



**NOTA DE ESTUDIO**

**GRUPO DE EXPERTOS SOBRE MERCANCÍAS PELIGROSAS (DGP)**

**VIGESIMOSEGUNDA REUNIÓN**

**Montreal, 5 - 16 de octubre de 2009**

**Cuestión 2 del orden del día:** **Formulación de recomendaciones sobre las enmiendas de las *Instrucciones Técnicas para el transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea* (Doc 9284) que haya que incorporar en la edición de 2011-2012**

**PROYECTO DE ENMIENDA DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS  
PARA ARMONIZARLAS CON LAS RECOMENDACIONES DE LAS NACIONES UNIDAS —  
PARTE 4**

(Nota presentada por la secretaria)

**RESUMEN**

En esta nota de estudio se presenta el proyecto de enmienda de la Parte 4 de las Instrucciones Técnicas, que refleja las decisiones adoptadas por el Comité de Expertos en Transporte de Mercancías Peligrosas y en el Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos, de las Naciones Unidas, en su cuarto período de sesiones (Ginebra, 12 de diciembre de 2008). Asimismo, refleja las enmiendas convenidas por la reunión DGP-WG08 (La Haya, 3 – 7 de noviembre de 2008) ) y DGP-WG09 (Auckland, 4 – 8 de mayo de 2009).

Se invita al DGP a aprobar el proyecto de enmienda presentado en esta nota de estudio.

**Parte 4**

**INSTRUCCIONES DE EMBALAJE**

**NOTAS DE INTRODUCCIÓN**

...

*Nota 3.— Variaciones de presión*

DGP/22-WP/3, párrafo 3.2.15:

Debido a la altitud, la presión ambiente soportada por el bulto en vuelo será inferior a la presión atmosférica normal a nivel del mar, en las condiciones de vuelo ocurrirán disminuciones de presión, las cuales, en condiciones extremas, quizás alcancen alrededor de 68 kPa. Como los recipientes o embalajes se llenan habitualmente a la presión atmosférica normal (aproximadamente 100 kPa), la diferencia de esta presión ambiente más baja dará como resultado una presión diferencial

entre el contenido del recipiente o bulto y el compartimiento de carga. En los compartimientos de carga presurizados, la presión diferencial puede ser de 25 kPa aproximadamente, en tanto que en los compartimientos de carga no presurizados o parcialmente presurizados, la presión diferencial puede llegar a alcanzar 75 kPa. Esta presión diferencial en vuelo tenderá al derrame de los líquidos o a que revienten los recipientes o embalajes, a menos que los recipientes o embalajes, y sus cierres respectivos, satisfagan las condiciones de ensayo de los embalajes.

...

## Capítulo 1

### CONDICIONES GENERALES RELATIVAS A LOS EMBALAJES

...

#### 1.1 CONDICIONES GENERALES APLICABLES A TODAS LAS CLASES, CON EXCEPCIÓN DE LA CLASE 7

...

##### 1.1.3 Requisitos de compatibilidad

1.1.3.1 Las partes de los embalajes que estén en contacto directo con mercancías peligrosas:

- a) no deben verse afectadas o debilitadas de forma significativa por dichas mercancías peligrosas; y
- b) no deben causar un efecto peligroso, por ejemplo, catalizando una reacción o reaccionando con las mercancías peligrosas.
- c) no deben permitir infiltraciones de las mercancías peligrosas que puedan constituir un peligro en las condiciones normales de transporte.

Cuando resulte necesario, deben dotarse de un revestimiento o tratamiento interior adecuado.

1.1.3.2 Los expedidores deben asegurar además que todo material absorbente y los materiales de los embalajes intermedios para líquidos no reaccionen de manera peligrosa con el líquido.

1.1.3.23 No se deben utilizar sustancias tales como algunos tipos de material plástico, que puedan reblandecerse considerablemente, hacerse quebradizas o permeables debido a las temperaturas extremas a que puedan verse sometidas durante el transporte, a la acción química del contenido o al empleo de algún refrigerante. Aunque en cada instrucción de embalaje se especifican determinados embalajes, el expedidor tiene, sin embargo, la obligación de garantizar que tales embalajes son compatibles, en todo sentido, con los objetos o sustancias que han de contener. Esto se aplica, en especial, a su corrosividad, permeabilidad, ablandamiento, envejecimiento prematuro y fragilidad.

Debería prestarse atención particular a lo siguiente:

- a) el efecto del flúor en el vidrio;
- b) el efecto de la corrosión en metales como el acero y el aluminio; y
- c) la interacción (dilatación, infiltración, degradación química y cuarteamiento por tensiones de medio activo) de sustancias con materiales polímeros como el polietileno y el polipropileno.

1.1.3.34 Los expedidores deben asegurarse de que se han adoptado todas las medidas apropiadas para garantizar que los embalajes utilizados sean compatibles con las mercancías peligrosas que van a transportarse. La evidencia de tales medidas o evaluaciones debe ponerse a disposición de las autoridades competentes a pedido de las mismas.

...

---

*Nota editorial.*— Las enmiendas de 1.1.4 a continuación fueron aprobadas por la DGP/21 y figuran en el Adjunto 4 de la Edición de 2009-2010 de las Instrucciones Técnicas.

---

1.1.4 El cuerpo y el cierre de los embalajes ~~estarán~~ deben estar ~~construidos~~ de forma que puedan resistir satisfactoriamente los efectos de la temperatura y de las vibraciones que ~~puedan producirse~~ se producen en las condiciones normales de transporte. Los ~~taponos, tapas de corcho y otros cierres de fricción semejantes~~ deben permanecer ~~deben mantenerse firme y sólidamente~~ en su lugar, ~~estar bien apretados y cerrar eficazmente por medios apropiados (p. ej., utilizando~~ mediante el uso de elementos secundarios, es decir, utilizando, por ejemplo: cinta adhesiva, manguitos de

fricción, soldaduras, alambres fijadores eficaces), anillos de fijación, sellado por inducción térmica y cierres a prueba de niños. Estos cierres deben estar concebidos de modo que sea improbable que cierren mal o sólo parcialmente y, al mismo tiempo, tienen que permitir que su simple examen externo permita cerciorarse de que cierran por completo el envase de que se trate.

1.1.4.1 Cuando no sea posible utilizar un elemento de cierre secundario en un embalaje interior que contiene líquido, el embalaje interior debe cerrarse bien y ponerse en un forro estanco para luego colocarse en el embalaje exterior.

...

1.1.10 Salvo que en las instrucciones de embalaje se indique de otro modo, los líquidos de las Clases 3, 4 u 8, o Divisiones 5.1, 5.2 ó 6.1 contenidos en embalajes interiores de vidrio o de loza, de plástico o de metal, deben embalsarse utilizando material absorbente, como se indica a continuación:

a) los líquidos del Grupo de embalaje I en aeronaves de pasajeros deberán embalsarse con suficiente cantidad de material absorbente para absorber todo el contenido de los embalajes interiores;

b) los líquidos del Grupo de embalaje I en aeronaves de carga y los líquidos del Grupo de embalaje II y de la División 5.2 en aeronaves de pasajeros y de carga, deberán embalsarse con suficiente cantidad de material absorbente para absorber todo el contenido de cualquiera de los embalajes interiores que contengan dichos líquidos, y si éstos son de tamaño y capacidades diversos, el material absorbente tiene que ser suficiente para absorber el contenido del embalaje interior que contenga la mayor cantidad.

1.1.10.1 No es necesario el material absorbente si los embalajes interiores están protegidos de tal modo que, dadas las condiciones normales de transporte, no se produzcan roturas de los recipientes ni derrames o fugas de su contenido a través del embalaje exterior. Cuando se requiera material absorbente y el embalaje exterior no sea hermético, deberá preverse un medio de retener el líquido en caso de fugas, ya sea un revestimiento hermético, un saco de plástico o algún otro medio eficaz de contención.

1.1.10.2 El material absorbente no debe ser susceptible de reaccionar peligrosamente con el líquido.

...

1.1.13 Los embalajes combinados que contengan mercancías peligrosas líquidas, excluyendo las inflamables en embalajes interiores de 120 mL o menos, o sustancias infecciosas en recipientes primarios de 50 mL como máximo, o embalajes interiores herméticamente sellados que contengan, cada uno, no más de 500 mL tienen que deben embalsarse de modo que los cierres de los embalajes interiores estén colocados hacia arriba y la posición vertical del bulto tiene que indicarse en éste, poniendo la etiqueta de posición del bulto indicada en 5.3.2.11 b). También es conveniente poner en la cubierta superior del bulto las palabras "parte superior" o "extremo superior".

...

## Capítulo 4

### CLASE 2 — GASES

...

4.1.1.8 Las válvulas deben diseñarse y construirse de manera que sean por sí mismas capaces de soportar daños sin que se produzcan fugas del contenido o deben protegerse contra los daños que puedan causar fugas inadvertidas del contenido del cilindro y del recipiente criogénico cerrado, mediante uno de los siguientes métodos:

- colocando las válvulas en el interior del cuello del cilindro y del recipiente criogénico cerrado y protegiéndolas con un tapón o tapa de rosca;
- protegiendo las válvulas con tapas. Las tapas deben estar provistas de respiraderos de suficiente área de sección transversal para evacuar el gas en el caso de que se produzcan fugas en las válvulas;
- protegiendo las válvulas con recubrimientos o dispositivos de seguridad;
- no se utiliza; o
- transportando los cilindros y los recipientes criogénicos cerrados en un embalaje exterior. El bulto preparado para el transporte debe poder pasar el ensayo de caída especificado en 6.4.3 al nivel de idoneidad del Grupo de embalaje I.

En el caso de cilindros y recipientes criogénicos cerrados con válvulas como las descritas en b) y c), deben cumplirse los requisitos de ISO 11117:1998; en el caso de las válvulas con protección integrada, deben cumplirse los requisitos del Anexo BA de ISO 10297:1999/2006. Para los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico, deben cumplirse los requisitos de protección de válvulas especificados en ISO 16111:2008.

4.1.1.9 Los cilindros y los recipientes criogénicos cerrados irrellenables:

- a) se transportarán en un embalaje exterior, tal como una caja o jaula, o en bandejas precintadas con película plástica;
- b) no se utiliza;
- c) no se repararán después de su entrada en servicio.

4.1.1.10 Los cilindros rellenables, distintos de los recipientes criogénicos cerrados, deben inspeccionarse periódicamente conforme a lo dispuesto en 6.5.1.6 y la Instrucción de embalaje 200\_ó\_214. Los cilindros y los recipientes criogénicos cerrados no deben llenarse después de la fecha en que corresponda hacerles una inspección periódica, pero pueden transportarse después de la fecha límite.

...

