



## NOTA DE ESTUDIO

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

#### VIGESIMOCUARTA REUNIÓN

Montreal, 28 de octubre – 8 de noviembre de 2013

- Cuestión 5 del orden del día:** Resolución, en la medida de lo posible, de las cuestiones que no se presentan periódicamente, previstas por la Comisión de Aeronavegación o por el grupo de expertos:
- 5.1:** Examen de las disposiciones relativas al transporte de baterías de litio

#### BATERÍAS DE METAL LITIO

(Nota presentada por la secretaria)

*Por falta de recursos, sólo se han traducido el resumen y el apéndice*

#### RESUMEN

En esta nota de estudio se propone prohibir el transporte de baterías de metal litio en las aeronaves de pasajeros y de carga. Atendiendo a informes en cuanto a que se están transportando baterías de imitación y expediciones que no cumplen las condiciones pertinentes, al riesgo de incendio que presentan estas baterías y al hecho de que los sistemas y procedimientos actuales de supresión de incendios en los compartimientos de carga no tienen efecto en los incendios por metal litio, se señala que el riesgo de transportarlas resulta inaceptable y difícil de justificar.

**Medidas recomendadas al DGP:** Ante la falta de medidas de mitigación para contener incendios a raíz de metal litio y frente al hecho de que no hay un sistema eficaz de supresión de fuego para dichas baterías, se invita al DGP a considerar que se prohíba el transporte de ONU 3090 — **Baterías de metal litio** en aeronaves de pasajeros y de carga, según se presenta en el apéndice de esta nota de estudio.

## 1. INTRODUCCIÓN

1.1 The risks related to lithium batteries have been well documented by the Dangerous Goods Panel (DGP). Much has been done to improve measures to address these risks, including the changes to the 2013-2014 Edition of the Technical Instructions which eliminated exceptions for bulk shipments of lithium batteries. At that time the panel recognized that although the changes enhanced safety, regulations could not, on their own, eliminate all risks related to transporting lithium batteries. It was acknowledged that inadvertent errors in applying the regulations were possible, and intentional violations were a reality. It was believed that non-compliance had been a factor in a number of reported incidents. The panel also recommended ways to address these risks, including increased outreach, training, oversight and appropriate enforcement activities.

1.2 A basic foundation of safety management systems is that layered defenses against safety risks are necessary. A multi-layered system helps ensure that single-point failures are rarely consequential. In the context of safely transporting dangerous goods, these could include properly identifying dangerous goods, properly packaging them and preparing them for transport, ensuring that they are not damaged upon acceptance, and safely loading/unloading/storing them on the aircraft. Although these layers of defence may be adequate for batteries manufactured, classified and prepared for shipment in compliance with the regulations, they are less effective for batteries not manufactured to standard or for batteries which are not prepared for transport in compliance with the Technical Instructions. If an incident does occur because of non-compliant batteries, the last layers of defence would be the packaging and fire suppression capabilities. Tests suggest, however, that required packaging for lithium metal batteries do not sufficiently contain the effects of a lithium metal battery ignition and are not designed to withstand a lithium metal cell fire. Tests have also shown that Halon is ineffective as a fire suppressant on a lithium metal fire, leaving no other layer of defence.

1.3 The panel has acknowledged that non-compliant battery shipments, including those which contain counterfeit batteries not manufactured and tested in compliance with the Instructions, are a reality. The panel has also acknowledged that many if not all reported incidents related to lithium batteries have involved non-compliant shipments. The substantial increase of batteries being transported, the increase in energy densities, and the expected future upward trend for both makes non-compliant shipments an even greater threat to safety. While increased outreach, training, oversight and appropriate enforcement activities can help reduce the number of non-compliant consignments in the transport chain, the fact remains that these activities cannot eliminate non-compliance. Effectively regulating compliance is also difficult since it is impossible to distinguish between counterfeit lithium metal batteries and those which have been manufactured to standard. If transport risk was based solely on compliant shipments, many other dangerous goods currently forbidden for transport — such as explosives and toxic gases — would arguably be permitted.

1.4 The risks involved with transporting lithium batteries, reports of counterfeit batteries and non-compliant shipments being transported coupled with the fact that current fire suppression systems in cargo holds have no effect on lithium metal fires make it difficult to justify allowing them as cargo. It is noted that one State and several airlines already forbid lithium metal on their passenger aircraft through State and operator variations. It is further noted that the lithium battery industry have indicated an increasing amount of lithium metal batteries are transported by sea.

