casos de emergencia.
- 7.5.2.6** Las mercancías peligrosas para las que se exija el transporte *en cubierta solamente* no deberán llevarse en espacios de carga rodada cerrados, sino que se podrán transportar en espacios de carga rodada abiertos, cuando así lo apruebe la Administración.
- 7.5.2.7** Los gases inflamables o los líquidos inflamables que tengan un punto de inflamación inferior a 23 °C v.c. no se deberán estibar en un espacio de carga rodada cerrado o en un espacio de categoría especial en un buque de pasaje, a menos que:
- el proyecto, la construcción y el equipo del espacio se ajusten a las disposiciones de la regla II-2/19 del Convenio SOLAS, en su forma enmendada, o de la regla II-2/54 del Convenio SOLAS, en su forma enmendada mediante las resoluciones indicadas en II-2/1.2.1, según proceda, y el sistema de ventilación se haga funcionar para efectuar, como mínimo, seis renovaciones de aire por hora; o
 - el sistema de ventilación del espacio se haga funcionar para efectuar, como mínimo, 10 renovaciones de aire por hora, y los sistemas eléctricos del espacio no certificados como seguros puedan aislarse por medios que no sean la remoción de los fusibles en caso de fallo del sistema de ventilación o de cualquier otra circunstancia que pueda ocasionar la acumulación de vapores inflamables.
- De otro modo, se exigirá la estiba *en cubierta solamente*.
- 7.5.2.8** Las unidades de transporte con gases inflamables o con líquidos inflamables cuyo punto de inflamación sea inferior a 23 °C v.c. y que se transporten en cubierta, se deberán estibar como mínimo a 3 m de distancia de posibles fuentes de ignición.

- 7.5.2.9** No se deberá hacer funcionar durante el viaje el dispositivo mecánico de refrigeración o de calefacción instalado en las unidades de transporte cuando éstas vayan estibadas en un espacio de carga rodada cerrado o en un espacio de categoría especial en un buque de pasaje.
- 7.5.2.10** No se deberá hacer funcionar el dispositivo eléctrico de refrigeración o de calefacción instalado en cualquier unidad de transporte estibada en un espacio de carga rodada cerrado o un espacio de categoría especial en un buque de pasaje, cuando en la unidad de transporte o en el mismo espacio haya gases inflamables o líquidos inflamables con un punto de inflamación inferior a 23 °C v.c., a menos que:
- el proyecto, la construcción y el equipo del espacio se ajusten a las disposiciones de la regla II-2/19 del Convenio SOLAS, en su forma enmendada, o de la regla II-2/54 del Convenio SOLAS, en su forma enmendada mediante las resoluciones indicadas en II-2/1.2.1, según proceda; o
 - el sistema de ventilación del espacio se haga funcionar para efectuar, como mínimo, 10 renovaciones de aire por hora, y todos los sistemas eléctricos del espacio puedan aislarse por medios que no sean la remoción de los fusibles en caso de fallo de la ventilación o de otras circunstancias que puedan ocasionar la acumulación de vapores inflamables;
 - y, en cualquiera de los dos casos, la instalación refrigeradora o calefactora de la unidad de transporte se ajustará al párrafo 7.3.7.6.
- 7.5.2.11** En los buques cuya quilla haya sido colocada antes del 1 de septiembre de 1984 y a los que no se aplique la regla II-2/20 del Convenio SOLAS, en su forma enmendada, ni las reglas II-2/37 y 38 del Convenio SOLAS, en su forma enmendada mediante las resoluciones indicadas en II-2/1.2.1, en lo que respecta a los espacios de carga rodada cerrados, se proporcionará ventilación mecánica satisfactoria a juicio de la Administración. Los ventiladores deberán funcionar en todo momento cuando haya vehículos en esos espacios.
- 7.5.2.12** Si no fuera posible proporcionar una ventilación continua en el espacio de carga rodada cerrado que no sea un espacio de categoría especial en un buque de pasaje, los ventiladores deberán funcionar diariamente durante un periodo limitado, si las condiciones climatológicas lo permiten. En cualquier caso, antes de la descarga, los ventiladores deberán funcionar durante un periodo razonable, al cabo del cual deberá verificarse que el espacio de carga rodada está exento de gases. Cuando la ventilación no sea continua, los sistemas eléctricos no certificados como seguros deberán ir aislados.
- 7.5.2.13** El capitán de un buque que transporte mercancías peligrosas en espacios de carga rodada deberá asegurarse de que, durante las operaciones de carga y descarga y durante el viaje, esos espacios son inspeccionados con regularidad por un miembro de la tripulación autorizado o una persona responsable, a fin de que se pueda advertir prontamente cualquier posible riesgo.

7.5.3 Disposiciones de segregación

7.5.3.1 Las disposiciones para la segregación entre unidades de transporte a bordo de buques de transbordo rodado figuran en el cuadro de 7.5.3.2.

7.5.3.2 Cuadro de segregación de unidades de transporte a bordo de buques de transbordo rodado

Segregación exigida	Horizontal						
		Cerrado/cerrado		Cerrado/abierto		Abierto/abierto	
		En cubierta	Bajo cubierta	En cubierta	Bajo cubierta	En cubierta	Bajo cubierta
«A distancia de» .1	En sentido longitudinal	No hay restricción	No hay restricción	No hay restricción	No hay restricción	Por lo menos 3 m	Por lo menos 3 m
	En sentido transversal	No hay restricción	No hay restricción	No hay restricción	No hay restricción	Por lo menos 3 m	Por lo menos 3 m
«Separado de» .2	En sentido longitudinal	Por lo menos 6 m	Por lo menos 6 m o un mamparo	Por lo menos 6 m	Por lo menos 6 m o un mamparo	Por lo menos 6 m	Por lo menos 12 m o un mamparo
	En sentido transversal	Por lo menos 3 m	Por lo menos 3 m o un mamparo	Por lo menos 3 m	Por lo menos 6 m o un mamparo	Por lo menos 6 m	Por lo menos 12 m o un mamparo
«Separado por todo un compartimiento o toda una bodega de» .3	En sentido longitudinal	Por lo menos 12 m	Por lo menos 24 m + cubierta	Por lo menos 24 m	Por lo menos 24 m + cubierta	Por lo menos 36 m	Dos cubiertas o dos mamparos
	En sentido transversal	Por lo menos 12 m	Por lo menos 24 m + cubierta	Por lo menos 24 m	Por lo menos 24 m + cubierta	Prohibido	Prohibido
«Separado longitudinalmente por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega intermedia de» .4	En sentido longitudinal	Por lo menos 36 m	Dos mamparos o por lo menos 36 m + dos cubiertas	Por lo menos 36 m	Por lo menos 48 m incluidos dos mamparos	Por lo menos 48 m	Prohibido
	En sentido transversal	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido

Nota: Todos los mamparos y cubiertas serán resistentes al fuego y a los líquidos.

Capítulo 7.6

Estiba y segregación en buques de carga general

7.6.1 Introducción

- 7.6.1.1 Las disposiciones de este capítulo son aplicables a la estiba y segregación de mercancías peligrosas que se estiban del modo habitual a bordo de buques de carga general. Asimismo, son aplicables a los contenedores que se transportan en espacios de carga ordinarios, incluidos los espacios de carga en la cubierta de intemperie que no estén debidamente habilitados para que los contenedores permanezcan en una posición fija de estiba durante el transporte.
- 7.6.1.2 Por lo que respecta a los buques que transportan contenedores en emplazamientos de estiba debidamente habilitados para que los contenedores permanezcan en una posición fija, se aplicarán las disposiciones del capítulo 7.4.

7.6.2 Disposiciones de estiba y manipulación

7.6.2.1 Disposiciones para todas las clases

- 7.6.2.1.1 De conformidad con lo dispuesto en el capítulo 6.1, la altura mínima de apilamiento establecida para someter a prueba los embalajes/envases destinados a contener mercancías peligrosas es de 3 m. Para los RIG y los embalajes/envases de gran tamaño, la carga aplicada durante el ensayo de apilamiento se determinará con arreglo a lo estipulado en 6.5.6.6.4 y 6.6.5.3.3.4, respectivamente.
- 7.6.2.1.2 Los bidones que contengan mercancías peligrosas siempre se deberán estibar en posición vertical, a menos que de otro modo lo autorice la autoridad competente.
- 7.6.2.1.3 La estiba de mercancías peligrosas deberá efectuarse de tal modo que las pasarelas y las vías de acceso a las instalaciones necesarias para el funcionamiento del buque en condiciones seguras se mantengan libres de estorbos. Cuando se estiben mercancías peligrosas *en cubierta*, las tomas de agua, los tubos de sonda y otros elementos análogos, así como las vías de acceso a los mismos, deberán mantenerse libres de estorbos y con las mercancías en cubierta apartadas de ellos.
- 7.6.2.1.4 Los embalajes/envases de cartón, sacos de papel y otros bultos susceptibles de ser dañados por el agua se deberán estibar *bajo cubierta* o, si se estiban *en cubierta*, deberán ir protegidos de manera que no se hallen expuestos en ningún momento a la intemperie ni al agua de mar.
- 7.6.2.1.5 No se deberá estibar otra carga encima de las cisternas portátiles, a menos que éstas hayan sido concebidas para tal fin, o que estén protegidas de la manera que la autoridad competente juzgue satisfactoria.
- 7.6.2.1.6 Los espacios de carga y las cubiertas deberán estar limpios y secos en función de los peligros que entrañan las mercancías peligrosas que han de transportarse. Para reducir el riesgo de ignición, dichos espacios deberán estar libres de polvo de otras cargas, como polvo de cereales o de carbón.
- 7.6.2.1.7 No se deberá embarcar en ningún buque de carga general bultos ni unidades de transporte en los que se observen deterioros, fugas o filtraciones. Se deberá cuidar de que de la superficie de los bultos y de las unidades de transporte se elimine todo exceso de agua, nieve, hielo u otra materia extraña antes de que se los cargue en un buque.
- 7.6.2.1.8 Los bultos y las unidades de transporte, y toda otra mercancía, se deberán estibar de manera que queden adecuadamente ligados y sujetos para el viaje.* Los bultos se deberán cargar de modo que sea mínimo el riesgo de que éstos o los accesorios resulten dañados durante el transporte. Los accesorios de los bultos o de las cisternas portátiles deberán estar adecuadamente protegidos.

* Véase la regla VII/5 del Convenio SOLAS, en su forma enmendada.

7.6.2.2 Disposiciones relativas a los gases inflamables y a los líquidos sumamente inflamables

7.6.2.2.1 En los buques de carga de arqueo bruto igual o superior a 500 y en los buques de pasaje construidos antes del 1 de septiembre de 1984, así como en los buques de carga de arqueo bruto inferior a 500 construidos antes del 1 de febrero de 1992, los gases inflamables o los líquidos inflamables cuyo punto de inflamación sea inferior a 23 °C v.c., se estibarán *en cubierta solamente*, salvo aprobación en otro sentido por parte de la Administración.

7.6.2.2.2 Los gases inflamables o los líquidos inflamables cuyo punto de inflamación sea inferior a 23 °C v.c. transportados *en cubierta* se estibarán como mínimo a una distancia de 3 m de posibles fuentes de ignición.

7.6.2.3 Disposiciones sobre ventilación

7.6.2.3.1 En los buques de carga de arqueo bruto igual o superior a 500 y en los buques de pasaje construidos antes del 1 de septiembre de 1984, así como en los buques de carga de arqueo bruto inferior a 500 construidos antes del 1 de febrero de 1992, las mercancías peligrosas que figuran más abajo podrán estibarse *bajo cubierta* solamente si el espacio de carga está equipado con ventilación mecánica y si en la Lista de mercancías peligrosas se permite la estiba *bajo cubierta*:

- mercancías peligrosas de la clase 2.1;
- mercancías peligrosas de la clase 3 con un punto de inflamación inferior a 23 °C v.c.;
- mercancías peligrosas de la clase 4.3;
- mercancías peligrosas de la clase 6.1 con un riesgo secundario de la clase 3;
- mercancías peligrosas de la clase 8 con un riesgo secundario de la clase 3; y
- mercancías peligrosas a las cuales en la columna 16a de la Lista de mercancías peligrosas se les haya asignado una prescripción específica de estiba en virtud de la cual se exija ventilación mecánica.

De lo contrario, los contenedores deberán estibarse *en cubierta solamente*.

7.6.2.3.2 La capacidad de la ventilación mecánica (el número de renovaciones de aire por hora) habrá de ser satisfactoria a juicio de la Administración.

7.6.2.4 Disposiciones para la clase 1

7.6.2.4.1 Todos los compartimientos o bodegas y unidades de transporte se deberán cerrar con llave o por algún otro medio eficaz, a fin de impedir la entrada de personas no autorizadas. Los medios de cierre y sujeción deberán ser tales que, en caso de emergencia, se garantice un acceso rápido.

7.6.2.4.2 Los procedimientos y el equipo de carga y descarga utilizados deberían ser de naturaleza tal que no produzcan chispas, en particular cuando el suelo del compartimiento de carga no esté construido de entarimado a tope. El expedidor o el receptor deberían informar a todos los manipuladores de la carga de los posibles riesgos y de las precauciones que es necesario tomar, antes de comenzar a manipular los explosivos. Si la humedad afecta al contenido de los bultos mientras están a bordo, se deberá pedir asesoramiento inmediatamente al expedidor, y entretanto deberá evitarse la manipulación de tales bultos.

7.6.2.4.3 Segregación en cubierta

Cuando se transporten en cubierta mercancías pertenecientes a distintos grupos de compatibilidad, se deberá estibarlas a una distancia no inferior a 6 m entre sí, a menos que su estiba mixta esté autorizada con arreglo a lo indicado en 7.2.7.

