

Tercero.—El precio teórico en pesetas por kilogramo del algodón fibra de importación, a los mismos efectos del punto anterior, se determinará por la fórmula:

$$2,204744 \times (1,1109 + T) \times LA \times C + 3,403$$

siendo:

T=Derecho arancelario vigente para las importaciones de algodón sin cardar ni peinar (partida arancelaria cincuenta y cinco punto cero uno), expresado en tanto por uno.

LA=Índice «A» de Liverpool, en dólares por libra de peso.

C=Tipo de cambio vendedor en pesetas por dólar.

Lo digo a VV. EE. a los procedentes efectos.

Dios guarde a VV. EE.

Madrid, 14 de noviembre de 1977.

OTERO NOVAS

Excmos. Sres. Ministros de Agricultura y de Comercio y Turismo.

## MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES

**26640** ACUERDO Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR). (Continuación.)

### ACUERDO EUROPEO

sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera

#### ADR

(Continuación)

Marginales

#### D. DISPOSICIONES PARTICULARES RELATIVAS A LOS BULTOS DE LA CLASE FISIONABLE II.

3.617 1) Cada bulto de la clase fisionable II se diseñará de tal manera que, en las condiciones resultantes de los ensayos previstos en el marginal 3.635:

a) el volumen y cualquier espacio sobre cuya base se ha calculado la seguridad nuclear a los fines del marginal 3.619 a) no se reducirán en más del 5 por 100, y la construcción del bulto no permitirá la introducción de un cubo de 10 cm. de lado;

b) el agua que no penetre en ninguna parte del bulto ni se desague a menos que se haya admitido la penetración del agua en esa parte o su desague en las condiciones óptimas previsibles, cuando se ha determinado el número admisible a los fines del marginal 3.619 a);

c) no se alteren ni la configuración del contenido ni la geometría del recipiente de confinamiento de modo que aumente sensiblemente la reactividad.

2) Los bultos de la clase fisionable II responderán satisfactoriamente a los criterios de seguridad nuclear señalados en los marginales 3.618 y 3.619.

#### 1. Para el bulto aislado

3.618 1) Se supondrán las siguientes condiciones:

a) que el bulto esté «dañado»; la palabra «dañado» significa aquí la condición, evaluada o demostrada, en que se encontrará el bulto, bien sea por los ensayos previstos en los marginales 3.635 y 3.637 (1) a (3), se-

Marginales

guidos del señalado en el marginal 3.638, o bien por los ensayos previstos en los marginales 3.635 y 3.637 (4), según la combinación más limitativa;

b) que el agua penetre o se desague por todos los espacios vacíos de los bultos, incluidos los situados en el interior del recipiente de confinamiento; sin embargo, si el modelo del bulto presenta características especiales que impidan la penetración o desague de agua dentro o fuera de algunos espacios vacíos, incluso debido a un error humano, se admitirá que no hay ni penetración ni desague de agua. Estas características especiales pueden ser:

i) barreras estancas múltiples de gran eficacia, cada una de las cuales conservan dicha eficacia si el bulto se somete a las combinaciones de los ensayos previstos en el párrafo 1) a); o

ii) un control riguroso de la calidad en la fabricación y en la conservación del embalaje, unido a ensayos especiales para demostrar la estanqueidad de cada bulto antes de su expedición.

2) El bulto será subcrítico con un margen suficiente (véase nota 2) en las condiciones especificadas en el párrafo 1), teniendo en cuenta las características químicas y físicas, incluido todo cambio que pudiera operarse en estas características en las condiciones del párrafo 1), y bajo las siguientes condiciones de moderación y de reflexión:

a) con la materia en el interior del recipiente de confinamiento:

i) la configuración y moderación de mayor reactividad previstas en las condiciones del párrafo 1);

ii) la reflexión total por el agua que rodee el recipiente de confinamiento o la reflexión más intensa, alrededor de este recipiente, que pudiera producir los materiales del mismo embalaje; y, además,

b) si una parte cualquiera de la materia se escapase del recipiente de confinamiento en las condiciones del párrafo 1):

i) la configuración y la moderación de mayor reactividad consideradas como verosímiles;

ii) la reflexión total por el agua que rodee esta materia.

#### 2. Para los envíos de uno o varios bultos

3.619 Un «número admisible» se calculará para cada modelo de bulto de la clase fisionable II, de tal manera que:

a) un conjunto de bultos no dañados igual a cinco veces el número admisible continuará siendo subcrítico, estando los bultos amontonados en cualquier disposición, sin materia extraña entre ellos y suponiendo un reflector de una materia equivalente al agua por todos los lados de este conjunto; a este fin, «no dañado» significa la condición en que se diseñan los bultos para su transporte;

b) un conjunto de bultos dañados igual a dos veces el número admisible continuará siendo subcrítico, estando los bultos amontonados en cualquier disposición y con un reflector de una materia equivalente al agua por todos los lados de este conjunto; a este fin, «dañado» significa la condición, evaluada o demostrada, en que se encontrará el bulto bien sea por los ensayos previstos en los marginales 3.635 y 3.637 (1) a (3) seguidos del señalado en el marginal 3.638, o bien por los ensayos previstos en los marginales 3.635 y 3.637 (4), según la combinación más limitada. Se supondrá además una moderación por sustancias hidrogenadas<sup>3</sup> situados entre los bultos y una penetración del agua en el bulto o un desague fuera de éste compatible con los resultados de los ensayos y correspondiente a la reactividad máxima.

<sup>3</sup> La moderación por sustancias hidrogenadas puede considerarse producida bien por una capa uniforme de agua líquida que rodea cada bulto, o por agua (hielo o vapor) de una densidad apropiada distribuida homogéneamente entre los bultos.

Marginales

3. Modelos de bultos para los que no es necesaria la aprobación de una autoridad competente

Ejemplo I (necesitan la aprobación multilateral de la expedición).

3.620 Para los bultos de la clase fisionable II, no es necesario que el modelo de bulto sea aprobado por una autoridad competente, si se cumplen las condiciones siguientes:

a) **Embalaje:** la seguridad de estos envíos, desde el punto de vista de la criticidad no depende de la integridad del embalaje. Se puede, pues, utilizar cualquier embalaje que satisfaga las demás disposiciones apropiadas de la clase 7 en lo que se refiere a las características de las materias radiactivas no fisionables.

b) **Contenido uranio metálico, compuesto o mezclas:** el contenido de cualquier envío integrado por el «número admisible» de bultos no será superior a la masa admisible de uranio-235 por envío indicada en el cuadro XIV en función del enriquecimiento, para las materias que reúnan las siguientes condiciones:

- i) no existirá el uranio-233;
- ii) no existirá el berilio ni materia hidrogenada enriquecida en deuterio;
- iii) la masa total del grafito presente no excederá de 150 veces la masa total de uranio-235;
- iv) no existirá ninguna mezcla de materias fisionables con materias más densas en hidrógeno que el agua; por ejemplo, algunos hidrocarburos. Se autoriza el empleo de polietileno para el embalaje.

Cuadro XIV

MASA ADMISIBLE DE URANIO-235 POR ENVÍO

Enriquecimiento del uranio en peso, expresado en porcentaje de uranio-235, no superior a	Masa admisible por envío, gramos de uranio-235	Enriquecimiento del uranio en peso, expresado en porcentaje de uranio-235, no superior a	Masa admisible por envío, gramos de uranio-235
93	160	6,5	312
75	168	6	324
60	176	5,5	340
40	184	5	360
30	192	4,5	380
20	208	4	400
15	224	3,5	440
11	240	3	500
10	256	2,5	600
9,5	262	2	820
9	270	1,5	1.360
8,5	276	1,35	1.600
8	284	1	3.400
7,5	294	0,92	6.000
7	300		

c) **Contenido uranio metálico, compuesto o mezclas,** que no se presenten en forma de red; el contenido de todo envío integrado por el «número admisible» de bultos no será superior a la masa admisible de uranio-235 por envío, indicada en el cuadro XV, en función del enriquecimiento, para las materias que cumplen las siguientes condiciones:

- i) no existirá el uranio-233;
- ii) no existirá el berilio ni materia hidrogenada enriquecida en deuterio;
- iii) la masa total del grafito presente no excederá de 150 veces a la masa total de uranio-235;
- iv) no existirá ninguna mezcla de materias fisionables con materias más densas en hidrógeno que el agua; por ejemplo, algunos hidrocarburos. Se autoriza el empleo del polietileno para el embalaje;
- v) las materias fisionables estarán homogéneamente distribuidas en el contenido. Además, las materias no se presentan en forma de red en el interior del bulto.

Marginales

Cuadro XV  
MASA ADMISIBLE DE URANIO-235 POR ENVÍO

Enriquecimiento del uranio en peso, expresado en porcentaje de uranio-235, no superior a	Masa admisible por envío, gramos de uranio-235
4	420
3,5	460
3	560
2,5	740
2	1.200
1,5	2.800
1,35	4.000

d) **Contenido: uranio metálico o plutonio metal, compuestos o mezclas:** las materias deben responder satisfactoriamente a las siguientes condiciones:

- i) no existirán el berilio ni materia hidrogenada enriquecida en deuterio;
- ii) la masa total del grafito presente no excederá de 150 veces la masa total de uranio y plutonio;
- iii) no existirá ninguna mezcla de materias fisionables con materias más densas en hidrógeno que el agua, por ejemplo algunos hidrocarburos. Se autoriza el empleo del polietileno para el embalaje.

La masa total de materias fisionables por envío será tal que:

$$\frac{U-235 \text{ (g)}}{160} + \frac{Pu \text{ (g)}}{90} + \frac{U-233 \text{ (g)}}{100} \text{ no sea mayor que 1.}$$

e) **Número admisible:** el número admisible para un bulto determinado que responda a esta especificación dependerá del contenido efectivo y es igual a la masa límite fisionable por envío dividido por la masa fisionable realmente presente en el bulto. En el caso de mezclas de núclidos señalados en el párrafo d), el número admisible es igual a

$$\frac{160}{U-235 + 1,6 \times U-233 + 1,778 \times Pu}$$

siendo U-233, U-235 y Pu el número de gramos de U-235, de U-233 y de Pu presente en el bulto. Si el bulto forma parte de un envío de bultos de diferentes modelos, se observarán las disposiciones de la nota 1 del marginal 2.450 (2).

f) La expedición está subordinada a una aprobación multilateral.

E. DISPOSICIONES PARTICULARES RELATIVAS A LOS BULTOS DE LA CLASE FISIONABLE III

3.621 Los bultos de la clase fisionable III responderán satisfactoriamente a las disposiciones generales del marginal 3.611 y se aprobarán de conformidad con los marginales 3.674 y 3.675.

1. Modelos de bultos para los que es necesaria una aprobación unilateral

Ejemplo I (que necesitan la aprobación multilateral de la expedición).

3.622 Para los bultos que respondan a las siguientes especificaciones será necesario solamente una aprobación unilateral del modelo de bulto, si se cumplen las siguientes condiciones:

a) El número de bultos de cada envío se limitará de tal manera que:

- i) un conjunto de bultos no dañados igual a dos veces este número continuará siendo subcrítico si los bultos se amontonan de cualquier manera sin ninguna ma-

Margi-  
nales

teria extraña entre ellos y con un reflector en las proximidades inmediatas de una materia equivalente al agua por todos los lados de este conjunto; a este fin, «dañado» significa la condición en que se diseñan para su transporte;

ii) un conjunto de bultos, dañados igual a este número continuará siendo subcrítico, estando los bultos amontonados de cualquier forma, con un reflector en las proximidades inmediatas de una materia equivalente al agua por todos los lados de este conjunto; a este fin «dañado» significa la condición evaluada o demostrada, en que se encontrará el bulto, bien sea por los ensayos previstos en los marginales 3.635 y 3.637 (1) a (3), seguidos del señalado en el marginal 3.638, o bien por los ensayos previstos en los marginales 3.635 y 3.637 (4) según la combinación más limitativa. Se supondrá además una moderación por sustancias hidrogenadas<sup>3</sup> situadas entre los bultos y una penetración de agua en el bulto o un desagüe fuera de éste compatible con los resultados de los ensayos y correspondiente a la reactividad máxima.

b) La expedición de estos bultos se realiza únicamente por medio de acuerdos aprobados por las autoridades competentes, de conformidad con el marginal 3.675, con el fin de prevenir la carga, el transporte y el almacenamiento de estos bultos con otros bultos etiquetados de materias radiactivas.

## 2. Modelos de bultos de materias fisionables para los que no es necesaria la aprobación por la autoridad competente

Ejemplo I (que necesitan la aprobación multilateral de la expedición).

3.623 Para los bultos de la clase fisionable III no es necesaria ninguna aprobación del modelo de bulto, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

a) el bulto estará aprobado como bulto de la clase fisionable II y el número de bultos por cada envío no excederá del doble del número admisible correspondiente a la aprobación concedida para la clase fisionable II;

b) la expedición de estos bultos se utilizará únicamente por medio de acuerdos aprobados por las autoridades competentes de conformidad con el marginal 3.675, con el fin de prevenir la carga, el transporte y el almacenamiento de estos bultos con otros bultos de las clases fisionables II y III. Estos acuerdos pueden prever, por ejemplo:

i) que ningún otro bulto de materias radiactivas etiquetado pueda transportarse junto con ese envío en el mismo vehículo; y

ii) que el envío sea transportado directamente hasta su destino sin ningún almacenamiento durante el recorrido; o

que se impongan controles, facilitándose a este fin un acompañante para impedir que los bultos del envío sean amontonados o colocados juntos con otros bultos de materias radiactivas después de un accidente o en cualquier momento.

El acompañante viajará en otro vehículo.

Ejemplo II (que necesitan la aprobación multilateral de expedición).

3.624 Los bultos de la clase fisionable III no necesitan ninguna aprobación del modelo de bulto siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

a) **Embalaje:** desde el punto de vista de la criticidad, la seguridad de estos envíos no depende de la integridad del embalaje. Por lo tanto, se puede utilizar cualquier embalaje que responda satisfactoriamente a las demás disposiciones apropiadas del presente apéndice, siempre que no lleve incorporado un blindaje de plomo de un espesor superior a 5 cm., de Wolfranio o de uranio.

b) **Contenido:** uranio, metálico, compuestos o mezclas: el contenido de cualquier envío no será superior a la masa admisible de uranio-235 por envío, indicada en el cuadro XVI, para las materias que satisfagan las condiciones siguientes:

i) no existirá el uranio-233;

Margi-  
nales

Cuadro XVI

MASA ADMISIBLE  
DE URANIO-235 POR ENVÍO

Enriquecimiento del uranio en peso, expresado en porcentaje de uranio-235, no superior a	Masa admisible por envío, gramos de uranio-235	Enriquecimiento del uranio en peso, expresado en porcentaje de uranio-235, no superior a	Masa admisible por envío, gramos de uranio-235
93	400	6,5	780
75	420	6	810
60	440	5,5	850
40	460	5	900
30	480	4,5	950
20	520	4	1.000
15	560	3,5	1.100
11	600	3	1.250
10	640	2,5	1.500
9,5	655	2	2.050
9	675	1,5	3.400
8,5	690	1,35	4.000
8	710	1	8.500
7,5	730	0,92	15.000
7	750		

ii) no existirá ni el berilio ni otra materia hidrogenada enriquecida en deuterio;

iii) la masa total del grafito presente no excederá de 150 veces la masa total de uranio-235;

iv) no existirá ninguna mezcla de materias fisionables con materias más densas en hidrógeno que el agua, por ejemplo algunos hidrocarburos. Se autoriza el empleo de polietileno para el embalaje.

c) **Contenido:** uranio metálico, compuestos o mezclas que no se presenten en forma de red; el cuadro XVII indica la masa admisible de uranio-235 por envío en función del enriquecimiento, para las materias que cumplan las siguientes condiciones:

i) no existirá el uranio-233;

ii) no existirá el berilio ni otra materia hidrogenada enriquecida en deuterio;

iii) la masa total del grafito presente no excederá de 150 veces la masa total de uranio-235;

iv) no existirá ninguna mezcla de materias fisionables con materias más densas en hidrógeno que el agua, por ejemplo algunos hidrocarburos. Se autoriza la utilización del polietileno en el embalaje;

v) las materias fisionables estarán homogéneamente distribuidas en el contenido. Además, las materias no se presentarán en forma de red en el interior del bulto.

Cuadro XVII

MASA ADMISIBLE  
DE URANIO-235  
POR ENVÍO

Enriquecimiento del uranio en peso, expresado en porcentaje de uranio-235 que no sea superior a	Masa admisible por envío, kilogramos de uranio-235
4	1,05
3,5	1,15
3	1,4
2,5	1,8
2	3
1,5	7
1,35	10

<sup>3</sup> Véase llamada 3 del marginal 3.614.

Margi-  
nales

d) Contenido: uranio metálico, plutonio metálico, compuestos o mezclas; las materias cumplirán las siguientes condiciones:

- i) no existirán el berilio ni otra materia hidrogenada enriquecida en deuterio;
- ii) la masa total del grafito presente no excederá de 150 veces la masa total de uranio y de plutonio;
- iii) no existirá ninguna mezcla de materias fisionables con materias más densas en hidrógeno que el agua, por ejemplo algunos hidrocarburos. Se autoriza la utilización de polietileno en el embalaje.