## 2. ACTION BY THE DGP

2.1 In the absence of packaging which can contain a lithium metal fire or an effective fire suppressant system, the panel is invited to consider forbidding the transport of UN 3090 — **Lithium metal batteries** on both passenger and cargo aircraft.

-----

APÉNDICE

ENMIENDAS PROPUESTAS DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS

Parte 3

LISTA DE MERCANCÍAS PELIGROSAS,  
 DISPOSICIONES ESPECIALES  
 Y CANTIDADES LIMITADAS Y EXCEPTUADAS

...

Capítulo 2

ORDENACIÓN DE LA LISTA DE MERCANCÍAS PELIGROSAS  
 (TABLA 3-1)

...

Tabla 3-1- Lista de Mercancías peligrosas

Denominación	Núm. ONU.	Clase o división	Riesgo secundario	Discrepancias estatales	Disposiciones especiales	Grupo de embalaje ONU	Cantidad exceptuada	Aeronaves de pasajeros		Aeronaves de carga	
								Instrucciones de embalaje	Cantidad neta máxima por bulto	Instrucciones de embalaje	Cantidad neta máxima por bulto
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13
Baterías de metal litio (incluidas las baterías de aleación de litio)†	3090	9		US 2 US 3	A88 A99 A154 A164 A183	II	E0	Véase PROHI	968 BIDO	Véase PROHI	968 BIDO
Baterías de metal litio instaladas en un equipo (incluidas las baterías de aleación de litio)†	3091	9		US 2 US 3	A48 A99 A154 A164 A181 A185	II	E0	970	5 kg	670	35 kg
Baterías de metal litio embaladas con un equipo (incluidas las baterías de aleación de litio)†	3091	9		US 2 US 3	A99 A154 A164 A181 A185	II	E0	969	5 kg	969	35 kg

...

Parte 4

INSTRUCCIONES DE EMBALAJE

...

Capítulo 11

CLASE 9 — MERCANCÍAS PELIGROSAS VARIAS

...

## Instrucción de embalaje 968

Aeronaves de pasajeros y de carga para ONU 3090

### 1. Introducción

— Esta entrada se aplica a las baterías de metal litio o de aleación de litio. La estructura de esta instrucción de embalaje es la siguiente:

- La Sección IA se aplica a las pilas de metal litio con un contenido de litio de más de 1 g y a las baterías de metal litio con un contenido de metal litio de más de 2 g, que deben asignarse a la Clase 9 y que están sujetas a todos los requisitos aplicables de las presentes Instrucciones;
- La Sección IB se aplica a las pilas de metal litio con un contenido de metal litio que no supera 1 g y a las baterías de metal litio con un contenido de metal litio que no supera 2 g embaladas en cantidades que superan la cantidad permitida en la Sección II, Tabla 968-II; y
- La Sección II se aplica a las pilas de metal litio con un contenido de metal litio que no supera 1 g y a las baterías de metal litio con un contenido de metal litio que no supera 2 g embaladas en cantidades que no superan la cantidad permitida en la Sección II, Tabla 968-II.

### 2. Baterías de litio cuyo transporte está prohibido

— Lo siguiente se aplica a todas las pilas y baterías de metal litio de esta instrucción de embalaje:

- Las pilas y baterías 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).
- Está prohibido transportar por vía aérea las baterías de litio de desecho y las baterías de litio que se envían para reciclarlas o eliminarlas, salvo cuando se cuenta con la aprobación de la autoridad nacional que corresponda del Estado de origen y del Estado del explotador.

### IA. SECCIÓN IA

— Las condiciones de la Sección IA se aplican a las pilas de metal litio con un contenido de metal litio de más de 1 g y a las baterías de metal litio con un contenido de metal litio de más de 2 g que se ha determinado que cumplen 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

*Nota 1.* — Las baterías están sujetas a estas pruebas independientemente del hecho de que las pilas de las cuales se componen hayan sido sometidas a ellas.