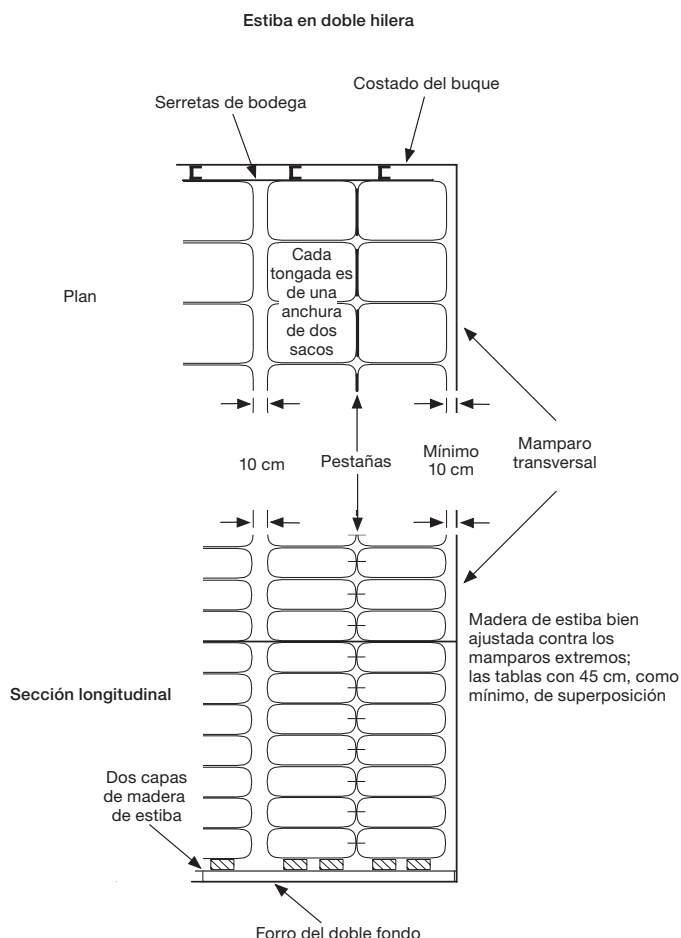
7.6.2.4.4 Segregación en buques de una sola bodega

En los buques de una sola bodega, las mercancías peligrosas de la clase 1 se segregarán conforme a lo dispuesto en 7.2.7, salvo que:

- .1 las mercancías de la división 1.1 o 1.2 del grupo de compatibilidad B podrán estibarse en la misma bodega que las sustancias del grupo de compatibilidad D, a condición de que:
 - la masa neta de explosivos de mercancías del grupo de compatibilidad B no exceda de 50 kg; y
 - tales mercancías se estiben en una unidad de transporte cerrada estibada a su vez a 6 m de distancia por lo menos de las sustancias del grupo de compatibilidad D;
- .2 las mercancías de la división 1.4 del grupo de compatibilidad B podrán estibarse en la misma bodega que las sustancias del grupo de compatibilidad D, siempre que estén separadas por una distancia de por lo menos 6 m, o bien por una división de acero.

- 7.6.2.4.5 En caso de que un bulto que contenga mercancías de la clase 1 se rompa o presente fugas, debería obtenerse asesoramiento de expertos para su manipulación y eliminación en condiciones de seguridad.
- 7.6.2.5 Disposiciones para la clase 2
- 7.6.2.5.1 Cuando los recipientes a presión vayan en posición vertical, se deberán estibar en bloque, enjaulados o adecuadamente encajonados con la ayuda de maderos sólidos, y las cajas o jaulas se deberán colocar sobre madera de estiba para evitar el contacto con las cubiertas de acero. Los recipientes a presión que van en caja o jaula deberán ir ligados de manera que se impida todo movimiento. Las cajas o las jaulas (soporte para gases) deberán ir firmemente calzadas y trincadas para que no puedan moverse en ninguna dirección.
- 7.6.2.5.2 Los recipientes a presión para gases estibados en cubierta deberán estar protegidos de las fuentes de calor.
- 7.6.2.6 Disposiciones para la clase 3
- 7.6.2.6.1 Las sustancias de la clase 3 cuyo punto de inflamación sea inferior a 23 °C v.c. embaladas/envasadas en jerricanes de plástico (3H1, 3H2), bidones de plástico (1H1, 1H2), recipientes de plástico en un bidón de plástico (6HH1, 6HH2) o en recipientes intermedios para graneles de plástico (RIG 31H1 y 31H2), se deberán estibar *en cubierta solamente*, a menos que vayan arrumadas en una unidad de transporte cerrada.
- 7.6.2.6.2 Los bultos cargados en cubierta deberán estar protegidos de las fuentes de calor.
- 7.6.2.7 Disposiciones para las clases 4.1, 4.2 y 4.3
- 7.6.2.7.1 Los bultos estibados en cubierta deberán estar protegidos de las fuentes de calor.
- 7.6.2.7.2 *Disposiciones para la estiba de la HARINA DE PESCADO NO ESTABILIZADA (Nº UN 1374), la HARINA DE PESCADO ESTABILIZADA (Nº UN 2216, clase 9) y la HARINA DE KRILL (Nº UN 3497)*
- 7.6.2.7.2.1 Transporte en embalajes/envases sueltos:
- .1 durante el viaje se deberá comprobar y registrar la temperatura tres veces al día;
 - .2 si la temperatura de la carga se eleva a más de 55 °C y continúa aumentando, deberá reducirse la ventilación de la bodega. Si persiste el autocalentamiento, se deberá introducir en dicho espacio dióxido de carbono o un gas inerte. El buque deberá ir provisto de medios con los que introducir en las bodegas dióxido de carbono o un gas inerte;
 - .3 la carga deberá estibarse protegida de las fuentes de calor;
 - .4 en el caso de que los Nºs UN 1374 y 3497 se transporten en sacos sueltos, se recomienda la estiba en doble hilera, a condición de que haya una buena ventilación de superficie y por entre los bultos. El diagrama de 7.6.2.7.2.3 muestra lo que se debe hacer. En el caso de que el Nº UN 2216 se transporte en sacos sueltos, no es necesaria una ventilación especial para la estiba en bloque de carga ensacada.
- 7.6.2.7.2.2 Transporte en contenedores:
- .1 después de la arrumazón, se deberán cerrar herméticamente las puertas y otras aberturas para evitar que penetre aire en la unidad;
 - .2 durante el viaje, se deberá comprobar y registrar la temperatura de la bodega una vez al día, por la mañana temprano;
 - .3 si la temperatura de la bodega aumenta excesivamente con respecto a la temperatura ambiente y sigue incrementándose, se deberá examinar la posibilidad de rociarla con agua abundante en caso de emergencia y tener en cuenta los riesgos que esto supone para la estabilidad del buque;
 - .4 la carga deberá estibarse protegida de las fuentes de calor.

7.6.2.7.2.3



7.6.2.7.3 Disposiciones para la estiba de la TORTA DE SEMILLAS (Nº UN 1386)

7.6.2.7.3.1 Disposiciones para la estiba de la TORTA DE SEMILLAS, con una proporción de aceite vegetal a) residuos de semillas prensadas por medios mecánicos y que contienen más del 10 % de aceite o más del 20 % de aceite y humedad combinados:

- .1 se requiere ventilación por entre los bultos y ventilación de superficie;
- .2 para viajes que duren más de cinco días, el buque deberá ir provisto de medios con los que introducir en los espacios de carga dióxido de carbono o un gas inerte;
- .3 los sacos deberán ir siempre estibados en doble hilera, como se muestra en 7.6.2.7.2.3 del presente código para la harina de pescado no estabilizada; y
- .4 se deberán comprobar con regularidad las temperaturas a distintas profundidades del espacio de carga, y deberá llevarse un registro de las mismas. Si la temperatura de la carga se eleva a más de 55 °C y continúa aumentando, deberá reducirse la ventilación de los espacios de carga. Si persiste el autocalentamiento, se deberá introducir dióxido de carbono o un gas inerte.

7.6.2.7.3.2 Disposiciones para la estiba de la TORTA DE SEMILLAS, con una proporción de aceite vegetal b) residuos de la extracción del aceite de las semillas con disolventes o por prensado, y que contienen no más del 10 % de aceite o, si el contenido de humedad es superior al 10 %, no más del 20 % de aceite y humedad combinados:

- .1 se requiere ventilación de superficie que ayude a eliminar los vapores de cualquier disolvente residual;
- .2 si se estiban los sacos sin proporcionar ventilación por entre ellos y el viaje dura más de cinco días, se deberán comprobar con regularidad las temperaturas a distintas profundidades de la bodega y llevar un registro de las mismas; y
- .3 para viajes que duren más de cinco días, el buque deberá ir provisto de medios con los que introducir en los espacios de carga dióxido de carbono o un gas inerte.

7.6.2.8 Disposiciones para la clase 5.1

- 7.6.2.8.1 Se deberán limpiar los espacios de carga antes de cargar en ellos sustancias comburentes. Se descargará de la bodega toda materia combustible que no sea necesaria para la estiba de esa carga.
- 7.6.2.8.2 En la medida de lo razonablemente factible, deberán utilizarse materiales de sujeción y protección no combustibles, y solamente el mínimo posible de madera de estiba seca y limpia.
- 7.6.2.8.3 Deberán tomarse precauciones para evitar que lleguen a penetrar sustancias comburentes en otros espacios de carga, sentinas, etc., que puedan contener materias combustibles.
- 7.6.2.8.4 El N° UN 1942, NITRATO AMÓNICO, y el N° UN 2067, ABONOS A BASE DE NITRATO AMÓNICO, podrán estibarse bajo cubierta en un espacio de carga limpio que pueda ser abierto en caso de emergencia. Antes de efectuar las operaciones de carga, se deberá tener en cuenta la posible necesidad de abrir las escotillas para obtener la máxima ventilación en caso de incendio y de utilizar agua en una emergencia, con el consiguiente riesgo que supondría la inundación del espacio de carga para la estabilidad del buque.
- 7.6.2.8.5 Después de efectuadas las operaciones de descarga, los espacios de carga que hayan sido utilizados para el transporte de sustancias comburentes deberán ser inspeccionados a fin de cerciorarse de que no están contaminados. Los espacios que hayan quedado contaminados se deberán limpiar y examinar debidamente antes de que se utilicen para el transporte de otras cargas.

7.6.2.9 Disposiciones para las sustancias que reaccionan espontáneamente de la clase 4.1 y para la clase 5.2

- 7.6.2.9.1 Los bultos deberán estibarse protegidos de las fuentes de calor.
- 7.6.2.9.2 Al tomar las disposiciones necesarias para la estiba, se deberá tener en cuenta que puede llegar a ser preciso echar el bulto o los bultos de esa carga al mar.

7.6.2.10 Disposiciones para las clases 6.1 y 8

- 7.6.2.10.1 Después de efectuadas las operaciones de descarga, los espacios que hayan sido utilizados para el transporte de sustancias de estas clases deberán ser inspeccionados a fin de cerciorarse de que no están contaminados. Los espacios que hayan quedado contaminados se deberán limpiar y examinar debidamente antes de que se utilicen para el transporte de otras cargas.
- 7.6.2.10.2 Las sustancias de la clase 8 deberán mantenerse lo más secas posible, ya que en presencia de humedad dichas sustancias pueden ser corrosivas para la mayoría de los metales. Además, algunas de ellas reaccionan violentamente en contacto con el agua.

7.6.2.11 Estiba de mercancías de la clase 9

7.6.2.11.1 Disposiciones para la estiba de los ABONOS A BASE DE NITRATO AMÓNICO, N° UN 2071

- 7.6.2.11.1.1 Los ABONOS A BASE DE NITRATO AMÓNICO, N° UN 2071, deberán estibarse en un espacio de carga limpio que pueda ser abierto en caso de emergencia. Si se trata de abonos transportados en sacos, o de abonos transportados en contenedores o en contenedores para graneles, basta con que en caso de emergencia pueda alcanzarse la carga sin impedimentos (por escotillas de acceso) y con un sistema de ventilación mecánica que permita al capitán extraer todos los gases o los humos que puedan provenir de la descomposición de los productos. Antes de efectuar las operaciones de carga, se deberá tener en cuenta la posible necesidad de abrir las escotillas para obtener la máxima ventilación en caso de incendio y de utilizar agua en una emergencia, con el consiguiente riesgo que supondría la inundación del espacio de carga para la estabilidad del buque.
- 7.6.2.11.1.2 Si resultara imposible detener la descomposición (a causa, por ejemplo, de mal tiempo), la estructura del buque no correría necesariamente peligro inmediato. Sin embargo, los residuos que quedaran después de la descomposición podrían tener sólo la mitad de la masa que tenía la carga inicial; esta pérdida de masa podría afectar también a la estabilidad del buque, y se deberá tener en cuenta antes de efectuar las operaciones de carga.
- 7.6.2.11.1.3 Los ABONOS A BASE DE NITRATO AMÓNICO, N° UN 2071, deberán ir estibados de forma que se evite el contacto directo con todo mamparo metálico de la cámara de máquinas. Si van en sacos, esto puede lograrse, por ejemplo, empleando tableros de madera que proporcionen un espacio de aire entre el mamparo y la carga. No es necesario que los viajes internacionales cortos se ajusten a esta prescripción.
- 7.6.2.11.1.4 En el caso de buques no provistos de detectores de humos o de otros dispositivos apropiados, se deberán tomar las medidas necesarias para que durante el viaje, a intervalos que no excedan de 4 h, se inspeccionen los espacios de carga que contengan dichos abonos (por ejemplo, olfateando las salidas de los ventiladores correspondientes), para garantizar la pronta detección de toda descomposición que pueda producirse.

7.6.2.11.2 Disposiciones para la estiba de la HARINA DE PESCADO ESTABILIZADA (Nº UN 2216, clase 9)

7.6.2.11.2.1 En relación con las disposiciones para la estiba de la HARINA DE PESCADO ESTABILIZADA (Nº UN 2216, clase 9), véase 7.6.2.7.2.

7.6.2.12 Estiba de mercancías peligrosas en contenedores para graneles flexibles

7.6.2.12.1 La estiba en cubierta de mercancías peligrosas en contenedores para graneles flexibles está prohibida.

7.6.2.12.2 Los contenedores para graneles flexibles deberán estibarse de manera que no haya ningún espacio vacío entre ellos en la bodega. Si los contenedores para graneles flexibles no llenan completamente la bodega, se adoptarán las medidas adecuadas para evitar el corrimiento de la carga.

7.6.2.12.3 La altura de apilamiento máxima admisible de los contenedores para graneles flexibles nunca deberá ser superior a 3 contenedores.

7.6.2.12.4 Cuando los contenedores para graneles flexibles estén dotados de dispositivos de ventilación, su estiba no deberá interferir con el funcionamiento de esos dispositivos.

7.6.3 Disposiciones de segregación

7.6.3.1 Segregación de los productos alimenticios

7.6.3.1.1 A los efectos de esta subsección, las expresiones «a distancia de», «separado de» y «separado por todo un compartimiento o toda una bodega de» se definen en 7.6.3.2.