La masa total de materias fisionables por envío debe ser tal que:

$$\frac{\text{U-235 (g)}}{400} + \frac{\text{Pu (g)}}{225} + \frac{\text{U-233 (g)}}{250} \text{ no sea mayor que 1.}$$

e) Condiciones de transporte: los siguientes controles administrativos se realizarán durante la duración completa del transporte del envío:

- i) la cantidad de materias contenidas en un envío no excederá de las cantidades definidas en los párrafos b), c) y d), anteriores;
- ii) el envío se transportará hasta su destino sin ningún almacenamiento durante el recorrido.
- f) La expedición está subordinada a una aprobación multilateral.

3.625  
a  
3.629

### Capítulo III

#### MÉTODOS DE ENSAYO Y VERIFICACIONES

##### A. PRUEBA DE CONFORMIDAD CON LAS DISPOSICIONES

3.630 1) La prueba de que se observan las disposiciones relativas a los ensayos previstos en el presente capítulo puede demostrarse por uno o varios de los medios siguientes:

- a) practicando los ensayos sobre muestras o prototipos del embalaje en las condiciones en que generalmente se entregan para su transporte, en cuyo caso el contenido del embalaje simulará lo mejor posible el contenido radiactivo normalmente previsible;
- b) refiriéndose a pruebas anteriores satisfactorias, de naturaleza suficientemente comparable.
- c) practicando los ensayos sobre modelos a escala apropiada que incluyan los elementos característicos de la muestra considerada, cuando de la experiencia tecnológica realizada se compruebe que los resultados de dichos ensayos son aprovechables a los fines del estudio del embalaje. Si se utiliza un modelo de este tipo, se tendrá en cuenta la necesidad de ajustar ciertos parámetros de los ensayos, tales como el diámetro de la barra de penetración o la fuerza de compresión;
- d) recurriendo al cálculo o al razonamiento lógico, cuando los parámetros y métodos de cálculo se admiten de una manera general y son dignos de confianza o prudentes.

2) En lo que se refiere a las condiciones iniciales de los ensayos previstos en el presente capítulo, con exclusión de los previstos en los marginales 3.637 (4) a 3.639, la prueba de conformidad se basará sobre la hipótesis de que el bulto se halla en equilibrio a una temperatura ambiente de 38°C. Se pueden despreciar los efectos de la irradiación solar antes y durante el ensayo térmico, pero deberán tenerse en cuenta en la evaluación de los resultados de este ensayo.

##### B. ENSAYOS RELACIONADOS CON LOS EMBALAJES

###### 1. Número de muestras que se someterán a los ensayos

3.631 El número de muestras efectivamente sometidas a los ensayos dependerá al mismo tiempo del número de em-

Margi-  
nales

balajes producidos del tipo considerado, de la frecuencia de su utilización y del precio de coste. Los resultados de los ensayos pueden exigir un mayor número de ellos para satisfacer las disposiciones de los ensayos en lo que concierne al daño máximo.

###### 2. Preparación de una muestra con vista a los ensayos

3.632 1) Toda muestra se examinará antes de ser sometida a los ensayos con el fin de identificar y anotar los defectos o averías, principalmente los siguientes:

- a) no conformidad con las especificaciones o con los planos;
- b) vicios de construcción;
- c) corrosión u otros deterioros;
- d) distorsión de los elementos.

2) El recipiente de confinamiento del embalaje se identificará de una manera precisa.

3) Las partes exteriores del embalaje se identificarán de una manera clara para que se pueda hacer referencia fácilmente y sin ambigüedad a cualquier parte de esta muestra.

###### 3. Verificación de la integridad del recipiente de confinamiento y del blindaje

3.633 Después de haber sometido la muestra a uno cualquiera de los ensayos previstos en los marginales 3.635 a 3.637, debe aún demostrarse que el confinamiento y la función-blindaje se han preservado en las condiciones de los marginales 3.601 (15) a (17) y 3.602 (2), 3.603 (1) y 3.604 (2) para el embalaje considerado.

###### 4. Blanco a utilizar en los ensayos de caída mencionados en los marginales 3.635 (4), 3.636 (2), 3.637 (2) y 3.641 (1).

3.634 El blanco debe consistir en una superficie plana horizontal tal que cualquier aumento de su resistencia a un desplazamiento o a una deformación bajo los efectos del choque no agrave sensiblemente el daño ocasionado a la muestra.

###### 5. Ensayos destinados a demostrar la resistencia a las condiciones normales de transporte

3.635 1) Estos ensayos son: el ensayo de aspersión con agua, el ensayo de caída libre, el ensayo de compresión y el ensayo de penetración. Los prototipos del bulto se someterán al ensayo de caída libre, al ensayo de compresión y al ensayo de penetración después de haber sido sometidos en cada caso al ensayo de aspersión con agua. Un solo prototipo puede utilizarse en todos los ensayos, a condición de que se cumplan las disposiciones del párrafo 2).

2) El tiempo entre el final del ensayo de aspersión de agua y el ensayo siguiente debe ser tal que el agua pueda penetrar al máximo sin que exista un secado apreciable en el exterior de la muestra, salvo prueba en contra, se admitirá que este tiempo es aproximadamente de dos horas si el chorro de agua procede simultáneamente de cuatro direcciones. Sin embargo, no se prevé ningún plazo de tiempo si el chorro de agua procede sucesivamente de cada una de las cuatro direcciones.

3) Ensayo de aspersión con agua: Se considerará como satisfactorio cualquier ensayo de aspersión que reúna las siguientes condiciones:

- a) la cantidad de agua por unidad de superficie del suelo equivale aproximadamente a un caudal de precipitación de 5 cm. por hora;
- b) el agua choca contra la muestra bajo un ángulo de unos 45° con la horizontal;
- c) el agua se distribuye casi uniformemente, como ocurriría con la lluvia, sobre la superficie total de la muestra en la dirección del chorro;
- d) la duración de la aspersión es, por lo menos, de una hora;
- e) el embalaje está orientado de tal manera que los

Margi-  
nales

elementos estudiados corren el riesgo de ser alcanzados con mayor intensidad, y la muestra descansa sobre un soporte para que no esté anegada en un charco de agua.

4) Ensayo de caída libre: Se dejará caer la muestra sobre el blanco de manera que experimente un daño máximo desde el punto de vista de los elementos de seguridad a comprobar.

a) La altura de caída medida entre el punto más bajo del bulto y la superficie superior del blanco debe reunir las condiciones indicadas en las disposiciones del cuadro XVIII.

Cuadro XVIII

## ALTURA DE CAIDA LIBRE

Peso del bulto (kg)	Altura de caída libre (m.)
Menos de 5.000	1,2
5.000 a < 10.000	0,9
10.000 a < 15.000	0,6
15.000 y más	0,3

b) Para los bultos de la clase fisionable II, la caída libre arriba especificada debe ser precedida de otra caída libre de una altura de 0,3 m. sobre cada una de las esquinas, y si el bulto tiene forma cilíndrica, sobre cada cuadrante de ambas aristas circulares.

c) Para los bultos rectangulares de tableros de fibras o de madera cuyo peso no sea superior a 50 kg., otra muestra se someterá a un ensayo de caída libre desde una altura de 0,3 m., sobre cada una de sus esquinas.

d) Para los bultos cilíndricos de tableros de fibras cuyo peso no exceda de 100 kg., otra muestra se someterá a un ensayo de caída libre desde una altura de 0,3 m., sobre cada cuadrante de ambas aristas circulares.

5) Ensayo de compresión: La muestra se someterá, al menos durante veinticuatro horas, a una carga de compresión igual al mayor de los dos valores siguientes:

a) el equivalente a cinco veces el peso real del bulto;  
b) el equivalente del producto de 1.300 kg/m<sup>2</sup> por el área de proyección vertical del bulto.

Esta carga se aplicará uniformemente a las dos caras opuestas de la muestra, siendo una de ellas la base sobre la cual reposa normalmente.

6) Ensayo de penetración: La muestra se colocará sobre una superficie rígida, plana y horizontal, debiendo su desplazamiento ser insignificante durante la ejecución del ensayo.

a) Se suelta encima de la muestra una barra con una extremidad hemisférica de 3,2 cm. de diámetro y 6 kg. de peso, con el eje longitudinal orientado verticalmente y guiada de manera que su extremidad golpee el centro de la parte más frágil de la muestra y choque con el recipiente de confinamiento si ha penetrado suficientemente. Las deformaciones de la barra deben ser insignificantes al realizar la prueba.

b) La altura de caída de la barra, medida entre la extremidad interior de ésta y la superficie superior de la muestra, debe ser de 1 m.

6. Ensayos adicionales para los embalajes del tipo A destinados a contener líquidos y gases

3.636 1) Diferentes muestras se someterán a cada uno de los ensayos siguientes, a menos que se pueda demostrar que uno de los ensayos es más riguroso que otro para dicha muestra, en este caso la muestra deberá soportar el ensayo más riguroso.

Margi-  
nales

2) Ensayo de caída libre: Se deja caer la muestra sobre el blanco de manera que sufra el máximo daño desde el punto de vista de confinamiento. La altura de caída, medida entre la parte inferior de la muestra y la superficie superior del blanco, debe ser de 9 m.

3) Ensayo de penetración: La muestra debe soportar el ensayo indicado en el marginal 3.635 (6), excepto que la altura de caída será de 1,70 m. en lugar de 1 m.

7. Ensayos destinados a demostrar la capacidad de resistencia a los accidentes durante el transporte

3.637 1) La muestra se someterá a los efectos acumulativos del ensayo mecánico mencionado en el párrafo 2) y del ensayo térmico mencionado en el párrafo 3), realizándose en este orden. Otra muestra se someterá al ensayo de inmersión en agua previsto en el párrafo 4).

2) Ensayo mecánico: El ensayo consistirá en dos caídas sobre un blanco. El orden para someter la muestra a las dos caídas se elegirá de manera que, una vez terminado el ensayo mecánico, los daños experimentados sean tales que el ensayo térmico al que deberá someterse seguidamente la muestra produzca el máximo daño.

a) Caída I: Se deja caer la muestra sobre el blanco de forma que experimente el daño máximo. La altura de caída, medida entre el punto más bajo de la muestra y la superficie superior del blanco, será de 9 m.

b) Caída II: Se deja caer la muestra sobre el blanco de forma que experimente el daño máximo. La altura de caída, medida entre el punto de impacto previsto en la muestra y la superficie superior del blanco, será de 1 m. En este caso, el blanco estará constituido por la extremidad superior de una barra maciza de acero dulce con sección circular de  $15 \pm 0,5$  cm. de diámetro. La superficie del blanco será plana y horizontal, teniendo su arista un redondeo de 6 mm. o más. La barra debe colocarse verticalmente de manera rígida sobre el pedestal del blanco descrito en el marginal 3.634; debe tener una longitud de 20 cm., a menos que una barra más larga pudiera causar daños más graves, en cuyo caso se utilizará una barra lo suficientemente larga para que cause el daño máximo.

3) Ensayo térmico: Cualquier ensayo térmico se considerará satisfactorio si el flujo térmico recibido por la muestra no es inferior al que resultaría de exponer toda la muestra durante treinta minutos a un medio radiante de 800° C, con un coeficiente mínimo de radiación de 0,9. Para realizar el cálculo, el poder absorbente de la superficie será, bien el valor que se puede esperar si el bulto se halla expuesto a un incendio, o bien 0,8; se tendrá en cuenta el mayor de estos dos valores. Se tendrá en cuenta, además, la aportación debida al calor de convección, si es significativa, suponiendo que el aire ambiente permanece inmóvil a la temperatura de 800° C durante los treinta minutos. Cuando termine de calentarse exteriormente la muestra.

a) La muestra no debe ser enfriada artificialmente hasta que haya transcurrido un plazo de tres horas o se demuestre que la temperatura interior no ha empezado a descender; se adoptará el más corto de estos dos plazos.

b) Si existe combustión de materiales de la muestra, se dejará que continúe durante tres horas después del final del calentamiento, a menos que dicha combustión se extinga antes.

4) Ensayo de inmersión en el agua: La muestra debe ser sumergida bajo una altura mínima de agua de 15 m. durante unas ocho horas como mínimo. A los fines del ensayo, se considerará como satisfactoria una presión externa del agua igual a 1,5 kg/cm<sup>2</sup> (manómetro).

8. Ensayo de penetración de agua para los bultos de materias fisionables

3.638 1) Se hallan exentos de este ensayo los bultos que no pertenezcan a las clases fisionables I o II y todos los demás bultos en los que se ha supuesto, para la va-

Margi-  
nales

loración prevista en los marginales 3.614 (2) y 3.619 b), una penetración o un desagüe correspondiente a la reactividad máxima.

2) Antes de ser sometida al ensayo de penetración de agua indicada a continuación, la muestra debe ser sometida a los ensayos previstos en el marginal 3.637 (2) y (3).

3) La muestra debe ser sumergida bajo una altura mínima de agua de 0,9 m. durante unas ocho horas como mínimo y en la posición susceptible para dar lugar a una penetración máxima. Para este ensayo no es necesario que la temperatura ambiente sea de 38° C.

#### 9. Ensayos para demostrar la integridad del recipiente de confinamiento y del blindaje

- 3.639 Puede emplearse cualquier método de ensayo o inspección para establecer condiciones del presente capítulo; son respetadas después que la muestra ha sido sometida a los ensayos previstos en los marginales 3.635 a 3.637, a condición de que pueda demostrarse que este método cumple las disposiciones aplicables de los marginales 3.601 a 3.604.

### C. ENSAYOS DESTINADOS A LAS MATERIAS RADIATIVAS EN FORMA ESPECIAL

#### 1. Generalidades

- 3.640 1) Los ensayos son: ensayo de resistencia al choque, ensayo de percusión, ensayo de flexión y ensayo térmico.
- 2) Las muestras (materias radiactivas sólidas o cápsulas) se presentarán en el estado en que normalmente se entregan para su transporte. Deben ser lo más parecido posible a la materia radiactiva.
- 3) Se puede utilizar una muestra distinta en cada uno de los ensayos.
- 4) La muestra no debe romperse al ser sometida a los ensayos de resistencia al choque, a los de percusión o a los de flexión.
- 5) La muestra no debe fundirse ni dispersarse cuando se someta al ensayo térmico.
- 6) Después de cada ensayo se determinarán los efectos de la lixiviación sobre la muestra por medio de un método que no deberá ser menos sensible que los métodos descritos en el marginal 3.642.

#### 2. Métodos de ensayo

- 3.641 1) Ensayo de resistencia al choque: Se deja caer la muestra sobre un blanco desde una altura de 9 m. El blanco debe reunir las condiciones definidas en el marginal 3.634.
- 2) Ensayo de percusión: Se colocará la muestra sobre una lámina de plomo, apoyada sobre una superficie dura y lisa; se le golpeará con la cara plana de una barra de acero, de manera que se produzca un choque equivalente al que provocaría un peso de 1,4 kg. en caída libre desde una altura de 1 m. La cara plana de la barra debe tener 25 mm. de diámetro y su arista un redondeo de  $3 \pm 0,3$  mm. El plomo, de dureza de 3,5 a 4,5, según la escala de Vickers, tendrá un espesor máximo de 25 mm. y cubrirá una superficie mayor que la cubierta por la muestra. En cada ensayo se colocará la muestra sobre una parte intacta del plomo. La barra debe golpear la muestra de modo que sufra el daño máximo.
- 3) Ensayo de flexión: Este ensayo es únicamente aplicable a las fuentes delgadas y largas, de una longitud mínima de 10 cm., no siendo inferior a 10 la relación entre la longitud y la anchura mínima. La muestra se amordazará fuertemente en un torno, en posición horizontal, de manera que la mitad de su longitud sobrepase las mordazas del torno. Debe ser orientada de forma que sufra el daño máximo cuando su extremidad libre se golpee con la cara plana de una barra de acero. La barra debe golpear la muestra de manera que produzca un choque equivalente al que provocaría un peso de 1,4 kg., al caer libremente desde una altura de 1 m.

Margi-  
nales

La cara plana de la barra debe tener 25 mm. de diámetro y su arista un chaflán de  $3 \pm 0,3$  mm.

4) Ensayo térmico: La muestra se calentará con aire a una temperatura de 800° C; se le mantendrá esta temperatura durante diez minutos y después se le dejará enfriar.

#### 3. Lixiviación: Métodos de determinación

- 3.642 1) Para las materias sólidas no susceptibles de dispersión:
- a) la muestra debe ser sumergida durante siete días en agua a temperatura ambiente. El agua debe tener un pH comprendido entre 6 y 8, con una conductividad máxima de  $10/\mu\text{S}/\text{cm}$  a 20° C;
- b) el agua y la muestra deben someterse después a una temperatura de  $50 \pm 5$ ° C, manteniéndose a esta temperatura durante cuatro horas;
- c) a continuación debe determinarse la actividad del agua;
- d) seguidamente la muestra deberá mantenerse, por lo menos, durante siete días en un medio de aire inmóvil y cuyo estado higrométrico no sea inferior a 0,90 a 30° C;
- e) a continuación debe sumergirse la muestra en agua de iguales características a las que se indican en el apartado a) anterior; después, el agua y la muestra deben someterse a una temperatura de  $50 \pm 5$ ° C, manteniéndose a esta temperatura durante cuatro horas;
- f) luego se determinará la actividad del agua.

Las actividades determinadas en las fases indicadas en los apartados c) y f) anteriores no deben exceder de  $0,05/\mu\text{Ci}$ .