## 4.2 INSTRUCCIONES DE EMBALAJE

200	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE 200	200
<p>En el caso de los cilindros, deberán satisfacerse las condiciones generales relativas a los embalajes de 1.1 y 4.1.1.</p> <p>...</p>		
<hr/> <p><i>Nota editorial.</i>— Texto trasladado desde más abajo.</p> <hr/>		
<p>5)4) Las mezclas de gases que contengan cualquiera de los gases siguientes no deben presentarse para el transporte en cilindros de aleación de aluminio, salvo cuando se cuente con la aprobación de la autoridad nacional que corresponda del Estado de origen y del Estado del explotador:</p> <p>ONU 1037 <b>Cloruro de etilo</b>            ONU 1063 <b>Cloruro de metilo</b>            ONU 1063 <b>Gas refrigerante R 40</b>            ONU 1085 <b>Bromuro de vinilo estabilizado</b>            ONU 1086 <b>Cloruro de vinilo estabilizado</b>            ONU 1860 <b>Fluoruro de vinilo estabilizado</b>            ONU 1912 <b>Mezcla de cloruro de metilo y cloruro de metileno</b></p>		
<p>4)5) Datos clave para la columna "disposiciones especiales de embalaje":</p> <p>Compatibilidad de los materiales</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Los cilindros de aleación de aluminio están prohibidos.</li> <li>b) Las válvulas de cobre están prohibidos.</li> <li>c) Las partes de metal que estén en contacto con el contenido no deberán contener más del 65% de cobre.</li> <li>d) Cuando se utilicen cilindros de acero, sólo están prohibidos los que llevan la marca "H".</li> </ol>		
<p>Disposiciones para gases específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>l) ONU 1040 <b>Óxido de etileno</b> también podrá embalsarse en ampollas de vidrio (IP.8) o embalajes interiores de metal (IP.3 e IP.3A) sellados herméticamente y acolchados debidamente en cajas de cartón prensado, madera o metal que satisfagan el nivel de idoneidad del Grupo de embalaje I. La cantidad máxima permitida en todo embalaje interior de vidrio será de 30 g, y la cantidad máxima permitida en todo embalaje interior de metal será de 200 g. Después del llenado, deberá determinarse que cada embalaje interior sea estanco colocándolo en un baño de agua caliente a una temperatura y por un período de tiempo suficientes para alcanzar una presión interna igual a la presión de vapor del óxido de etileno a 55°C. La masa neta máxima en cualquier embalaje exterior no deberá exceder de 2,5 kg. Cuando se utilicen cilindros, deberán ser de los tipos sin costuras o de acero soldado provistos de dispositivos de descompresión adecuados. Cada cilindro deberá someterse al ensayo de estanquidad con un gas inerte antes de volver a llenarse y deberá aislarse con tres capas de pintura ignífuga o de cualquier otro modo igualmente eficaz. La cantidad neta máxima por cilindro no deberá exceder de 25 kg.</li> <li>m) Los cilindros deberán llenarse a una presión de trabajo que no exceda de 5 bares.</li> <li>o) En ningún caso deberá excederse la presión de trabajo o la razón de llenado indicadas en la tabla.</li> </ol>		

p) Para ONU 1001 **Acetileno disuelto**, y ONU 3374 **Acetileno sin disolvente**: los cilindros deben estar llenos de una masa porosa homogénea y monolítica; la presión de trabajo y la cantidad de acetileno no deberán exceder los valores prescritos en la aprobación o en ISO 3807-1:2000 o ISO 3807-2:2000, según corresponda.

Para ONU 1001 **Acetileno disuelto**, los cilindros deberán contener una cantidad suficiente de acetona u otro disolvente adecuado según se especifique en la aprobación (véase ISO 3807-1:2000 o ISO 3807-2:2000, según corresponda); los cilindros provistos de dispositivos de descompresión deberán transportarse verticalmente.

La presión de ensayo de 52 bares se aplica únicamente a los cilindros que se conforman a ISO 3807-2:2000.

...

[ra]: Este gas puede embalsarse en cápsulas en las condiciones siguientes:

a) la masa de gas no debe ser de más de 150 g por cápsula;

b) las cápsulas deben estar exentas de defectos que puedan comprometer su resistencia;

c) la estanqueidad del cierre debe garantizarse mediante un dispositivo adicional (tapón, corona, sello, ligadura, etc.) que impida toda fuga por el cierre durante el transporte;

d) las cápsulas deben colocarse en un embalaje exterior que tenga suficiente resistencia. Un bulto no debe pesar más de 75 kg.]

...

...

**Tabla 2. GASES LICUADOS Y GASES DISUELTOS**

Núm. ONU	Denominación	Clase o división	Riesgo secundario	CL <sub>50</sub> ml/m <sup>3</sup>	Cilindros	Intervalo entre ensayos, años	Presión de ensayo, bares	Razón de llenado	Disposiciones especiales de embalaje
----------	--------------	------------------	-------------------	------------------------------------	-----------	-------------------------------	--------------------------	------------------	--------------------------------------

...

≠ 1037	<b>Cloruro de etilo</b>	2.1			X	10	10	0,80	a, [ra], w
--------	-------------------------	-----	--	--	---	----	----	------	------------

...

202

## INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE 202

202

Esta instrucción se aplica a los gases licuados refrigerados de la Clase 2 en recipientes criogénicos abiertos y cerrados.

---

Las condiciones relativas a recipientes criogénicos cerrados se han trasladado desde la parte final de la Instrucción de embalaje 202.

---

### **Condiciones relativas a los recipientes criogénicos cerrados**

1) ~~En el caso de los recipientes criogénicos cerrados, deberán~~ Deben satisfacerse las condiciones generales relativas a los embalajes de 4;1 y 4;4.1.

~~Los recipientes criogénicos cerrados construidos tal como se especifica en 6;5, están autorizados para el transporte de gases licuados refrigerados.~~

2) Deben satisfacerse las condiciones de 6;5.

3) Los recipientes criogénicos cerrados deben estar aislados de tal manera que no se cubran de escarcha.

[El aire, argón, criptón, dióxido de carbono, helio, neón, nitrógeno, óxido nitroso, oxígeno, trifluometano y xenón en estado líquido y refrigerados pueden transportarse en las cantidades permitidas en estas Instrucciones y en embalajes que satisfagan los requisitos establecidos. Estos requisitos se aplican también a los embalajes vacíos, salvo que todos sus elementos constituyentes estén a la temperatura ambiente.]

4) Presión de ensayo

Los líquidos refrigerados deben introducirse en recipientes criogénicos cerrados que se hayan sometido a las siguientes presiones mínimas de ensayo:

- a) en el caso de los recipientes criogénicos cerrados con aislamiento al vacío, la presión de ensayo debe ser como mínimo 1,3 veces la suma de la presión interna máxima del recipiente lleno, incluyendo la presión desarrollada durante el llenado y la descarga, más 100 kPa (1 bar);
- b) en el caso de otros recipientes criogénicos cerrados, la presión de ensayo será como mínimo 1,3 veces la presión interna máxima del recipiente lleno, incluyendo la presión desarrollada durante el llenado y la descarga.

5) Razón de llenado

En el caso de los gases licuados refrigerados no inflamables y no tóxicos, el volumen de la fase líquida a la temperatura de llenado y a la presión de 100 kPa (1 bar) no debe exceder del 98% de la capacidad ~~de~~ (en agua) del recipiente a presión.

[En el caso de los gases licuados refrigerados inflamables, la razón de llenado debe mantenerse por debajo del nivel en el que, cuando el contenido se somete a la temperatura a la cual la tensión de vapor iguala a la presión de apertura de las válvulas de descompresión, el volumen de la fase líquida alcanza el 98% de la capacidad (en agua) a esa temperatura.]

6) Dispositivos de descompresión

Cada recipiente criogénico cerrado, con capacidad nominal de más de 550 L, debe estar provisto como mínimo de dos dispositivos de descompresión. El dispositivo de descompresión debe ser del tipo que resiste fuerzas dinámicas incluido el aumento transitorio de presión.

Los recipientes criogénicos cerrados, con capacidad nominal de 550 L o menos, deben estar provistos de un dispositivo de descompresión como mínimo y además, pueden tener un disco frangible en paralelo con el dispositivo accionado por resorte, a fin de cumplir con lo prescrito en 6;5.1.3.6.5. El dispositivo de descompresión debe ser del tipo que resiste fuerzas dinámicas, incluido el aumento transitorio de presión.

*Nota.— Los dispositivos de descompresión deben cumplir los requisitos de 6;5.1.3.6.4 y 6;5.1.3.6.5.*

47) Compatibilidad

Los materiales utilizados para garantizar la estanqueidad de las juntas o para el mantenimiento de los cierres deben ser compatibles con el contenido. En el caso de los recipientes destinados al transporte de gases comburentes (es decir, con un riesgo secundario de 5.1), estos materiales no deben reaccionar con los gases de manera peligrosa.

Nota.— Los embalajes aislados que contengan nitrógeno líquido refrigerado plenamente absorbido en un material poroso y que estén destinados al transporte, a baja temperatura, de productos no peligrosos, no están sujetos a estas Instrucciones siempre que el diseño del embalaje aislado no permita el aumento de presión dentro del contenedor ni liberalización alguna de nitrógeno líquido refrigerado, independientemente de la orientación del embalaje aislado.

**Condiciones relativas a los recipientes criogénicos abiertos**

**[Sólo los siguientes gases licuados refrigerados no comburentes de la División 2.2 pueden ser transportados en recipientes criogénicos abiertos: núms. ONU 1913, 1951, 1963, 1970, 1977, 2591, 3136 y 3158.]**

Los recipientes criogénicos abiertos deben construirse respetando las condiciones siguientes:

1. Los recipientes deben diseñarse, fabricarse, someterse a ensayo y equiparse de forma que puedan resistir todas las condiciones, incluida la fatiga, a las que estarán sometidos en las condiciones normales de utilización y de transporte.
2. La capacidad de agua máxima para los recipientes metálicos es 50 L y para los recipientes de vidrio es 5 L.
3. El recipiente debe estar dotado de doble pared con vacío intermedio (aislamiento por vacío). El aislamiento debe evitar que se forme escarcha en la pared externa del recipiente.
4. Los materiales de construcción deben tener propiedades mecánicas satisfactorias a la temperatura de servicio.
5. Los materiales que estén en contacto directo con las mercancías peligrosas no deben verse afectados o debilitados por las mercancías peligrosas que esté previsto transportar y no deben causar ningún efecto peligroso, por ejemplo catalizando una reacción o reaccionando con las mercancías peligrosas.
6. El envase de vidrio debe estar protegido con un material o estructura que absorba sacudidas y debe ponerse en un embalaje exterior resistente que permita que se libere gas. El bulto debe estar diseñado de modo que se asegure la posición vertical del envase de vidrio en las condiciones normales de transporte. Los bultos deben ajustarse a los requisitos de 6;3.1 y cumplir las condiciones del ensayo de idoneidad para el Grupo de embalaje II de conformidad con 6;4, además de llevar las marcas que correspondan según 6;2.
6. El recipiente abierto debe tener una base segura y estar diseñado de manera que sea estable y no se vuelque en las condiciones normales de transporte tal forma que permanezca en posición vertical durante el transporte, es decir, debe tener una base cuya dimensión horizontal más pequeña sea mayor que la de la altura del centro de gravedad cuando está lleno al máximo de su capacidad, o debe estar montado en cardanes.
7. Los recipientes criogénicos abiertos deben ser envases metálicos o de vidrio aislados al vacío, con orificios de comunicación con la atmósfera para impedir cualquier aumento de presión dentro del bulto, y deben estar diseñados y construidos para permitir que se libere gas las aberturas deben estar provistas de dispositivos que permitan el escape de los gases a fin de evitar cualquier derrame de líquido y deben estar configuradas de tal forma que permanezcan inmóviles durante el transporte.
8. Los recipientes deben tener dispositivos que impiden la liberación de líquidos.
9. En los recipientes criogénicos abiertos se deben inscribir de forma permanente (por ejemplo estampándolas, grabándolas o grabándolas al ácido) las marcas siguientes:
  - nombre y dirección del fabricante;
  - número o nombre del modelo;
  - número de serie o de lote;
  - número ONU y la denominación del artículo expedido de los gases a los que el recipiente está destinado;
  - capacidad del recipiente en litros.
10. No se permite la instalación de válvulas reductoras de presión, válvulas de retención, discos frangibles o dispositivos similares en los conductos de desahogo.
11. Las aberturas de llenado y descarga deben protegerse contra la penetración de materias extrañas que pueden aumentar la presión interna.