7.6.3.1.2 Las mercancías peligrosas que tengan un riesgo principal o secundario de las clases 2.3, 6.1, 7 (salvo las correspondientes a los N^{os} UN 2908, 2909, 2910 y 2911) y 8, y las mercancías peligrosas que lleven una referencia a 7.6.3.1.2 en la columna 16b de la Lista de mercancías peligrosas, estibadas del modo habitual, irán «separadas de» los productos alimenticios estibados del modo habitual. Si las mercancías peligrosas o los productos alimenticios van en una unidad de transporte cerrada, las mercancías peligrosas se estibarán «a distancia de» los productos alimenticios. Si tanto las mercancías peligrosas como los productos alimenticios se encuentran en distintas unidades de transporte cerradas, no se aplicarán las disposiciones de segregación.

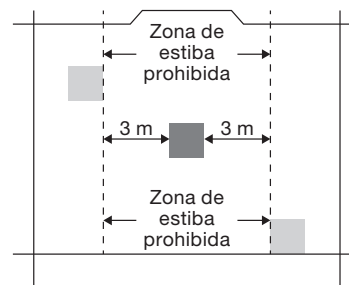
7.6.3.1.3 Las mercancías peligrosas de la clase 6.2 estibadas del modo habitual deberán ir «separadas por todo un compartimiento o toda una bodega de» los productos alimenticios estibados del modo habitual. Si las mercancías peligrosas o los productos alimenticios van en una unidad de transporte cerrada, las mercancías peligrosas se estibarán «separadas de» los productos alimenticios.

7.6.3.2 Segregación de bultos que contienen mercancías peligrosas y que se estiban del modo habitual

Definiciones de las expresiones relativas a segregación

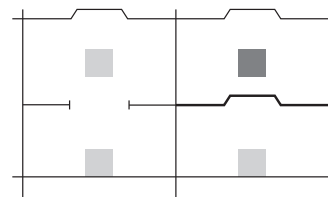
A distancia de:

Eficazmente segregado de manera que las mercancías incompatibles no puedan reaccionar peligrosamente unas con otras en caso de accidente, pero pudiendo transportarse en el mismo compartimiento o en la misma bodega, o *en cubierta*, a condición de establecer una separación horizontal mínima de 3 m a cualquier altura del espacio de que se trate.



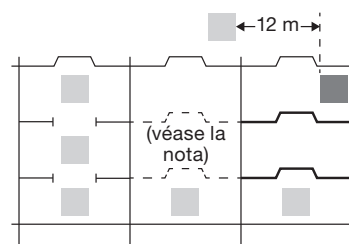
Separado de:

En compartimientos o en bodegas distintos, cuando se estibe *bajo cubierta*. Si la cubierta intermedia es resistente al fuego y a los líquidos, se podrá aceptar como equivalente a este tipo de segregación una separación vertical, es decir, la estiba efectuada en compartimientos distintos. En caso de estiba *en cubierta*, la prescripción de este tipo de segregación significará una separación de 6 m por lo menos en sentido horizontal.



Separado por todo un compartimiento o toda una bodega de:

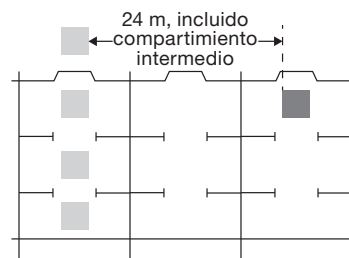
Significa una separación vertical u horizontal. Si las cubiertas intermedias no son resistentes al fuego ni a los líquidos, sólo será aceptable la separación longitudinal, es decir, por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega intermedia. En caso de estiba *en cubierta*, la prescripción de este tipo de segregación significará una separación de 12 m por lo menos en sentido horizontal. La misma distancia se aplicará si un bulto va estibado *en cubierta* y el otro en un compartimiento superior.



Nota: Una u otra de las dos cubiertas debe ser resistente al fuego y a los líquidos.

Separado longitudinalmente por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega intermedia de:

La separación vertical sola no satisface esta prescripción. Entre un bulto *bajo cubierta* y otro *en cubierta* se deberá mantener una separación mínima de 24 m en sentido longitudinal, mediando además entre ellos todo un compartimiento. En caso de estiba *en cubierta*, esta segregación significará una separación de 24 m por lo menos en sentido longitudinal.



Símbolos

Bulto de referencia	
Bulto que contiene mercancías incompatibles	
Cubierta resistente al fuego y a los líquidos	

Nota: Las líneas verticales de trazo continuo representan mamparos transversales que separan espacios de carga (compartimientos o bodegas) resistentes al fuego y a los líquidos.

7.6.3.3 Segregación entre mercancías peligrosas que se estiban del modo habitual y las que van arrumadas en unidades de transporte

7.6.3.3.1 Las mercancías peligrosas que se estiban del modo habitual deberán segregarse de las mercancías arrumadas en unidades de transporte abiertas de conformidad con lo dispuesto en 7.6.3.2.

7.6.3.3.2 Las mercancías peligrosas que se estiban del modo habitual se segregarán de las mercancías arrumadas en unidades de transporte cerradas de conformidad con lo dispuesto en 7.6.3.2, a menos que:

- .1 se prescriba una estiba «a distancia de», en cuyo caso no se exigirá segregación alguna entre los bultos y las unidades de transporte cerradas; o
- .2 se prescriba una estiba «separado de», en cuyo caso la segregación entre los bultos y las unidades de transporte cerradas podrá ser igual a la estipulada para «a distancia de», tal como se define esta expresión en 7.6.3.2.

7.6.3.4 Segregación de mercancías peligrosas en unidades de transporte estibadas en espacios de carga ordinarios

7.6.3.4.1 Las mercancías peligrosas que vayan en distintas unidades de transporte cerradas (contenedores cerrados) estibadas en bodegas y compartimientos que no estén debidamente habilitados para que los contenedores permanezcan en una posición fija de estiba durante el transporte, se segregarán unas de otras con arreglo a lo dispuesto en 7.6.3.2, a menos que:

- .1 se prescriba una estiba «a distancia de», en cuyo caso no se exigirá segregación alguna entre las unidades de transporte cerradas; o
- .2 se prescriba una estiba «separado de», en cuyo caso la segregación entre las unidades de transporte cerradas podrá ser igual a la estipulada para «a distancia de», tal como se define esta expresión en 7.6.3.2.

7.6.3.5 Segregación entre materias a granel que entrañen riesgos de naturaleza química y mercancías peligrosas transportadas en bultos

7.6.3.5.1 Salvo que en el presente código o en el Código IMSBC se prescriba otra cosa, la segregación entre las materias a granel que entrañen riesgos de naturaleza química y las mercancías peligrosas transportadas en bultos deberá efectuarse con arreglo al siguiente cuadro.

7.6.3.5.2 Cuadro de segregación

	Mercancías peligrosas transportadas en bultos																
Materias a granel (clasificadas como mercancías peligrosas)	CLASE	1.1 1.2 1.5	1.3 1.6	1.4	2.1	2.2 2.3	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7	8	9
Sólidos inflamables	4.1	4	3	2	2	2	2	X	1	X	1	2	X	3	2	1	X
Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea	4.2	4	3	2	2	2	2	1	X	1	2	2	1	3	2	1	X
△ Sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables	4.3	4	4	2	2	X	2	X	1	X	2	2	X	2	2	1	X
Sustancias (agentes) comburentes	5.1	4	4	2	2	X	2	1	2	2	X	2	1	3	1	2	X
Sustancias tóxicas	6.1	2	2	X	X	X	X	X	1	X	1	1	X	1	X	X	X
Materiales radiactivos	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	X	3	X	2	X
Sustancias corrosivas	8	4	2	2	1	X	1	1	1	1	2	2	X	3	2	X	X
Sustancias y objetos peligrosos varios	9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Materias peligrosas sólo a granel (PPG)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	3	X	X	X

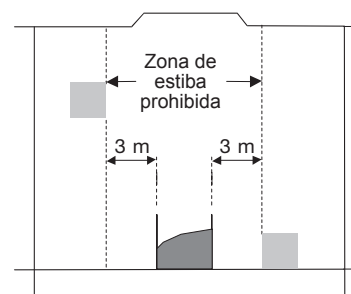
Las cifras y los símbolos que aparecen en el cuadro remiten a las expresiones definidas en el presente capítulo, con esta correspondencia:

- 1 – «a distancia de»
- 2 – «separado de»
- 3 – «separado por todo un compartimiento o toda una bodega de»
- 4 – «separado longitudinalmente por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega intermedia de»
- X – la segregación, cuando proceda, se indica en la Lista de mercancías peligrosas del presente código o en las entradas correspondientes del Código IMSBC.

7.6.3.5.3 Definiciones de las expresiones relativas a segregación

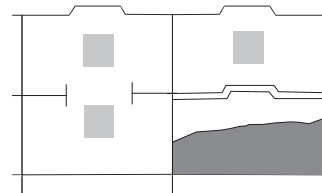
A distancia de:

Eficazmente segregado de manera que las materias incompatibles no puedan reaccionar peligrosamente unas con otras en caso de accidente, pero pudiendo transportarse en la misma bodega o en el mismo compartimiento, o *en cubierta*, a condición de establecer una separación horizontal mínima de 3 m a cualquier altura del espacio de que se trate.



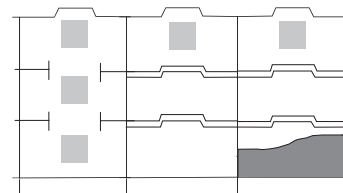
Separado de:

En bodegas distintas, cuando se estibe *bajo cubierta*. Si hay una cubierta intermedia resistente al fuego y a los líquidos, se podrá aceptar como equivalente a este tipo de segregación una separación vertical, es decir, la estiba efectuada en compartimientos distintos.



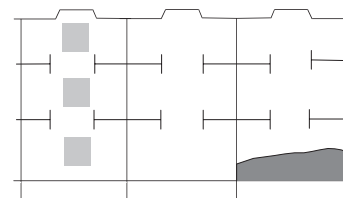
Separado por todo un compartimiento o toda una bodega de:

Significa una separación vertical u horizontal. Si las cubiertas intermedias no son resistentes al fuego ni a los líquidos, sólo será aceptable la separación longitudinal, es decir, por todo un compartimiento intermedio.



Separado longitudinalmente por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega intermedia de:

La separación vertical sola no satisface esta prescripción.



Símbolos

- 1) *Materias a granel* de referencia
- 2) *Bulto* que contiene mercancías incompatibles
- 3) *Cubierta resistente al fuego y a los líquidos*

Nota: Las líneas verticales representan mamparos estancos transversales entre espacios de carga.

Capítulo 7.7

Gabarras de buques a bordo de buques portagabarras

7.7.1 Introducción

7.7.1.1 Las disposiciones del presente capítulo son aplicables a las gabarras de buques que contengan mercancías peligrosas en bultos, o materias sólidas a granel que entrañan riesgos de naturaleza química, mientras se encuentran a bordo de buques portagabarras.

7.7.1.2 Las gabarras utilizadas para el transporte de mercancías peligrosas en bultos, o de materias sólidas a granel que entrañan riesgos de naturaleza química, a bordo de buques deberán estar convenientemente proyectadas y tener la resistencia adecuada para soportar los esfuerzos impuestos por las condiciones de servicio en que se las emplee, y deberán ser objeto de mantenimiento adecuado. Las gabarras de buques deberán estar aprobadas de conformidad con las disposiciones para certificación de una sociedad de clasificación reconocida, o una organización aprobada por una autoridad competente de los países interesados y que actúe en nombre de ella.

7.7.2 Definiciones

7.7.2.1 *Cargar o embarcar carga:* a los efectos de este capítulo, designa la acción de colocar la carga en una gabarra de buque.

7.7.2.2 *Estiba:* a los efectos de este capítulo, colocar una gabarra de buque a bordo de un buque portagabarras.

7.7.3 Embarque de carga en la gabarra

7.7.3.1 Se deberán examinar los bultos y no se deberá cargar en ninguna gabarra de buque bulto alguno en el que se observen deterioros, fugas o filtraciones. Se deberá cuidar de que de la superficie de los bultos se elimine todo exceso de agua, nieve, hielo u otra materia extraña antes de que se los cargue en una gabarra de buque.

7.7.3.2 Los bultos que contengan mercancías peligrosas, las unidades de transporte y toda otra mercancía transportada en una gabarra de buque deberán ir ligados y sujetos adecuadamente para el viaje. Los bultos se deberán cargar de modo que sea mínimo el riesgo de que éstos o los accesorios resulten dañados durante el transporte. Los accesorios de los bultos o de las cisternas portátiles deberán estar adecuadamente protegidos.

7.7.3.3 Ciertas mercancías peligrosas secas expedidas a granel se podrán transportar en gabarras de buque, lo cual se indica mediante el código «BK2» en la columna 13 de la Lista de mercancías peligrosas. Cuando esas materias sólidas a granel que entrañan riesgos de naturaleza química se transporten en gabarras de buque, deberá asegurarse de que, en todo momento, la carga va repartida de modo uniforme, enrasada debidamente y bien sujeta.

7.7.3.4 Las gabarras de buque en que hayan de cargarse mercancías peligrosas en bultos o materias sólidas a granel que entrañan riesgos de naturaleza química deberán ser examinadas ocularmente para ver si el casco o las tapas de escotilla están deteriorados de manera que vaya en detrimento de su estanquidad total. Si hay algo que indique un deterioro de este tipo, no podrá utilizarse la gabarra de buque para el transporte de tales mercancías o materias, y no se efectuará el embarque de la carga.

7.7.3.5 Las mercancías peligrosas que deban segregarse unas de otras de conformidad con lo dispuesto en el capítulo 7.2 no se transportarán en una misma gabarra, con la salvedad de las mercancías peligrosas para las cuales se exija una segregación «a distancia de» unas de otras, las cuales podrán transportarse en la misma gabarra si se cuenta para ello con la aprobación de la autoridad competente. En este caso se deberá mantener un grado de seguridad equivalente.

7.7.3.6 Las mercancías peligrosas que presenten un riesgo principal o secundario de las clases 2.3, 6.1, 6.2, 7 (salvo los N^{os} UN 2908, 2909, 2910 y 2911) y 8, y las mercancías peligrosas que en la columna 16b de la Lista de mercancías peligrosas lleven una referencia a 7.7.3.6, no se transportarán junto con productos alimenticios (véase 1.2.1) en la misma gabarra.