#### 2) Para las materias colocadas en cápsulas:

- a) la muestra se sumergirá en agua a la temperatura ambiente. El agua debe tener un pH comprendido entre 6 y 8, con una conductividad máxima de  $10/\mu\text{S}/\text{cm}$ . El agua y la muestra se someterán a una temperatura de  $50 \pm 5$ ° C, manteniéndose a esta temperatura durante cuatro horas;
- b) luego se determinará la actividad del agua;
- c) la muestra debe después ser conservada, por lo menos durante siete días, en un medio de aire inmóvil, a una temperatura no inferior a 30° C;
- d) debe repetirse el ensayo descrito en el apartado a);
- e) debe determinarse la actividad del agua.

Las actividades determinadas en las fases señaladas en los apartados a) y e) anteriores no excederán de  $0,05/\mu\text{Ci}$ .

### D. DISPOSICIONES QUE DEBEN OBSERVARSE ANTES DE LA PUESTA EN SERVICIO Y ANTES DE CADA ENTREGA AL TRANSPORTE DE DETERMINADOS TIPOS DE BULTOS

#### 1. Antes de la puesta en servicio

- 3.643 Antes de la puesta en servicio de un bulto, el remitente deberá observar las siguientes disposiciones:
- a) para cada bulto del tipo B (U) y del tipo B (M), habrá que asegurarse de que la eficacia del blindaje y del recipiente de confinamiento y, llegado el caso, las características referentes a la transmisión del calor, se hallan dentro de los límites aplicables al modelo aprobado o especificado para este modelo;
- b) si la presión teórica en el interior del recipiente de confinamiento es superior a  $0,35 \text{ kg}/\text{cm}^2$  (manómetro), habrá que asegurarse que el recipiente de confinamiento de cada bulto reúne las especificaciones del modelo aprobado relativas a la capacidad de este recipiente para mantener su integridad bajo presión;
- c) cuando, para satisfacer los criterios de seguridad nuclear, los absorbentes de neutrones se incluyen expresamente como elementos del embalaje, deben realizarse los ensayos para asegurarse de la presencia y de la distribución de estos venenos.

Margi-  
nales

2. Antes de cada entrega al transporte

3.644 Antes de entregar cualquier bulto para su transporte, el remitente deberá observar las siguientes disposiciones:

a) los bultos del tipo B (U) y del tipo B (M) deben ser retenidos hasta que se hallen próximos a las condiciones de equilibrio, para probar la conformidad a las condiciones de temperatura y de presión prescritas para la expedición, a menos que una exención de estas disposiciones haya sido objeto de una aprobación unilateral;

b) habrá de asegurarse que han sido observadas todas las disposiciones especificadas en los certificados de aprobación;

c) habrá que asegurarse, mediante un examen y con los apropiados ensayos, que todos los cierres, válvulas y demás aberturas del recipiente de confinamiento por las que podría escaparse el contenido radiactivo están correctamente cerrados y, en su caso, precintados en la forma prevista en las disposiciones de los marginales 3.603 (1) y 3.604 (2);

d) habrá que asegurarse del cumplimiento de las disposiciones del marginal 3.600 (5) relativas a los dispositivos de elevación.

3.645

a

3.649

Capítulo IV

CONTROLES RELATIVOS AL TRANSPORTE Y AL ALMACENAMIENTO EN TRANSITO

A. EMBALAJE EN COMUN

3.650 Un bulto de materias radiactivas no debe contener más que los objetos y los documentos necesarios para la utilización de dichas materias; estos objetos pueden colocarse siempre que no tengan, con el embalaje o con el contenido, ninguna interacción susceptible de reducir la seguridad del bulto.

B. CONTAMINACION RADIATIVA TRANSITORIA

3.651 La contaminación radiactiva transitoria debe mantenerse, en cualquier superficie exterior del bulto, a un nivel lo más reducido posible y no debe exceder, en las condiciones normales de transporte, de los valores señalados en el cuadro XIX. Se puede determinar la contaminación radiactiva transitoria frotando manualmente un área de 300 cm<sup>2</sup> de la superficie considerada con un papel-filtro seco o con un tampón de algodón hidrófilo seco o con cualquier otra materia del mismo género.

Para los bultos destinados al transporte de materias radiactivas, como, por ejemplo, el combustible irradiado, se procederá a una valoración para determinar si la actividad es susceptible de ser arrastrada por lavado de la superficie, por ejemplo, por la lluvia. La frecuencia de dicha valoración dependerá de la probabilidad de absorción de la contaminación radiactiva por la capa exterior, especialmente por la capa de pintura. Si la actividad es susceptible de ser arrastrada por lavado de la superficie del bulto, únicamente se podrá seguir utilizando dicho bulto siempre que, desde el punto de vista de las radiaciones, se realice una valoración de la seguridad de empleo por una persona cualificada.

Cuadro XIX

VALORES MAXIMOS ADMISIBLES DE LA CONTAMINACION RADIATIVA TRANSITORIA

Contaminante	Valores máximos admisibles (ver nota *) (μ Ci/cm <sup>2</sup> )
Uranio natural, uranio empobrecido y torio natural, solamente .....	10 <sup>-3</sup>

Margi-  
nales

Contaminante	Valores máximos admisibles (ver nota *) (μ Ci/cm <sup>2</sup> )
Emisores beta y gamma y emisores alfa de baja toxicidad enumerados en la siguiente nota <sup>b</sup> .....	10 <sup>-4</sup>
Todos los demás emisores alfa .....	10 <sup>-5</sup>

Notas:

\* Los niveles señalados anteriormente son los niveles medios admisibles para una superficie de 300 cm<sup>2</sup>.

<sup>b</sup> Emisores alfa de baja toxicidad: uranio-235 o uranio-238; torio-232, torio-228 y torio-230 diluidos de manera que tengan una actividad específica del mismo orden que la del uranio natural y la del torio natural; radionúclidos cuyo período es inferior a diez días.

C. CATEGORIAS

3.652 Los bultos y los contenedores (grandes y pequeños) deben figurar dentro de una de las tres categorías siguientes:

1. Categoría I-BLANCA

3.653 1) Bulto: cuando en ningún momento del transporte efectuado en condiciones normales, la intensidad de radiación emitida por el bulto no excede de 0,5 mrem/h. en ningún punto de la superficie exterior del bulto y que el bulto no pertenece a la clase fisionable II ni a la clase fisionable III.

2) Contenedores: cuando el contenedor contiene bultos de materias radiactivas que no pertenecen a una categoría superior a la categoría I-BLANCA.

2. Categoría II-AMARILLA

3.654 1) Bulto: cuando la intensidad de radiación señalada en el marginal 3.653 (1) es sobrepasada o que el bulto pertenece a la clase fisionable II, siempre que:

a) la intensidad de radiación emitida por el bulto no exceda de 50 mrem/h., en ningún momento del transporte efectuado en condiciones normales y en ningún punto de la superficie exterior del bulto;

b) el índice de transporte no exceda de 1,0 en ningún momento del transporte efectuado en condiciones normales.

2) Contenedores: cuando en ningún momento del transporte efectuado en condiciones normales, el índice de transporte del contenedor no excede de 1,0 y cuando el contenedor no aloje ningún bulto de la clase fisionable III.

3. Categoría III-AMARILLA

3.655 1) Bulto: cuando una u otra intensidad de radiación señalada en el marginal 3.654 (1) a) es sobrepasada o que el bulto pertenece a la clase fisionable II o a la clase fisionable III o aun cuando el bulto es transportado mediante un acuerdo especial, siempre que:

a) la intensidad de radiación emitida por el bulto no exceda de 200 mrem/h. en ningún momento del transporte efectuado en condiciones normales y en ningún punto de la superficie exterior del bulto, a menos que el transporte se realice como carga completa en las condiciones señaladas en el marginal 3.659 (7); en este caso, la intensidad máxima admisible es de 1.000 mrem/hora;

b) el índice de transporte no exceda de 10 en ningún momento del transporte efectuado en condiciones normales, a menos que el bulto sea transportado como carga completa.

2) Contenedores: cuando, en un momento cualquiera del transporte efectuado en condiciones normales, el índice de transporte del contenedor exceda de 1,0 o que

Margi-  
nales

el contenedor aloje bultos pertenecientes a la clase fisionable III o cuando el contenedor se transporte mediante un acuerdo especial.

## D. ETIQUETADO Y MARCADO (ver apéndice A.9)

3.656 1) Todo bulto o contenedor (grande o pequeño) debe estar provisto, por lo menos, de dos etiquetas del modelo 6A, 6B o 6C, según la categoría (véanse marginales 3.652 a 3.655) a la que pertenezca el bulto o el contenedor.

2) Las etiquetas se fijarán en las dos caras opuestas del exterior del bulto o en las cuatro caras laterales exteriores del contenedor.

3) Las etiquetas se rellenarán como sigue, de manera bien legible e indeleble:

a) bajo la mención «Contenido» se indicará el radionúclido o la materia cuya presencia constituye el mayor peligro en caso de avería del bulto (ejemplo: estroncio-90; uranio irradiado, radiactivo LSA);

b) bajo la mención «Actividad» se inscribirá la actividad en curios;

Nota.—Esta actividad podrá igualmente expresarse en micro, mili o kilocurios, siempre que los prefijos micro, mili y kilo se escriban con todas las letras.

c) sobre la etiqueta del modelo 6B y 6C se inscribirá además, con cifras lo más grande posible, el índice de transporte en el cuadro reservado a este efecto.

4) Todo bulto cuyo peso bruto sea superior a 50 kg. deberá llevar, en la superficie exterior, la indicación de su peso de manera visible y duradera.

5) Todo bulto constituido por un embalaje del tipo A deberá llevar en su superficie exterior la mención «Tipo A», inscrita de una manera visible y duradera.

6) Todo bulto de un modelo aprobado de conformidad con los marginales 3.672 a 3.674 deberá llevar, inscritas en su superficie externa de una manera visible y duradera, la marca de identidad atribuida a este modelo por la autoridad competente, y en el caso de un modelo de bulto del tipo B (U) o B (M), la mención «Tipo B (U)» o «Tipo B (M)».

7) Todo bulto constituido por un embalaje del tipo B (U) o B (M) deberá llevar en la superficie exterior del recipiente más externo resistente al fuego y al agua, de una manera visible, el símbolo del trébol que figura en las etiquetas del modelo 6A a 6C, grabado, estampado o reproducido por cualquier otro medio resistente al fuego y al agua.

## E. SEPARACION DE LAS MATERIAS RADIATIVAS

3.657 Para el transporte y el almacenamiento en tránsito, los bultos de la categoría II-AMARILLA o III-AMARILLA estarán separados de los bultos que llevan una etiqueta con la inscripción «FOTO», manteniendo las distancias de seguridad señaladas en el cuadro del marginal 240.001 del apéndice B.4.

## F. ALMACENAMIENTO EN TRANSITO

3.658 1) Los bultos de materias radiactivas no deben ser almacenadas en el mismo lugar que las mercancías peligrosas, cuya carga en común está prohibida (ver marginal-2.700 (3)).

2) El número de bultos y de contenedores de las categorías II-AMARILLA o III-AMARILLA almacenados en un mismo lugar—zona de tránsito, muelle de carga o almacén— se limitará de tal manera que la suma de los índices de transporte de un mismo grupo de bultos o de contenedores no exceda de 50. Deberá mantenerse una distancia mínima de 6 m. entre los grupos de bultos o contenedores de estas categorías y de los demás grupos de bultos o contenedores de las mismas categorías.

3) Cuando el control sobre la acumulación de bultos se realiza por medio de las franjas rojas que figuran en las etiquetas, un mismo grupo de bultos no deberá comprender más de 50 bultos de la categoría II-AMARILLA o más de 5 bultos de la categoría III-AMARILLA.

Margi-  
nales

Cuando existan bultos de estas dos categorías, se admitirá que un bulto de la categoría III-AMARILLA equivale a diez bultos de la categoría II-AMARILLA.

4) Excepto en lo que se refiere a los bultos de las clases fisionables II o III, las disposiciones limitativas del marginal 3.698 (2) no se aplican a los bultos que llevan la mención «RADIATIVO LSA» y que contienen materias de baja actividad específica, ni a los que llevan la mención «RADIATIVO LLS» y que contienen materias sólidas de baja actividad si, apilados forman un conjunto compacto o si están colocados en contenedores.

5) Se autoriza mezclar bultos de diferentes tipos, principalmente bultos de la clase fisionable I y bultos de la clase fisionable II.

## G. TRANSPORTE

## 1. Bulto

3.659 1) Los bultos serán cargados en los vehículos de manera que no se desplacen peligrosamente, ni puedan volcarse o caerse.

2) Siempre que el flujo térmico medio en su superficie no exceda de 15 w/m<sup>2</sup> y que las mercancías que lo rodean no sean colocadas en sacos, un bulto podrá ser transportado entre diferentes mercancías embaladas, sin disposiciones particulares de estiba distintas de las que podrían ser exigidas por la autoridad competente en un certificado apropiado. Si el flujo térmico excede de 15 w/m<sup>2</sup>, el bulto deberá ser transportado como carga completa.

3) Los bultos de las categorías I-BLANCA, II-AMARILLA o III-AMARILLA no deben ser transportados en compartimientos ocupados por viajeros, excepto en el caso de compartimientos reservados exclusivamente a personas especialmente autorizadas para acompañar los bultos.

4) Se autoriza mezclar bultos de diferentes tipos, principalmente los bultos de la clase fisionable I y los bultos de la clase fisionable II.

5) La acumulación de bultos y de contenedores debe ser controlada de la siguiente manera:

a) el número de bultos y de contenedores a cargar en un mismo vehículo se limitará de tal manera que la suma de los índices de transporte no exceda de 50. Cuando el control de la acumulación de bultos se realiza por medio de las franjas rojas que figuran en las etiquetas, véase marginal 3.658 (3);

b) para las cargas completas, el límite anteriormente citado puede ser sobrepasado, siempre que la intensidad de radiación en condiciones normales de transporte no exceda de 200 mrem/h. en ningún punto de la superficie exterior del contenedor o del vehículo y de 10 mrem/h. a 2 m. de esta superficie. Sin embargo, en el caso de bultos de las clases fisionables II o III o de mezclas de dichos bultos, el número de bultos de una misma carga no debe exceder el número admisible (véase nota del marginal 2.700).

6) Los vehículos y los grandes contenedores que transporten bultos o contenedores provistos de etiquetas del modelo 6A, 6B o 6C o cargas completas de materias radiactivas, llevarán una etiqueta del modelo previsto en el marginal 240.010 del apéndice B.4, en las dos caras laterales, así como en la parte trasera para los vehículos.

7) En el caso de cargas completas, la intensidad de radiación no debe exceder de:

a) 1.000 mrem/h. en todo punto de la superficie exterior de cualquier bulto, siempre que:

i) el vehículo disponga de un recinto que impide la entrada a cualquier persona no autorizada durante el transporte efectuado en condiciones normales;

ii) se adopten las disposiciones necesarias para que los bultos sean estibados en el vehículo de manera que no puedan desplazarse durante el transporte efectuado en condiciones normales;

iii) no exista ninguna operación de carga o descarga entre el principio y el final del transporte.

Margi-  
nalesMargi-  
nales

Si no se observan estas condiciones, la intensidad de radiación no debe exceder de 20 mrem/h. en ningún punto de la superficie exterior del bulto;

b) 200 mrem/h. en cualquier punto de la superficie exterior del vehículo o gran contenedor, incluidas las superficies superiores o inferiores o, si se trata de un vehículo descubierto, en cualquier punto de los planos verticales que pasan por los bordes exteriores del vehículo, de la superficie superior de la carga y de la superficie exterior inferior del vehículo;

c) 10 mrem/h. en cualquier punto que diste 2 m. de los planos verticales representados por las superficies exteriores laterales del vehículo o, si se trata de una carga en vehículo descubierto, en cualquier punto que diste 2 m. de los planos verticales que pasan por los bordes exteriores del vehículo.

8) a) La intensidad de radiación en cualquier lugar del vehículo normalmente ocupado no debe exceder de 2 mrem/h. durante el transporte. En estas condiciones, el transportista debe asegurarse de que el conductor o el personal acompañante recibe menos de 0,5 mrem durante un período cualquiera de doce meses. El transportista que respete las distancias mínimas señaladas en el cuadro del marginal 240.000 del apéndice B.4, incluso en la ausencia de blindaje, se considerará que respeta el límite de 2 mrem/h.

b) En lugar de las disposiciones del apartado a) anterior, el transportista puede llevar un registro, aprobado por la autoridad competente, en el cual figure el tiempo que los acompañantes pasan a bordo de sus vehículos y de las intensidades a las que se hallan sometidos para que, durante un período cualquiera de tres meses, nadie se halle expuesto a una dosis superior a 375 mrem.

## 2. Vehículos-cisternas

3.660 Las materias de baja actividad específica LSA (I) pueden transportarse en vehículos-cisternas a reserva de las siguientes condiciones:

a) los materiales que entran en la fabricación de los recipientes y los cierres no deben ser atacados por el contenido, ni formar con éste combinaciones nocivas o peligrosas;

b) los recipientes no deben tener ninguna abertura (grifos, válvulas, etc.) en su parte inferior y su cierre debe ser hermético.

c) los recipientes deben ser de metal y con toma de tierra;

d) los recipientes destinados a recibir materias cuya tensión de vapor excede de 1,1 kg/cm<sup>2</sup> a 50° C, deben responder a las disposiciones del marginal 210.310 y deben ser sometidos a un ensayo de presión hidráulica interna por un experto autorizado por la autoridad competente en el campo de los gases comprimidos. La presión interior que deberá aplicarse será de:

- 3 kg/cm<sup>2</sup> cuando sean destinados al transporte de líquidos cuya tensión de vapor no exceda de 1,75 kg/cm<sup>2</sup> a 50° C;
- 4 kg/cm<sup>2</sup> cuando sean destinados al transporte de líquidos cuya tensión de vapor sea superior a 1,75 kg/cm<sup>2</sup> a 50° C.