*Nota 2.* — Las baterías y pilas fabricadas antes del 1 de enero de 2014 conforme a un prototipo sometido a ensayo de conformidad con los requisitos de la quinta edición revisada del *Manual de Pruebas y Criterios de las Naciones Unidas, Parte III, subsección 38.3, pueden seguir transportándose.*

- 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; y
- 3) haberse fabricado en el marco de un programa de gestión de la calidad conforme a lo descrito en 2.9.3.1 e).

— 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).

#### IA.1 Condiciones generales

— Deben satisfacerse las condiciones de la Parte 4;1.

Tabla 968-IA

Número ONU y denominación del artículo expedido	Cantidad neta por bulto	
	Pasajeros	Carga
ONU 3090 Baterías de metal litio	2,5 kg	35 kg

## Instrucción de embalaje 968

### IA.2 Condiciones adicionales

- ~~Las pilas y baterías de metal litio deben estar protegidas contra cortocircuitos.~~
- ~~Las pilas y baterías de metal litio deben colocarse en embalajes interiores que las contengan por completo, para ponerlas seguidamente en un embalaje exterior. El bulto completo de pilas o baterías debe satisfacer las condiciones de embalaje del Grupo de embalaje II.~~
- ~~Las baterías de metal 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 o en medios de contención (p.ej., en jaulas totalmente cerradas o en jaulas hechas de listones de madera) 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 embalsarse en embalajes intermedios o exteriores metálicos rígidos; y~~
  - ~~las pilas y baterías deben estar rodeadas de material de relleno incombustible y no conductor y deben ir dentro de un embalaje exterior.~~

### IA.3 Embalajes exteriores

#### ~~Cajas~~

- ~~Acero (4A)~~
- ~~Aluminio (4B)~~
- ~~Cartón (4G)~~
- ~~Madera contrachapada (4D)~~
- ~~Madera natural (4C1, 4C2)~~
- ~~Madera reconstituida (4F)~~
- ~~Otro metal (4N)~~
- ~~Plástico (4H1, 4H2)~~

#### ~~Bidones~~

- ~~Acero (1A2)~~
- ~~Aluminio (1B2)~~
- ~~Cartón (1G)~~
- ~~Madera contrachapada (1D)~~
- ~~Otro metal (1N2)~~
- ~~Plástico (1H2)~~

#### ~~Jerricanes~~

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

### IB. SECCIÓN IB

- ~~Las condiciones de la Sección IB se aplican a las pilas de meta litio con un contenido de metal litio que no supera 1 g y a las baterías de metal litio con un contenido de metal litio que no supera 2 g embaladas en cantidades que superan la cantidad permitida en la Sección II, Tabla 968 II.~~
- ~~Las cantidades de pilas o baterías de metal litio que superan los valores permitidos en la Sección II, Tabla 968 II deben asignarse a la Clase 9 y están sujetas a todas las disposiciones aplicables de las presentes Instrucciones (comprendidas las condiciones del párrafo 2 de esta instrucción de embalaje y de esta sección), a excepción de lo siguiente:~~
  - ~~las disposiciones de la Parte 6; y~~
  - ~~los requisitos correspondientes al documento de transporte de mercancías peligrosas de 5.4, siempre que el expedidor proporcione documentación alternativa por escrito en la cual se describa el contenido del envío. Cuando así se haya acordado con el explotador, el expedidor puede proporcionar esta información mediante técnicas de transmisión basadas en el tratamiento electrónico de datos (TED) o en el intercambio electrónico de datos (IED). La información que se requiere es la siguiente y debería figurar en el orden que se indica a continuación:~~
    - ~~1) el nombre y dirección del expedidor y del destinatario;~~
    - ~~2) ONU 3090;~~
    - ~~3) baterías de metal litio - Instrucción de embalaje 968 IB;~~
    - ~~4) el número de bultos y la masa bruta de cada bulto.~~
- ~~Las pilas y baterías de metal litio o de aleación de litio pueden presentarse para el transporte si satisfacen todas las condiciones siguientes:~~

- ~~1) para las pilas de metal litio, el contenido de litio es como máximo de 1 g;~~
- ~~2) para las baterías 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.~~

~~Nota 1. — Las baterías están sujetas a estas pruebas independientemente del hecho de que las pilas de las cuales se componen hayan sido sometidas a ellas.~~

~~Nota 2. — Las baterías y pilas fabricadas antes del 1 de enero de 2014 conforme a un prototipo sometido a ensayo de conformidad con los requisitos de la quinta edición revisada del Manual de Pruebas y Criterios de las Naciones Unidas, Parte III, subsección 38.3, pueden seguir transportándose.~~

## Instrucción de embalaje 968

4) las pilas y baterías deben haberse fabricado en el marco de un programa de gestión de la calidad conforme a lo descrito en 2;9.3.1 e).