- 7.7.3.7** No obstante lo dispuesto en 7.7.3.6, las siguientes mercancías peligrosas pueden transportarse con productos alimenticios, a condición de que no se carguen a menos de 3 m de distancia de los productos alimenticios:
- .1 las mercancías peligrosas del grupo de embalaje/envase III de las clases 6.1 y 8;
 - .2 las mercancías peligrosas del grupo de embalaje/envase II de la clase 8;
 - .3 toda otra mercancía peligrosa del grupo de embalaje/envase III que presente un riesgo secundario de las clases 6.1 u 8; y
 - .4 las mercancías peligrosas que en la columna 16b de la Lista de mercancías peligrosas lleven una referencia a 7.7.3.7.
- 7.7.3.8** Las gabarras de buque que contengan residuos de alguna carga peligrosa, o las gabarras de buque cargadas con embalajes/envases vacíos pero en los que aún hay residuos de alguna sustancia peligrosa, deberán satisfacer las mismas disposiciones que las gabarras en que está cargada esa misma sustancia.
- 7.7.3.9 Estiba de mercancías peligrosas en contenedores para graneles flexibles**
- 7.7.3.9.1** Los contenedores para graneles flexibles deberán estibarse en la gabarra de manera que no haya ningún espacio vacío entre ellos en la gabarra. Si los contenedores para graneles flexibles no llenan completamente la gabarra, se adoptarán las medidas adecuadas para evitar el corrimiento de la carga.
- 7.7.3.9.2** La altura de apilamiento máxima admisible de los contenedores para graneles flexibles nunca deberá ser superior a 3 contenedores.
- 7.7.3.9.3** Cuando los contenedores para graneles flexibles estén dotados de dispositivos de ventilación, la estiba de esos contenedores en su gabarra no deberá interferir con el funcionamiento de tales dispositivos.
- 7.7.4 Estiba de gabarras de buque**
- 7.7.4.1** La estiba de gabarras de buque que transportan mercancías peligrosas en bultos, o materias sólidas a granel que entrañan riesgos de naturaleza química, a bordo de buques portagabarras se deberá efectuar conforme a lo estipulado en el capítulo 7.1 y en la columna 16a de la Lista de mercancías peligrosas para la sustancia de que se trate. Cuando en una gabarra de buque se cargue más de una sustancia y los emplazamientos de estiba sean diferentes para cada una de ellas (por ejemplo, algunas sustancias deben ser estibadas *en cubierta* y otras *bajo cubierta*), la gabarra de buque que contenga esas sustancias deberá ir estibada *en cubierta*.
- 7.7.4.2** Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurarse de que las gabarras de buque estibadas bajo cubierta y en las que se han embarcado cargas que por su naturaleza peligrosa requieren ventilación, están ventiladas en la medida necesaria.
- 7.7.4.3** Cuando se prescriba que una mercancía peligrosa se protegerá de las fuentes de calor, se entenderá que esta disposición se deberá aplicar a la gabarra de buque en su totalidad, a menos que se adopten otras medidas adecuadas.
- 7.7.4.4** Cuando haya mercancías peligrosas en bultos, o materias sólidas a granel que entrañan riesgos de naturaleza química, cargados en gabarras de buque a bordo de buques portagabarras que pueden proveer a cada gabarra de sistemas fijos de lucha contra incendios o sistemas fijos de detección de incendios, se deberá cuidar de que esos sistemas estén conectados a las gabarras de buque y de que funcionen convenientemente.
- 7.7.4.5** Cuando haya mercancías peligrosas en bultos, o materias sólidas a granel que entrañan riesgos de naturaleza química, cargados en gabarras de buque a bordo de buques portagabarras dotados de sistemas fijos de lucha contra incendios, o de sistemas fijos de detección de incendios, instalados en cada una de las bodegas para gabarras, se deberá cuidar de que los orificios de ventilación de las gabarras de buque estén abiertos para que, en caso de incendio, pueda penetrar en las gabarras el agente extintor.
- 7.7.4.6** Cuando se dote de conductos de ventilación a cada una de las gabarras de buque, se deberán inmovilizar los ventiladores al introducir el agente extintor en la bodega, para que pueda penetrar en las gabarras de buque ese agente extintor.
- 7.7.5 Segregación entre las gabarras que vayan a bordo de buques portagabarras**
- 7.7.5.1** En el caso de buques portagabarras que dispongan de otros espacios de carga o de cualquier otro medio de estiba, lo dispuesto en el capítulo adecuado deberá regir para el espacio de carga de que se trate.
- 7.7.5.2** Cuando en una gabarra de buque se hayan cargado dos o más sustancias a las que les sean aplicables disposiciones de segregación diferentes, se deberá aplicar a todas ellas las disposiciones de segregación que sean más rigurosas.

- 7.7.5.3 Cuando la estiba exigida sea «a distancia de» o «separado de», no será necesario establecer ninguna otra segregación entre las gabarras de buque.
- 7.7.5.4 «Separado por todo un compartimiento o toda una bodega de» significará, en el caso de los buques portagabarras con bodegas verticales, una separación por bodegas diferentes. Cuando el buque portagabarras tenga distintos niveles horizontales para la estiba de las gabarras, se exigirá que las gabarras vayan estibadas en niveles diferentes y que no estén en una misma línea vertical.
- 7.7.5.5 «Separado longitudinalmente por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega intermedia de» significará, en el caso de los buques portagabarras con bodegas verticales, una separación mediante una bodega intermedia o una cámara de máquinas intermedia. Cuando el buque portagabarras tenga distintos niveles horizontales para la estiba de las gabarras, se exigirá que éstas vayan estibadas en niveles diferentes y que se establezca entre ellas una separación longitudinal de al menos dos espacios para gabarra intermedios.

Capítulo 7.8

Prescripciones especiales en caso de sucesos y precauciones contra incendios en que intervengan mercancías peligrosas

Nota: Las disposiciones de este capítulo no tienen carácter obligatorio.

7.8.1 Generalidades

- 7.8.1.1 En caso de producirse un suceso en que intervengan mercancías peligrosas, deberán consultarse las recomendaciones pormenorizadas que figuran en los *Procedimientos de intervención de emergencia para buques que transporten mercancías peligrosas* (Guía FEm).
- 7.8.1.2 En caso de exposición del personal durante un suceso en que intervengan mercancías peligrosas, deberán consultarse las recomendaciones pormenorizadas que figuran en la *Guía de primeros auxilios para uso en caso de accidentes relacionados con mercancías peligrosas* (GPA).
- 7.8.1.3 En caso de que un bulto que contenga mercancías peligrosas se rompa o presente fugas mientras el buque se encuentre en puerto, debería informarse a las autoridades portuarias y adoptarse los procedimientos apropiados.

7.8.2 Disposiciones generales en caso de sucesos

- 7.8.2.1 Las medidas de emergencia recomendadas pueden ser diferentes según vayan las mercancías estibadas *en cubierta o bajo cubierta*, o según una sustancia sea gaseosa, líquida o sólida. Si se trata de un suceso relacionado con gases inflamables, o con líquidos inflamables cuyo punto de inflamación sea igual o inferior a 60 °C en vaso cerrado (v.c.), deberá evitarse toda fuente de ignición (por ejemplo, llamas desnudas, bombillas eléctricas no protegidas o herramientas eléctricas de mano).
- 7.8.2.2 Por regla general, si se produce un derrame en cubierta, se recomienda baldear ésta con agua abundante arrojando así la sustancia derramada al mar; si puede producirse una reacción peligrosa con el agua, el personal deberá mantenerse a la mayor distancia posible. No obstante, el capitán del buque es quien decidirá si las mercancías peligrosas derramadas se deben echar al mar, teniendo presente que la seguridad de la tripulación es más importante que la contaminación del mar. Cuando sea posible hacerlo en condiciones de seguridad, los derrames y las fugas de sustancias, objetos o materiales identificados en el presente código como CONTAMINANTES DEL MAR se deberán recoger para eliminarlos sin riesgo. En el caso de líquidos se deberá utilizar material absorbente inerte.
- 7.8.2.3 De ser posible, se deberán dispersar los vapores tóxicos, corrosivos y/o inflamables que haya en espacios de carga bajo cubierta antes de tomar cualquier medida de emergencia. En los casos en que se utilice un sistema de ventilación mecánica, se tomarán precauciones para evitar la ignición de los vapores inflamables.
- 7.8.2.4 Si hay algún motivo para sospechar que se ha producido una fuga de una de estas sustancias, no se deberá permitir la entrada en la bodega ni en el espacio de carga hasta que el capitán, o un oficial encargado, habiendo tomado en consideración todos los aspectos relacionados con la seguridad, se haya convencido de que se puede entrar sin peligro.
- 7.8.2.5 En otras circunstancias, sólo deberá entrar en la bodega, en caso de emergencia, personal capacitado provisto de aparatos respiratorios autónomos y de otra indumentaria protectora.
- 7.8.2.6 Después de tomar las medidas necesarias en caso de que se produzca un derrame de sustancias corrosivas para el acero y de líquidos criogénicos, se deberá llevar a cabo una cuidadosa inspección para descubrir posibles daños estructurales.

7.8.3 Disposiciones especiales en caso de sucesos en que intervengan sustancias infecciosas

7.8.3.1 Toda persona encargada del transporte o de la apertura de bultos que contengan sustancias infecciosas, si advierte que uno de tales bultos presenta daño o fuga de su contenido, deberá:

- .1 evitar manipular el bulto o reducir la manipulación al mínimo;
- .2 inspeccionar los bultos contiguos para ver si han sido contaminados, y separar los que puedan estar contaminados;
- .3 informar al respecto a las autoridades sanitarias o a las autoridades veterinarias competentes, y facilitar información acerca de los demás países de tránsito en los que alguna persona pueda haber estado expuesta al peligro; y
- .4 notificar al expedidor y/o al consignatario.

7.8.3.2 Descontaminación

Toda unidad de transporte, todo contenedor para graneles y todo espacio de carga de un buque, que se haya utilizado para transportar sustancias infecciosas, deberá inspeccionarse antes de volverse a utilizar, para determinar si se ha producido una fuga de dichas sustancias. De haberse producido tal fuga durante el transporte, la unidad de transporte, el contenedor para graneles o el espacio de carga de un buque deberán ser descontaminados antes de volverse a utilizar. La descontaminación podrá efectuarse por cualquier medio que permita neutralizar de manera eficaz las sustancias infecciosas liberadas.

7.8.4 Disposiciones especiales en caso de sucesos en que intervengan materiales radiactivos

7.8.4.1 Cuando se advierta que un bulto está deteriorado o presenta fugas, o si se sospecha que se hayan podido producir fugas o deterioros en él, se deberá restringir el acceso a dicho bulto, y un especialista deberá realizar, tan pronto como sea posible, una evaluación del grado de contaminación y del nivel de radiación resultante en el bulto. La evaluación deberá comprender 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, se deberán tomar medidas adicionales para la protección de las personas, los bienes y el medio ambiente, de conformidad con las disposiciones establecidas por la autoridad competente, a fin de contrarrestar y reducir a un mínimo las consecuencias de dicha fuga o deterioro.

7.8.4.2 Los bultos deteriorados o que presenten fugas de contenido radiactivo superiores a los límites admisibles para las condiciones normales de transporte, podrán trasladarse a un lugar provisional aceptable bajo supervisión, pero su utilización se deberá suspender hasta que se hayan reparado o reintegrado a su estado inicial y descontaminado.

7.8.4.3 En caso de accidentes o sucesos durante el transporte de materiales radiactivos, se deberán observar las disposiciones de emergencia establecidas por las entidades nacionales y/o internacionales pertinentes, con el fin de proteger a las personas, los bienes y el medio ambiente. En el documento del OIEA, «Planificación y preparación de la respuesta a emergencias debidas a accidentes de transporte en los que intervengan materiales radiactivos», Colección de Normas de Seguridad N° TS-G-1.2 (ST-3), OIEA, Viena (2002), se incluyen directrices relativas a estas disposiciones.

7.8.4.4 Véanse las últimas versiones de los *Procedimientos de intervención de emergencia para buques que transporten mercancías peligrosas* (Guía FEm) y de la *Guía de primeros auxilios para uso en caso de accidentes relacionados con mercancías peligrosas* (GPA).

7.8.4.5 En los procedimientos de intervención de emergencia se deberá tener en cuenta la formación de otras sustancias peligrosas que puedan resultar de la reacción entre el contenido de una remesa y el medio ambiente en caso de accidente.

7.8.4.6 Si estando el buque en puerto se rompe un bulto que contiene material radiactivo, o se advierten fugas en él, se deberá informar a las autoridades portuarias y obtener su asesoramiento, o el de la autoridad competente.* En muchos países se han establecido procedimientos para recabar asistencia radiológica en cualquiera de estos casos de emergencia.

* Véanse el capítulo 7.9 y la lista del OIEA de las autoridades nacionales competentes encargadas de las aprobaciones y autorizaciones con respecto al transporte de materiales radiactivos. Esta lista se actualiza todos los años.

7.8.5 Precauciones generales contra incendios

7.8.5.1 Para evitar incendios en cargamentos de mercancías peligrosas habrá que observar las buenas prácticas maríneas y, en particular, tomar las precauciones siguientes:

- .1 mantener toda materia combustible a distancia de fuentes de ignición;
- .2 proteger las sustancias inflamables mediante embalajes/envases adecuados;
- .3 rechazar los bultos en que se observen deterioros o fugas;
- .4 estibar los bultos de modo que estén protegidos contra la posibilidad de que, accidentalmente, sufran deterioro o calentamiento;
- .5 segregar los bultos de las sustancias que puedan provocar o propagar un incendio;
- .6 estibar las mercancías peligrosas, siempre que sea posible y apropiado, en un lugar accesible de modo que se puedan proteger los bultos que se hallen en las proximidades de un incendio;
- .7 hacer respetar la prohibición de fumar en las zonas peligrosas, y colocar letreros o símbolos fácilmente reconocibles que indiquen «PROHIBIDO FUMAR»; y
- .8 tener bien presente el peligro que entrañan los cortocircuitos, las pérdidas a tierra y las chispas. Mantener en buen estado los cables eléctricos de los circuitos de alumbrado y de energía, así como los accesorios. Desconectar los cables o el equipo que no ofrezcan seguridad. Cuando se prescriba un mamparo adecuado para fines de segregación, obturar las perforaciones de las cubiertas y de los mamparos que dan paso a los cables y a las tuberías portacables, de manera que se impida la entrada de gases y vapores.

Al estibar mercancías peligrosas en cubierta, tener en cuenta el emplazamiento y las características de proyecto de las máquinas auxiliares, del equipo eléctrico y del tendido de los cables, para evitar fuentes de ignición.