El ensayo de presión hidráulica se renovará por lo menos cada cuatro años, siendo acompañada de un examen interior.

e) Los recipientes serán llenados únicamente en un 93 por 100 de su capacidad.

## 3. Contenedores-cisternas

3.661 Las materias de baja actividad específica LSA (I) pueden ser transportadas en contenedores-cisternas de conformidad con las condiciones del apéndice B.1.

3.662  
a  
3.669

## Capítulo V

### DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS

3.670 La aprobación por parte de las autoridades competentes no es necesaria para los modelos de bultos destinados a las materias enviadas de conformidad con las fichas 1 a 4, ni para los modelos de bultos destinados a las materias que figuren en las fichas 5 a 8, siempre que su contenido no esté constituido por materias fisiónables que necesiten una aprobación según el marginal 3.674.

#### A. APROBACION DE LAS MATERIAS RADIATIVAS EN FORMA ESPECIAL

3.671 1) Una aprobación unilateral es necesaria para todo modelo relativo a las materias en forma especial, excepto para las materias relacionadas en las fichas 3 y 4. La solicitud de aprobación debe comprender:

a) una descripción detallada de las materias o, si se trata de una cápsula, del contenido, principalmente con indicación del estado físico y químico;

b) una descripción detallada del modelo de cápsula a utilizar, que comprenda los planos completos de la cápsula, así como las especificaciones de los materiales y los métodos de construcción utilizados;

c) un informe de los ensayos realizados y de los resultados obtenidos, o la prueba mediante cálculo de que las materias pueden satisfacer los ensayos, o cualquier otra prueba indicando que las materias radiactivas en forma especial cumplen las disposiciones del presente apéndice.

2) La autoridad competente concederá un certificado que acredite que el modelo autorizado responde a la definición de las materias radiactivas en forma especial que figura en el marginal 2.700 (2) y concederá a este modelo una marca de identidad. El certificado contendrá el detalle de las materias radiactivas.

#### B. APROBACION DE LOS MODELOS DE BULTOS

1. Aprobación de los modelos de bultos del tipo B (U) (incluidos los bultos de las clases fisiónables I, II y III que se hallen igualmente sometidos a las disposiciones del marginal 3.674)

3.672 1) Todo modelo de bultos del tipo B (U) puesto a punto en un país que forme parte del ADR debe ser aprobado por la autoridad competente de dicho país; si el país donde se ha diseñado el modelo no forma parte del ADR, el transporte será posible siempre que:

a) se facilite por ese país un documento indicando que el embalaje cumple las disposiciones técnicas del ADR, convalidado por la autoridad competente del primer país ADR afectado por la expedición;

b) si no se presenta ningún documento, el modelo de embalaje debe ser aprobado por la autoridad competente del primer país ADR afectado por la expedición.

2) La solicitud de aprobación debe comprender:

a) una descripción detallada del contenido previsto, indicando principalmente su estado físico y químico, así como la naturaleza de la radiación emitida;

b) una descripción detallada del modelo, que comprenda los planos completos, así como las especificaciones de los materiales y de los métodos de construcción utilizados;

c) un informe sobre los ensayos efectuados y sobre los resultados obtenidos o la prueba mediante cálculo o cualquier otra prueba indicando que el modelo cumple las disposiciones de los marginales 3.602 y 3.603;

d) las instrucciones de utilización y de conservación propuestas para el bulto y, de una manera particular, si se trata de bultos susceptibles de ser sumergidos en aguas contaminadas, las medidas adoptadas para garantizar que la contaminación en la superficie del bulto no sea superior a los niveles admisibles;

Margi-  
nales

e) si el bulto está diseñado de manera que pueda soportar una presión máxima normal de trabajo superior a  $1,0 \text{ kg/cm}^2$  (manómetro), la solicitud de aprobación debe indicar principalmente, en lo que concierne a los materiales empleados para la construcción del recipiente de confinamiento, las especificaciones, las muestras a tomar y los ensayos a realizar;

f) cuando el contenido previsto está constituido por combustible irradiado, la solicitud debe indicar y justificar cualquier hipótesis del análisis de seguridad relativo a las características de este combustible;

g) toda disposición especial de estiba necesaria para garantizar la disipación del calor fuera del bulto; deberá tener en cuenta el tipo de vehículo o de contenedor (véase marginal 3.681 1) a));

h) una ilustración reproducible, de  $21 \times 30 \text{ cm}$ . como máximo, demostrando cómo está hecho el bulto.

3) La autoridad competente extenderá un certificado que acredite que el modelo aprobado responde a las disposiciones relativas a los bultos del tipo B (U) (véanse marginales 3.677 y 3.678).

**2. Aprobación de los modelos de bultos del tipo B (M) (incluidos los bultos de las clases fisionables I, II y III que se hallan igualmente sometidos a las disposiciones del marginal 3.674)**

3.673 1) Una aprobación multilateral es necesaria para cualquier modelo de bulto del tipo B (M).

2) La solicitud de aprobación de un modelo del tipo B (M) debe comprender, además de los datos indicados en el marginal 3.672 (2) para los bultos del tipo B (U):

a) una lista de aquellas disposiciones adicionales complementarias especificadas para los bultos del tipo B (U) en el marginal 3.603, a las cuales no se ajusta el bulto;

b) indicación de las medidas suplementarias que se proponen adoptar durante el transporte<sup>5</sup> para compensar la no conformidad indicada en el apartado a) anterior;

c) una declaración relativa a las modalidades particulares de carga, de transporte, de descarga o de manipulación;

d) indicación de las condiciones ambientales máximas y mínimas (temperatura, radiación solar) que pueden aparecer durante el transporte y que han sido tenidas en cuenta en la concepción del modelo.

3) La autoridad competente expedirá un certificado que acredite que el modelo aprobado cumple las disposiciones relativas a los bultos del tipo B (M) (véanse marginales 3.677 a 3.679).

**3. Aprobación de los modelos de bultos de las clases fisionables I, II y III**

3.674 1) Los modelos de bultos conformes con los ejemplos mencionados en los marginales 3.620, 3.623 ó 3.624 no necesitan ninguna otra aprobación de la autoridad competente.

2) Una aprobación unilateral es necesaria para los modelos de bultos conformes con los ejemplos que figuran en los marginales 3.616 y 3.622.

3) Una aprobación multilateral es necesaria para todos los demás modelos de bultos.

4) La solicitud de aprobación debe comprender todos los datos necesarios para demostrar a la autoridad competente que el modelo responde a las disposiciones de los marginales 3.610 a 3.624.

5) La autoridad competente expedirá un certificado (véanse marginales 3.677 y 3.679) que acredite que el modelo aprobado responde a las disposiciones de los marginales 3.610 a 3.624.

<sup>5</sup> Es decir, las medidas a adoptar durante el transporte y que normalmente no están previstas en el presente apéndice, pero que se consideran necesarias para garantizar la seguridad del bulto durante el transporte; por ejemplo, una intervención humana para medir la temperatura, la presión o para realizar una descompresión periódica. Estas medidas deben igualmente tener en cuenta las posibilidades de retrasos imprevistos.

Margi-  
nales

### C. APROBACION DE LAS EXPEDICIONES

3.675 1) Son necesarias las aprobaciones multilaterales para la expedición de los siguientes bultos:

a) bultos del tipo B (M) con descompresión continua;

b) bultos del tipo B (M) conteniendo materias radiactivas cuya actividad es superior a  $3 \times 10^3 \text{ A}_1$  o a  $3 \times 10^3 \text{ A}_2$ , según el caso, o a  $3 \times 10^4 \text{ Ci}$ , según el menor valor de los citados anteriormente;

c) bultos de la clase fisionable II de conformidad con el marginal 3.620;

d) bultos de la clase fisionable III.

Sin embargo, una autoridad competente puede, mediante una disposición especial en su certificado de aprobación, autorizar el transporte sobre su territorio sin aprobación previa.

2) La solicitud de aprobación de la expedición debe indicar:

a) el período durante el cual se solicita la aprobación de la expedición;

b) el contenido real, el tipo de vehículo y el itinerario probable o propuesto;

c) cómo se adoptarán las precauciones, las medidas durante el transporte y los controles administrativos especiales previstos en los certificados de aprobación expedidos de conformidad con los marginales 3.673 y 3.674;

3) Una vez aprobada la expedición, la autoridad competente expedirá un certificado (véanse marginales 3.677 a 3.679).

4) Los certificados relativos al bulto y a la expedición se pueden acumular en un solo certificado.

### D. APROBACION DE UN TRANSPORTE MEDIANTE ACUERDO ESPECIAL

3.676 1) Cualquier envío de materias radiactivas que no responda a todas las disposiciones aplicables del presente apéndice, será transportado únicamente mediante un acuerdo especial y necesitará siempre una aprobación multilateral. El acuerdo especial debe garantizar que la seguridad general durante el transporte no sea inferior a la que la hubiera tenido si se hubiesen respetado todas las disposiciones aplicables del presente apéndice.

2) La solicitud de aprobación debe comprender los datos que figuran en los marginales 3.672 a 3.675, y debe igualmente:

a) indicar en qué medida y por qué motivos el envío no puede realizarse de total conformidad con las disposiciones aplicables del presente apéndice;

b) indicar las precauciones y las medidas especiales que deberán adoptarse a los controles administrativos especiales que deberán realizarse durante el transporte para compensar el incumplimiento de las disposiciones aplicables del presente apéndice.

3) Una vez aprobado el acuerdo especial, la autoridad competente expedirá un certificado (véanse marginales 3.677 a 3.679).

### E. CERTIFICADOS DE APROBACION DE LA AUTORIDAD COMPETENTE

1. Marcas de identidad asignadas por la autoridad competente.

3.677 1) Cada certificado de aprobación expedido por una autoridad competente deberá identificarse por medio de una marca de identidad. Esta marca se presentará de la siguiente forma general:

Margi-  
nales

Símbolo de la nacionalidad del país<sup>5</sup>/número/código:

a) el número será asignado por la autoridad competente; debe ser único y específico para un modelo o una expedición determinados. La marca de identidad de aprobación de la expedición debe identificarse fácilmente con la de aprobación del modelo de bulto;

b) se utilizarán los siguientes códigos, en el orden que figuran a continuación para indicar los tipos de certificados de aprobación expedidos:

A = modelo de bulto del tipo A (cuando se utiliza igualmente en combinación como bulto de clase fisionable);

B (U) = modelo de bulto del tipo B (U);

B (M) = modelo de bulto del tipo B (M);

F = modelo de bulto de clase fisionable;

S = aprobación de materias en forma especial;

T = expedición;

X = acuerdo especial.

2) Estos códigos se aplicarán de la siguiente manera:

a) Cada certificado y cada bulto llevarán la marca de identidad apropiada, compuesta por los símbolos indicados en el apartado 1), excepto en el caso de los bultos, donde la segunda barra será seguida únicamente por el código de modelo de bulto; es decir, que las letras «S», «T» o «X» no aparecerán sobre la marca de identidad de los bultos. Si la aprobación del modelo de bulto y la aprobación de la expedición se efectúan simultáneamente, no será necesario repetir los códigos. Por ejemplo:

A/132/B (M) F: Bulto de la clase fisionable B (M) aprobado por Austria para el modelo de bulto número 132 (debe figurar, al mismo tiempo, en el mismo bulto y en el certificado de aprobación del modelo de bulto).

A/132/B (M) FT: Marca de identidad del certificado de aprobación de la expedición, expedido para este modelo de bulto (debe figurar únicamente en el certificado).

A/137/X: Marca de identidad del certificado de aprobación de la expedición, expedido para el modelo 137 aprobado por Austria para una expedición objeto de acuerdos especiales (debe figurar únicamente en el certificado).

b) Si la aprobación multilateral adopta la forma de una convalidación, se utilizarán únicamente las marcas de identidad fijadas por el país de origen del modelo o de la expedición—. Si la aprobación multilateral da lugar a la expedición de certificados por países sucesivos, cada certificado llevará la marca correspondiente, y el bulto cuyo modelo haya sido aprobado llevará todas las correspondientes marcas de identidad. Por ejemplo:

A/132/B (M) F

CH/28/B (M) F

serán las marcas de identidad de un bulto inicialmente aprobado por Austria y aprobado, posteriormente, por Suiza con un nuevo certificado. Las marcas de identidad suplementaria serán enumeradas de la misma manera en el bulto.

c) La revisión de un número de certificado se indicará mediante una expresión entre paréntesis a continuación de la marca de identidad que figura en el certificado. Así, pues, A/132/B (U) F (Rev. 2) indicará que se trata de la revisión número 2 del certificado de modelo de bulto aprobado por Austria, y A/132/B (U) F (Rev. 0) indicará que se trata del número inicial del certificado de modelo de bulto aprobado por Austria. Para el número inicial, la expresión entre paréntesis «Rev. 0» es facultativa; se puede también utilizar otra, por ejemplo («número inicial»). Un número de certificado revisado sólo podrá ser concedido por el país que lo haya otorgado inicialmente. Si la revisión no se hace en ese país, deberá expedirse un nuevo certificado y concederse un nuevo número de identidad.

<sup>5</sup> Las siglas en cuestión son los signos distintivos de los vehículos automóviles en circulación internacional.

Margi-  
nales

d) Otras letras y cifras (que puedan ser impuestas por un reglamento nacional) podrá añadirse entre paréntesis al final de la marca de identidad. Por ejemplo: A/132/B (U) F (SP 503).

e) No es necesario cambiar la marca de identidad sobre el bulto después de cada revisión del certificado. Se hará únicamente en los casos en que la revisión del certificado obligue a modificar, después de la segunda barra oblicua, los códigos del modelo de bulto.

## 2. Datos que deben figurar en los certificados

3.678 Todo certificado de aprobación expedido por una autoridad competente deberá comprender, de los siguientes datos, aquellos que sean apropiados:

a) la marca de identidad asignada por la autoridad competente;

b) una breve descripción del embalaje, indicando los materiales empleados en su construcción, el peso bruto, las dimensiones generales exteriores y la apariencia, así como una ilustración reproducible, de 21 x 30 cm. como máximo, demostrando cómo está hecho el bulto;

c) una breve indicación del contenido autorizado, incluyendo cualquier restricción relativa al contenido que podría no ser evidente según la naturaleza del embalaje. Se indicará especialmente el estado físico y químico, las actividades en curios (incluidas, si procede, las de los diferentes isótopos), el número de gramos de las materias fisionables y se precisará si se trata de materias en forma especial;

d) además, para los bultos de una clase fisionable:

i) clase fisionable I: una descripción detallada del contenido admisible y de todas las características especiales sobre cuya base se ha admitido para la evaluación de la criticidad, la ausencia de agua en determinados espacios vacíos [véase marginal 3.613 b)];

ii) clase fisionable II: una descripción detallada del contenido admisible, los números admisibles (o índices de transporte) correspondientes y todas las características especiales sobre cuya base se ha admitido, para la evaluación de la criticidad, la ausencia de agua en determinados espacios vacíos [véase marginal 3.618 b)];

iii) clase fisionable III: una descripción detallada de cada uno de los envíos, con indicación del contenido admisible y de los números admisibles (o índices de transporte) correspondientes, así como de cualquier precaución especial a adoptar durante el transporte;

e) indicación de las condiciones ambientales admitidas en la fase de la concepción del modelo [véase marginal 3.602 (4)];

f) para los bultos del tipo B (M), la indicación de las disposiciones del marginal 3.603 con las que el bulto no cumple y cualquier dato que puede ser útil a las otras autoridades competentes;

g) una remisión a los siguientes datos facilitados por el interesado:

i) instrucciones sobre utilización y conservación del embalaje;

ii) medidas que debe adoptar el remitente antes de la expedición, como, por ejemplo, medidas especiales de descontaminación;

h) una lista detallada de todas las medidas suplementarias que deberán adoptarse (véase nota 5) para la preparación del bulto, carga, transporte, estiba, descarga y manipulación, incluyendo las disposiciones especiales de estiba necesarias para garantizar la disipación del calor fuera del bulto, o una declaración indicando que no es necesaria ninguna medida de esta clase;

i) un permiso de expedición si su aprobación es necesaria, según los términos del marginal 3.675;

k) las restricciones relativas a los tipos de vehículos, contenedores, así como las instrucciones necesarias de itinerario;

l) las medidas particulares a adoptar en caso de accidente para el modelo aprobado;

m) la siguiente declaración: «El presente certificado

Margi-  
nales

no exime al remitente de observar las disposiciones establecidas por las autoridades de los países a través de cuyos territorios se efectuará el transporte del bulto;

n) la fecha de expedición del certificado y, en su caso, su fecha de caducidad;

o) la firma y la identidad de la persona que expida el certificado;

p) los apéndices que incluyan los certificados relativos a otros contenidos, las convalidaciones acordadas por las otras autoridades competentes o los datos técnicos suplementarios.

## 3. Convalidación de los certificados

- 3.679 La aprobación multilateral puede consistir en una convalidación del certificado expedido por la autoridad competente del país de origen del modelo o de la expedición.