**[8.12. Se permiten recipientes criogénicos abiertos para nitrógeno, argón, criptón y xenón líquidos refrigerados.]**

214	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE 214	214
<p>Esta instrucción se aplica a los dispositivos de almacenamiento que contienen hidrógeno absorbido en un hidruro metálico (ONU 3468) individualmente o cuando van contenidos en equipos o aparatos al transportarse en aeronaves de carga.</p> <p><del>Los dispositivos de almacenamiento deben estar fabricados y certificados para cumplir con los requisitos del Anexo B, PAS 62282-6-1 de la CEL.</del></p> <p><del>Los dispositivos de almacenamiento que utilizan cilindros que no tienen la marca UN y no son cilindros certificados, pueden utilizarse si el diseño, la construcción, las pruebas, la aprobación y las marcas se ajustan a los requisitos de la autoridad nacional que corresponda del Estado en que se aprueban y llenan.</del></p> <p><del>Los dispositivos de almacenamiento para los cuales ha caducado el plazo de los ensayos periódicos prescritos no deben llenarse ni presentarse para el transporte hasta que dichos ensayos se hayan completado con éxito.</del></p> <p>[Los dispositivos de almacenamiento con una capacidad de agua de menos de 1 L deben envasarse en embalajes exteriores rígidos de material adecuado con la resistencia y diseño apropiados en relación con la capacidad del embalaje y su uso previsto. Además deben sujetarse o acolchase adecuadamente con material de relleno para evitar daños durante las condiciones normales de transporte.]</p> <p><del>Los dispositivos de almacenamiento deben llenarse de conformidad con los procedimientos proporcionados por el fabricante de los mismos de conformidad con B4.17.2 de la norma PAS 62282-6-1 de la CEL.</del></p> <p><u>1) Para los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico, deben satisfacerse las condiciones generales de embalaje de 4;4.1.</u></p> <p><u>2) Esta instrucción de embalaje se refiere únicamente a los cilindros con una capacidad (en agua) no superior a 150 L y con una presión máxima desarrollada que no supere 25 MPa.</u></p> <p><u>3) Los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico que satisfacen las condiciones de 6;5 aplicables a la fabricación y ensayos de los cilindros que contienen gas pueden utilizarse únicamente para el transporte de hidrógeno.</u></p> <p><u>4) Cuando se utilizan cilindros de acero o cilindros compuestos con revestimiento de acero, se permiten únicamente los que llevan la marca "H", de conformidad con 6;5.2.9 i).</u></p> <p><u>5) Los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico deben cumplir las disposiciones relativas a las condiciones de servicio, los criterios de diseño, la capacidad nominal, los ensayos de tipo, los ensayos por lotes, los ensayos de rutina, la presión de ensayo, la presión de carga nominal y las disposiciones relativas a los dispositivos de descompresión para los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico enunciados en la norma ISO 16111:2008, y su conformidad y aprobación deben evaluarse con arreglo a lo dispuesto en 6;5.2.5.</u></p> <p><u>6) Los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico deben rellenarse con hidrógeno a una presión que no sea mayor que la presión de carga nominal que figura en las marcas permanentes que lleva el dispositivo, de conformidad con la norma ISO 16111:2008.</u></p> <p><u>7) Las condiciones relativas a ensayos periódicos para los dispositivos de almacenamiento con hidruro metálico deben ajustarse a la norma ISO 16111:2008 y deben cumplirse de conformidad con 6;5.2.6; el intervalo entre las inspecciones periódicas no debe ser de más de cinco años.</u></p>		

...

## Capítulo 5

### CLASE 3 — LÍQUIDOS INFLAMABLES

#### 5.1 INSTRUCCIONES DE EMBALAJE

...

## **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE 377**

Aeronaves de pasajeros y de carga para Clorosilanos

### **Condiciones generales**

Deben satisfacerse las condiciones de la Parte 4, Capítulo 1, incluyendo:

#### **1) Condiciones de compatibilidad**

- Las sustancias deben ser compatibles con sus embalajes según lo prescrito en 4:1.1.3.
- Los embalajes de metal deben ser resistentes a la corrosión o estar protegidos contra la corrosión.

#### **2) Condiciones relativas a cierres**

- Los cierres deben satisfacer las condiciones de 4:1.1.4.

<b><u>EMBALAJES COMBINADOS</u></b>						<b><u>EMBALAJES ÚNICOS</u></b>	
<i>Número ONU</i>	<i>Embalaje interior (véase 6:3.2)</i>	<i>Cantidad neta por embalaje interior — pasajeros</i>	<i>Cantidad neta por embalaje interior — carga</i>	<i>Cantidad total por bulto — pasajeros</i>	<i>Cantidad total por bulto — carga</i>	<i>Pasajeros</i>	<i>Carga</i>
ONU 1162.	Vidrio	1,0 L	1,0 L	1,0 L	5,0 L	No	5,0 L
ONU 1196.	Plástico	Prohibido	Prohibido				
ONU 1250. ONU 1298. ONU 1305. ONU 2985	Acero	1,0 L	5,0 L				

### **EMBALAJES EXTERIORES DE EMBALAJES COMBINADOS**

#### *Cajas*

Acero (4A)  
 Cartón (4G)  
 Madera contrachapada (4D)  
 Madera natural (4C1, 4C 2)  
 Madera reconstituida (4F)  
 Plástico (4H1, 4H2)

#### *Bidones*

Acero (1A2)  
 Cartón (1G)  
 Madera contrachapada (1D)  
 Plástico (1H2)

### **EMBALAJES ÚNICOS PARA AERONAVES EXCLUSIVAMENTE DE CARGA**

#### *Compuestos*

Recipiente de plástico en bidón de acero (6HA1)

#### **[Cilindros**

**Véase 4:2.7]**

#### *Bidones*

Acero (1A1)

#### *Jerricanes*

Acero (3A1)

...

## Capítulo 8

### CLASE 6 — SUSTANCIAS TÓXICAS Y SUSTANCIAS INFECCIOSAS

#### 8.1 INSTRUCCIONES DE EMBALAJE

...

602	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE 602	602
<p>Esta instrucción se aplica a ONU 2814 y ONU 2900.</p> <p>Se autorizan los siguientes embalajes, siempre que se respeten las siguientes condiciones particulares de embalaje:</p> <p>Embalajes que reúnan los requisitos de 6;6 y hayan sido aprobados en consecuencia, consistentes en:</p> <p>a) embalajes interiores que comprendan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) uno o varios recipientes primarios estancos;</li> <li>2) un embalaje secundario estanco;</li> <li>3) salvo en el caso de las sustancias infecciosas sólidas, un material absorbente colocado entre el recipiente o recipientes primarios y el embalaje secundario, en cantidad suficiente para absorber la totalidad del contenido; si se colocan varios recipientes primarios frágiles en un solo embalaje secundario único, <del>se envolverán</del> <u>deben envolverse</u> individualmente o se separarán para evitar todo contacto entre ellos;</li> </ol> <p>...</p> <p>f) <u>En el mismo embalaje de las sustancias infecciosas de la División 6.2 no deben embalsarse 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 puede embalsarse una cantidad máxima de 30 ml de mercancías peligrosas de las Clases 3, 8 ó 9, siempre que estas sustancias satisfagan las condiciones de 3;5. Cuando esas pequeñas cantidades de mercancías peligrosas de las Clases 3, 8 ó 9 se embalan de conformidad con esta instrucción de embalaje, no se aplicará ninguna otra condición de las presentes Instrucciones.</u></p> <p>fg) Las autoridades competentes podrán autorizar la utilización de embalajes alternativos para el transporte de material animal conforme a lo dispuesto en 4;2.8.</p> <p>g) <del>En cada uno de los recipientes primarios que contengan sustancias infecciosas podrá embalsarse una cantidad de 30 ml o menos de mercancías peligrosas de las Clases 3, 8 ó 9, siempre que estas sustancias satisfagan los requisitos de 3;5.</del></p> <p>...</p>		

622	INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE 622	622
<p>Deberán satisfacerse las condiciones generales relativas a los embalajes de 4;1, <u>a excepción de 1.1.20.</u></p> <p>Los envíos deberán prepararse de modo que lleguen a su lugar de destino en buenas condiciones y no presenten peligro alguno a las personas o animales durante el transporte.</p> <p>Los envíos deben embalsarse en bidones de acero (1A2), bidones de aluminio (1B2), bidones de madera contrachapada (1D), bidones de cartón (1G), bidones de plástico (1H2), jerricanes de acero (3A2), jerricanes de plástico (3H2), cajas de madera (4C1, 4C2), cajas de madera contrachapada (4D), cajas de madera reconstituida (4F) o cajas de cartón (4G). Los embalajes deben cumplir las condiciones aplicables al Grupo de embalaje II.</p> <p>Los ensayos relativos a los embalajes podrán ser los correspondientes a sólidos cuando haya material absorbente suficiente para absorber íntegramente el volumen de líquido presente y el embalaje tenga la capacidad de retener líquidos.</p> <p>En todos los demás casos, los ensayos relativos a los embalajes deberán ser los correspondientes a líquidos.</p> <p>Los embalajes destinados a contener objetos puntiagudos, tales como vidrio roto y agujas, deben ser resistentes a la perforación y retener los líquidos con arreglo a las condiciones prescritas en los ensayos de idoneidad correspondientes al embalaje.</p>		

...

DGP/22-WP/2, párrafo 3.2.6:

## INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE 681

Aeronaves de pasajeros y de carga para Clorosilanos

### Condiciones generales

Deben satisfacerse las condiciones de la Parte 4, Capítulo 1, incluyendo:

#### 1) Condiciones de compatibilidad

- Las sustancias deben ser compatibles con sus embalajes según lo prescrito en 4;1.1.3.
- Los embalajes de metal deben ser resistentes a la corrosión o estar protegidos contra la corrosión.

#### 2) Condiciones relativas a cierres

- Los cierres deben satisfacer las condiciones de 4;1.1.4.

<u>EMBALAJES COMBINADOS</u>						<u>EMBALAJES ÚNICOS</u>	
<u>Número ONU</u>	<u>Embalaje interior (véase 6:3.2)</u>	<u>Cantidad neta por embalaje interior — pasajeros</u>	<u>Cantidad neta por embalaje interior — carga</u>	<u>Cantidad total por bulto — pasajeros</u>	<u>Cantidad total por bulto — carga</u>	<u>Pasajeros</u>	<u>Carga</u>
ONU 3361. ONU 3362	Vidrio	1,0 L	1,0 L	1,0 L	30,0 L	No	30,0 L
	Plástico	Prohibido	Prohibido				
	Acero	1,0 L	5,0 L				

### EMBALAJES EXTERIORES DE EMBALAJES COMBINADOS

#### Cajas

Acero (4A)  
Cartón (4G)  
Madera contrachapada (4D)  
Madera natural (4C1, 4C2)  
Madera reconstituída (4F)  
Plástico (4H1, 4H2)

#### Bidones

Acero (1A2)  
Cartón (1G)  
Madera contrachapada (1D)  
Plástico (1H2)

### EMBALAJES ÚNICOS PARA AERONAVES EXCLUSIVAMENTE DE CARGA

#### Compuestos

Recipiente de plástico en bidón de acero (6HA1)

#### Cilindros

Véase 4:2.7

#### Bidones

Acero (1A1)

#### Jerricanes

Acero (3A1)

...