7.8.5.2 Las precauciones contra incendios aplicables a una clase determinada de sustancias y, cuando se ha estimado necesario, respecto de sustancias determinadas, se recomiendan en 7.8.2 y 7.8.6 a 7.8.9, y en la Lista de mercancías peligrosas.

7.8.6 Precauciones especiales contra incendios para la clase 1

7.8.6.1 El mayor riesgo que entrañan la manipulación y el transporte de mercancías de la clase 1 es el de incendio producido por una fuente externa a las mercancías, y es indispensable que todo incendio sea detectado y extinguido antes de que pueda alcanzar a tales mercancías. Por consiguiente, es esencial que las precauciones, las medidas y el equipo contra incendios se ajusten a normas muy rigurosas; en el caso del equipo contra incendios, éste deberá estar listo para su uso inmediato.

7.8.6.2 Los compartimientos que contengan mercancías de la clase 1, así como los espacios de carga contiguos, deberán ir provistos de un sistema de detección de incendios. Tales espacios contiguos que no dispongan de un sistema fijo de extinción de incendios deberán ser accesibles a efectos de la lucha contra incendios.

7.8.6.3 No se deberá llevar a cabo reparación alguna en un compartimiento que contenga mercancías de la clase 1. Se deberá tener especial cuidado al efectuar reparaciones en un espacio contiguo. Mientras haya a bordo mercancías de la clase 1, no se deberán hacer operaciones de soldadura, quema, corte o remachado que supongan la utilización de equipo que produzca fuego, llama, chispa o arco voltaico, en ningún espacio excepto los espacios de máquinas y los talleres en que se disponga de medios de extinción de incendios, salvo en caso de emergencia y, si el buque está en puerto, con la autorización previa de la autoridad portuaria.

7.8.7 Precauciones especiales contra incendios para la clase 2

7.8.7.1 El espacio o los espacios de carga deberán estar provistos de una ventilación eficaz para eliminar los gases procedentes de toda posible fuga, teniendo presente que, de otro modo, algunos gases más pesados que el aire pueden acumularse en concentraciones peligrosas en la parte inferior del buque.

7.8.7.2 Se deberán tomar medidas para evitar que penetren en cualquier otra parte del buque gases procedentes de una fuga.

7.8.7.3.1 Si hay algún motivo para sospechar que se ha producido una fuga de gas, no se deberá permitir la entrada en los espacios de carga ni en otros espacios cerrados hasta que el capitán, o un oficial encargado, habiendo tomado en consideración todos los aspectos relacionados con la seguridad, se haya convencido de que se puede entrar sin peligro. En otras circunstancias, sólo deberá entrar en esos espacios, en caso de emergencia, personal capacitado provisto de aparatos respiratorios autónomos y, cuando así se recomiende, de indumentaria protectora, y siempre bajo la supervisión de un oficial encargado.

- 7.8.7.3.2 Las fugas procedentes de recipientes a presión que contienen gases inflamables pueden producir mezclas explosivas con el aire. Tales mezclas, en caso de ignición, pueden provocar explosiones o incendios.

7.8.8 Precauciones especiales contra incendios para la clase 3

- 7.8.8.1 Los líquidos inflamables desprenden vapores inflamables que forman mezclas explosivas con el aire, especialmente en los espacios cerrados. En caso de ignición de esos vapores, se puede producir una «retro-gresión» de la llama hasta el lugar en que se hallan estibadas las sustancias. Se deberá cuidar de que haya ventilación suficiente para evitar la acumulación de vapores.

7.8.9 Precauciones especiales y lucha contra incendios para la clase 7

- 7.8.9.1 El contenido radiactivo de un bulto exceptuado, industrial y del tipo A está limitado de manera que, en caso de accidente y deterioro del bulto, haya una gran probabilidad de que la liberación de material radiactivo o la reducción de la eficacia del blindaje no entrañen un riesgo radiológico tal que obstaculice las operaciones de lucha contra incendios o de salvamento.
- 7.8.9.2 Los bultos del tipo B(U), del tipo B(M) y del tipo C están concebidos de manera que su resistencia sea suficiente para soportar graves incendios sin pérdida considerable de contenido ni merma peligrosa del blindaje contra la radiación.

Capítulo 7.9

Exenciones, aprobaciones y certificados

7.9.1 Exenciones

Nota 1 Las disposiciones de la presente sección no son aplicables a las exenciones mencionadas en los capítulos 1 a 7.8 del presente código ni a las aprobaciones (incluidos los permisos, autorizaciones o acuerdos) y los certificados a los que se hace referencia en los capítulos 1 a 7.8 del Código. Por lo que respecta a dichas aprobaciones y certificados, véase 7.9.2.

Nota 2 Las disposiciones de esta sección no son aplicables a la clase 7. En cuanto a las remesas de material radiactivo respecto de las que no sea posible satisfacer las disposiciones del presente código aplicables a la clase 7, véase 1.5.4.

7.9.1.1 Cuando en el presente código se requiera el cumplimiento de una determinada disposición relativa al transporte de mercancías peligrosas, una autoridad o autoridades competentes (Estado rector del puerto de salida, Estado rector del puerto de llegada o Estado de abanderamiento) podrán autorizar cualquier otra disposición mediante la concesión de exenciones, si están conformes con que dicha disposición es al menos tan efectiva y segura como la estipulada en el presente código. La aceptación de una exención autorizada en virtud de lo dispuesto en esta sección por una autoridad competente que no sea parte en ella está sujeta a la discreción de esa autoridad competente. Por tanto, con anterioridad a cualquier expedición contemplada por la exención, el beneficiario de la misma notificará a las demás autoridades competentes interesadas.

7.9.1.2 La autoridad o autoridades competentes que hayan tomado la iniciativa con respecto a la exención:

- .1 remitirán una copia de dicha exención a la Organización Marítima Internacional, que la pondrá en conocimiento de las Partes Contratantes del Convenio SOLAS y/o del Convenio MARPOL, según proceda; y
- .2 de ser apropiado, adoptarán medidas para enmendar el Código IMDG a fin de incluir las disposiciones contempladas por la exención.

7.9.1.3 El periodo de validez de la exención no excederá de cinco años a partir de la fecha de la autorización. Las exenciones no contempladas en 7.9.1.2.2 podrán renovarse de conformidad con las disposiciones de la presente sección.

7.9.1.4 Toda remesa presentada al transportista para su transporte conforme a lo dispuesto en la exención irá acompañada de un ejemplar de la misma. Todos los buques que transporten mercancías peligrosas de acuerdo con la exención conservarán a bordo un ejemplar de la misma, en papel o en formato electrónico, según proceda.

7.9.2 Aprobaciones (incluidos permisos, autorizaciones o acuerdos) y certificados

7.9.2.1 Las aprobaciones, incluidos los permisos, las autorizaciones o los acuerdos, y los certificados a los que se hace referencia en los capítulos 1 a 7.8 del presente código, expedidos por la autoridad competente (o las autoridades competentes cuando el Código prescriba una aprobación multilateral) o por un organismo autorizado por dicha autoridad competente (por ejemplo, las aprobaciones para el embalaje/envase alternativo según 4.1.3.7, la aprobación para la segregación según 7.3.4.1, o los certificados para cisternas portátiles según 6.7.2.18.1), deberán ser reconocidos, según proceda, por:

- .1 las demás Partes Contratantes del Convenio SOLAS, si satisfacen las prescripciones del *Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974* (Convenio SOLAS), enmendado; y/o
- .2 las demás Partes Contratantes del Convenio MARPOL, si satisfacen las prescripciones del *Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973*, modificado por el Protocolo de 1978 (Convenio MARPOL, Anexo III), enmendado.

7.9.3 Información de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas

En este párrafo figuran los datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas.* Las correcciones a dichas direcciones deberán enviarse a la Organización.†

* Véase la circular MSC.1/Circ.1517, según se enmiende, en la que se facilita una lista más completa de la información de contacto de las autoridades y los órganos competentes.

† Organización Marítima Internacional
4 Albert Embankment
Londres SE1 7SR
Reino Unido
Correo electrónico: info@imo.org
Facsímil: +44 20 7587 3210

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
△ ALEMANIA	Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure Division G 24 – Transport of Dangerous Goods Robert-Schuman-Platz 1 53175 Bonn ALEMANIA Teléfono: +49 228 300 0 o ext. 300 +49 228 300 2551 Facsimil: +49 228 300 807 2551 Correo electrónico: Ref-G24@bmvi.bund.de <i>Institución designada para la prueba y certificación de embalajes/envases:</i> <i>Instituto federal para la investigación y la prueba de materiales</i> (Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)) Unter den Eichen 87 D-12205 Berlín ALEMANIA Teléfono: +49 30 8104 0 o ext. +49 30 8104 1310 +49 30 8104 3407 Facsimil: +49 30 8104 1227 Correo electrónico: ingo.doering@bam.de Los embalajes/envases, los RIG y los contenedores cisterna para el transporte multimodal que satisfagan lo dispuesto en el Código IMDG se marcarán tal como se especifica en la sección 6 del anexo I del Código (véase la Enmienda 29). La marca de conformidad con el párrafo 6.2 f) será «D/BAM».
ANGOLA	National Director Marine Safety, Shipping and Ports National Directorate of Merchant Marine and Ports Rua Rainha Ginga 74, 4º andar Luanda ANGOLA Teléfono: +244 239 0034/39 7984 Facsimil: +244 231 0375 Teléfono móvil: +244 924 39 336 Correo electrónico: ispscode_angola@snet.co.ao
ANTILLAS NEERLANDESAS	Directorate of Shipping & Maritime Affairs Seru Mahuma z/n Curaçao ANTILLAS NEERLANDESAS (Países Bajos) Teléfono: +599 9 839 3700 Facsimil: +599 9 868 9964 Correo electrónico: sina@onenet.an expertise@dsmz.org management@dsmz.org
ARABIA SAUDITA	Port Authority Saudi Arabia Civil Defence Riad ARABIA SAUDITA Teléfono: +966 1 464 9477
ARGELIA	Ministère des Transports Direction de la Marine marchande et des ports 1, Chemin Ibn Badis El Mouiz (ex Poirson) El Biar – Argel ARGELIA Teléfono: +213 219 29881/ +213 219 20931 Facsimil: +213 219 23046/ +213 219 29894 Correo electrónico: benyelles@ministere-transports.gov.dz

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
ARGENTINA	Prefectura Naval Argentina Dirección de protección ambiental Departamento de protección ambiental y mercancías peligrosas División de mercancías y residuos peligrosos Avda. Eduardo Madero 235 4º piso, oficina 4.36 y 4.37 Buenos Aires (C1106ACC) REPÚBLICA ARGENTINA Teléfono: +54 11 4318 7669 Facsímil: +54 11 4318 7474 Correo electrónico: dpma-mp@prefectura naval.gov.ar
AUSTRALIA	Manager, Ship Inspection and Registration Ship Safety Division Australian Maritime Safety Authority GPO Box 2181 Canberra ACT 2601 AUSTRALIA Teléfono: +61 2 6279 5048 Facsímil: +61 2 6279 5058 Correo electrónico: psc@amsa.gov.au Sitio en la Red: www.amsa.gov.au
AUSTRIA	Federal Ministry for Transport, Innovation and Technology Transport of Dangerous Goods and Safe Containers Radetzkystraße 2 A-1030 Viena AUSTRIA Teléfono: +43 1 71162 65 5771 Facsímil: +43 1 71162 65 5725 Correo electrónico: st6@bmvit.gv.at Sitio en la Red: www.bmvit.gv.at
BAHAMAS	The Director Bahamas Maritime Authority 120 Old Broad Street Londres, EC2N 1AR REINO UNIDO Teléfono: +44 20 7562 1300 Facsímil: +44 20 7614 0650 Correo electrónico: tech@bahamasmaritime.com Sitio en la Red: www.bahamasmaritime.com
BANGLADESH	Department of Shipping 141-143, Motijheel Commercial Area BIWTA Bhaban (8th Floor) Dhaka-1000 BANGLADESH Teléfono: +880 2 9555128 Facsímil: +880 2 7168363 Correo electrónico: dosgdgdbd@bttb.net.bd
BARBADOS	Director of Maritime Affairs Ministry of Tourism and International Transport 2nd Floor, Carlisle House Hincks Street Bridgetown St. Michael BARBADOS Teléfono: +1 246 426 2710/3342 Facsímil: +1 246 426 7882 Correo electrónico: ctech@sunbeach.net

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
△ BÉLGICA	<i>Oficina de Amberes</i> Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer Directoraat-generaal Maritiem Vervoer Scheepvaartcontrole Posthoflei 3 B-2000 Amberes (Berchem) BÉLGICA Teléfono: +32 3 229 0030 Facsímil: +32 3 229 0031 Correo electrónico: HAZMAT.MAR@mobilit.fgov.be <i>Oficina de Ostende</i> Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer Directoraat-generaal Maritiem Vervoer Scheepvaartcontrole Natiënkaai 5 B-8400 Ostende BÉLGICA Teléfono: +32 59 56 1450 Facsímil: +32 59 56 1474 Correo electrónico: HAZMAT.MAR@mobilit.fgov.be
BELICE	Ports Commissioner/Harbour Master 120 Corner North Front and Pickstock Street Belize City BELICE Teléfono: +501 233 0752/0762/0743 Facsímil: +501 223 0433 Sitio en la Red: www.portauthority.bz
BRASIL	Diretoria de Portos e Costas (DPC-20) Rua Teófilo Otoni No. 04 Centro Río de Janeiro CEP 20090-070 BRASIL Teléfono: +55 21 2104 5203 Facsímil: +55 21 2104 5202 Correo electrónico: secom@dpc.mar.mil.br

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
BULGARIA	<i>Oficina central</i> Sr. Petar Petrov, Director Directorate «Quality Management» Bulgarian Maritime Administration 9 Dyakon Ignatii Str. Sofía 1000 REPÚBLICA DE BULGARIA Teléfono: +359 2 93 00 910/93 00 912 Facsímil: +359 2 93 00 920 Correo electrónico: bma@marad.bg petrov@marad.bg <i>Oficinas regionales</i> Harbour-Master Directorate «Maritime Administration» – Bourgas 3 Kniaz Alexander Batemberg Str. Bourgas 8000 REPÚBLICA DE BULGARIA Teléfono: +359 56 875 775 Facsímil: +359 56 840 064 Correo electrónico: hm_bs@marad.bg Harbour-Master Directorate «Maritime Administration» – Varna 5 Primorski Bvd Varna 9000 REPÚBLICA DE BULGARIA Teléfono: +359 52 684 922 Facsímil: +359 52 602 378 Correo electrónico: hm_vn@marad.bg
BURUNDI	Minister Ministère des Transports, Postes et Télécommunications BP 2000 Bujumbura BURUNDI Teléfono: +257 219 324 Facsímil: +257 217 773
CABO VERDE	The Director General Ministry of Infrastructure and Transports San Vicente CABO VERDE Teléfono: +238 2 328 199 +238 2 585 4643 Correo electrónico: dgmp@cvtelecom.cv