## F. RESPONSABILIDADES DEL REMITENTE

## 1. Detalles del envío

- 3.680 Además de los datos que figuran en la ficha correspondiente, el remitente debe proporcionar en la documentación del vehículo, para cada envío de materias radiactivas, las siguientes indicaciones:

a) la mención «la naturaleza de la mercancía y el embalaje cumplen las condiciones de las disposiciones del ADR»;

b) la marca de identidad de cada certificado expedido por una autoridad competente (forma especial, modelo de bulto, expedición);

c) el nombre de las materias radiactivas o del núcleo;

d) la descripción del estado físico y químico de la materia o la indicación de que se trata de una materia en forma especial;

e) la actividad de las materias radiactivas, en curios;

f) la categoría del bulto: I-BLANCA, II-AMARILLA, III-AMARILLA;

g) el índice de transporte (solamente para las categorías II-AMARILLA y III-AMARILLA);

h) para los envíos de materias fisionables:

i) en los casos de exención previstos en el marginal 3.610, la mención «materia fisionable exenta»;

ii) en los demás casos, la clase fisionable del (o de los) bultos.

## 2. Datos e instrucciones para los transportistas

- 3.681 1) El remitente debe indicar en el documento de transporte las eventuales medidas que deberá adoptar el transportista. Esta indicación debe ser redactada en los idiomas considerados necesarios por los transportistas o por las autoridades afectadas y debe comprender, por lo menos:

a) las medidas suplementarias a adoptar para la carga, transporte, almacenamiento, descarga, manipulación y estiba que garanticen la disipación del calor fuera del bulto, o una declaración indicando que no es necesaria ninguna medida suplementaria [véase marginal 3.678 h)];

b) las instrucciones necesarias de itinerario [véase marginal 3.678 k)];

c) las medidas particulares al modelo aprobado y que se adoptarán en caso de accidente [véase marginal 3.678 l)].

2) En todos los casos en que se exija una aprobación de la expedición o una notificación previa a la autoridad competente, todos los transportistas deben ser informados de ello previamente con el fin de que puedan, a su debido tiempo, adoptar las medidas necesarias para el transporte.

## 3. Notificación a las autoridades competentes

- 3.682 1) Antes de la primera expedición de un bulto del tipo B (U) conteniendo materias radiactivas cuya acti-

Margi-  
nales

vidad exceda de  $3 \times 10^3 A_1$  o de  $3 \times 10^3 A_2$ , según el caso, o de  $3 \times 10^4 Ci$ , según el menor valor de éstos, el remitente deberá asegurarse de que las copias de los certificados de aprobación necesarios han sido enviadas a la autoridad competente de cada uno de los países por cuyo territorio debe ser transportado el bulto. El remitente no está obligado a esperar el acuse de recibo por parte de la autoridad competente y ésta tampoco está obligada a enviar ningún acuse de recibo.

2) Para cada expedición que figure en los apartados a) a d) siguientes, el remitente deberá enviar una notificación a la autoridad competente de cada uno de los países por a través de cuyo territorio debe ser transportado el bulto. Esta notificación deberá llegar a cada una de las autoridades competentes antes de iniciarse la expedición y, preferentemente, con quince días de antelación como mínimo:

a) bultos del tipo B (U) conteniendo materias radiactivas cuya actividad exceda de  $3 \times 10^3 A_1$  o de  $3 \times 10^3 A_2$ , según el caso, o de  $3 \times 10^4 Ci$ , según el menor valor de éstos;

b) bultos del tipo B (M);

c) bultos de la clase fisionable III de conformidad con el marginal 3.674 (3);

d) transporte mediante acuerdo especial.

3) La notificación del envío deberá comprender:

a) los datos suficientes que permitan identificar el bulto, incluido los números de los certificados necesarios y las marcas de identidad;

b) los datos sobre la fecha de expedición, fecha prevista de llegada y el itinerario propuesto.

4) El remitente no estará obligado a enviar una notificación distinta cuando los datos necesarios figuren en la solicitud de aprobación de la expedición [véase marginal 3.675 (2)].

## 3.683 4. Posesión de los certificados

El remitente debe estar en posesión de una copia de cada uno de los certificados exigidos por el presente apéndice y de una copia de las instrucciones relativas al cierre del bulto, y a cualquier otra preparación de la expedición, antes de proceder a la expedición conforme con las condiciones de los certificados.

## G. CONTROL DE LA CALIDAD DE FABRICACION Y DE CONSERVACION DE LOS EMBALAJES

- 3.684 El fabricante, el remitente o el usuario del embalaje de un modelo aprobado debe poder demostrar a cualquier autoridad competente que:

a) que los métodos y los materiales empleados para confeccionar el embalaje cumplen las normas aprobadas para el modelo; durante su confección, la autoridad competente podrá realizar las oportunas inspecciones del embalaje;

b) todos los embalajes construidos de conformidad con un modelo aprobado se mantendrán en buen estado, de manera que continúen dando satisfacción a todos los criterios reglamentarios aplicables, incluso después de un empleo repetido.

3.685

a

3.689

## Capítulo VI

LIMITES DE ACTIVIDAD. DETERMINACION  
DE  $A_1$  Y  $A_2$ 

## 1. Radionúclidos puros

- 3.690 1) En el cuadro XX figuran los valores de  $A_1$  y  $A_2$  para los radionúclidos puros cuya identidad es conocida. Los valores de  $A_1$  y  $A_2$  se aplican igualmente a los radionúclidos contenidos en las fuentes de neutrones ( $\alpha, m$ ) o ( $\gamma, n$ ).

Cuadro XX  
VALORES DE  $A_1$  Y  $A_2$  PARA LOS RADIONÚCLIDOS

Símbolo del radio-núclido	Elemento y número atómico	$A_1$ (Ci)	$A_2$ (Ci)	Actividad específica (Ci/g.)
227Ac	Actinio (89)	1.000	0,003	$7,2 \times 10^4$
228Ac		10	4	$2,2 \times 10^6$
105Ag	Plata (47)	40	40	$3,1 \times 10^4$
110Ag <sup>m</sup>		7	7	$4,7 \times 10^3$
111As		100	100	$1,6 \times 10^5$
241Am	Americio (95)	8	0,008	3,2
243Am		8	0,008	$1,9 \times 10^{-1}$
37Ar	Argón (18)	1.000	1.000	$1,0 \times 10^5$
(comprimido o sin comprimir)				
41Ar		20	20	$4,3 \times 10^7$
(sin comprimir)				
41Ar		1	1	$4,3 \times 10^7$
(comprimido)				
73As	Arsenio (33)	1.000	400	$2,4 \times 10^4$
74As		20	20	$1,0 \times 10^6$
76As		10	10	$1,3 \times 10^6$
77As		300	300	$1,1 \times 10^6$
211At	Astato (85)	200	7	$2,1 \times 10^6$
193Au	Oro (79)	200	200	$9,3 \times 10^5$
196Au		30	30	$1,3 \times 10^5$
198Au		40	40	$2,5 \times 10^5$
199Au		200	200	$2,1 \times 10^5$
131Ba	Bario (56)	40	40	$8,7 \times 10^4$
133Ba		40	10	$4,0 \times 10^3$
140Ba		20	20	$7,3 \times 10^4$
7Be	Berilio (4)	300	300	$3,5 \times 10^5$
206Bi	Bismuto (83)	5	5	$9,9 \times 10^4$
207Bi		10	10	$2,16 \times 10^3$
210Bi (Rae)		100	4	$1,2 \times 10^5$
212Bi		6	6	$1,5 \times 10^7$
249Bk	Berquelio (97)	1.000	1	$1,8 \times 10^3$
82Br	Bromo (35)	6	6	$1,1 \times 10^6$
14C	Carbono (6)	1.000	100	4,6
45Ca	Calcio (20)	1.000	40	$1,9 \times 10^4$
47Ca		20	20	$5,9 \times 10^5$
109Cd	Cadmio (48)	1.000	70	$2,6 \times 10^3$
115Cd <sup>m</sup>		30	30	$2,8 \times 10^4$
115Cd		80	80	$5,1 \times 10^5$
139Ce	Cerio (58)	100	100	$6,5 \times 10^3$
141Ce		300	200	$2,8 \times 10^4$
143Ce		60	60	$6,6 \times 10^5$
144Ce		10	7	$3,2 \times 10^3$
249Cf	Californio (98)	2	0,002	3,1
250Cf		7	0,007	$1,3 \times 10^3$
252Cf		2	0,002	$6,5 \times 10^2$
36Cl	Cloro (17)	100	30	$3,2 \times 10^{-1}$
38Cl		10	10	$1,3 \times 10^3$
242Cm	Curio (96)	200	0,2	$3,3 \times 10^3$
243Cm		9	0,009	$4,2 \times 10$
244Cm		10	0,01	$8,2 \times 10$
245Cm		6	0,006	$1,0 \times 10^{-1}$
246Cm		6	0,006	$3,6 \times 10^{-1}$
58Co	Cobalto (27)	5	5	$3,0 \times 10^4$
57Co		90	90	$8,5 \times 10^3$
58Co <sup>m</sup>		1.000	1.000	$5,9 \times 10^6$
58Co		20	20	$3,1 \times 10^4$
60Co		7	7	$1,1 \times 10^3$
51Cr	Cromo (24)	600	600	$9,2 \times 10^4$
131Cs	Cesio (55)	1.000	1.000	$1,0 \times 10^5$
134Cs <sup>m</sup>		1.000	1.000	$7,4 \times 10^6$
134Cs		10	7	$1,2 \times 10^3$
135Cs		1.000	60	$8,8 \times 10^{-4}$
136Cs		7	7	$7,4 \times 10^4$
137Cs		30	9	$9,8 \times 10$
64Cu	Cobre (29)	80	80	$3,8 \times 10^3$
165Dy	Disprosio (66)	100	100	$8,2 \times 10^6$
166Dy		1.000	200	$2,3 \times 10^5$
169Er	Erbio (68)	1.000	300	$8,2 \times 10^4$
171Er		50	50	$2,4 \times 10^6$
152Eu <sup>m</sup>	Europio (63)	30	30	$2,2 \times 10^6$
152Eu		20	20	$1,9 \times 10^2$
154Eu		10	5	$1,5 \times 10^2$
155Eu		400	90	$1,4 \times 10^3$
18F	Flúor (9)	20	20	$9,3 \times 10^7$

Símbolo del radio-núcleo	Elemento y número atómico	A <sub>1</sub> (Ci)	A <sub>2</sub> (Ci)	Actividad específica (Ci/g.)
52Fe	Hierro (26)	6	6	7,3 × 10 <sup>5</sup>
55Fe		1.000	1.000	2,2 × 10 <sup>3</sup>
59Fe		10	10	4,9 × 10 <sup>4</sup>
72Ga	Galio (31)	7	7	3,1 × 10 <sup>6</sup>
153Gd	Gadolinio (64)	200	100	3,6 × 10 <sup>3</sup>
159Gd		300	300	1,1 × 10 <sup>6</sup>
71Ge	Germanio (32)	1.000	1.000	1,6 × 10 <sup>5</sup>
3H	Hidrógeno (1)		Véase T-Tritio	
181Hf	Hafnio (72)	30	30	1,6 × 10 <sup>4</sup>
197Hg <sup>m</sup>	Mercurio (80)	200	200	6,6 × 10 <sup>5</sup>
197Hg		200	200	2,5 × 10 <sup>5</sup>
203Hg		80	80	1,4 × 10 <sup>4</sup>
166Ho	Holmio (67)	30	30	6,9 × 10 <sup>5</sup>
125I	Yodo (53)	1.000	70	1,7 × 10 <sup>4</sup>
126I		40	10	7,8 × 10 <sup>4</sup>
129I		1.000	2	1,6 × 10 <sup>-4</sup>
131I		40	10	1,2 × 10 <sup>5</sup>
132I		7	7	1,1 × 10 <sup>7</sup>
133I		30	30	1,1 × 10 <sup>6</sup>
134I		8	8	2,7 × 10 <sup>7</sup>
135I		10	10	3,5 × 10 <sup>6</sup>
113In <sup>m</sup>	Indio (49)	60	60	1,6 × 10 <sup>7</sup>
114In <sup>m</sup>		30	20	2,3 × 10 <sup>4</sup>
115In <sup>m</sup>		100	100	6,1 × 10 <sup>5</sup>
190Ir	Iridio (77)	10	10	6,2 × 10 <sup>4</sup>
172Ir		20	20	1,1 × 10 <sup>3</sup>
194Ir		10	10	8,5 × 10 <sup>5</sup>
42K	Potasio (19)	10	10	6,0 × 10 <sup>6</sup>
85Kr <sup>m</sup>	Criptón (36)	100	100	8,4 × 10 <sup>6</sup>
(sin comprimir)				
85Kr <sup>m</sup>		3	3	8,4 × 10 <sup>6</sup>
(comprimido)				
85Kr		1.000	1.000	4,0 × 10 <sup>3</sup>
(sin comprimir)				
85Kr		5	5	4,9 × 10 <sup>3</sup>
(comprimido)				
87Kr		20	20	2,8 × 10 <sup>7</sup>
(sin comprimir)				
87Kr		0,6	0,6	2,8 × 10 <sup>7</sup>
(comprimido)				
140La	Lantano (57)	30	30	5,6 × 10 <sup>5</sup>
LLS	Materias sólidas de baja actividad, véase marginal 2.450 2)			
LSA	Materias de baja actividad específica, véase marginal 2.450 2)			
177Lu	Lutecio (71)	300	300	1,1 × 10 <sup>5</sup>
MPP	Mezcla de productos de fisión	10	0,4	
28Mg	Magnesio (12)	6	6	5,2 × 10 <sup>6</sup>
52Mn	Manganeso (25)	5	5	4,4 × 10 <sup>5</sup>
54Mn		20	20	8,3 × 10 <sup>3</sup>
56Mn		5	5	2,2 × 10 <sup>7</sup>
99Mo	Molibdeno (42)	100	100	4,7 × 10 <sup>5</sup>
22Na	Sodio (11)	8	8	6,3 × 10 <sup>3</sup>
24Na		5	5	8,7 × 10 <sup>6</sup>
93Nb <sup>m</sup>		1.000	1.000	1,1 × 10 <sup>3</sup>
95Nb		20	20	3,9 × 10 <sup>4</sup>
97Nb		20	20	2,6 × 10 <sup>7</sup>
147Nd	Necdimio (60)	100	100	8,0 × 10 <sup>4</sup>
149Nd		30	30	1,1 × 10 <sup>7</sup>
59Ni	Níquel (28)	1.000	900	8,1 × 10 <sup>-3</sup>
63Ni		1.000	100	4,6 × 10 <sup>-3</sup>
65Ni		10	10	1,9 × 10 <sup>7</sup>
237Np	Neptunio (93)	5	0,005	6,9 × 10 <sup>-4</sup>
239Np		200	200	2,3 × 10 <sup>5</sup>
185Os	Osmio (76)	20	20	7,3 × 10 <sup>3</sup>
191Os		600	400	4,6 × 10 <sup>4</sup>
191Os <sup>m</sup>		200	200	1,2 × 10 <sup>6</sup>
183Os		100	100	5,3 × 10 <sup>5</sup>
32P	Fósforo (15)	30	30	2,9 × 10 <sup>5</sup>
230Pa	Protactinio (91)	50	0,8	3,2 × 10 <sup>4</sup>
231Pa		2	0,002	4,5 × 10 <sup>-3</sup>
233Pa		100	100	8,1 × 10 <sup>4</sup>
210Pb	Plomo (82)	100	0,2	8,8 × 10
212Pb		6	6	1,4 × 10 <sup>6</sup>
103Pd	Paladio (46)	1.000	700	7,5 × 10 <sup>4</sup>
109Pd		100	100	2,1 × 10 <sup>5</sup>
147Pm	Prometio (61)	1.000	80	9,4 × 10 <sup>2</sup>
149Pm		100	100	4,2 × 10 <sup>5</sup>
210Po	Polonio (84)	200	0,2	4,5 × 10 <sup>3</sup>
142Pr	Prascodimio (59)	10	10	1,2 × 10 <sup>6</sup>