## Capítulo 9

### CLASE 7 — MATERIAL RADIATIVO

...

#### 9.1 GENERALIDADES

...

#### 9.3 BULTOS QUE CONTENGAN SUSTANCIAS FISIONABLES

A menos que no estén clasificados como fisionables de conformidad con 2;7.2.3.5, los bultos que contengan sustancias fisionables no contendrán:

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

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

...

## Capítulo 10

### CLASE 8 — SUSTANCIAS CORROSIVAS

...

---

DGP/22-WP/2, párrafo 3.2.6:

---

#### **INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE 876**

Aeronaves exclusivamente de carga para Clorosilanos

##### **Condiciones generales**

Deben satisfacerse las condiciones de la Parte 4, Capítulo 1, incluyendo:

##### **1) Condiciones de compatibilidad**

- Las sustancias deben ser compatibles con sus embalajes según lo prescrito en 4;1.1.3.
- Los embalajes de metal deben ser resistentes a la corrosión o estar protegidos contra la corrosión.

##### **2) Condiciones relativas a cierres**

- Los cierres deben satisfacer las condiciones de 4;1.1.4.

<b>EMBALAJES COMBINADOS</b>				<b>EMBALAJES ÚNICOS</b>	
<i>Número ONU</i>	<i>Embalaje interior (véase 6;3.2)</i>	<i>Cantidad neta por embalaje interior — carga</i>	<i>Cantidad total por bulto — carga</i>	<i>Pasajeros</i>	<i>Carga</i>
<u>ONU 1724.</u> <u>ONU 1728.</u> <u>ONU 1747.</u> <u>ONU 1753.</u> <u>ONU 1762.</u> <u>ONU 1763.</u> <u>ONU 1766.</u> <u>ONU 1767.</u> <u>ONU 1769.</u> <u>ONU 1771.</u> <u>ONU 1781.</u> <u>ONU 1784.</u> <u>ONU 1799.</u> <u>ONU 1800.</u> <u>ONU 1801.</u> <u>ONU 1804.</u> <u>ONU 1816.</u> <u>ONU 1818.</u> <u>ONU 2434.</u> <u>ONU 2437.</u> <u>ONU 2986.</u> <u>ONU 2987.</u>	<u>Vidrio</u>	<u>1.0 L</u>	<u>30.0 L</u>	<u>No</u>	<u>30.0 L</u>
	<u>Plástico</u>	<u>Prohibido</u>			
	<u>Acero</u>	<u>5.0 L</u>			

**EMBALAJES EXTERIORES DE EMBALAJES COMBINADOS**

Cajas

Acero (4A)  
Cartón (4G)  
Madera contrachapada (4D)  
Madera natural (4C1, 4C2)  
Madera reconstituida (4F)  
Plástico (4H1, 4H2)

Bidones

Acero (1A2)  
Cartón (1G)  
Madera contrachapada (1D)  
Plástico (1H2)

**EMBALAJES ÚNICOS PARA AERONAVES EXCLUSIVAMENTE DE CARGA**

Compuestos

Recipiente de plástico en bidón de acero (6HA1)

[Cilindros

Véase 4:2.7]

Bidones

Acero (1A1)

Jerricanes

Acero (3A1)

...

## Capítulo 11

### CLASE 9 — MERCANCÍAS PELIGROSAS VARIAS

...

#### Instrucción de embalaje 954

Aeronaves de pasajeros y de carga para ONU 1845 únicamente

...

##### CONDICIONES DE EMBALAJE ADICIONALES

...

El hielo seco que se utiliza para mercancías que no son peligrosas puede expedirse en un dispositivo de carga unitarizada u otro tipo de paleta preparada por un sólo expedidor siempre que:

- a) éste haya hecho arreglos previos con el explotador;

---

DGP/22-WP/2 párrafo 3.2.30:

---

- b) el dispositivo de carga unitarizada u otro tipo de paleta permita el venteo del gas de dióxido de carbono a fin de impedir una formación de presión que resulte peligrosa (los requisitos relativos a marcas de 5;2 y aquellos relativos a etiquetas de 5;3 no se aplican a los dispositivos de carga unitarizada); y
- c) el expedidor proporcione al explotador documentación escrita en que se indique la cantidad total de hielo seco contenida en el dispositivo de carga unitarizada u otro tipo de paleta.

#### Instrucción de embalaje 955

Aeronaves de pasajeros y de carga para ONU 2990 y ONU 3072 únicamente

...

##### CONDICIONES DE EMBALAJE ADICIONALES

...

La descripción "Equipos de salvamento autoinflables" (ONU 2990) está destinada a aplicarse a los artefactos de salvamento que presenten riesgos si el mecanismo de inflado automático actúa por accidente.

Los artefactos de salvamento tales como las balsas salvavidas inflables, los chalecos salvavidas, los equipos de supervivencia para aeronaves y las rampas de evacuación de aeronaves pueden contener únicamente las mercancías peligrosas que se señalan a continuación:

- a) los gases de la División 2.2 deben estar contenidos en cilindros que se ajusten a los requisitos de la autoridad nacional que corresponde del país en que están aprobados y donde se llenan. Estos cilindros pueden estar conectados a equipos de salvamento. Estos cilindros pueden tener incorporados cartuchos de accionamiento (cartuchos de accionamiento de la División 1.4C y 1.4S), siempre que la cantidad total de explosivos deflagrantes (propulsores) no exceda de 3,2 g por cada unidad. Cuando los cilindros se envían separadamente, ~~se clasificarán~~ deben clasificarse según corresponda al gas de la División 2.2 contenido y no será necesario poner marcas, etiquetas o describirlo como objeto explosivo;

...

## Instrucción de embalaje 959

Aeronaves de pasajeros y de carga para ONU 3245 únicamente

### Condiciones generales

Deben satisfacerse las condiciones de la Parte 4, Capítulos 1 y 2, incluyendo:

#### 1) Condiciones de compatibilidad

— Las sustancias deben ser compatibles con sus embalajes según lo prescrito en 4;1.1.3.

#### 2) Condiciones relativas a cierres

— Los cierres deben satisfacer las condiciones de 4;1.1.4.

Se autorizan los siguientes embalajes:

1) Embalajes que cumplen las disposiciones de 4;1.1.1, 4;1.1.3.1, 4;1.1.5 y 4;2 y están diseñados de forma que cumplen los requisitos de construcción de 6;3. Deben utilizarse embalajes exteriores construidos con material adecuado y de una resistencia y diseño adecuados a su capacidad y al uso a que se destinen. En los casos en que esta instrucción se utilice para el transporte de embalajes interiores contenidos en embalajes combinados, esos embalajes deben estar diseñados y construidos de modo que se evite todo derrame accidental en las condiciones normales de transporte.

2) Embalajes que no necesitan satisfacer los requisitos de ensayo de embalajes prescritos en la Parte 6, pero que deben ajustarse a lo siguiente:

a) un embalaje interior que comprenda:

1) uno o varios recipiente(s) primario(s) y un embalaje secundario; el o los recipientes primario(s) o el embalaje secundario deben ser estancos a los líquidos y estancos a los pulverulentos en el caso de los sólidos;

2) en el caso de los líquidos, material absorbente colocado entre el o los recipientes primarios y el embalaje secundario. La cantidad de material absorbente debe ser suficiente para absorber la totalidad del contenido del o de los recipientes primarios de forma que cualquier derrame de la sustancia líquida no comprometa la integridad del material de relleno ni la del embalaje exterior.

3) si se introducen varios recipientes primarios frágiles en un mismo embalaje secundario, los recipientes primarios deben ir envueltos individualmente o separados de modo que se evite todo contacto entre ellos;

b) el embalaje exterior debe ser suficientemente resistente para su capacidad, su masa y del uso al que está destinado y debe tener una dimensión exterior mínima de 100 mm.

Para el transporte, la marca que se ilustra a continuación debe figurar en la superficie externa del embalaje exterior sobre un fondo de color contrastante y se debe poder ver y leer claramente. La marca debe tener la forma de un cuadrado inclinado en un ángulo de 45° (un rombo) de por lo menos 50 mm de lado: el grosor de la línea debe ser de al menos 2 mm, y las letras y las cifras deben tener al menos 6 mm de altura.

Insértese la nueva figura:



Número ONU y denominación del artículo expedido	Estado	Embalaje interior (véase 6;3.2)	Cantidad — pasajeros	Cantidad — carga	EMBALAJES UNICOS
ONU 3245 Organismos modificados genéticamente	Líquido	100 mL	Sin limitación	Sin limitación	No
	Sólido	100 g	Sin limitación	Sin limitación	

**CONDICIONES DE EMBALAJE ADICIONALES**

- El embalaje debe ajustarse a las condiciones de la Instrucción de embalaje 602.
- Cuando se utiliza hielo seco o nitrógeno líquido deben cumplirse todas las condiciones aplicables de las presentes Instrucciones. Cuando se utilizan hielo o hielo seco, deben colocarse fuera de los embalajes secundarios o en el embalaje exterior o en un sobre-embalaje. Deben colocarse cuñas interiores para que los embalajes secundarios se mantengan en su posición inicial cuando el hielo se haya derretido o el hielo seco se haya evaporado. Si se utiliza hielo, el embalaje exterior o el sobre-embalaje deben ser estancos. Si se utiliza hielo seco, se deben cumplir las condiciones de la Instrucción de embalaje 954.
- El recipiente primario y el embalaje secundario deben mantener su integridad a la temperatura del refrigerante usado así como a las temperaturas y presiones que puedan producirse si se pierde la refrigeración.

**Instrucción de embalaje 960**

Aeronaves de pasajeros y de carga para ONU 3316 únicamente

...

**CONDICIONES DE EMBALAJE ADICIONALES**


---

DGP/22-WP/2 párrafo 3.2.16:

---

- Los juegos de muestras pueden contener mercancías peligrosas que requieren separación según la Tabla 7-1. ~~El grupo de embalaje asignado al juego de muestras o botiquín en su totalidad debe ser el grupo de embalaje más riguroso asignado a alguna de las sustancias contenidas en el juego de muestras o botiquín.~~
- Los juegos de muestras o botiquines no deben embalsarse con otras mercancías peligrosas en el mismo embalaje exterior, a excepción del hielo seco. Si se utiliza hielo seco, deben cumplirse las condiciones de la Instrucción de embalaje 954.

...

**Instrucción de embalaje 962**

Aeronaves de pasajeros y de carga para ONU 3363 únicamente

**Condiciones generales**

Deben satisfacerse las condiciones de la Parte 4, Capítulo 1 (a excepción de 4;1.1.2, 4;1.1.8, 4;1.1.10, 4;1.1.13 y 4;1.1.16 que no se aplican), incluyendo:

- 1) Condiciones de compatibilidad
  - Las sustancias deben ser compatibles con sus embalajes según lo prescrito en 4;1.1.3.
- 2) Condiciones relativas a cierres
  - Los cierres deben satisfacer las condiciones de 4;1.1.4.

---

DGP/22-WP/2 párrafo 3.2.29:

---

Esta entrada se aplica únicamente a maquinarias o aparatos que contienen mercancías peligrosas como parte integrante. No debe utilizarse para maquinarias o aparatos cuya denominación del artículo expedido ya figura en la Tabla 3-1. Con excepción de los componentes de sistemas de combustible, la maquinaria o aparato puede contener únicamente una o más de las mercancías peligrosas que se permiten en virtud de 3;4.1.2, u ONU 2807 y gases de la División 2.2 sin riesgo secundario, pero excluyendo los gases licuados refrigerados.