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
CANADÁ	The Chairman Marine Technical Review Board Director, Operations & Environmental Programs Marine Safety, Transport Canada Tower C, Place de Ville 330 Sparks Street, 10th Floor Ottawa, Ontario K1A 0N5 CANADÁ Teléfono: +1 613 991 3132 +1 613 991 3143 +1 613 991 3139 +1 613 991 3140 Facsímil: +1 613 993 8196 <i>Aprobación de embalajes/envases</i> Director, Regulatory Affairs Transport Dangerous Goods Directorate Tower C, Place de Ville 330 Sparks Street, 9th Floor Ottawa, Ontario K1A 0N5 CANADÁ Teléfono: +1 613 998 0519 +1 613 990 1163 +1 613 993 5266 Facsímil: +1 613 993 5925
CHILE	Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante Dirección de Seguridad y Operaciones Marítimas Servicio de Inspecciones Marítimas División Prevención de Riesgos y Cargas Peligrosas Subida Cementerio N° 300 Valparaíso CHILE Teléfono: +56 32 220 8699 +56 32 220 8654 +56 32 220 8692 Correo electrónico: cargaspeligrosas@directemar.cl
CHINA	Maritime Safety Administration People's Republic of China 11 Jianguomen Nei Avenue Beijing 100736 CHINA Teléfono: +86 10 6529 2588 +86 10 6529 2218 Facsímil: +86 10 6529 2245 Télex: 222258 CMSAR CN
CHIPRE	Department of Merchant Shipping Ministry of Communications and Works Kylinis Street Mesa Geitonia CY-4007 Lemesos P.O. Box 56193 CY-3305 Lemesos CHIPRE Teléfono: +357 5 848 100 Facsímil: +357 5 848 200 Télex: 2004 MERSHIP CY Correo electrónico: dms@cytanet.com.cy

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
COMORAS	Ministère d'État Ministère du développement, des infrastructures, des postes et des télécommunications, et des transports internationaux Moroni UNIÓN DE LAS COMORAS Teléfono: +269 744 287/735 794 Facsimil: +269 734 241/834 241 Teléfono móvil: +269 340 248 Correo electrónico: houmedms@yahoo.fr
CROACIA	Ministry of Maritime Affairs, Transport and Communication Marine Safety Directorate MRCC Rijeka Senjsko pristanište 3 51000 Rijeka REPÚBLICA DE CROACIA Teléfono: +385 1 195 +385 51 312 301 Facsimil: +385 51 312 254 Correo electrónico: mrcc@pomorstvo.hr <i>Prueba y certificación de embalajes/envases</i> Cargo Superintendence and Testing Services Adriainspekt Ciottina 17/b 51000 Rijeka REPÚBLICA DE CROACIA Teléfono: +385 51 356 080 Facsimil: +385 51 356 090 Correo electrónico: ai@adriainspekt.hr Sitio en la Red: www.adriainspekt.hr <i>Sociedad de clasificación para los contenedores CSC</i> <i>(incluidas las cisternas tipo OMI)</i> Croatian Register of Shipping Marasoviceva 67 21000 Split REPÚBLICA DE CROACIA Teléfono: +385 21 408 180 Facsimil: +385 51 356 159 Correo electrónico: constr@crs.hr
CUBA	Ministerio del Transporte Dirección de Seguridad e Inspección Marítima Boyeros y Tulipán Plaza Ciudad de la Habana CUBA Teléfono: +537 881 6607 +537 881 9498 Facsimil: +537 881 1514 Correo electrónico: dsim@mitrans.transnet.cu

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
DINAMARCA	Danish Maritime Authority Carl Jacobsens Vei 31 DK-2500 Valby DINAMARCA Teléfono: +45 72 19 60 00 Facsimil: +45 72 19 60 01 Correo electrónico: SFS@dma.dk <i>Prueba y certificación de embalajes/envases</i> Emballage og Transportinstituttet (E.T.I.) Dansk Teknologisk Institut Gregersensvej 2630 Tåstrup DINAMARCA Los embalajes/envases que satisfagan lo dispuesto en el Código IMDG llevarán la marca «DK Eti»
DJIBOUTI	Director of Maritime Affairs Ministère de L'Equipement et des Transports P.O. Box 59 DJIBOUTI Teléfono: +253 357 913 Facsimil: +253 351 538/253 931/355 879
ECUADOR	Dirección General de la Marina Mercante y del Litoral P.O. Box 7412 Guayaquil ECUADOR Teléfono: +593 4 526 760 Facsimil: +593 4 324 246 Télex: 04 3325 DIGMER ED
EMIRATOS ÁRABES UNIDOS	National Transport Authority Marine Affairs Department P.O. Box 900 Abu Dhabi EMIRATOS ÁRABES UNIDOS Teléfono: +971 2 4182 124 Facsimil: +971 2 4491 500 Correo electrónico: marine@nta.gov.ae
ERITREA	Director General Department of Maritime Transport Ministry of Transport and Communications ERITREA Teléfono: +291 1 121 317/189 156/185 251 Facsimil: +291 1 184 690/186 541 Correo electrónico: motcrez@eol.com.er
ESLOVENIA	Ministry of Infrastructure and Spatial Planning Slovenian Maritime Administration Ukmarjev trg 2 6000 Koper ESLOVENIA Teléfono: +386 566 32 100 +386 566 32 106 Facsimil: +386 566 32 102 Correo electrónico: ursp.box@gov.si

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
ESPAÑA	Dirección General de la Marina Mercante Subdirección General de Seguridad Marítima y Contaminación c/Ruiz de Alarcón, 1 28071 Madrid ESPAÑA Teléfono: +34 91 597 9269 +34 91 597 9270 Facsimil: +34 91 597 9287 Correo electrónico: mercancias.peligrosas@fomento.es pmreal@fomento.es Subdirección General de Calidad y Seguridad Industrial Ministerio de Industria, Turismo y Comercio c/Paseo de la Castellana, 160 28071 Madrid ESPAÑA Teléfono: +34 91 349 4303 Facsimil: +34 91 349 4300
ESTADOS UNIDOS	US Department of Transportation Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration Office of International Standards East Building/PHH-70 1200 New Jersey Ave, S.E. Washington, D.C. 20590 ESTADOS UNIDOS Teléfono: +1 202 366 0656 Facsimil: +1 202 366 5713 Correo electrónico: infocntr@dot.gov Sitio en la Red: hazmat.dot.gov United States Coast Guard Hazardous Materials Standards Division (CG-5223) 2100 Second Street, S.W. Washington, D.C. 20593 – 7126 ESTADOS UNIDOS Teléfono: +1 202 372 1420 +1 202 372 1426 Facsimil: +1 202 372 1926
ESTONIA	Estonian Maritime Administration Maritime Safety Division Valge 4 EST-11413 Tallinn ESTONIA Teléfono: +372 6205 700/715 Facsimil: +372 6205 706 Correo electrónico: mot@vta.ee
ETIOPÍA	Maritime Affairs Authority P.O. Box 1B61, Addis Abeba ETIOPÍA Teléfono: +251 11 5503683 +251 11 5503638 Facsimil: +251 11 5503960 Teléfono móvil: +251 91 1513973 Correo electrónico: maritime@ethione.et

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
FEDERACIÓN DE RUSIA*	Department of State Policy for Maritime and River Transport Ministry of Transport of the Russian Federation Rozhdestvenka Street, 1, bldg. 1 Moscú 109012 FEDERACIÓN DE RUSIA Teléfono: +7 495 926 1474 <i>Sociedad de clasificación designada como organismo inspector competente para la aprobación, aceptación y todas las actividades derivadas relacionadas con las cisternas tipo OMI, los contenedores CSC, los recipientes intermedios para graneles (RIG) y los embalajes/ envases, que deben registrarse en la Federación de Rusia</i> Russian Maritime Register of Shipping Teléfono: +7 812 312 8878 +7 812 314 0743 +7 812 314 1087 Télex: 121525 RSSU RU Correo electrónico: pobox@rs-head.spb.ru Ministry of Transport of the Russian Federation Regulation of Maritime Transport Operation Department 1/4 Rozhdestvenka Street Moscú 103759 FEDERACIÓN DE RUSIA Teléfono: +7 095 151 3839 +7 095 151 3406 +7 095 151 3839 Télex: 411197 MMF RU <i>Institución designada para la prueba y certificación de embalajes/envases</i> Central Marine Research and Design Institute (CNIIMF) 6 Kavalergardskaya Street San Petersburgo 193015 FEDERACIÓN DE RUSIA Teléfono: +7 812 275 8947 Facsímil: +7 812 274 3864 Télex: 821483 CNIMF RU
FIJI	The Director of Maritime Safety Fiji Islands Maritime Safety Administration GPO Box 326 Suva FIJI Teléfono: +679 331 5266 Facsímil: +679 330 3251 Correo electrónico: fimsa@connect.com.fj
FILIPINAS	Philippine Ports Authority Port of Manila Safety Staff P.O. 193, Port Area Manila, 2803 FILIPINAS Teléfono: +63 2 47 34 41 a 49

* Salvo los explosivos del Estado.

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
FINLANDIA	Transport Safety Agency Trafi P.O. Box 320 FI-00101 Helsinki FINLANDIA Teléfono: +358 29 534 5000 Facsímil: +358 29 534 5095 Correo electrónico: kirjaamo@trafi.fi <i>Institución designada para la certificación de embalajes/envases</i> Safety Technology Authority (TUKES) P.O. Box 123 FI-00181 Helsinki FINLANDIA Teléfono: +358 96 1671 Facsímil: +358 96 1674 66 Correo electrónico: kirjaamo@tukes.fi
FRANCIA	Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie MEDDE – DGPR – Mission Transport de Matières Dangereuses (MTMD) Grande de la Défense – Arche Paroi Nord 92055 Paris La Défense Cedex FRANCIA Teléfono: +33 (0)1 40 81 14 96 Facsímil: +33 (0)1 40 81 10 65 Correo electrónico: pierre.dufour@developpement-durable.gouv.fr <i>Organismos habilitados para tratar cuestiones relativas a los embalajes/envases, los grandes embalajes/envases y los recipientes intermedios para graneles (RIG)*</i> - Association des contrôleurs indépendants (ACI) 22, rue de l'Est 92100 Boulogne-Billancourt (FRANCIA) - APAVE 191, rue de Vaugirard 75738 Paris Cedex 15 (FRANCIA) - Association pour la sécurité des appareils à pression (ASAP) Continental Square – BP 16757 95727 Roissy-Charles de Gaulle Cedex (FRANCIA) - Bureau de vérifications techniques (BVT) ZAC de la Cerisaie - 31, rue de Montjean 94266 Fresnes Cedex (FRANCIA) - Bureau Veritas 67-71, rue du Château 92200 Neuilly-sur-Seine (FRANCIA) - Centre français de l'emballage agréé (CeFEA) 5, rue Janssen 75019 Paris (FRANCIA) - Laboratoire d'études et de recherches des Emballages Métalliques (LEREM) Marches de l'Oise – 100, rue Louis-Blanc 60160 Montataire (FRANCIA) - Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE) 1, rue Gaston-Boissier 75724 Paris Cedex 15 (FRANCIA)

* Sírvase contactar con la autoridad competente para más información acerca de los ámbitos de habilitación.

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
△ FRANCIA (cont.)	<i>Organismos habilitados para tratar cuestiones relativas a los recipientes a presión*</i> 1 Association des contrôleurs indépendants (ACI) (Los datos figuran más arriba) 2 APAVE (Los datos figuran más arriba) 3 Association pour la sécurité des appareils à pression (ASAP) (Los datos figuran más arriba) 4 Bureau Veritas (Los datos figuran más arriba) <i>Organismos habilitados para tratar cuestiones relativas a las cisternas y los contenedores de gas de elementos múltiples (CGEM)*</i> 1 Association des contrôleurs indépendants (ACI) (Los datos figuran más arriba) 2 APAVE (Los datos figuran más arriba) 3 Bureau Veritas (Los datos figuran más arriba)
GAMBIA	The Director General Gambia Port Authority P.O. Box 617 Banjul GAMBIA Teléfono: +220 4 227 270 +220 4 227 260 +220 4 227 266 Facsimil: +220 4 227 268
GEORGIA	Maritime Transport Agency 23 Ninoshvili str., 6000 Batumi GEORGIA Teléfono: +995 422 274925 Facsimil: +995 422 273929 Correo electrónico: info@mta.gov.ge Sitio en la Red: www.mta.gov.ge State Ships' Registry and Flag State Implementation Department: fsi@mta.gov.ge Seafares' Department: stcw@mta.gov.ge Maritime Search and Rescue Centre: mrcc@mta.gov.ge
GHANA	The Director General Ghana Maritime Authority PMB. 34, Ministries Post Office Ministries – Accra GHANA Teléfono: +233 21 662 122/684 392 Facsimil: +233 21 677 702 Correo electrónico: info@ghanamaritime.org

* Sirvase contactar con la autoridad competente para más información acerca de los ámbitos de habilitación.