Símbolo del radio-núclido	Elemento y número atómico	A <sub>1</sub> (Ci)	A <sub>2</sub> (Ci)	Actividad específica (Ci/g.)
<sup>143</sup> Pr	Praseodimio (59)	300	200	6,6 × 10 <sup>4</sup>
<sup>191</sup> Pt	Platino (78)	100	100	2,3 × 10 <sup>5</sup>
<sup>193</sup> Pt		200	200	
<sup>197</sup> Pt <sub>m</sub>		300	300	1,2 × 10 <sup>7</sup>
<sup>197</sup> Pt		300	300	8,8 × 10 <sup>5</sup>
<sup>238</sup> Pu	Plutonio (94)	3	0,003	1,7 × 10
<sup>239</sup> Pu		2	0,002	6,2 × 10 <sup>-2</sup>
<sup>240</sup> Pu		2	0,002	2,3 × 10 <sup>-1</sup>
<sup>241</sup> Pu		1.000	0,1	1,1 × 10 <sup>3</sup>
<sup>242</sup> Pu		3	0,003	3,9 × 10 <sup>-3</sup>
<sup>223</sup> Ra	Radio (88)	50	0,2	5,0 × 10 <sup>4</sup>
<sup>224</sup> Ra		6	0,5	1,6 × 10 <sup>5</sup>
<sup>226</sup> Ra		10	0,05	1,0
<sup>228</sup> Ra		10	0,05	2,3 × 10 <sup>2</sup>
<sup>86</sup> Rb	Rubidio (37)	30	30	8,1 × 10 <sup>4</sup>
<sup>87</sup> Rb		Ilimitada	Ilimitada	6,6 × 10 <sup>-8</sup>
Rb (natural)		Ilimitada	Ilimitada	1,8 × 10 <sup>-8</sup>
<sup>186</sup> Re	Renio (75)	100	100	1,9 × 10 <sup>5</sup>
<sup>187</sup> Re		Ilimitada	Ilimitada	3,0 × 10 <sup>-8</sup>
<sup>188</sup> Re		10	10	1,0 × 10 <sup>6</sup>
Re (natural)		Ilimitada	Ilimitada	2,4 × 10 <sup>-8</sup>
<sup>103</sup> Rh <sub>m</sub>	Rodio (45)	1.000	1.000	1,2 × 10 <sup>7</sup>
<sup>105</sup> Rh		200	200	8,2 × 10 <sup>5</sup>
<sup>222</sup> Rn	Radón (86)	10	2	1,5 × 10 <sup>5</sup>
<sup>97</sup> Ru	Rutenio (44)	80	80	5,5 × 10 <sup>5</sup>
<sup>103</sup> Ru		30	30	3,2 × 10 <sup>4</sup>
<sup>105</sup> Ru		20	20	6,6 × 10 <sup>6</sup>
<sup>106</sup> Ru		10	7	3,4 × 10 <sup>3</sup>
<sup>35</sup> S	Azufre (16)	1.000	300	4,3 × 10 <sup>4</sup>
<sup>122</sup> Sb	Antimonio (51)	30	30	3,9 × 10 <sup>5</sup>
<sup>124</sup> Sb		5	5	1,8 × 10 <sup>4</sup>
<sup>125</sup> Sb		40	30	1,4 × 10 <sup>3</sup>
<sup>46</sup> Sc	Escandio (21)	8	8	3,4 × 10 <sup>4</sup>
<sup>47</sup> Sc		200	200	8,2 × 10 <sup>5</sup>
<sup>48</sup> Sc		5	5	1,5 × 10 <sup>6</sup>
<sup>75</sup> Se	Selenio (34)	40	40	1,4 × 10 <sup>4</sup>
<sup>31</sup> Si	Silicio (14)	100	100	3,9 × 10 <sup>7</sup>
<sup>147</sup> Sm	Samario (62)	Ilimitada	Ilimitada	2,0 × 10 <sup>-8</sup>
<sup>151</sup> Sm		1.000	90	2,6 × 10
<sup>153</sup> Sm		300	300	4,4 × 10 <sup>5</sup>
<sup>113</sup> Sn	Estaño (50)	60	60	1,0 × 10 <sup>4</sup>
<sup>125</sup> Sn		10	10	1,1 × 10 <sup>5</sup>
<sup>85</sup> Sr <sub>m</sub>	Estroncio (38)	80	80	3,2 × 10 <sup>7</sup>
<sup>85</sup> Sr		30	30	2,4 × 10 <sup>4</sup>
<sup>87</sup> Sr <sub>m</sub>		50	50	1,2 × 10 <sup>7</sup>
<sup>89</sup> Sr		100	40	2,0 × 10 <sup>4</sup>
<sup>90</sup> Sr		10	0,4	1,5 × 10 <sup>3</sup>
<sup>91</sup> Sr		10	10	3,6 × 10 <sup>6</sup>
<sup>92</sup> Sr		10	10	1,3 × 10 <sup>7</sup>
T (sin comprimir)	Tritio (1)	1.000	1.000	9,7 × 10 <sup>3</sup>
T (comprimido)		1.000	1.000	
T (pintura luminiscente activada)		1.000	1.000	
T (absorbido en un portador sólido)		1.000	1.000	
T (agua tritiada)		1.000	1.000	
T (otras formas)		20	20	
<sup>182</sup> Ta	Tantalio (73)	20	20	6,2 × 10 <sup>4</sup>
<sup>160</sup> Tb	Terbio (65)	20	20	1,1 × 10 <sup>4</sup>
<sup>98</sup> Tc <sub>m</sub>	Tecnecio (43)	1.000	1.000	3,8 × 10 <sup>7</sup>
<sup>98</sup> Tc		6	6	3,2 × 10 <sup>5</sup>
<sup>97</sup> Tc <sub>m</sub>		1.000	200	1,5 × 10 <sup>4</sup>
<sup>97</sup> Tc		1.000	400	1,4 × 10 <sup>-3</sup>
<sup>99</sup> Tc <sub>m</sub>		100	100	5,2 × 10 <sup>8</sup>
<sup>99</sup> Tc		1.000	80	1,7 × 10 <sup>-2</sup>
<sup>125</sup> Te <sub>m</sub>	Telurio (52)	1.000	100	1,8 × 10 <sup>4</sup>
<sup>127</sup> Te <sub>m</sub>		300	40	4,0 × 10 <sup>4</sup>
<sup>127</sup> Te		300	300	2,6 × 10 <sup>6</sup>
<sup>129</sup> Te <sub>m</sub>		30	30	2,5 × 10 <sup>4</sup>
<sup>129</sup> Te		100	100	2,0 × 10 <sup>7</sup>
<sup>131</sup> Te <sub>m</sub>		10	10	8,0 × 10 <sup>5</sup>
<sup>132</sup> Te		7	7	3,1 × 10 <sup>5</sup>
<sup>227</sup> Th	Torio (90)	200	0,2	3,2 × 10 <sup>4</sup>
<sup>228</sup> Th		6	0,0008	8,3 × 10 <sup>2</sup>
<sup>230</sup> Th		3	0,003	1,9 × 10 <sup>-3</sup>
<sup>231</sup> Th		1.000	1.000	5,3 × 10 <sup>5</sup>
<sup>232</sup> Th		Ilimitada	Ilimitada	1,1 × 10 <sup>7</sup>
<sup>234</sup> Th		10	10	2,3 × 10 <sup>4</sup>
Th (natural)		Ilimitada	Ilimitada	(ver cuadro XXI)

Símbolo del radio-núcleo	Elemento y número atómico	A <sub>1</sub> (Ci)	A <sub>2</sub> (Ci)	Actividad específica (Ci/g.)
Th (irradiado)	Torio (90)	a	a	
200 <sub>Tl</sub>	Talio (81)	20	20	5,8 × 10 <sup>5</sup>
201 <sub>Tl</sub>		200	200	2,2 × 10 <sup>5</sup>
202 <sub>Tl</sub>		40	40	5,4 × 10 <sup>4</sup>
204 <sub>Tl</sub>		300	30	4,3 × 10 <sup>3</sup>
170 <sub>Tm</sub>	Tulio (69)	300	40	6,0 × 10 <sup>3</sup>
171 <sub>Tm</sub>		1.000	100	1,1 × 10 <sup>3</sup>
230 <sub>U</sub>	Uranio (92)	100	0,1	2,7 × 10 <sup>4</sup>
232 <sub>U</sub>		30	0,03	2,1 × 10
233 <sub>U</sub>		100	0,1	9,5 × 10 <sup>-3</sup>
234 <sub>U</sub>		100	0,1	6,2 × 10 <sup>-3</sup>
235 <sub>U</sub>		100	0,2	2,1 × 10 <sup>-6</sup>
236 <sub>U</sub>		200	0,2	6,3 × 10 <sup>-5</sup>
238 <sub>U</sub>		Ilimitada	Ilimitada	3,3 × 10 <sup>-7</sup>
U (natural)		Ilimitada	Ilimitada	(ver cuadro XXI)
U (enriquecido) < 20 0/0		Ilimitada	Ilimitada	(ver cuadro XXI)
U (enriquecido) 20 0/0 o más		100	0,1	(ver cuadro XXI)
U (empobrecido)		Ilimitada	Ilimitada	(ver cuadro XXI)
U (irradiado)		b	b	
48 <sub>V</sub>	Vanadio (23)	6	6	1,7 × 10 <sup>5</sup>
181 <sub>W</sub>	Wolfranio (74)	200	100	5,0 × 10 <sup>3</sup>
185 <sub>W</sub>		1.000	100	9,7 × 10 <sup>-3</sup>
187 <sub>W</sub>		40	40	7,0 × 10 <sup>5</sup>
131 <sub>mXe</sub>	Xenón (54)	10	10	1,0 × 10 <sup>5</sup>
(comprimido)				
131 <sub>mXe</sub>		100	100	1,0 × 10 <sup>5</sup>
(sin comprimir)				
133 <sub>Xe</sub>		1.000	1.000	1,9 × 10 <sup>5</sup>
(sin comprimir)				
133 <sub>Xe</sub>		5	5	1,9 × 10 <sup>5</sup>
(comprimido)				
135 <sub>Xe</sub>		70	70	2,5 × 10 <sup>6</sup>
(sin comprimir)				
135 <sub>Xe</sub>		2	2	2,5 × 10 <sup>6</sup>
(comprimido)				
90 <sub>Y</sub>	Ítrio (39)	10	10	5,3 × 10 <sup>5</sup>
91 <sub>Ym</sub>		30	30	4,1 × 10 <sup>7</sup>
91 <sub>Y</sub>		30	30	2,5 × 10 <sup>4</sup>
92 <sub>Y</sub>		10	10	9,5 × 10 <sup>6</sup>
93 <sub>Y</sub>		10	10	3,2 × 10 <sup>6</sup>
175 <sub>Yb</sub>	Íterbio (70)	400	400	1,8 × 10 <sup>5</sup>
65 <sub>Zn</sub>		30	30	8,0 × 10 <sup>3</sup>
69 <sub>Znm</sub>		40	40	3,3 × 10 <sup>6</sup>
69 <sub>Zn</sub>	Cinc (30)	300	300	5,3 × 10 <sup>7</sup>
93 <sub>Zr</sub>	Circonio (40)	1.000	200	3,5 × 10 <sup>-3</sup>
95 <sub>Zr</sub>		20	20	2,1 × 10 <sup>4</sup>
97 <sub>Zr</sub>		20	20	2,0 × 10 <sup>6</sup>

a Los valores de A<sub>1</sub> y A<sub>2</sub> deben ser calculados según el marginal 3.691 3), teniendo en cuenta la actividad de los productos de fisión y del uranio-233, además de la del torio.  
 b Los valores de A<sub>1</sub> y A<sub>2</sub> deben ser calculados según las disposiciones del marginal 3.691 3), teniendo en cuenta la actividad de los productos de fisión y de los isótopos del plutonio, además de la del uranio.

**Cuadro XXI**  
**RELACIONES ACTIVIDAD-MAZA PARA EL URANIO Y EL TORIO NATURAL \***

Materia radiactiva	Ci/g	g/Ci
Uranio		
(% en peso de 235 <sub>U</sub> )		
0,45	5,0 × 10 <sup>-7</sup>	2,0 × 10 <sup>6</sup>
0,72 (natural)	7,06 × 10 <sup>-7</sup>	1,42 × 10 <sup>6</sup>
1,0	7,6 × 10 <sup>-7</sup>	1,3 × 10 <sup>6</sup>
1,5	1,0 × 10 <sup>-6</sup>	1,0 × 10 <sup>6</sup>
5,0	2,7 × 10 <sup>-6</sup>	3,7 × 10 <sup>5</sup>
10,0	4,8 × 10 <sup>-6</sup>	2,1 × 10 <sup>5</sup>
20,0	1,0 × 10 <sup>-5</sup>	1,0 × 10 <sup>5</sup>
35,0	2,0 × 10 <sup>-5</sup>	5,0 × 10 <sup>4</sup>
50,0	2,5 × 10 <sup>-5</sup>	4,0 × 10 <sup>4</sup>
90,0	5,8 × 10 <sup>-5</sup>	1,7 × 10 <sup>4</sup>

**Marginales**

Materia radiactiva	Ci/g	g/Ci
93,0	7,0 × 10 <sup>-5</sup>	1,4 × 10 <sup>4</sup>
95,0	9,1 × 10 <sup>-5</sup>	1,1 × 10 <sup>4</sup>
Torio natural	2,2 × 10 <sup>-7</sup>	4,6 × 10 <sup>6</sup>

\* Para el uranio, las cifras tienen en cuenta la actividad del uranio-234 que se concentra durante el proceso de enriquecimiento. Para el torio, la actividad comprende la del torio-228 en la concentración del equilibrio.

2) Para todos los radionúclidos puros cuya identidad es conocida, pero que no figuran en el cuadro XX, los valores de A<sub>1</sub> y A<sub>2</sub> se determinarán según las siguientes modalidades:

Marginales

a) Si el radionúclido emite un solo tipo de radiación,  $A_1$ , se determinará de conformidad con las reglas que figuran en los párrafos siguientes: i), ii), iii) y iv). Para los radionúclidos que emitan varios tipos de radiación,  $A_1$  será el valor más restrictivo de los que se han determinado para cada uno de los tipos de radiación. Sin embargo, en ambos casos,  $A_1$  se limitará a un máximo de 1.000 Ci. Si un núclido de origen, por desintegración, a un producto de filiación de vida más corta, cuyo período no sea superior a diez días,  $A_1$  se calculará para el predecesor nuclear y para su descendiente, asignándose el valor más restrictivo al predecesor nuclear:

i) para los emisores gamma,  $A_1$  se determinará por la fórmula:

$$A_1 = \frac{9 \text{ curios}}{\Gamma}$$

$\Gamma$  es la constante específica de radiación gamma correspondiente a la dosis de exposición en R/h a 1 metro por Ci; la cifra 9 resulta de la elección de 1 mrem/h. a una distancia de 3 m. como intensidad del equivalente de dosis de la radiación de referencia:

ii) para los emisores de rayos X,  $A_1$  se determinará según el número atómico del núclido:

para  $Z \leq 55$ ;  $A_1 = 1.000 \text{ Ci}$ ;  
para  $Z > 55$ ;  $A_1 = 200 \text{ Ci}$ ;

iii) para los emisores beta,  $A_1$  se determinará de acuerdo con la energía beta máxima ( $E_{max}$ ), de conformidad con el cuadro XXII;

iv) para los emisores alfa,  $A_1$  se determinará por la fórmula:

$$A_1 = 1.000 A_3$$

siendo  $A_3$  el valor indicado en el cuadro XXIII;

b)  $A_2$  será el valor más restrictivo de los dos siguientes:

1) el valor  $A_1$  correspondiente, y 2) el valor  $A_3$  obtenido del cuadro XXIII.

Cuadro XXII

RELACION ENTRE  $A_1$  Y  $E_{max}$  PARA LOS EMISORES BETA

$E_{max}$ (MeV)	$A_1$ (Ci)
< 0,5	1.000
0,5 — < 1,0	300
1,0 — < 1,5	100
1,5 — < 2,0	30
> 2,0	10

Cuadro XXIII

RELACION ENTRE  $A_3$  Y EL NUMERO ATOMICO DEL RADIONUCLIDO

Número atómico	$A_3$		Período superior a 10 <sup>6</sup> años
	Período inferior a 1.000 días	Período entre 1.000 días y 10 <sup>6</sup> años	
1 a 81 82 en adelante	3 Ci 2 mCi	50 mCi 2 mCi	3 Ci 3 Ci

3) Para todos los radionúclidos puros cuya identidad no sea conocida, el valor de  $A_1$  se fijará en 2 Ci y el de

Marginales

$A_2$  en 0,002 Ci. Sin embargo, si se sabe que el número atómico del radionúclido es inferior a 82, el valor de  $A_1$  se fijará en 10 Ci y el  $A_2$  en 0,4 Ci.

2. Mezclas de radionúclidos, incluidas las cadenas de desintegración radiactiva

3.691 1) Para las mezclas de productos de fisión, se pueden admitir los siguientes límites de actividad, siempre que no se analice la mezcla de una manera detallada:

$$A_1 = 10 \text{ Ci};$$

$$A_2 = 0,4 \text{ Ci}.$$

2) Una sola cadena de desintegración radiactiva en la que los radionúclidos se hallan en las mismas proporciones que en el estado natural y en la cual ningún descendiente tenga un período superior a diez días o superior a la del predecesor nuclear, será considerada como un radionúclido puro. La actividad que se deberá tener en cuenta y los valores de  $A_1$  o de  $A_2$  aplicables serán los correspondientes al predecesor nuclear de esta cadena. Sin embargo, en el caso de las cadenas de desintegración radiactiva, en las cuales uno o varios descendientes tienen un período superior a diez días o superior a la del predecesor nuclear, el predecesor nuclear y este o estos descendientes serán considerados como una mezcla de diferentes núclidos.

3) En el caso de mezcla de diferentes radionúclidos, conociéndose la identidad y la actividad de cada uno, la actividad admisible de cada radionúclido  $R_1, R_2, \dots, R_n$  debe ser tal que la suma  $F_1 + F_2 + \dots + F_n$  no sea superior a la unidad; en esta suma

$$F_1 = \frac{\text{Actividad total de } R_1}{A_i (R_1)}$$

$$F_2 = \frac{\text{Actividad total de } R_2}{A_i (R_2)}$$

$$F_n = \frac{\text{Actividad total de } R_n}{A_i (R_n)}$$

siendo  $A_i (R_1, R_2, \dots, R_n)$  el valor de  $A_1$  o de  $A_2$ , según el caso, para el núclido  $R_1, R_2, \dots, R_n$ .