...

DGP/22-WP/3, párrafo 3.2.10:

**Y910963**

**INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE 910Y963**

**Y910963**

Los artículos de consumo son productos embalados y distribuidos en embalajes destinados a la venta al detalle para uso personal o doméstico. Entre esos figuran los medicamentos administrados o vendidos a los enfermos por los médicos o las administraciones médicas. Salvo que se estipule de otro modo a continuación, las mercancías peligrosas embaladas de conformidad con esta instrucción de embalaje no necesitan cumplir con 4;1 ni con la Parte 6 de las presentes Instrucciones; deberán ajustarse, no obstante, a todos los demás requisitos aplicables.

- a) Cada embalaje deberá diseñarse y construirse de modo que se eviten las fugas que pueden ocasionar las variaciones de altitud y temperatura durante el transporte aéreo.
- b) Los embalajes interiores de materiales quebradizos (como por ejemplo la loza, el vidrio o el plástico frangible) deberán embalarse de modo que se eviten las roturas y fugas en las condiciones normales de transporte. Los embalajes deberán poder resistir una caída desde una altura de 1,2 m sobre una superficie sólida de hormigón en la posición en que sea mayor la posibilidad de ocasionar daños. Cada bulto entregado para su transporte debe ser capaz de resistir, sin que se produzcan roturas o fugas en los embalajes interiores y sin que el grado de eficacia se reduzca considerablemente, una fuerza aplicada a la superficie superior, durante 24 horas, equivalente al peso total de bultos idénticos apilados hasta una altura de 3 m (incluyendo la muestra de ensayo).
- c) Al llenar los recipientes para líquidos, se dejará vacío un volumen de expansión suficiente para cerciorarse de que no se producirá ninguna fuga ni deformación permanente del recipiente de resultas de la dilatación del líquido ocasionada por las variaciones de temperatura que pueden ocurrir durante el transporte. A no ser que se estipulen condiciones concretas en los reglamentos nacionales o en los acuerdos internacionales, los líquidos no deberán llenar completamente un recipiente a la temperatura de 55°C. A esta temperatura debe dejarse vacío un volumen mínimo de expansión del 2%. El embalaje primario (que puede ser un embalaje compuesto), cuya función básica es retener un líquido, deberá poder soportar, sin fugas, una presión manométrica interna que produzca una diferencia de presión de por lo menos 75 kPa o una presión relacionada con la presión de vapor del líquido que haya que transportar, la que sea mayor. La presión relacionada con la presión del vapor debe determinarse por el método previsto en 4;1.1.6. Deberán someterse a ensayo los recipientes de muestra para demostrar si el embalaje primario puede soportar la presión citada.
- d) Los tapones, tapas de corcho u otros medios de obturación por fricción deberán mantenerse firmemente colocados en su sitio mediante dispositivos eficaces. Estos medios de obturación deberán diseñarse de modo que sea sumamente improbable que se coloquen incorrectamente o que sólo cierren parcialmente, y sus características deberán ser tales que pueda verificarse fácilmente si están completamente cerrados.
- e) Los embalajes interiores se deberán colocar de manera compacta en sólidos embalajes exteriores y deberán embalarse, sujetarse o almohadillarse para impedir cualquier rotura, perforación o fuga del contenido en el embalaje exterior en las condiciones normales de transporte. Se deberá utilizar material absorbente para los embalajes interiores de vidrio o de loza que contengan artículos de consumo de las Clases 2 ó 3 o líquidos de la División 6.1, en cantidad suficiente para absorber el contenido líquido de los embalajes interiores de mayor capacidad incluidos en el embalaje exterior. El material absorbente y de amortiguación no deberá ser susceptible de reaccionar peligrosamente con el contenido de los embalajes interiores. No obstante las disposiciones que anteceden, el material absorbente podrá no ser necesario si los embalajes interiores están protegidos de modo tal que, en condiciones normales de transporte, no quepa la posibilidad de que se produzcan roturas de los embalajes interiores ni fugas de su contenido a través del embalaje exterior.
- f) Los embalajes interiores que contengan líquidos, excluidos los líquidos inflamables en embalajes de 120 mL o menos, deben embalarse con los cierres hacia arriba y la posición vertical del bulto debe indicarse en el mismo mediante las etiquetas de "posición del bulto" (Figura 5-26). Estas etiquetas u otras etiquetas de posición del bulto previamente impresas que satisfagan lo especificado en la Figura 5-26 o la Norma 780-1997 de la ISO, deben adherirse o imprimirse, como mínimo, en dos lados verticales opuestos del bulto con las fechas apuntando en la dirección correcta.
- g) La masa bruta de cada bulto preparado para la expedición no deberá exceder de 30 kg.
- h) Las sustancias de la Clase 2 deberán limitarse además a los artículos envasados en aerosoles que contengan gases comprimidos o licuados no tóxicos necesarios para expeler líquidos, polvos o pastas, colocados en recipientes interiores no metálicos irrellenables cuya capacidad no exceda de 120 mL cada uno, o en recipientes interiores de metal irrellenables cuya capacidad no sea superior a 820 mL (salvo los aerosoles inflamables cuya capacidad no deberá exceder de 500 mL cada uno), con sujeción a que se cumplan, en cada caso, las siguientes disposiciones:

- 1) la presión interna del aerosol no deberá exceder de 1 500 kPa a 55°C y cada recipiente deberá poder soportar sin estallar una presión de 1,5 veces, como mínimo, la presión de equilibrio del contenido a 55°C;
  - 2) si la presión en el aerosol es superior a 970 kPa a 55°C, pero no pasa de 1 105 kPa a 55°C, deberá utilizarse un recipiente interior de metal IP.7, IP.7A o IP.7B;
  - 3) si la presión interna del aerosol excede de 1 105 kPa a 55°C pero no es superior a 1 245 kPa a 55°C, deberá utilizarse un recipiente de metal IP.7A o IP.7B;
  - 4) si la presión interna del aerosol excede de 1 245 kPa a 55°C, deberá utilizarse un recipiente de metal IP.7B;
  - 5) los recipientes metálicos IP.7B que revienten a una presión mínima de 1 800 kPa pueden llevar una cápsula interna cargada con un gas comprimido no tóxico e ininflamable que sirva de propulsor. En este caso, las presiones que se indican en 1), 2), 3) o 4) no se aplican a la presión dentro de la cápsula. La cantidad de gas contenida en la cápsula debe limitarse a fin de no sobrepasar la presión mínima para que el recipiente reviente en caso de que todo el contenido de gas de la cápsula se libere en el aerosol;
  - 6) el contenido líquido no deberá llenar totalmente el recipiente cerrado a 55°C;
  - 7) cada aerosol cuya capacidad exceda de 120 mL se deberá calentar hasta que la presión en el aerosol sea igual a la presión de equilibrio del contenido a 55°C sin que presente fugas, deformación ni otro defecto; y
  - 8) las válvulas deberán protegerse mediante una tapa u otro medio apropiado durante el transporte.
- i) Respecto a los aerosoles que contengan algún preparado biológico o médico que se deteriore al hacer la prueba del calor y que no sean tóxicos ni inflamables, envasados en recipientes interiores irrellenables que no excedan de 575 mL cada uno, son aplicables las disposiciones siguientes:
- 1) la presión interior del aerosol no deberá exceder de 970 kPa a 55°C;
  - 2) el contenido líquido no debe ocupar enteramente el recipiente cerrado a 55°C;
  - 3) un aerosol de cada lote de 500 o menos, se tiene que calentar hasta que la presión del aerosol sea equivalente a la presión de equilibrio del contenido a 55°C, sin que se produzcan pérdidas, deformaciones ni otros defectos; y
  - 4) durante el transporte, las válvulas tienen que ir protegidas con tapa o algún otro medio apropiado.
- j) Excepto para los aerosoles, los embalajes interiores no deben exceder de:
- 1) 500 mL para líquidos; y
  - 2) 500 g para sólidos.
- k) Los artículos de consumo que se expidan conforme a estas disposiciones podrán expedirse en un dispositivo de carga unitarizada u otro tipo de paleta cuando estén preparados por un solo expedidor, siempre que no contengan otras mercancías peligrosas. El expedidor debe proporcionar al explotador documentación escrita en que se especifique el número de bultos con artículos de consumo que contiene cada dispositivo de carga unitarizada u otro tipo de paleta.
- l) En el documento de transporte de mercancías peligrosas, la masa bruta deberá indicarse:
- 1) para un bulto, como la masa bruta efectiva del bulto;
  - 2) para más de un bulto, como la masa bruta efectiva de cada bulto o bien como la masa media de los bultos. (Por ejemplo si hay 10 bultos y su masa bruta total es de 100 kg, en el documento de transporte de mercancías peligrosas puede indicarse una "masa bruta media por bulto de 10 kg".)
- m) Los bultos preparados con arreglo a lo dispuesto en estas disposiciones deben marcarse de forma indeleble y legible con la marca indicada en la Figura 5-3.

## Instrucción de embalaje 965

### Aeronaves de pasajeros y de carga para ONU 3480

Esta entrada se aplica a las baterías de ión litio o a las baterías poliméricas de litio de la Clase 9 (Sección I) y a las baterías de ión litio o las baterías poliméricas de litio que se ajustan a condiciones específicas de las Instrucciones Técnicas (Sección II).

#### SECCIÓN I

Las condiciones de la Sección I se aplican a cada tipo de pila o batería que se ha determinado que cumple los criterios de asignación correspondientes a la Clase 9.

Cada pila o batería debe:

- 1) ser de un tipo que probadamente satisface las condiciones de cada una de las pruebas del Manual de Pruebas y Criterios de las Naciones Unidas, Parte III, subsección 38.3; y

DGP/22-WP/3, párrafo 3.5.1.15:

**[Nota.— Las baterías están sujetas a estas pruebas independientemente del hecho de que las pilas de las cuales se componen hayan sido sometidas a ellas.]**

- 2) llevar incorporado un dispositivo de desfogue de seguridad o estar diseñada para evitar una ruptura violenta en condiciones normales de transporte y estar equipada con un medio eficaz de prevención de cortocircuitos externos.

Cada batería que contiene pilas o una serie de pilas conectadas en paralelo debe estar equipada con el medio eficaz que sea necesario para impedir una inversión peligrosa de corriente (p. ej., diodos, fusibles).

#### Condiciones generales

Deben satisfacerse las condiciones de la Parte 4;1.

Contenido	Cantidad por bulto (Sección I)	
	Pasajeros	Carga
Pilas y baterías de ión litio	5 kg <u>B</u>	35 kg <u>B</u>

#### CONDICIONES DE EMBALAJE ADICIONALES

- Las pilas y baterías de ión litio deben estar protegidas contra cortocircuitos.
- Los embalajes deben satisfacer los requisitos de idoneidad del Grupo de embalaje II.
- Las baterías de ión litio cuya masa sea igual o superior a 12 kg y que tengan una camisa exterior fuerte y resistente al impacto, o los grupos de baterías de este tipo, pueden transportarse cuando vayan en embalajes exteriores resistentes y en medios de contención que no estén sujetos a las condiciones de la Parte 6 de estas Instrucciones, si así lo aprueba la autoridad nacional que corresponda del Estado de origen. El envío debe ir acompañado de una copia del documento de aprobación.
- Las baterías fabricadas después del 31 de diciembre de 2011 deben llevar impresa la capacidad nominal en el revestimiento exterior.