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
GRECIA	Ministry of Mercantile Marine Safety of Navigation Division International Relations Department 150 Gr. Lambraki Av. 185 18 Pireo GRECIA Teléfono: +301 41 91188 Facsimil: +301 41 28150 Télex: +212022, 212239 YEN GR Correo electrónico: dan@yen.gr
GUINEA BISSAU	The Minister Ministry of Transport & Communication Av. 3 de Agosto Bissau GUINEA BISSAU Teléfono: +245 212 583 +245 211 308
GUINEA ECUATORIAL	Director General (Asuntos Marítimos) Ministerio de Transportes, Tecnología, Correos y Telecomunicaciones Malabo REPÚBLICA DE GUINEA ECUATORIAL Teléfono: +240 275 406 Facsimil: +240 092 618
GUYANA	Guyana Maritime Authority/Administration Ministry of Public Works and Communications Building Top Floor Fort Street Kingston Georgetown REPÚBLICA DE GUYANA Teléfono: +592 226 3356 +592 225 7330 +592 226 7842 Facsimil: +592 226 9581 Correo electrónico: MARAD@networksgy.com
INDIA	The Directorate-General of Shipping Jahz Bhawan Walchand Hirachand Marg Bombay 400 001 INDIA Teléfono: +91 22 263651 Télex: DEGESHIP 2813-BOMBAY <i>Institución designada para la prueba y certificación de embalajes/envases</i> Indian Institute of Packaging Bombay Madrás Calcuta INDIA
INDONESIA	Director of Marine Safety Directorate-General of Sea Communication (Department Perhubungan) Jl. Medan Merdeka Barat No. 8 Yakarta Pusat INDONESIA Teléfono: +62 381 3269 Facsimil: +62 384 0788

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
IRÁN (REPÚBLICA ISLÁMICA DEL)	M. Sadeghifar Director General of Port Affairs Ports and Shipping Organization PSO Building South Didar Ave Shahid Haghani Highway Vanak Square Teherán REPÚBLICA ISLÁMICA DEL IRÁN Teléfono: +98 21 849 32201 Facsimil: +98 21 849 32227
IRLANDA	The Chief Surveyor Marine Survey Office Department of Transport Leeson Lane Dublín 2 IRLANDA Teléfono: +353 1 604 14 20 Facsimil: +353 1 604 14 08 Correo electrónico: mso@transport.ie
ISLANDIA	Iceland Maritime Administration Verturvör 2 IS-202 Kópavogur ISLANDIA Teléfono: +354 560 0000 Facsimil: +354 560 0060 Correo electrónico: skrifstofa@vh.is Directorate of Shipping Hringbraut 121 P.O. Box 7200 127 Reykjavik ISLANDIA Teléfono: +354 1 25844 Facsimil: +354 1 29835 Télex: 2307 ISINFO
ISLAS FEROE	Sjóvinnustýrið Faroese Maritime Authority Inni á Støð, P. O. Box 26 FO-375 Miðvágur ISLAS FEROE Teléfono: +298 355 600 Facsimil: +298 355 601 Correo electrónico: fma@fma.fo
ISLAS MARSHALL	Office of the Maritime Administrator Technical Services Republic of the Marshall Islands 11495 Commerce Park Drive Reston, Virginia 20191-1506 ESTADOS UNIDOS Teléfono: +1 703 620 4880 Facsimil: +1 703 476 8522 Correo electrónico: technical@register-iri.com

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
ISRAEL	Shipping and Ports Inspectorate Ytzhak Rabin Government Complex Building 2 Pal-Yam 15a Haifa 31999 ISRAEL Teléfono: +972 4 8632080 Facsimil: +972 4 8632118 Correo electrónico: techni@mot.gov.il
ITALIA	Italian Coast Guard Headquarters Ponte dei Mille 16100 Génova ITALIA Teléfono: +39 010 25 18 154 + 102 +39 010 25 18 154 + 111 Facsimil: +39 010 24 78 245 Correo electrónico: 001@sicnavge.it 005@sicnavge.it
JAMAICA	The Maritime Authority of Jamaica 4th Floor, Dyoil Building 40 Knutsford Boulevard Kingston 5 JAMAICA, W.I. Teléfono: +1 876 929 2201 +1 876 754 7260 +1 876 754 7265 Télex: +1 876 7256 Correo electrónico: maj@jamaicaships.com Sitio en la Red: www.jamaicaships.com <i>Autoridad encargada de la prueba y certificación</i> The Bureau of Standards 6 Winchester Road P.O. Box 113 Kingston JAMAICA Teléfono: +1 809 92 63140 7 Télex: 2291 STANBUR Jamaica Cable: STANBUREAU

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
JAPÓN	Inspection and Measurement Division Maritime Bureau Ministry of Land, Infrastructure and Transport 2-1-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku Tokio JAPÓN Teléfono: +81 3 5253 8639 Facsímil: +81 3 5253 1644 Correo electrónico: MRB_KSK@mlit.go.jp <i>Institución designada para la prueba y certificación de embalajes/envases</i> Nippon Hakuyohin Kentei Kyokai (HK) (Sociedad del Japón para la inspección del equipo del buque) 3-32, Kioi-Cho, Chiyoda-ku Tokio JAPÓN Teléfono: +81 3 3261 6611 Facsímil: +81 3 3261 6979 Los embalajes/envases, los RIG y los embalajes/envases de gran tamaño que satisfagan lo dispuesto en el Código IMDG se marcarán con las letras «J», «J/JG» o «J/HK».
KENYA	Director General Kenya Maritime Authority P.O. Box 95076 (80104) Mombasa KENYA Teléfono: +254 041 231 8398 +254 041 231 8399 Facsímil: +254 041 231 8397 Correo electrónico: nkarigithu@yahoo.co.uk info@maritimeauthority.co.ke karigithu@ikenya.com Ministry of Transport & Communications P.O. Box 52692 Nairobi KENYA Teléfono: +254 020 272 9200 Facsímil: +254 020 272 4553 Correo electrónico: motc@insightkenya.com peterhuo_2004@yahoo.com
LETONIA	Maritime Administration of Latvia Maritime Safety Department Trijādības iela 5 LV-1048 Riga LETONIA Teléfono: +371 670 62 177 +371 670 62 142 Facsímil: +371 678 60 083 Correo electrónico: zane.paulovska@lja.lv lja@lja.lv Sitio en la Red: www.lja.lv <i>Sociedades de clasificación</i> American Bureau of Shipping Bureau Veritas Det Norske Veritas Lloyd's Register of Shipping Russian Maritime Register of Shipping

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
LIBERIA	Commissioner/Administration Bureau of Maritime Affairs P.O. Box 10-9042 1000 Monrovia 10 Monrovia LIBERIA Teléfono: +231 227 744/37747/510 201 Facsimil: +231 226 069 Correo electrónico: maritime@liberia.net <i>Prueba y certificación</i> American Bureau of Shipping Bureau Veritas China Classification Society Det Norske Veritas Germanischer Lloyd Korean Register of Shipping Lloyd's Register of Shipping Nippon Kaiji Kyokai Polski Rejestr Statkow Registro Italiano Navale Russian Maritime Register of Shipping
LITUANIA	<i>Implantación</i> Ministry of Transport and Communications Water Transport Department Gedimino Av. 17 01505 Vilna LITUANIA Teléfono: +370 5 239 3986 Facsimil: +370 5 212 4335 Correo electrónico: d.krivickiene@transp.lt <i>Inspección</i> Lithuanian Maritime Safety Administration J. Janonio str. 24 92251 Klaipeda LITUANIA Teléfono: +370 46 469 662 Facsimil: +370 46 469 600 Correo electrónico: alvydas.nikolajus@msa.lt
MADAGASCAR	Director Agence Portuaire Maritime et Fluviale (APMF) P.O. Box 581 Antananarivo – 101 MADAGASCAR Teléfono: +261 20 242 5701 Teléfono/facsimil: +261 20 222 5860 Teléfono móvil: +261 320 229 259 Correo electrónico: spapmf.dt@mttpat.gov.mg

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
MALASIA	Director Marine Department, Peninsular Malaysia P.O. Box 12 42009 Port Kelang Selangor MALASIA Télex: MA 39748 Director Marine Department, Sabah P.O. Box 5 87007 Labuan Sabah MALASIA Director Marine Department, Sarawak P.O. Box 530 93619 Kuching Sarawak MALASIA
MALAWI	Director of Marine Services Marine Department Ministry of Transport & Civil Aviation Private Bag A81 Capital City Lilongwe MALAWI Teléfono: +265 1 755 546/752 666 /753 531 Facsimil: +265 1 750 157/758 894 Correo electrónico: marinedepartment@malawi.net marinesafety@africa-online.net
MARRUECOS	Direction de la Marine Marchande et des Pêches Maritimes Boulevard El Hansali Casablanca MARRUECOS Teléfono: +212 2 278 092 +212 2 221 931 Télex: 24613 MARIMAR M 22824
MAURICIO	Director of Shipping Ministry of Land Transport, Shipping and Public Safety New Government Centre, 4 Floor Port Louis MAURICIO Teléfono: +230 201 2115 Teléfono móvil: +230 774 0764 Facsimil: +230 211 7699/216 1612/201 3417 Correo electrónico: pseebaluck@mail.gov.mu

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
MÉXICO	<i>Estiba, segregación, etiquetado y documentación de las mercancías</i> Coordinación General de Puertos y Marina Mercante Secretaría de Comunicación y Transportes Boulevard Adolfo López Mateos N° 1990 Col. Los Alpes Tlacopac, Del. Álvaro Obregón, C.P. 01010 México, Distrito Federal MÉXICO Teléfono: +52 55 5723 9300 Correo electrónico: coordgral.cgpm@sct.gob.mx Coordinador General: Ruiz de Teresa Guillermo Raúl <i>Recepción y tramitación de notificaciones en caso de caída de bultos al mar</i> Secretaría de Marina Eje 2 Oriente, Tramo Heroica Escuela Naval Militar N° 861 Colonia Los Cipreses, C.P. 04830 México, Distrito Federal MÉXICO Teléfono: +52 55 56 24 65 00 (extensión: 6388) Correo electrónico: ayjemg@semar.gob.mx Jefe del Estado Mayor General de la Armada de México: Vicealmirante C.G. DEM Joaquín Zetina Angulo <i>Laboratorios de ensayo para embalajes/envases de mercancías peligrosas</i> Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación S.C. (NORMEX) Avenida San Antonio N° 256, piso 7 Colonia Ampliación Nápoles, C.P. 03840 México, Distrito Federal MÉXICO Teléfono: +52 55 5598 3036 Facsimil: +52 55 5598 5899 Correo electrónico: normas1@normex.com.mx Directora Ejecutiva y de Normalización: I.Q. Olga Arce León
MONTENEGRO	Ministry of Interior and Public Administration of the Republic of Montenegro Department for Contingency Plans and Civil Security REPÚBLICA DE MONTENEGRO Teléfono: +382 81 241 590 Facsimil: +382 81 246 779 Correo electrónico: mup.emergency@cg.yu
MOZAMBIQUE	General Director National Maritime Authority (INAMAR) Av. Marquês do Pombal N° 297 P.O. Box 4317 Maputo MOZAMBIQUE Teléfono: +258 21 320 552 Facsimil: +258 21 324 007 Teléfono móvil: +258 82 153 0280 Correo electrónico: inamar@tvcabo.co.mz <i>Prueba y certificación de embalajes/envases, recipientes intermedios para graneles (RIG) y embalajes/envases de gran tamaño</i> Instituto Nacional de Normalização e Qualidade (INNOQ) Av. 25 de Setembro N° 1179, 2º andar Maputo MOZAMBIQUE Teléfono: +258 21 303 822/3 Facsimil: +258 21 304 206 Teléfono móvil: +258 823 228 840 Correo electrónico: innoq@emilmoz.com

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
NAMIBIA	Director Maritime Affairs Ministry of Works, Transport and Communications Private Bag 13341 6719 Bell Street Snyman Circle, Windhoek NAMIBIA Teléfono: +264 61 208 8025 +264 61 208 8026 Línea directa: +264 61 208 8111 Facsímil: +264 61 240 024 +264 61 224 060 Teléfono móvil: +264 811 220 599 Correo electrónico: mmnangolo@mwtc.gov.na
NIGERIA	Nigerian Maritime Administration and Safety Agency (NIMASA) Marine House 4 Burma Road Apapa P.M.B. 12861, GPO Marina Lagos NIGERIA Teléfono: +234 587 2214 +234 580 4800 +234 580 4809 Facsímil: +234 587 1329 Télex: 23891 NAMARING Sitio en la Red: www.nimasa.gov.ng
NORUEGA	Norwegian Maritime Authority PO Box 2222 N-5509 Haugesund (NORUEGA) Teléfono: +47 5274 5000 Facsímil: +47 5274 5001 Correo electrónico: post@sdir.no <i>Certificación de embalajes/envases y RIG</i> DNV GL AS Veritasveien 1 N-1322 Høvik (NORUEGA) Teléfono: +47 67 57 99 00 Correo electrónico: moano378@dnvgl.com <i>Homologación de las cisternas portátiles de tipo OMI (Código IMDG)</i> DNV GL AS Veritasveien 1 N-1322 Høvik (NORUEGA) Teléfono: +47 67 57 99 00 Facsímil: +47 67 57 99 11 Correo electrónico: moano374@dnvgl.com Lloyd's Register EMEA P.O. Box 36 M-1300 Sandvika (NORUEGA) Teléfono: +47 23 28 22 00 Correo electrónico: oslo@lr.org <i>Certificación de cisternas OMI</i> DNV GL AS Veritasveien 1 N-1322 Høvik (NORUEGA) Teléfono: +47 67 57 99 00 Facsímil: +47 67 57 99 11 Correo electrónico: moano374@gnvgl.com

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
NUEVA ZELANDIA	Maritime New Zealand Level 10 1 Grey Street PO Box 25620 Wellington 6164 NUEVA ZELANDIA Teléfono: +64 4 473 0111 Facsímil: +64 4 494 1263 Correo electrónico: enquiries@maritimenz.govt.nz Sitio en la Red: www.maritimenz.govt.nz <i>Organismos autorizados en los que ha delegado su autoridad el Director de Maritime New Zealand para la aprobación, inspección y prueba de todas las cisternas portátiles, contenedores cisterna y contenedores:</i> American Bureau of Shipping Bureau Veritas Det Norske Veritas Germanischer Lloyd Lloyd's Register of Shipping
PAÍSES BAJOS	Ministry of Infrastructure and the Environment P.O. Box 20901 2500 EX La Haya PAÍSES BAJOS Teléfono: +31 456 0000 Correo electrónico: dangerousgoods@minienm.nl <i>Para aprobaciones de las autoridades competentes en virtud del Código IMDG:</i> Ministry of Infrastructure and the Environment Human Environment and Transport Inspectorate P.O. Box 90653 2509 LR La Haya PAÍSES BAJOS Teléfono: +31 88 489 0000 Facsímil: +31 70 456 2413 Correo electrónico: a través de www.ivw.nl/english/contact
PAKISTÁN	Mercantile Marine Department 70/4 Timber Hard N.M. Reclamation Keamari, Post Box No. 4534 Karachi 75620 PAKISTÁN Teléfono: +92 21 2851 306 +92 21 2851 307 Facsímil: +92 21 4547 472 (24 h) +92 21 4547 897 Télex: 29822 DGPS PK (24 h)
PANAMÁ	Autoridad Marítima de Panamá Edificio 5534, Diablo Heights P.O. Box 0816 01548 Panamá PANAMÁ Teléfono: +507 501 5000 Facsímil: +507 501 5007 Correo electrónico: ampadmon@amp.gob.pa Sitio en la Red: www.amp.gob.pa