4) Si la identidad de todos los radionúclidos es conocida, no siéndolo las actividades respectivas de algunos de ellos, se aplicará la fórmula mencionada en el párrafo 3) para determinar los valores de  $A_1$  o de  $A_2$ , según el caso. Todos los radionúclidos cuyas actividades respectivas no sean conocidas (conociéndose sin embargo su actividad total) se clasificarán dentro de un mismo grupo, y el valor más restrictivo de  $A_1$  y  $A_2$  aplicables a uno cualquiera de ellos se utilizará como valor de  $A_1$  o de  $A_2$  en el denominador de la fracción.

5) Si la identidad de todos los radionúclidos es conocida, no siéndolo la actividad de ninguno de ellos, se utilizará el valor más restrictivo de  $A_1$  o de  $A_2$  aplicable a uno cualquiera de estos radionúclidos presentes.

6) Si la identidad de todos los radionúclidos o de algunos de ellos no es conocida, el valor de  $A_1$  se fijará en 2 Ci y el de  $A_2$  en 0,002 Ci. Sin embargo, si sabemos que no existen emisores alfa, el valor de  $A_2$  se fijará en 0,4 Ci.

3.692

a

3.694

Capítulo VII

DESCONTAMINACION, ESCAPES Y ACCIDENTES

3.695 1) Si un bulto conteniendo materias radiactivas se rompe, presenta escapes o se halla implicado en un accidente durante el transporte, el vehículo o la zona afectada serán aislados con el fin de impedir que las personas estén en contacto con estas materias radiactivas, y cuando ello sea posible, serán debidamente señalizados o rodeados de barreras. No se autorizará a nadie la permanencia en la zona aislada antes de la llegada de personas expertas para dirigir los trabajos de manipu-

Margi-  
nales

lación y salvamento. El remitente y las autoridades interesadas serán avisados inmediatamente. A pesar de estas disposiciones, la presencia de materias radiactivas no deberá considerarse como obstáculo para las operaciones de salvamento de personas o de lucha contra incendios.

2) Si ha habido escapes de materias radiactivas, si han sido derramadas o dispersadas de cualquier manera en un local, en un terreno o sobre mercancías o material utilizado para el almacenamiento, se recurrirá lo más pronto posible a personas expertas para dirigir las operaciones de descontaminación. El local, el terreno o el material así contaminados no volverán a entrar en servicio hasta que su utilización se declare exenta de peligro por las personas expertas.

3) A reserva de las disposiciones del párrafo 4), todos los vehículos, materiales o partes de material contaminados durante el transporte de materias radiactivas serán descontaminados lo más pronto posible por personas expertas, y no podrán utilizarse nuevamente hasta que la contaminación radiactiva transitoria sea inferior a los niveles señalados en el cuadro XIX y si los vehículos, materiales o partes de material han sido declarados no peligrosos desde el punto de vista de la intensidad de la radiación residual por una persona experta.

4) Los vehículos o compartimientos utilizados para el transporte a granel o en cisternas de materias de baja actividad específica, o para el transporte como carga completa de bultos conteniendo materias de baja actividad específica o de materias sólidas de baja actividad, no se utilizarán para otras mercancías hasta que hayan sido descontaminados, de conformidad con las disposiciones del párrafo 3).

3.696

a

3.699

## APENDICE A.7

Reservado

3.700

a

3.799

## APENDICE A.8

Reservado

3.800

a

3.899

## 2. Explicación de las figuras

3.902 Las etiquetas de peligro, preceptuadas para las materias y objetos de las clases 1 a 8 (véase el cuadro adjunto), significan:

- |   |   |
|---|---|
| N.º 1. (Bomba negra sobre fondo naranja):   | Riesgo de explosión.  |
| Prescrita en los marginales 2.117 (1), 2.145 y 2.563.   |   |
| N.º 2 A. (Llama negra sobre fondo rojo):  | Peligro de fuego (materias líquidas inflamables).               |
| Establecidas en los marginales 2.224 (3), 2.478 (2), 2.307 (1) y 2.632 (1).   |   |
| N.º 2 B. (Llama negra sobre fondo constituido por bandas verticales equidistantes, alternativamente rojas y blancas): | Peligro de fuego (materias sólidas inflamables).                |
| Prescritas en el marginal 2.414 (1).  |   |
| N.º 2 C. (Llama negra sobre fondo blanco, teniendo el triángulo inferior de la etiqueta color rojo):                  | Materia susceptible de inflamación espontánea.                  |
| Señalada en el marginal 2.443 (1).  |   |
| N.º 2 D. (Llama negra sobre fondo azul):  | Peligro de emanación de gas inflamable al contacto con el agua. |
| Preceptuada en el marginal 2.478 (1).   |   |

Margi-  
nales

## APENDICE A.9

## 1. Disposiciones relativas a las etiquetas de peligro (1)

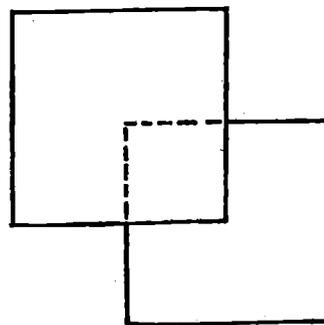
3.900 1) Las etiquetas números 1, 2A, 2B, 2C, 2D, 3, 4, 4A, 5, 6A, 6B y 6C tendrán la forma de un cuadrado de 10 cm. de lado, apoyado sobre un vértice. La dimensión del lado de las etiquetas destinadas a ser adosadas sobre las cisternas fijas será de 30 cm. como mínimo.

2) Las etiquetas números 7, 8 y 9 tendrán la forma de un rectángulo de formato normal A.5 (148 x 210 milímetros). Para los bultos, estas dimensiones podrán ser reducidas hasta el formato A.7 (74 x 105 mm.).

Se admitirá en la parte inferior de las etiquetas una inscripción en cifras o letras sobre la identificación del peligro.

3.901 1) Las etiquetas de peligro cuando se exijan por las disposiciones del presente anejo se pegarán en los bultos y las cisternas fijas o se fijarán en ellos de otra manera apropiada. Sólo en el caso en que el estado exterior de un bulto no lo permitiera se pegarán los cartones o tablillas sólidamente fijadas a los bultos. Las etiquetas podrán ser sustituidas en los embalajes o envases de expedición y en las cisternas fijas por marcas indelebles de peligro que correspondan exactamente a los modelos prescritos.

2) Cuando un bulto haya de llevar dos etiquetas del mismo modelo, éstas quedarán adosadas de la siguiente forma:



3) Incumbe al expedidor adosar las etiquetas sobre los bultos y, en su caso, sobre las cisternas fijas y los contenedores.

(1) Estas etiquetas han sido modificadas desde el 1 de julio de 1973.

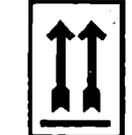
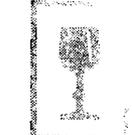
Margi-  
nales

- N.º 3. (Llama sobre un círculo negro sobre fondo amarillo):  
Establecida en los marginales 2.511 (1) y 2.563 (1).  
Materia comburente o peróxido orgánico.
- N.º 4. (Calavera sobre dos tibias, negras, sobre fondo blanco):  
Prescrita en los marginales 2.307 (2), 2.316 (3),  
2.632 (1) y 2.643 (3).  
Materia tóxica: tenerla aislada de productos ali-  
menticios u otros objetos destinados al consumo en  
los lugares de carga, descarga o de transbordo.
- N.º 4 A. (Cruz de San Andrés sobre espiga de trigo, negra, sobre  
fondo blanco):  
Prescrita en los marginales 2.632 (1) y 2.643 (3).  
Materia nociva: mantenerla alejada de productos  
alimenticios, tanto en los vehículos como en los  
lugares de carga, descarga o transbordo.
- N.º 5. (Gotas que caen desde una probeta sobre una placa y  
desde otra probeta sobre una mano, negras, sobre fondo  
blanco, siendo el triángulo inferior de la etiqueta de color  
negro, rebordeado por un punteado blanco):  
Señalada en los marginales 2.511 (1), 2.824 (1) y  
2.835 (3).  
Materia corrosiva.
- N.º 6 A. (Trébol esquematizado, inscripción «RADIATIVA», una  
banda vertical en la banda inferior, con el texto siguiente:  
Contenido...  
Actividad...  
Símbolo e inscripción negros sobre fondo blanco, banda  
vertical roja):  
Prescrita en las fichas 5 a 12, según el caso, y en  
el marginal 3.656 (1), (2) y (3).  
Materia radiactiva en bultos de la categoría I-BLAN-  
CA; en caso de avería de los bultos, peligro para  
la salud en caso de ingestión, inhalación o contacto  
con la materia derramada.
- N.º 6 B. (Como la precedente, dos bandas verticales en la mitad  
inferior y el texto siguiente:  
Contenido...  
Actividad...  
Índice de transporte.  
Símbolo e inscripciones negros; fondo mitad superior: ama-  
rillo; fondo mitad inferior: blanco; bandas verticales rojas):  
Prescritas en las fichas 5 a 12, según el caso, y en  
el marginal 3.656 (1), (2) y (3).  
Materia radiactiva en bultos de la categoría II-  
AMARILLA; bultos que se deben mantener aleja-  
dos de los bultos que deben contener placas o pelí-  
culas radiográficas o fotográficas sin revelar; en  
caso de avería en el bulto, peligro para la salud  
por ingestión, inhalación o contacto con la mate-  
ria que se derramare, así como riesgo de irradiación  
externa a distancia.
- N.º 6 C. (Como la precedente, pero con tres bandas verticales en  
la mitad inferior):  
Prescritas en las fichas 5 a 12, según el caso, y en  
el marginal 3.656 (1), (2) y (3).  
Materias radiactivas en bultos de la categoría  
III-AMARILLA; bultos que se deben mantener ale-  
jados de los bultos que contengan placas y pelí-  
culas radiográficas o fotográficas sin revelar; en caso  
de avería de los bultos, peligro para la salud por  
ingestión, inhalación o contacto con la materia  
que se derrame, con riesgo de irradiación externa  
a distancia.
- N.º 7. (Paraguas negro, abierto, sobre fondo blanco):  
Prescrita en el marginal 2.478 (1).  
Resguárdese de la humedad.
- N.º 8. (Dos flechas negras sobre fondo blanco):  
Prescrita en los marginales 2.117 (2), 2.224 (2), 2.307  
(3), 2.414 (2), 2.443 (2) y (3), 2.478 (3), 2.511 (2), 2.563  
(2), 2.632 (2), 2.664, 2.709 (3) y 2.824 (2) y (3).  
De pie; fijar las etiquetas con las puntas de las  
flechas hacia arriba, sobre dos caras laterales  
opuestas de los bultos.
- N.º 9. (Copa roja sobre fondo blanco):  
Prescrita en los marginales 2.117 (2), 2.182, 2.224 (1),  
(2) y (3), 2.307 (3), 2.414 (2), 2.443 (3), 2.478 (3), 2.511  
(2), 2.562 (2), 2.632 (2), 2.664, 2.709 (3) y 2.824 (2).  
Manéjese con precaución o no se vuelque.

ETIQUETAS DE PELIGRO

De uso obligatorio en el TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS

(•B.O. 5-VIII-1976)

<p>N.º 1</p>  <p>EXPLOSIVOS</p>	<p>N.º 2 A</p>  <p>LIQUIDOS INFLAMABLES</p>	<p>N.º 2 B</p>  <p>SOLIDOS INFLAMABLES</p>
<p>N.º 2 C</p>  <p>MATERIAS SUJETAS A INFLAMACION ESPONTANEA</p>	<p>N.º 2 D</p>  <p>EMANACION DE GAS INFLAMABLE AL CONTACTO CON EL AGUA</p>	<p>N.º 3</p>  <p>COMBURENTE O PEROXIDO ORGANICO</p>
<p>N.º 4</p>  <p>TOXICAS</p>	<p>N.º 4 A</p>  <p>NOCIVO A LOS ALIMENTOS</p>	<p>N.º 5</p>  <p>CORROSIVAS</p>
<p>N.º 6 A</p>  <p>RADIATIVAS. Categoría I</p>	<p>N.º 6 B</p>  <p>RADIATIVAS. Categoría II</p>	<p>N.º 6 C</p>  <p>RADIATIVAS. Categoría III</p>
<p>N.º 7</p>  <p>RESGUARDESE DE LA HUMEDAD</p>	<p>N.º 8</p>  <p>DE PIE</p>	<p>N.º 9</p>  <p>CON PRECAUCION. NO VOLCAR</p>

ANEJO B

DISPOSICIONES RELATIVAS AL MATERIAL DE TRANSPORTE Y AL TRANSPORTE

ACUERDO EUROPEO

sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera

ADR

SUMARIO

	Marginales
Plan del anejo .....	10.000
Aplicabilidad de otros reglamentos nacionales o internacionales .....	10.001
Aplicabilidad de las disposiciones del capítulo I del presente anejo .....	10.002

Capítulo I

DISPOSICIONES GENERALES APLICABLES AL TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS DE TODAS CLASES

		Marginales
Sección 1 .....	Generalidades .....	10.100 y siguientes
	Campo de aplicación del presente anejo .....	10.100
	Definiciones .....	10.102
	Tipos de vehículos .....	10.104
	Cargamento completo .....	10.108
	Transporte a granel .....	10.111
	Transporte en contenedores .....	10.118
	Transporte en cisternas .....	10.121
	Cisternas .....	10.127
	Personal del vehículo. Vigilancia .....	10.171
	Transporte de viajeros .....	10.172
	Documentos que deben llevarse en el vehículo .....	10.181
	Autorización de los vehículos .....	10.182
	Instrucciones escritas .....	10.185
Sección 2 .....	Condiciones especiales que deberán reunir los vehículos y su equipo .....	10.200 y siguientes
	Medios de extinción de incendios .....	10.240
	Equipo eléctrico .....	10.251
	Equipo diverso .....	10.260
Sección 3 .....	Disposiciones generales de servicio .....	10.300 y siguientes
	Medios de extinción de incendios .....	10.340
	Aparatos portátiles de iluminación .....	10.353
	Prohibición de fumar .....	10.374
Sección 4 .....	Disposiciones especiales relativas a la carga, descarga y a la manipulación .....	10.400 y siguientes
	Limitación de las cantidades transportadas .....	10.401
	Prohibición de cargamento en común en un mismo vehículo .....	10.403
	Prohibición de cargamento en común en un contenedor .....	10.404
	Prohibición de cargamento en común con mercancías alojadas en un contenedor .....	10.405
	Limpieza antes de la carga .....	10.413
	Manipulación y estiba .....	10.414
	Limpieza después de la descarga .....	10.415
	Carga y descarga de las materias en los contenedores .....	10.419
	Funcionamiento del motor durante la carga y descarga .....	10.431
Sección 5 .....	Disposiciones especiales sobre la circulación de vehículos. Señalización de los vehículos .....	10.500 y siguientes
	Estacionamiento en general .....	10.503
	Estacionamiento nocturno o por mala visibilidad .....	10.505
	Estacionamiento de un vehículo que ofrezca un peligro particular .....	10.507
	Otras disposiciones .....	10.599
Sección 6 .....	Disposiciones transitorias, derogaciones y disposiciones especiales para ciertos países .....	10.600 y siguientes
	Procedimientos rápidos para autorizar derogaciones para ensayos .....	10.602

## Capítulo II

DISPOSICIONES PARTICULARES APLICABLES  
AL TRANSPORTE DE MERCANCIAS PELIGROSAS  
DE LAS CLASES 1 A 8

	Marginales
Clases 1a, 1b y 1c .....	
Clase 2 .....	11.000 y siguientes
Clase 3 .....	21.000 y siguientes
Clase 4.1 .....	31.000 y siguientes
Clase 4.2 .....	41.000 y siguientes
Clase 4.3 .....	42.000 y siguientes
Clase 5.1 .....	43.000 y siguientes
Clase 5.2 .....	51.000 y siguientes
Clase 6.1 .....	52.000 y siguientes
Clase 6.2 .....	61.000 y siguientes
Clase 7 .....	62.000 y siguientes
Clase 8 .....	71.000 y siguientes
	81.000 y siguientes

## APÉNDICES

Disposiciones comunes a los apéndices B.1, relativos a las cisternas, y B.1b, relativo a los contenedores-cisternas .....	200.000-209.999
Apéndice B.1. Disposiciones relativas a las cisternas fijas (vehículos-cisternas), baterías de recipientes y cisternas desmontables .....	210.000-211.049
Apéndice B.1a. Disposiciones y recomendaciones sobre materiales y construcción de cisternas fijas, baterías de recipientes y cisternas desmontables destinadas al transporte de gases licuados fuertemente refrigerados de la clase 2 .....	211.050-212.099
Apéndice B.1b. Disposiciones relativas a los contenedores-cisternas (construcción y pruebas que deben sufrir) .....	212.100-218.999
Apéndice B.1c. Disposiciones referentes a las cisternas fijas y a las cisternas desmontables construidas con materiales plásticos reforzados .....	219.000-219.999
Apéndice B.2. Equipo eléctrico .....	220.000-229.999
Apéndice B.3. Certificado de autorización para los vehículos que transportan ciertas mercancías peligrosas .....	230.000-239.999
Apéndice B.4. Cuadros relativos al transporte de las materias peligrosas de la clase 7. Etiqueta que se colocará en los vehículos que transporten tales materias .....	240.000-249.999
Apéndice B.5. Relación de las materias mencionadas en el marginal 10.500 (2) .....	250.000-250.999

## Marginales

4.000  
a  
9.999

## 10.000 Plan del anejo

## ANEJO B

DISPOSICIONES RELATIVAS AL MATERIAL  
DE TRANSPORTE Y AL TRANSPORTE

- 1) El presente anejo comprende:
- Disposiciones generales aplicables al transporte de las materias peligrosas de todas clases (capítulo I).
  - Disposiciones particulares aplicables al transporte de materias peligrosas de las clases 1 a 8 (capítulo II).
  - Apéndices:
    - el apéndice B.1, sobre cisternas fijas (vehículos-cisternas), baterías de recipientes y cisternas desmontables;
    - el apéndice B.1a, relativo a las disposiciones y recomendaciones sobre materiales y construcción de cisternas fijas, de las baterías de recipientes y cisternas desmontables destinadas al transporte de gases licuados fuertemente refrigerados de la clase 2;
    - el apéndice B.1b, sobre contenedores-cisterna;
    - el apéndice B.1c, relativo a las cisternas fijas y a las cisternas desmontables fabricadas con materiales plásticos reforzados;
    - el apéndice B.2, relativo al equipo eléctrico;
    - el apéndice B.3, que contiene un modelo de certificado de autorización para los vehículos;
    - el apéndice B.4, que contiene cuadros relativos al transporte de materias de la clase 7 y un modelo de etiqueta que habrá de colocarse en los vehículos que transporten estas materias;
    - el apéndice B.5, que contiene la relación de las materias mencionadas en el marginal 10.500 (2).