#### EMBALAJES EXTERIORES

##### Cajas

Acero (4A)  
Aluminio (4B)  
Cartón (4G)  
Madera contrachapada (4D)  
Madera natural (4C1, 4C2)  
Madera reconstituida (4F)  
Plástico (4H2)

##### Bidones

Acero (1A2)  
Aluminio (1B2)  
Cartón (1G)  
Madera contrachapada (1D)  
Plástico (1H2)

##### Jerricanes

Acero (3A2)  
Aluminio (3B2)  
Plástico (3H2)

## SECCIÓN II

Las pilas y baterías de ión litio que se presentan para el transporte no están sujetas a otras condiciones de estas Instrucciones si satisfacen las condiciones de esta sección.

Las baterías de litio identificadas por el fabricante como defectuosas por motivos de seguridad, o que han sufrido daño, y que pueden producir un aumento peligroso de calor, o fuego o cortocircuito, están prohibidas para el transporte (p. ej., aquellas que se regresan al fabricante por motivos de seguridad).

Las pilas y baterías de ión litio pueden presentarse para el transporte si satisfacen lo siguiente:

- 1) en el caso de pilas de ión litio, la capacidad nominal no supera 20 Wh (véase el Adjunto 2);
- 2) en el caso de baterías de ión litio, la capacidad nominal no supera 100 Wh;
  - la capacidad nominal debe ir marcada en la parte exterior de la batería, excepto para las baterías fabricadas antes del 1 de enero de 2009, las cuales pueden transportarse de acuerdo con las disposiciones de esta sección y sin las marcas hasta el 31 de diciembre de 2010;
- 3) cada pila o batería es del tipo que probadamente satisface las condiciones de cada una de las pruebas que figuran en el *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas, Parte III, subsección 38.3.

DGP/22-WP/3, párrafo 3.5.1.15:

**[Nota.— Las baterías están sujetas a estas pruebas independientemente del hecho de que las pilas de las cuales se componen hayan sido sometidas a ellas.]**

### Condiciones generales

Las baterías deben embalarse en embalajes exteriores resistentes que se ajusten a lo prescrito en la Parte 4;1.1.1, 1.1.3.1 y 1.1.9 (excepto 1.1.9.1).

Contenido	Cantidad por bulto (Sección II)	
	Pasajeros	Carga
Pilas y baterías de ión litio	10 kg <u>B</u>	10 kg <u>B</u>

### CONDICIONES DE EMBALAJE ADICIONALES

- Las pilas y baterías deben colocarse en embalajes interiores que las contengan por completo.
- Las pilas y baterías deben estar protegidas para evitar cortocircuitos. Esto incluye protección contra contacto con materiales conductores dentro del embalaje que puedan producir cortocircuito.
- Cada bulto debe resistir un ensayo de caída de 1,2 m en todas las orientaciones posibles:
  - sin que se dañen las pilas o las baterías que contiene;
  - sin que se desplace el contenido de forma que pudieran producirse contactos entre baterías (o entre pilas);
  - sin pérdida de contenido.
- Cada bulto debe llevar la etiqueta de manipulación de baterías de litio (Figura 5-31).
- Cada envío debe ir acompañado de un documento, que puede ser la carta de porte aéreo, en que se indique que:
  - el bulto contiene pilas o baterías de ión litio;
  - el bulto debe manipularse con cuidado y existe riesgo de inflamación si el bulto sufre algún daño;
  - si el bulto sufre algún daño, deben seguirse procedimientos especiales, incluidas la inspección y la introducción en un nuevo embalaje si es necesario; y
  - un número de teléfono donde obtener información adicional.
- Toda persona que prepare o presente pilas o baterías para el transporte debe recibir la instrucción adecuada sobre estas condiciones y acorde con sus responsabilidades.

### EMBALAJES EXTERIORES

**Cajas**

**Bidones**

**Jerricanes**

Embalajes exteriores resistentes

### Instrucción de embalaje 966

Aeronaves de pasajeros y de carga para ONU 3481 (embalados con un equipo) únicamente

Esta entrada se aplica a las baterías de ión litio o a las baterías poliméricas de litio embaladas con un equipo, de la Clase 9 (Sección I) y a las baterías de ión litio o a las baterías poliméricas de litio embaladas con un equipo que se ajustan a condiciones específicas de las Instrucciones Técnicas (Sección II).

#### SECCIÓN I

Las condiciones de la Sección I se aplican a cada tipo de pila o batería que se ha determinado que cumple los criterios de asignación correspondientes a la Clase 9.

Cada pila o batería debe:

- 1) ser de un tipo que probadamente satisface las condiciones de cada una de las pruebas del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas, Parte III, subsección 38.3; y

DGP/22-WP/3, párrafo 3.5.1.15:

**[Nota.— Las baterías están sujetas a estas pruebas independientemente del hecho de que las pilas de las cuales se componen hayan sido sometidas a ellas.]**

- 2) llevar incorporado un dispositivo de desfogue de seguridad o estar diseñada para evitar una ruptura violenta en condiciones normales de transporte y estar equipada con un medio eficaz de prevención de cortocircuitos externos.

Cada batería que contiene pilas o una serie de pilas conectadas en paralelo debe estar equipada con el medio eficaz que sea necesario para impedir una inversión peligrosa de corriente (p. ej., diodos, fusibles).

#### Condiciones generales

Deben satisfacerse las condiciones de la Parte 4;1.

Contenido	Cantidad por bulto Sección I	
	Pasajeros	Carga
Cantidad embalada de pilas y baterías de ión litio por sobre-embalaje, excluyendo el equipo	5 kg	35 kg

#### CONDICIONES DE EMBALAJE ADICIONALES

- Las pilas y baterías de ión litio deben estar protegidas contra cortocircuitos.
- El bulto completo de pilas o baterías debe satisfacer las condiciones de embalaje del Grupo de embalaje II.
- El equipo y el embalaje de las pilas y baterías deben ponerse en un sobre-embalaje. El sobre-embalaje debe llevar las marcas y etiquetas aplicables que figuran en la Parte 5;1 y 5;2.4.10.
- Para los fines de esta instrucción de embalaje, "equipo" significa el aparato que para funcionar requiere las baterías de ión litio con las cuales está embalado.
- Las baterías fabricadas después del 31 de diciembre de 2011 deben llevar impresa la capacidad nominal en el revestimiento exterior.

#### EMBALAJES EXTERIORES

##### *Cajas*

- Acero (4A)
- Aluminio (4B)
- Cartón (4G)
- Madera contrachapada (4D)
- Madera natural (4C1, 4C2)
- Madera reconstituida (4F)
- Plástico (4H2)

##### *Bidones*

- Acero (1A2)
- Aluminio (1B2)
- Cartón (1G)
- Madera contrachapada (1D)
- Plástico (1H2)

##### *Jerricanes*

- Acero (3A2)
- Aluminio (3B2)
- Plástico (3H2)

## SECCIÓN II

Las pilas y baterías de ión litio (comprendidas las poliméricas de litio) que se presentan para el transporte no están sujetas a otras condiciones de estas Instrucciones si satisfacen las condiciones de esta sección.

Las baterías de litio identificadas por el fabricante como defectuosas por motivos de seguridad, o que han sufrido daño, y que pueden producir un aumento peligroso de calor, o fuego o cortocircuito, están prohibidas para el transporte (p. ej., aquellas que se regresan al fabricante por motivos de seguridad).

Las pilas y baterías de ión litio pueden presentarse para el transporte si satisfacen lo siguiente:

- 1) en el caso de pilas de ión litio, la capacidad nominal no supera 20 Wh (véase el Adjunto 2);
- 2) en el caso de baterías de ión litio, la capacidad nominal no supera 100 Wh;
  - la capacidad nominal debe ir marcada en la parte exterior de la batería, excepto para las baterías fabricadas antes del 1 de enero de 2009, las cuales pueden transportarse de acuerdo con las disposiciones de esta sección y sin las marcas hasta el 31 de diciembre de 2010;
- 3) cada pila o batería es del tipo que probadamente satisface las condiciones de cada una de las pruebas que figuran en el *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas, Parte III, subsección 38.3.

---

DGP/22-WP/3, párrafo 3.5.1.15:

---

**[Nota.— Las baterías están sujetas a estas pruebas independientemente del hecho de que las pilas de las cuales se componen hayan sido sometidas a ellas.]**

### Condiciones generales

Las baterías deben embalarse en embalajes exteriores resistentes que se ajusten a lo prescrito en la Parte 4;1.1.1, 1.1.3.1 y 1.1.9 (excepto 1.1.9.1).

### CONDICIONES DE EMBALAJE ADICIONALES

- Las pilas y baterías deben colocarse en embalajes interiores que las contengan por completo.
- Las pilas y baterías deben estar protegidas para evitar cortocircuitos. Esto incluye protección contra contacto con materiales conductores dentro del embalaje que puedan producir cortocircuito.
- El número máximo de baterías en cada bulto debe ser el número mínimo que se requiere para el equipo funcione, más dos de repuesto.
- Cada bulto debe resistir un ensayo de caída de 1,2 m en todas las orientaciones posibles:
  - sin que se dañen las pilas o las baterías que contiene;
  - sin que se desplace el contenido de forma que pudieran producirse contactos entre baterías (o entre pilas);
  - sin pérdida de contenido.
- Cada bulto debe llevar la etiqueta de manipulación de baterías de litio (Figura 5-31).
- Cada envío debe ir acompañado de un documento, que puede ser la carta de porte aéreo, en que se indique que:
  - el bulto contiene pilas o baterías de ión litio;
  - el bulto debe manipularse con cuidado y existe riesgo de inflamación si el bulto sufre algún daño;
  - si el bulto sufre algún daño, deben seguirse procedimientos especiales, incluidas la inspección y la introducción en un nuevo embalaje si es necesario; y
  - un número de teléfono donde obtener información adicional.
- Toda persona que prepare o presente pilas o baterías para el transporte debe recibir la instrucción adecuada sobre estas condiciones y acorde con sus responsabilidades.

### EMBALAJES EXTERIORES

*Cajas*

*Bidones*

*Jerricanes*

Embalajes exteriores resistentes

## Instrucción de embalaje 967

Aeronaves de pasajeros y de carga para ONU 3481 (instaladas en un equipo) únicamente

Esta entrada se aplica a las baterías de ión litio o a las baterías poliméricas de litio instaladas en un equipo, de la Clase 9 (Sección I) y a las baterías de ión litio o a las baterías poliméricas de litio instaladas en un equipo, que se ajustan a condiciones específicas de las Instrucciones Técnicas (Sección II).

### SECCIÓN I

Las condiciones de la Sección I se aplican a cada tipo de pila o batería que se ha determinado que cumple los criterios de asignación correspondientes a la Clase 9.

Cada pila o batería debe:

- 1) ser de un tipo que probadamente satisface las condiciones de cada una de las pruebas del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas, Parte III, subsección 38.3; y

---

DGP/22-WP/3, párrafo 3.5.1.15:

---

**[Nota.— Las baterías están sujetas a estas pruebas independientemente del hecho de que las pilas de las cuales se componen hayan sido sometidas a ellas.]**

- 2) llevar incorporado un dispositivo de desfogue de seguridad o estar diseñada para evitar una ruptura violenta en condiciones normales de transporte y estar equipada con un medio eficaz de prevención de cortocircuitos externos.

Cada batería que contiene pilas o una serie de pilas conectadas en paralelo debe estar equipada con el medio eficaz que sea necesario para impedir una inversión peligrosa de corriente (p. ej., diodos, fusibles).