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
PAPUA NUEVA GUINEA	First Assistant Secretary Department of Transport Division of Marine P.O. Box 457 Konedobu PAPUA NUEVA GUINEA Teléfono: +675 211866 Télex: 22203
PERÚ	Dirección General de Capitanías y Guardacostas Marina de Guerra del Perú Jr. Constitución 150 Callao PERÚ Teléfono: +51 1 613 6857 Facsimil: +51 1 613 6857 +51 1 613 6726 Télex: 26042 PE COSTCAL Correo electrónico: dicapi.medioambiente@dicapi.mil.pe Dirección General de Capitanías y Guardacostas Comandancia de Operaciones Guardacostas Jr. Constitución 150 Callao PERÚ Teléfono: +51 1 4291547 +51 1 4200766 +51 1 4202020 Facsimil: +51 1 4291547 Correo electrónico: pemcc@dicapi.mil.pe comoperguard@dicapi.mil.pe Dirección General de Capitanías y Guardacostas Costera Paíta Paíta PERÚ Teléfono: +51 73 211670 Facsimil: +51 73 211670 Correo electrónico: costera.paíta@dicapi.mil.pe ISMM: 007600121 Distintivo radioeléctrico de llamada: OBY2 Lenguaje entendido: español/inglés Dirección General de Capitanías y Guardacostas Costera Callao Callao PERÚ Teléfono: +51 1 4299798 +51 1 4200177 Facsimil: +51 1 4299798 Correo electrónico: costera.callao@dicapi.mil.pe ISMM: 007600125 Distintivo radioeléctrico de llamada: OB3 Lenguaje entendido: español/inglés Jr. Constitución 150 Callao PERÚ Teléfono: +51 1 6136868 anexo 6671/anexo 6752 Facsimil: +51 1 6136856 +51 1 4121913 Correo electrónico: dicaasuntos@dicapi.mil.pe

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
POLONIA	Ministry of Transport, Construction and Maritime Economy Department of Sea Transport and Shipping Safety ul. Chałubińskiego 4/6 00-928 Varsovia POLONIA Teléfono: +48 22 630 1639 Facsimil: +48 22 630 1497 <i>Institución designada para la prueba y certificación de embalajes/envases</i> Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Opakowań ul. Konstancińska 11 02-942 Varsovia POLONIA Teléfono: +48 22 842 2011 Facsimil: +48 22 842 2303 Correo electrónico: info@cobro.org.pl Los embalajes/envases que satisfagan lo dispuesto en el Código IMDG llevarán la marca «PL» <i>Sociedades de clasificación</i> Para contenedores CSC Polski Rejestr Statków (Polish Register of Shipping) Al. Gen. J. Hallera 126 80-416 Gdańsk POLONIA Teléfono: +48 58 751 1100 +48 58 751 1204 Facsimil: +48 58 346 0392 Correo electrónico: mailbox@prs.pl
PORTUGAL	Direcção-Geral de Navegação e dos Transportes Marítimos Praça Luis de Camões, 22 – 2º Dto 1200 Lisboa PORTUGAL Teléfono: +351 1 373821 Facsimil: +351 1 373826 Télex: 16753 SEMM PO
REINO UNIDO	Maritime and Coastguard Agency Bay 2/21 Spring Place 105 Commercial Road Southampton SO15 1EG REINO UNIDO Teléfono: +44 23 8032 9100 Facsimil: +44 23 8032 9204 Correo electrónico: dangerous.goods@mca.gov.uk

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
REPÚBLICA CHECA	<i>Implantación</i> Ministry of Transport of the Czech Republic Navigation Department Nábr. L. Svobody 12 110 15 Praga 1 REPÚBLICA CHECA Teléfono: +42 0 225 131 151 Facsimil: +42 0 225 131 110 Correo electrónico: sekretariat.230@mdcr.cz Cesky urad pro zkouseni zbrani a streliva (Oficina de la República Checa para las pruebas de armas y munición) Jilmova 759/12 130 00 Praga 3 REPÚBLICA CHECA Teléfono: +420 284 081 831 Correo electrónico: info@cuzzs.cz rockai@cuzzs.cz <i>Examen, prueba y evaluación de la sostenibilidad operativa de los embalajes/envases o materiales utilizados en los embalajes/envases de mercancías peligrosas</i> IMET, s.r.o. Kamýcká 234 160 00 Praga 6, Sedlec REPÚBLICA CHECA Teléfono: +420 220 922 085 +420 603 552 565 Facsimil: +420 220 921 676 Correo electrónico: imet@imet.cz <i>Clasificación de mercancías peligrosas de la clase 1: explosivos (la autorización provisional vence el 20 de noviembre de 2010)</i> Ceskoslovensky Lloyd, spol.s r. o. (Czechoslovak 184) Vinohradska 184 130 00 Praga 3, Vinohrady REPÚBLICA CHECA Teléfono: +420 777 767 y 706 Correo electrónico: info@csllloyd.cz
REPÚBLICA DE COREA	Marine Industry and Technology Division Marine Safety Bureau Ministry of Ocean and Fisheries (MOF) Government Complex Sejong, 5-Dong, 94, Dasom 2-Ro, Sejong-City, 339-012, REPÚBLICA DE COREA Teléfono: +82 44 200 5836 Facsimil: +82 44 200 5849
REPÚBLICA POPULAR DEMOCRÁTICA DE COREA (LA)	Maritime Administration of DPR Korea Ryonhwa-2 Dong, Central District P.O. Box 416 Pyongyang REPÚBLICA POPULAR DEMOCRÁTICA DE COREA Teléfono: +850 2 18111 ext. 8059 Facsimil: +850 3 381 4410 Correo electrónico: mab@silibank.com

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
SAINT KITTS Y NEVIS	Department of Maritime Affairs Director of Maritime Affairs Ministry of Transport P.O. Box 186, Needsmust ST. KITTS, W.I. Teléfono: +869 466 7032/4846 Facsimil: +869 465 0604/9475 Correo electrónico: Maritimeaffairs@yahoo.com St. Kitts and Nevis International Registrar of Shipping and Seamen West Wing, York House 48-50 Western Road Romford RM1 3LP REINO UNIDO Teléfono: +44 1708 380 400 Facsimil: +44 1708 380 401 Correo electrónico: mail@stkittsregistry.net
SAMOA AMERICANA	Silila Patane Harbour Master Port Administration Pago Pago SAMOA AMERICANA 96799
SANTO TOMÉ Y PRÍNCIPE	The Minister Ministry of Public Works, Infrastructure & Land Planning C.P. 171 SANTO TOMÉ Y PRÍNCIPE Teléfono: +239 223 203 +239 226 368 Facsimil: +239 222 824
SEYCHELLES	Director General Seychelles Maritime Safety Administration P.O. Box 912 Victoria, Mahe SEYCHELLES Teléfono: +248 224 866 Facsimil: +248 224 829 Correo electrónico: dg@msa.sc
SIERRA LEONA	The Executive Director Sierra Leone Maritime Administration Maritime House Government Wharf Ferry Terminal P.O. Box 313 Freetown SIERRA LEONA Teléfono: +232 22 221 211 Facsimil: +232 22 221 215 Correo electrónico: slma@sierratel.sl slmaoffice@yahoo.com
SINGAPUR	Maritime and Port Authority of Singapore Shipping Division 21st Storey PSA Building 460 Alexandra Road SINGAPUR 119963 Teléfono: +65 375 1931/6223/1600 Facsimil: +65 375 6231 Correo electrónico: shipping@mpa.gov.sg

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
SUDÁFRICA	South African Maritime Safety Authority P.O. Box 13186 Hatfield 0028 Pretoria SUDÁFRICA Teléfono: +27 12 342 3049 Facsimil: +27 12 342 3160 South African Maritime Safety Authority Hatfield Gardens, Block E (Ground Floor) Corner Arcadia and Grosvenor Street Hatfield 0083 Pretoria SUDÁFRICA <i>Oficina Central de Administración</i> Chief Director Chief Directorate – Shipping Department of Transport Private Bag X193 0001 Pretoria SUDÁFRICA Teléfono: +27 12 290 2904 Facsimil: +27 12 323 7009 <i>Durban, East London, Port Elizabeth y Richards Bay</i> Chief Ship Surveyor Eastern Zone Department of Transport Marine Division Private Bag X54309 Durban SUDÁFRICA Teléfono: +27 12 307 1501 Facsimil: +27 23 306 4983 <i>Ciudad del Cabo, Saldanha Bay y Mossel Bay</i> Chief Ship Surveyor Western Zone Department of Transport Marine Division Private Bag X7025 8012 Roggebaai SUDÁFRICA Teléfono: +27 21 421 6170 Facsimil: +27 21 419 0730
SUDÁN	Director Maritime Administration Directorate Ministry of Transport Port Sudan P.O. Box 531 SUDÁN Teléfono: +249 311 825 660 +249 012 361 766 Facsimil: +249 311 831 276 +249 183 774 215 Correo electrónico: info@smacosd.com smaco22@yahoo.com

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
SUECIA	Swedish Transport Agency Civil Aviation and Maritime Department SE-60178 Norrköping SUECIA Teléfono: +46 771 503 503 Facsimil: +46 11 239 934 Correo electrónico: sjofart@transportstyrelsen.se Sitio en la Red: www.transportstyrelsen.se SP, Technical Research Institute of Sweden Box 857 SE-501 15 Borås SUECIA Teléfono: +46 10 516 5000 Facsimil: +46 33 135 520 Correo electrónico: info@sp.se Sitio en la Red: www.sp.se
SUIZA	Office suisse de la navigation maritime Elisabethenstrasse 33 P.O. Box CH-4010 Basilea SUIZA Teléfono: +41 61 270 91 20 Facsimil: +41 61 270 91 29 Correo electrónico: dv-ssa@eda.admin.ch
TAILANDIA	Ministry of Transport and Communications Ratchadamnoen-Nok Avenue Bangkok 10100 TAILANDIA Teléfono: +66 2 281 3422 Facsimil: +66 2 280 1714 Télex: 70000 MINOCOM TH
TANZANÍA (REPÚBLICA UNIDA DE)	Director General Surface & Marine Transport Regulatory Authority (SUMATRA) P.O. Box 3093 Dar es Salaam REPÚBLICA UNIDA DE TANZANÍA Teléfono: +255 22 213 5081 Teléfono móvil: +255 744 781 865 Facsimil: +255 22 211 6697 Correo electrónico: dg@sumatra.or.tz Ministry of Infrastructure Development P.O. Box 9144 Dar es Salaam REPÚBLICA UNIDA DE TANZANÍA Teléfono: +255 22 212 2268 Facsimil: +255 22 211 2751/212 2079 Teléfono móvil: +255 748 7404/748 5404 Correo electrónico: brufunjo@yahoo.com
TÚNEZ	Ministère du Transport Direction Générale de la Marine Marchande Avenue 7 novembre (près l'aéroport) 2035 Túnez B.P. 179 Tunis Cedex TÚNEZ Teléfono: +216 71 806 362 Facsimil: +216 71 806 413

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
TURQUÍA	Ministry of Transport, Maritime Affairs and Communications Directorate General for Regulation of Dangerous Goods and Combined Transport GMK Bulvari No. 128/A Maltepe 06570 Ankara TURQUÍA Teléfono: +90 312 2323850 +90 312 2321249 Facsimil: +90 312 2315189 Correo electrónico: dangerousgoods@udhb.gov.tr <i>Prueba, inspección y certificación</i> Turkish standard institution Necatibey Cad. No. 112 06100 Bakanliklar Ankara TURQUÍA Teléfono: +90 312 416 62 00 Facsimil: +90 312 416 66 10 Correo electrónico: bilgi@tse.org Turk Loydu Foundation Tersaneler Caddesi 26, 34944 Tuzla Estambul TURQUÍA Teléfono: +90 216 581 37 00 Facsimil: +90 216 581 38 00 Correo electrónico: info@turkloydu.org
URUGUAY	Prefectura Nacional Naval Dirección Registral y de Marina Mercante Edificio Aduana 1er. piso CP 11.000 Montevideo URUGUAY Teléfono: +598 2 9157913 +598 2 9164914 Facsimil: +598 2 9164914 Correo electrónico: dirme01@armada.mil.uy dirme_secretario@armada.mil.uy delea@armada.mil.uy
VANUATU	Deputy Commissioner of Maritime Affairs c/o Vanuatu Maritime Services Limited 39 Broadway, Suite 2020 Nueva York, NY 10006 ESTADOS UNIDOS Teléfono: +212 425 9600 Facsimil: +212 425 9652 Correo electrónico: email@vanuatuships.com Sitio en la Red: www.vanuatuships.com
VENEZUELA (REPÚBLICA BOLIVARIANA DE)	Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos Avenida Orinoco entre calles Perijá y Mucuchies Edificio INEA, Piso 6, Las Mercedes Caracas 1060 REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA Teléfonos: +58 212 909 1430 +58 212 909 1450 +58 212 909 1587 Facsimil: +58 212 909 1461 +58 212 909 1573 Correo electrónico: asuntos_internacionales@inea.gob.ve Sitio en la Red: www.inea.gob.ve

País	Datos de contacto de las principales autoridades nacionales competentes designadas
VIET NAM	Shipping and Maritime Services Department Viet Nam Maritime Administration 8 Pham Hung Street Ha Noi VIET NAM Teléfono: +84 4 3768 3065 Facsímil: +84 4 3768 3058 Correo electrónico: dichvuvantai@vinamarine.gov.vn Sitio en la Red: www.vinamarine.gov.vn
YEMEN	Executive Chairman Maritime Affairs Authority P.O. Box 19395 Saná REPÚBLICA DEL YEMEN Teléfono: +967 1 414 412/419 914/423 005 Facsímil: +967 1 414 645 Correo electrónico: MAA-HeadOffice@y.net.ye Sitio en la Red: www.MAA.gov.ye
ZAMBIA	Department of Maritime & Inland Waterways Ministry of Communications & Transport P.O. Box 50346 Fairley Road Lusaka ZAMBIA Teléfono: +260 1 250 716/251 444/251 022 Facsímil: +260 1 253 165/251 795 Correo electrónico: dmiw@zamtel.zm
Miembro Asociado HONG KONG (CHINA)	The Director of Marine Marine Department GPO Box 4155 HONG KONG (CHINA) Teléfono: +852 2852 3085 Facsímil: +852 2815 8596 Correo electrónico: pfdg@mardep.gov.hk