### IB.1 Condiciones generales

Las pilas y 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 1.1.10 (excepto 1.1.10.1).

**Tabla 968-IB**

Contenido	Cantidad por bulto	
	Pasajeros	Carga
Pilas y baterías de metal litio	2,5 kg-B	2,5 kg-B

### IB.2 Condiciones adicionales

- Las pilas y baterías deben colocarse en embalajes interiores que las contengan por completo, para ponerlas seguidamente en un embalaje exterior resistente.
- 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), además de la etiqueta de riesgo de la Clase 9.
- Cada envío debe ir acompañado de un documento en que se indique:
  - que el bulto contiene pilas o baterías de metal litio;
  - que el bulto debe manipularse con cuidado y existe riesgo de inflamación si el bulto sufre algún daño;
  - que, 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.

### IB.3 Embalajes exteriores

- Cajas
- Bidones
- Jerricanes
- Embalajes exteriores resistentes

## II. SECCIÓN II

Con excepción de la Parte 1;2.3 (Transporte de mercancías peligrosas por correo), 7;4.4 (Notificación de los accidentes o incidentes relacionados con mercancías peligrosas), 8;1.1 (Disposiciones para mercancías peligrosas transportadas por los pasajeros o la tripulación) y el párrafo 2 de esta instrucción de embalaje, 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 pilas y baterías de metal litio o de aleación de litio pueden ofrecerse para el transporte si cumplen todas las condiciones siguientes:

- 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.

*Nota 1.* — Las baterías están sujetas a estas pruebas independientemente del hecho de que las pilas de las cuales se componen hayan sido sometidas a ellas.

*Nota 2.* — Las baterías y pilas fabricadas antes del 1 de enero de 2014 conforme a un prototipo sometido a ensayo de conformidad con los requisitos de la quinta edición revisada del *Manual de Pruebas y Criterios de las Naciones Unidas, Parte III, subsección 38.3, pueden seguir transportándose.*

- 4) las pilas y baterías deben haberse fabricado en el marco de un programa de gestión de la calidad conforme a lo descrito en 2;9.3.1 e).

## Instrucción de embalaje 968

### II.1 — Condiciones generales

Las pilas y 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 1.1.10 (excepto 1.1.10.1).

**Tabla 968-II**

<i>Contenido</i>	<i>Pilas y/o baterías de metal litio con un contenido de litio de no más de 0,3 g</i>	<i>Pilas de metal litio con un contenido de litio de más de 0,3 g, pero no más de 1 g</i>	<i>Baterías de metal litio con un contenido de litio de más de 0,3 g, pero no más de 2 g</i>
1	2	3	4
Número máximo de pilas/baterías por bulto	Sin limitación	8 pilas	2 baterías
Cantidad neta (masa) máxima por bulto	2,5 kg	n/a	n/a

Los límites que se especifican en las columnas 2, 3 y 4 de la Tabla 968-II no deben combinarse en el mismo bulto.

### II.2 — Condiciones adicionales

- Las pilas y baterías deben colocarse en embalajes interiores que las contengan por completo, para ponerlas seguidamente en un embalaje exterior resistente.
- 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 en que se indique:
  - que el bulto contiene pilas o baterías de metal litio;
  - que el bulto debe manipularse con cuidado y existe riesgo de inflamación si el bulto sufre algún daño;
  - que 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.
- Cuando se utiliza una carta de porte aéreo, deben incluirse en la misma las indicaciones "Baterías de metal litio conforme a la Sección II de la Instrucción de embalaje 968".
- 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.

### II.3 — Embalajes exteriores

— Cajas

— Bidones

— Jerricanes

Embalajes exteriores resistentes

### II.4 — Sobre embalajes

Cuando los bultos se ponen en un sobre embalaje, la etiqueta de manipulación de baterías de litio que se requiere en esta instrucción de embalaje debe quedar claramente visible o bien debe fijarse a la parte exterior del sobre embalaje y el sobre embalaje debe marcarse con el término "Sobre embalaje".