### Condiciones generales

Deben satisfacerse las condiciones de la Parte 4;1.

Contenido	Cantidad neta por equipo (Sección I)	
	Pasajeros	Carga
Baterías de ión litio instaladas en un equipo	5 kg	35 kg

### CONDICIONES DE EMBALAJE ADICIONALES

- Los embalajes exteriores deben ser impermeables o bien impermeabilizarse con un forro, tal como un saco de plástico salvo que los equipos sean, por su construcción, impermeables.
- Los equipos deben estar afianzados para evitar su movimiento dentro del embalaje exterior y embalados de modo que no puedan funcionar accidentalmente durante el transporte aéreo.
- Las baterías fabricadas después del 31 de diciembre de 2011 deben llevar impresa la capacidad nominal en el revestimiento exterior.

### EMBALAJES EXTERIORES

*Cajas*

*Bidones*

*Jerricanes*

Embalajes exteriores resistentes

### SECCIÓN II

Las pilas y baterías de ión litio (comprendidas las poliméricas de litio) que se presentan para el transporte no están sujetas a otras condiciones de estas Instrucciones si satisfacen las condiciones de esta sección.

Las baterías de litio identificadas por el fabricante como defectuosas por motivos de seguridad, o que han sufrido daño, y que pueden producir un aumento peligroso de calor, o fuego o cortocircuito, están prohibidas para el transporte (p. ej., aquellas que se regresan al fabricante por motivos de seguridad).

Las pilas y baterías de ión litio pueden presentarse para el transporte si satisfacen lo siguiente:

- 1) en el caso de pilas de ión litio, la capacidad nominal no supera 20 Wh (véase el Adjunto 2);
- 2) en el caso de baterías de ión litio, la capacidad nominal no supera 100 Wh;

- la capacidad nominal debe ir marcada en la parte exterior de la batería, excepto para las baterías fabricadas antes del 1 de enero de 2009, las cuales pueden transportarse de acuerdo con las disposiciones de esta sección y sin las marcas hasta el 31 de diciembre de 2010;
- 3) cada pila o batería es del tipo que probadamente satisface las condiciones de cada una de las pruebas que figuran en el *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas, Parte III, subsección 38.3.

---

DGP/22-WP/3, párrafo 3.5.1.15:

---

**[Nota.— Las baterías están sujetas a estas pruebas independientemente del hecho de que las pilas de las cuales se componen hayan sido sometidas a ellas.]**

### Condiciones generales

Los equipos deben embalsarse en embalajes exteriores resistentes que se ajusten a lo prescrito en la Parte 4;1.1.1, 1.1.3.1 y 1.1.9 (excepto 1.1.9.1).

### CONDICIONES DE EMBALAJE ADICIONALES

- El equipo debe estar dotado de un medio eficaz para prevenir su activación accidental.
- Las pilas y baterías deben estar protegidas para evitar cortocircuitos.
- El equipo debe embalsarse en embalajes exteriores resistentes construidos con materiales apropiados cuya resistencia y diseño sean adecuados en relación con la capacidad y el uso a que está destinado, a menos que la batería quede protegida de forma equivalente por el equipo en el que está instalada.
- Cada bulto que contenga más de cuatro pilas o más de dos baterías instaladas en un equipo debe llevar la etiqueta de manipulación de baterías de litio (Figura 5-31) (excepto si contiene pilas botón instaladas en un equipo (incluidas las tarjetas de circuito).
- Cada envío que lleve la etiqueta de manipulación de baterías de litio debe ir acompañado de un documento, que puede ser la carta de porte aéreo, en que se indique que:
  - el bulto contiene pilas o baterías de ión litio;
  - el bulto debe manipularse con cuidado y existe riesgo de inflamación si el bulto sufre algún daño;
  - si el bulto sufre algún daño, deben seguirse procedimientos especiales, incluidas la inspección y la introducción en un nuevo embalaje si es necesario; y
  - un número de teléfono donde obtener información adicional.
- Toda persona que prepare o presente pilas o baterías para el transporte debe recibir la instrucción adecuada sobre estas condiciones y acorde con sus responsabilidades.

### EMBALAJES EXTERIORES

*Cajas*

*Bidones*

*Jerricanes*

Embalajes exteriores resistentes

## Instrucción de embalaje 968

Aeronaves de pasajeros y de carga para ONU 3090

Esta entrada se aplica a las baterías de metal litio o de aleación de litio de la Clase 9 (Sección I) y a las baterías de metal litio o de aleación de litio que se ajustan a condiciones específicas de las Instrucciones Técnicas (Sección II).

### SECCIÓN I

Las condiciones de la Sección I se aplican a cada tipo de pila o batería que se ha determinado que cumple los criterios de asignación correspondientes a la Clase 9.

Cada pila o batería debe:

- 1) ser de un tipo que probadamente satisface las condiciones de cada una de las pruebas del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas, Parte III, subsección 38.3; y

---

DGP/22-WP/3, párrafo 3.5.1.15:

---

**[Nota.— Las baterías están sujetas a estas pruebas independientemente del hecho de que las pilas de las cuales se componen hayan sido sometidas a ellas.]**

- 2) llevar incorporado un dispositivo de desfogue de seguridad o estar diseñada para evitar una ruptura violenta en condiciones normales de transporte y estar equipada con un medio eficaz de prevención de cortocircuitos externos.

Cada batería que contiene pilas o una serie de pilas conectadas en paralelo debe estar equipada con el medio eficaz que sea necesario para impedir una inversión peligrosa de corriente (p. ej., diodos, fusibles).

Está prohibido transportar las pilas, y las baterías con una o más pilas, de cátodo líquido que contengan dióxido de azufre, cloruro de sulfurilo o cloruro de tionilo, que se hayan descargado hasta tal punto que el voltaje en circuito abierto sea inferior al más bajo de los parámetros siguientes:

- a) 2 voltios; o
- b) 2/3 del voltaje de la pila sin descargar.

Deben satisfacerse las condiciones de la Parte 4;1.

### Condiciones generales

Deben satisfacerse las condiciones de la Parte 4;1.

Contenido	Cantidad por bulto (Sección I)	
	Pasajeros	Carga
Pilas y baterías de metal litio	2,5 kg B	35 kg B

### CONDICIONES DE EMBALAJE ADICIONALES

- Las pilas y baterías de metal litio deben estar protegidas contra cortocircuitos.
- Los embalajes deben satisfacer los requisitos de idoneidad del Grupo de embalaje II.
- Las baterías de litio cuya masa sea igual o superior a 12 kg y que tengan una camisa exterior fuerte y resistente al impacto, o los grupos de baterías de este tipo, pueden transportarse cuando vayan en embalajes exteriores resistentes y en medios de contención que no estén sujetos a las condiciones de la Parte 6 de estas Instrucciones, si así lo aprueba la autoridad nacional que corresponda del Estado de origen. El envío debe ir acompañado de una copia del documento de aprobación.
- Para pilas y baterías de metal litio preparadas para el transporte en aeronaves de pasajeros como Clase 9:
  - Las pilas y baterías que se presentan para el transporte en aeronaves de pasajeros deben embalarse en embalajes intermedios o exteriores metálicos rígidos.
  - Las pilas y baterías deben estar rodeadas de material de relleno incombustible y no conductor y deben ir dentro de un embalaje exterior.

### EMBALAJES EXTERIORES

*Cajas*

*Bidones*

*Jerricanes*

Acero (4A)

Acero (1A2)

Acero (3A2)

Aluminio (4B)

Aluminio (1B2)

Aluminio (3B2)

Cartón (4G)  
Madera contrachapada (4D)  
Madera natural (4C1, 4C2)  
Madera reconstituida (4F)  
Plástico (4H2)

Cartón (1G)  
Madera contrachapada (1D)  
Plástico (1H2)

Plástico (3H2)

## SECCIÓN II

Las pilas y baterías de metal litio o de aleación de litio que se presentan para el transporte no están sujetas a otras condiciones de estas Instrucciones si satisfacen las condiciones de esta sección.

Las baterías de litio identificadas por el fabricante como defectuosas por motivos de seguridad, o que han sufrido daño, y que pueden producir un aumento peligroso de calor, o fuego o cortocircuito, están prohibidas para el transporte (p. ej., aquellas que se regresan al fabricante por motivos de seguridad).

Las pilas y baterías de metal litio o de aleación de litio pueden ofrecerse para el transporte si cumplen lo siguiente:

- 1) en una pila de metal litio, el contenido de litio es como máximo de 1 g;
- 2) en una batería de metal litio o de aleación de litio, el contenido total de litio es como máximo de 2 g;
- 3) cada pila o batería es del tipo que probadamente satisface las condiciones de cada una de las pruebas que figuran en el *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas, Parte III, subsección 38.3.

DGP/22-WP/3, párrafo 3.5.1.15:

**[Nota.— Las baterías están sujetas a estas pruebas independientemente del hecho de que las pilas de las cuales se componen hayan sido sometidas a ellas.]**

### Condiciones generales

Las baterías deben embalarse en embalajes exteriores resistentes que se ajusten a lo prescrito en la Parte 4;1.1.1, 1.1.3.1 y 1.1.9 (excepto 1.1.9.1).

Contenido	Cantidad por bulto (Sección II)	
	Pasajeros	Carga
Pilas y baterías de metal litio	2,5 kg B	2,5 kg B

### CONDICIONES DE EMBALAJE ADICIONALES

- Las pilas y baterías deben colocarse en embalajes interiores que las contengan por completo.
- Las pilas y baterías deben estar protegidas para evitar cortocircuitos. Esto incluye protección contra contacto con materiales conductores dentro del embalaje que puedan producir cortocircuito.
- Cada bulto debe resistir un ensayo de caída de 1,2 m en todas las orientaciones posibles:
  - sin que se dañen las pilas o las baterías que contiene;
  - sin que se desplace el contenido de forma que pudieran producirse contactos entre baterías (o entre pilas);
  - sin pérdida de contenido.
- Cada bulto debe llevar la etiqueta de manipulación de baterías de litio (Figura 5-31).
- Cada envío debe ir acompañado de un documento, que puede ser la carta de porte aéreo, en que se indique que:
  - el bulto contiene pilas o baterías de metal litio;
  - el bulto debe manipularse con cuidado y existe riesgo de inflamación si el bulto sufre algún daño;
  - si el bulto sufre algún daño, deben seguirse procedimientos especiales, incluidas la inspección y la introducción en un nuevo embalaje si es necesario; y
  - un número de teléfono donde obtener información adicional.
- Toda persona que prepare o presente pilas o baterías para el transporte debe recibir la instrucción adecuada sobre estas condiciones y acorde con sus responsabilidades.

### EMBALAJES EXTERIORES

*Cajas*

*Bidones*

*Jerricanes*

Embalajes exteriores resistentes

## Instrucción de embalaje 969

Aeronaves de pasajeros y de carga para ONU 3091 (embaladas con un equipo) únicamente

Esta entrada se aplica a las baterías de metal litio o de aleación de litio de la Clase 9 (Sección I) y a las baterías de metal litio o de aleación de litio que se ajustan a condiciones específicas de las Instrucciones Técnicas (Sección II).

### SECCIÓN I

Las condiciones de la Sección I se aplican a cada tipo de pila o batería que se ha determinado que cumple los criterios de asignación correspondientes a la Clase 9.

Cada pila o batería debe:

- 1) ser de un tipo que probadamente satisface las condiciones de cada una de las pruebas del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas, Parte III, subsección 38.3; y

DGP/22-WP/3, párrafo 3.5.1.15:

**[Nota.— Las baterías están sujetas a estas pruebas independientemente del hecho de que las pilas de las cuales se componen hayan sido sometidas a ellas.]**

- 2) llevar incorporado un dispositivo de desfogue de seguridad o estar diseñada para evitar una ruptura violenta en condiciones normales de transporte y estar equipada con un medio eficaz de prevención de cortocircuitos externos.

Cada batería que contiene pilas o una serie de pilas conectadas en paralelo debe estar equipada con el medio eficaz que sea necesario para impedir una inversión peligrosa de corriente (p. ej., diodos, fusibles).

Está prohibido transportar las pilas, y las baterías con una o más pilas, de cátodo líquido que contengan dióxido de azufre, cloruro de sulfurilo o cloruro de tionilo, que se hayan descargado hasta tal punto que el voltaje en circuito abierto sea inferior al más bajo de los parámetros siguientes:

- a) 2 voltios; o
- b) 2/3 del voltaje de la pila sin descargar.

### Condiciones generales

Deben satisfacerse las condiciones de la Parte 4;1.

Contenido	Cantidad por bulto (Sección I)	
	Pasajeros	Carga
Cantidad embalada de pilas y baterías de metal litio por sobre-embalaje (excluyendo el equipo)	5 kg	35 kg

### CONDICIONES DE EMBALAJE ADICIONALES

- Las pilas y baterías de metal litio deben estar protegidas contra cortocircuitos.
- El bulto completo de pilas o baterías debe satisfacer las condiciones de embalaje del Grupo de embalaje II.
- Cada bulto completo con pilas o baterías de litio debe llevar las marcas y etiquetas que corresponden a las condiciones aplicables de 5;1, 5;2 y 5;3.
- El equipo y los bultos de pilas o baterías de litio deben ponerse en un sobre-embalaje. El sobre-embalaje debe llevar las marcas y etiquetas aplicables que figuran en 5;1 y 5;2.4.9.
- Para los fines de esta instrucción de embalaje, "equipo" significa el aparato que para funcionar requiere las baterías de litio con las cuales está embalado.
- Para las pilas y baterías de metal litio preparadas para el transporte en aeronaves de pasajeros como Clase 9:
  - las pilas y baterías que se presentan para el transporte en aeronaves de pasajeros deben embalarse en embalajes intermedios o exteriores metálicos rígidos rodeados de material de relleno incombustible y no conductor y deben ir dentro de un embalaje exterior.

**EMBALAJES EXTERIORES***Cajas*

Acero (4A)  
Aluminio (4B)  
Cartón (4G)  
Madera contrachapada (4D)  
Madera natural (4C1, 4C2)  
Madera reconstituida (4F)  
Plástico (4H2)

*Bidones*

Acero (1A2)  
Aluminio (1B2)  
Cartón (1G)  
Madera contrachapada (1D)  
Plástico (1H2)

*Jerricanes*

Acero (3A2)  
Aluminio (3B2)  
Plástico (3H2)

**SECCIÓN II**

Las pilas y baterías de metal litio que se presentan para el transporte no están sujetas a otras condiciones de estas Instrucciones si satisfacen las condiciones de esta sección.

Las baterías de litio identificadas por el fabricante como defectuosas por motivos de seguridad, o que han sufrido daño, y que pueden producir un aumento peligroso de calor, o fuego o cortocircuito, están prohibidas para el transporte (p. ej., aquellas que se regresan al fabricante por motivos de seguridad).

Las pilas y baterías de metal litio pueden ofrecerse para el transporte si cumplen lo siguiente:

- 1) en una pila de metal litio, el contenido de litio es como máximo de 1 g;

DGP/22-WP/3, párrafo 3.5.1.15:

**[Nota.— Las baterías están sujetas a estas pruebas independientemente del hecho de que las pilas de las cuales se componen hayan sido sometidas a ellas.]**

- 2) en una batería de metal litio o de aleación de litio, el contenido total de litio es como máximo de 2 g;
- 3) cada pila o batería es del tipo que probadamente satisface las condiciones de cada una de las pruebas que figuran en el *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas, Parte III, subsección 38.3.

**Condiciones generales**

Las baterías deben embalsarse en embalajes exteriores resistentes que se ajusten a lo prescrito en la Parte 4;1.1.1, 1.1.3.1 y 1.1.9 (excepto 1.1.9.1).

**CONDICIONES DE EMBALAJE ADICIONALES**

- Las pilas y baterías deben colocarse en embalajes interiores que las contengan por completo.
- Las pilas y baterías deben estar protegidas para evitar cortocircuitos. Esto incluye protección contra contacto con materiales conductores dentro del embalaje que puedan producir cortocircuito.
- El número máximo de baterías en cada bulto debe ser el número mínimo que se requiere para el equipo funcione, más dos de repuesto.
- Cada bulto debe resistir un ensayo de caída de 1,2 m en todas las orientaciones posibles:
  - sin que se dañen las pilas o las baterías que contiene;
  - sin que se desplace el contenido de forma que pudieran producirse contactos entre baterías (o entre pilas); y
  - sin pérdida de contenido.
- Cada bulto debe llevar la etiqueta de manipulación de baterías de litio (Figura 5-31).
- Cada envío debe ir acompañado de un documento, que puede ser la carta de porte aéreo, en que se indique que:
  - el bulto contiene pilas o baterías de metal litio;
  - el bulto debe manipularse con cuidado y existe riesgo de inflamación si el bulto sufre algún daño;
  - si el bulto sufre algún daño, deben seguirse procedimientos especiales, incluidas la inspección y la introducción en un nuevo embalaje si es necesario; y
  - un número de teléfono donde obtener información adicional.
- Toda persona que prepare o presente pilas o baterías para el transporte debe recibir la instrucción adecuada sobre estas condiciones y acorde con sus responsabilidades.

**EMBALAJES EXTERIORES***Cajas**Bidones**Jerricanes*

Embalajes exteriores resistentes

## Instrucción de embalaje 970

Aeronaves de pasajeros y de carga para ONU 3091 (instaladas en un equipo) únicamente

Esta entrada se aplica a las baterías de metal litio o de aleación de litio de la Clase 9 (Sección I) y a las baterías de metal litio o de aleación de litio que se ajustan a condiciones específicas de las Instrucciones Técnicas (Sección II).

### SECCIÓN I

Las condiciones de la Sección I se aplican a cada tipo de pila o batería que se ha determinado que cumple los criterios de asignación correspondientes a la Clase 9.

Cada pila o batería debe:

- 1) ser de un tipo que probadamente satisface las condiciones de cada una de las pruebas del *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas, Parte III, subsección 38.3; y

DGP/22-WP/3, párrafo 3.5.1.15:

**[Nota.— Las baterías están sujetas a estas pruebas independientemente del hecho de que las pilas de las cuales se componen hayan sido sometidas a ellas.]**

- 2) llevar incorporado un dispositivo de desfogue de seguridad o estar diseñada para evitar una ruptura violenta en condiciones normales de transporte y estar equipada con un medio eficaz de prevención de cortocircuitos externos.

Cada batería que contiene pilas o una serie de pilas conectadas en paralelo debe estar equipada con el medio eficaz que sea necesario para impedir una inversión peligrosa de corriente (p. ej., diodos, fusibles).

Está prohibido transportar las pilas, y las baterías con una o más pilas, de cátodo líquido que contengan dióxido de azufre, cloruro de sulfurilo o cloruro de tionilo, que se hayan descargado hasta tal punto que el voltaje en circuito abierto sea inferior al más bajo de los parámetros siguientes:

- a) 2 voltios; o
- b) 2/3 del voltaje de la pila sin descargar.

### Condiciones generales

Deben satisfacerse las condiciones de la Parte 4;1.

Contenido del bulto	Cantidad neta por equipo (Sección I)	
	Pasajeros	Carga
Baterías de metal litio	5 kg	35 kg

### CONDICIONES DE EMBALAJE ADICIONALES

- Los embalajes exteriores deben ser impermeables o bien impermeabilizarse con un forro, tal como un saco de plástico salvo que los equipos sean, por su construcción, impermeables.
- Los equipos deben estar afianzados para evitar su movimiento dentro del embalaje exterior y embalados de modo que no puedan funcionar accidentalmente durante el transporte aéreo.
- La cantidad de metal litio contenida en cada equipo no debe sobrepasar 12 g por pila y 500 g por batería.

### EMBALAJES EXTERIORES

*Cajas*

*Bidones*

*Jerricanes*

Embalajes exteriores resistentes

### SECCIÓN II

Las pilas y baterías de metal litio contenidas en un equipo que se presentan para el transporte no están sujetas a otras condiciones de estas Instrucciones si satisfacen las condiciones de esta sección.

Las baterías de litio identificadas por el fabricante como defectuosas por motivos de seguridad, o que han sufrido daño, y que pueden producir un aumento peligroso de calor, o fuego o cortocircuito, están prohibidas para el transporte (p. ej., aquellas que se regresan al fabricante por motivos de seguridad).

Las pilas y baterías de metal litio pueden ofrecerse para el transporte si cumplen lo siguiente:

- 1) en una pila de metal litio, el contenido de litio es como máximo de 1 g;

---

DGP/22-WP/3, párrafo 3.5.1.15:

**[Nota.— Las baterías están sujetas a estas pruebas independientemente del hecho de que las pilas de las cuales se componen hayan sido sometidas a ellas.]**

- 2) en una batería de metal litio o de aleación de litio, el contenido total de litio es como máximo de 2 g;
- 3) cada pila o batería es del tipo que probadamente satisface las condiciones de cada una de las pruebas que figuran en el *Manual de Pruebas y Criterios* de las Naciones Unidas, Parte III, subsección 38.3.

### Condiciones generales

Las baterías deben embalarse en embalajes exteriores resistentes que se ajusten a lo prescrito en la Parte 4;1.1.1, 1.1.3.1 y 1.1.9 (excepto 1.1.9.1).

### CONDICIONES DE EMBALAJE ADICIONALES

- El equipo debe estar dotado de un medio eficaz para prevenir su activación accidental.
- Las pilas y baterías deben estar protegidas para evitar cortocircuitos.
- El equipo debe embalarse en embalajes exteriores resistentes contruidos con materiales apropiados cuya resistencia y diseño sean adecuados en relación con la capacidad y el uso a que esté destinado, a menos que la batería quede protegida de forma equivalente por el equipo en el que está instalada.
- Cada bulto que contenga más de cuatro pilas o más de dos baterías instaladas en un equipo debe llevar la etiqueta de manipulación de baterías de litio (Figura 5-31) [excepto si contienen pilas botón instaladas en un equipo (incluidas las tarjetas de circuito)].
- Cada envío que lleve la etiqueta de manipulación de baterías de litio debe ir acompañado de un documento, que puede ser la carta de porte aéreo, en que se indique que:
  - el bulto contiene pilas o baterías de metal litio;
  - el bulto debe manipularse con cuidado y existe riesgo de inflamación si el bulto sufre algún daño;
  - si el bulto sufre algún daño, deben seguirse procedimientos especiales, incluidas la inspección y la introducción en un nuevo embalaje si es necesario; y
  - un número de teléfono donde obtener información adicional.
- Toda persona que prepare o presente pilas o baterías para el transporte debe recibir la instrucción adecuada sobre estas condiciones y acorde con sus responsabilidades.

### EMBALAJES EXTERIORES

Cajas

Bidones

Jerricanes

Embalajes exteriores resistentes