2) Las disposiciones generales del capítulo I y las disposiciones particulares del capítulo II se distribuyen en secciones titulares en la forma siguiente:

Sección 1. Generalidades (esta sección comprende especialmente las disposiciones relativas a las autorizaciones para transportar mercancías a granel, en contenedor o en cisterna).

Sección 2. Condiciones especiales que habrán de cumplir los vehículos y su equipo.

Sección 3. Disposiciones generales de servicio.

Sección 4. Disposiciones especiales relativas a la carga y descarga y a la manipulación (esta sección comprende las disposiciones sobre los modos de envío, restricciones de expedición y prohibiciones de carga en común).

Sección 5. Disposiciones especiales sobre la circulación de vehículos.

Sección 6. Disposiciones transitorias, derogaciones y disposiciones especiales para ciertos países.

## 10.001 Aplicabilidad de otros reglamentos nacionales o internacionales

1) Cuando un vehículo que efectúe un transporte sometido a las disposiciones del ADR realice parte de su trayecto en forma distinta a la de tracción por carretera, le serán aplicables exclusivamente los reglamentos nacionales o internacionales que regulen ese modo de transporte de mercancías peligrosas durante dicha parte del trayecto.

2) En el caso en que un transporte sometido a las disposiciones del ADR estuviera asimismo sujeto en todo o en parte de su recorrido por carretera a las disposiciones de un convenio internacional que reglamente el transporte de mercancías peligrosas por un medio de transporte que no sea por carretera en virtud de las cláusulas de dicho convenio que amplían su aplicación a determinados servicios automóviles, las disposiciones de tal convenio internacional se aplicarán al recorrido de que se trata, en concurrencia con las disposiciones del ADR que no sean incompatibles con ellas; las otras cláusulas del ADR no se aplicarán a dicho recorrido.

Margi-  
nales10.002 **Aplicabilidad de las disposiciones del capítulo I del presente anejo**

En el caso en que las disposiciones del capítulo II o de los apéndices al presente anejo estén en contradicción con las disposiciones del capítulo I, no se aplicarán dichas disposiciones del capítulo I.

Sin embargo:

a) las disposiciones del marginal 10.100 prevalecerán sobre las del capítulo II

b) las disposiciones del marginal 10.403 (1) prevalecerán sobre las prohibiciones de carga en común prescritas en las secciones 4 del capítulo II.

10.003

a

10.099

**CAPITULO I****DISPOSICIONES GENERALES APLICABLES  
AL TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS  
DE TODAS CLASES**

(Véase el marginal 10.002)

**Sección 1****GENERALIDADES**10.100 **Campo de aplicación del presente anejo**

1) El anejo A exime de las disposiciones del presente anejo a los transportes efectuados en las condiciones (de envase, peso, etc.) previstas en los marginales 2.201a, 2.301a, 2.401a, 2.431a, 2.471a, 2.501a y 2.801a.

2) a) Se podrán transportar en bultos cantidades limitadas de materias peligrosas sin que se apliquen las disposiciones del presente anejo relativas:

- a los tipos de vehículos (marginales... 104 de los capítulos I y II, marginales 11.105 y 11.106 del capítulo II, relativas a las clases 1a, 1b y 1c);
- al personal del vehículo y a la vigilancia (marginales... 171 de los capítulos I y II);
- al transporte de viajeros (marginal 10.172);
- a las instrucciones escritas (marginales 10.181 (1) b), 10.185 y 61.185);
- al certificado especial de autorización para vehículos (marginales 10.182 y 11.182);
- a las condiciones especiales que hayan de cumplir los vehículos y su equipo (todas las secciones 2 de los capítulos I y II), entendiéndose, sin embargo, que continuarán aplicándose las disposiciones del marginal 21.212;
- a los lugares de carga y descarga (marginales 11.407, 21.407 y 61.407);
- a la circulación de los vehículos (todas las secciones 5 de los capítulos I y II), entendiéndose, sin embargo, que continuarán aplicándose las disposiciones de los marginales 21.515 y 61.515.

b) Las exenciones tratadas en el párrafo a) anterior se aplican a la carga en una misma unidad de transporte:

1. De una o varias materias peligrosas de las enumeradas a continuación sin limitación de peso, a condición de que en la unidad de transporte no haya otras materias peligrosas del ADR:

- Clase 1a—Los envases vacíos del apartado 15.º
- Clase 1c—Los fósforos de seguridad del apartado 1.º a).
- Clase 3—Los recipientes vacíos del apartado 6.º
- Clase 4.1—Las materias de los apartados 9.º y 10.º
- Clase 4.2—Los envases vacíos de los apartados 14.º y 15.º
- Clase 4.3—Los recipientes vacíos del apartado 5.º
- Clase 5.1—Los envases vacíos del apartado 11.º
- Clase 5.2—Los envases vacíos del apartado 99.º
- Clase 6.1.—Los envases vacíos de los apartados 91.º y 92.º
- Clase 6.2—Los objetos del apartado 12.º
- Clase 8—El sulfuro de sodio del apartado 36.º y los recipientes vacíos del apartado 51.º

Margi-  
nales

2. De una sola de las materias peligrosas enumeradas a continuación, a condición de que el peso bruto del conjunto de los bultos que contengan la materia peligrosa no sobrepase el peso indicado y que en la unidad de transporte no haya otras materias peligrosas del ADR:

Clase 1b—Los objetos del apartado 2.º b) o del apartado 4.º: 100 kg.

Clase 1c—Las mezclas de combustión lenta del apartado 3.º: 100 kg.

Clase 2—El cloruro de cianógeno: 5 kg.

—El oxiclorigeno de carbono (fosgeno) del apartado 8.º a): 25 kg.

—El flúor o ácido fluorhídrico anhidro del apartado 5.º: 50 kg.

Clase 3—El éter etílico, el sulfuro de carbono del apartado 1.º a) o las mezclas del apartado 1.º b) tales como los colodiones y semicolodiones que contienen éter etílico: 3 kg.

—El aldehído acético, la acetona o las mezclas de acetonas del apartado 5.º: 75 kg.

Clase 4.1—El azufre del apartado 2.º a), la naftalina del apartado 11.º b): 250 kg.

Clase 4.3—El carburo cálcico del apartado 2.º a), el siliciuro de calcio del apartado 2.º d) o el siliciuro de manganeso y de calcio del apartado 2.º d): 1.000 kg.

Clase 5.2—Las materias de los apartados 45.º, 46.º a), 47.º a) y b) envasadas de acuerdo con las disposiciones del marginal: 2 kg. (\*).

—Las materias de los apartados 1.º al 22.º, 30.º y 31.º envasadas de acuerdo con las disposiciones del marginal 2.561: 5 kg.

—Las materias de los apartados 1.º a 22.º, 30.º, 31.º y 40.º envasadas de acuerdo con las disposiciones de los marginales 2.553 al 2.556 y 2.558: 10 kg.

Clase 6.1—Las materias de los apartados 41.º, 61.º y 62.º, 71.º al 75.º, 83.º y 84.º: 100 kg.

Clase 8—Las materias de los apartados 6.º a), 7.º, 9.º, 11.º, 12.º, 14.º, 15.º, 22.º, 23.º, 34.º y 35.º: 10 kg.

3. De una o varias materias peligrosas de la misma clase enumeradas a continuación, a condición de que el peso bruto total del conjunto de los bultos que contengan cada materia peligrosa no sobrepase el peso total indicado:

Clase 1a—Cualquier materia peligrosa de la clase, distinta a las enumeradas en 1: 5 kg.

Clase 1b—Cualquier objeto de la clase, distinto de los enumerados anteriormente en 2: 10 kg.

Clase 1c—Cualquier materia peligrosa de la clase, distinta de las enumeradas anteriormente en 1 y 2: 15 kg.

Clase 2—Cualquier materia peligrosa de la clase, distinta de las enumeradas anteriormente en 2: 300 kg.

Clase 3—Cualquier materia de la clase, distinta de las enumeradas en 1 y 2 anteriormente: 250 kg.

Clase 4.1—Cualquier materia de la clase, distinta de las enumeradas en 1 y 2 anteriormente: 50 kg.

Clase 4.2—Las materias de la clase, distintas de las enumeradas en los puntos 1.º, 2.º, 3.º y 4.º, y los envases vacíos, enumerados anteriormente en el número 1 que antecede: 250 kg.

Clase 4.3—Cualquier materia de la clase, distinta de las enumeradas en 1 y 2 anteriormente: 10 kg.

Clase 6.1—Cualquier materia de la clase, distinta de las enumeradas en 1 y 2 anteriormente: 5 kg.

Clase 6.2—Toda materia de la clase, distinta de las enumeradas en 1 anteriormente: 300 kg.

Clase 8—Toda materia de la clase, distinta de las enumeradas en 1 y 2 anteriormente: 250 kg.

3) Para aplicación del párrafo 2) anterior no se tendrán en cuenta los pesos de los líquidos o gases transportados en los tanques normales fijos de los vehículos para su propulsión o para el funcionamiento de sus

(\*) No comprendido, en su caso, el peso del sistema refrigerante.

Margi-  
nales

equipos especiales (frigoríficos, por ejemplo), así como para garantizar su seguridad.

4) Las únicas disposiciones del capítulo I, del presente anejo, que se aplicarán al transporte de las materias peligrosas de la clase 6.2 serán aquellas del capítulo II relativas a dicha clase y las de los marginales del presente capítulo I que resultan expresamente aplicables en virtud de las mencionadas disposiciones del capítulo II.

5) Se admitirán derogaciones a las disposiciones del presente anejo en caso de transporte de urgencia destinados a salvar vidas humanas.

10.101

## 10.102 Definiciones

1) A los efectos del presente anejo, se entenderá por «autoridad competente» el servicio que en cada país y en cada caso particular se designe como tal por el Gobierno:

- «bultos frágiles», los que contengan recipientes frágiles (es decir, de vidrio, porcelana, gres o materias similares) que no vayan colocados dentro de un envase de paredes macizas que los envuelva por completo y proteja eficazmente contra los choques (véase también el marginal 2.001 (5) del anejo A1);
- «gas», los gases y los vapores;
- «materias peligrosas» cuando la expresión se emplea sola, las materias y objetos designados como materiales y objetos del ADR;
- «RID», el Reglamento Internacional del transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril (anexo 1 de la Convención Internacional sobre el transporte de mercancías por ferrocarril (CIM));
- «transporte a granel», el transporte de una materia sólida sin envase;
- «contenedor», elemento para el transporte (cajas especiales, cisterna amovible u otros elementos análogos);
- que tiene un carácter permanente y es, por tanto, lo suficientemente resistente para permitir su reiterada utilización;
- especialmente concebido para facilitar el transporte de mercancías—sin operaciones intermedias de carga y descarga—por uno o varios medios de transporte;
- equipado con dispositivos que permiten su fácil manipulación, especialmente para el transbordo de un medio de transporte a otro;
- concebido de forma que sea fácil de llenar y de vaciar y con un volumen interior no menor a 1 m<sup>3</sup>;
- la palabra «contenedor» no comprenderá ni los envases usuales ni los vehículos, ni los contenedores-cisternas;
- «gran contenedor», contenedor de un volumen interior superior a 3 m<sup>3</sup>;
- «pequeño contenedor», un contenedor de volumen interior como mínimo de 1 m<sup>3</sup> y como máximo de 3 m<sup>3</sup>;
- «contenedor-cisterna», un elemento que corresponda a la definición de contenedor dada más arriba, construido para contener materias líquidas (gaseosas, pulverulentas o granuladas, pero con una capacidad superior a 0,45 m<sup>3</sup>;
- «batería de recipientes», un conjunto de recipientes de una capacidad individual o media superior a 150 litros (llamados «elementos») unido entre sí por un colector y montados con carácter permanente sobre un bastidor (para los bastidores de botellas de gas, véase el marginal 2.212 (1) d) en el anejo A1);
- «cisterna desmontable», una cisterna de capacidad superior a 1.000 litros distinta de las cisternas fijas, los contenedores-cisternas y las baterías de recipientes, no proyectada para el transporte de mercancías sin operaciones intermedias de carga y descarga y que, normalmente no puede manipularse más que cuando está vacía;
- «cisterna fija», una cisterna fijada, por construcción, con carácter permanente, sobre un vehículo (que se convierte así en un vehículo cisterna) o que forma parte integrante del chasis de tal vehículo;

Margi-  
nales

- «cisterna», cuando la palabra se emplea sola, una cisterna fija, una cisterna desmontable, un contenedor-cisterna o una batería de recipientes (véase, sin embargo, una restricción al sentido de la palabra «cisterna» en el marginal 200.000 (3) de las disposiciones comunes a los apéndices B.1 y B.1b);
- «unidad de transporte», vehículo automóvil al cual no se añade ningún remolque o un conjunto constituido por un vehículo automóvil y el remolque unido al mismo;
- «vehículo cubierto», vehículo cuya carrocería está constituida por una caja que puede cerrarse;
- «vehículo descubierto», vehículo cuya plataforma está desnuda o provista solamente de adrales y de una compuerta trasera;
- «vehículo entoldado», vehículo descubierto provisto de un toldo para proteger la mercancía cargada;
- «vehículo-cisterna», vehículo destinado al transporte a granel de líquidos o de gases y que comprende una o más cisternas fijas;
- «vehículo-batería», vehículo-cisterna que lleva varias cisternas fijas (llamadas «elementos»), unidas entre sí por un colector.

2) En el sentido del presente anejo, las cisternas (véase definición en 1) anteriormente no se considerarán sin más como recipientes, ya que el término «recipiente» se entenderá en sentido restrictivo.

Las normas y disposiciones relativas a los recipientes no se aplicarán a las cisternas fijas, a las baterías de recipientes, a las cisternas desmontables ni a los contenedores-cisterna, sino en los casos en que así se estipule estrictamente.

3) El término «cargamento completo» se aplicará a todo cargamento procedente de un solo expedidor para el que se reserve el uso exclusivo de un vehículo o de un gran contenedor y con respecto al cual todas las operaciones de carga y descarga se realicen de acuerdo con las instrucciones del expedidor o del destinatario (véase marginal 10.108).

4) Salvo indicación explícita en contrario, el signo «%» representará en el presente anejo:

a) para las mezclas de materias sólidas o líquidas, así como para las soluciones y para las materias sólidas mojadas por un líquido: un tanto por ciento en peso, referido al peso total de la mezcla, de la solución o de la materia mojada;

b) para las mezclas de gases: un tanto por ciento en volumen referido al volumen total de la mezcla gaseosa.

5) Cuando se mencionen pesos en el presente anejo, para bultos, se tratará, salvo indicación en contrario, del peso bruto. El peso de los contenedores o de las cisternas utilizadas para el transporte de mercancías no estará comprendido en el peso bruto.

6) Las presiones de todo género relativas a los recipientes (por ejemplo, presión de prueba, presión interior, presión de abertura de las válvulas de seguridad) se indicarán siempre en kg/cm<sup>2</sup> de presión manométrica (exceso de presión con relación a la presión atmosférica); por el contrario, la tensión de vapor de las materias siempre se expresará en kg/cm<sup>2</sup> de presión absoluta.

7) Cuando el presente anejo prevea un grado de llenado para los recipientes o cisternas, éste se referirá siempre a una temperatura de las materias de 15° C, en tanto no se indique otra temperatura.

10.103

## 10.104 Tipos de vehículos

1) En ningún caso una unidad de transporte cargada de materias peligrosas deberá llevar más de un remolque o semirremolque.

2) Las disposiciones particulares relativas a los tipos de vehículos que deban utilizarse para el transporte de ciertas materias peligrosas figurarán, en su caso, en el capítulo II del presente anejo (véase igualmente los marginales relativos al transporte en contenedores, al transporte a granel de materias sólidas, al transporte en cisternas y a las cisternas).

Margi-  
nales

3) Los bultos cuyos embalajes estén constituidos por materiales sensibles a la humedad deberán cargarse en vehículos cubiertos o en vehículos con toldo.

10.105

a

10.107

## 10.108 Cargamento completo

Cuando se apliquen las disposiciones relativas a los transportes «como cargamento completo», las autoridades competentes podrán exigir que el vehículo o gran contenedor utilizado para el transporte de que se trata no se cargue más que en un solo lugar y se descargue en otro lugar solamente.

10.109

a

10.110

## 10.111 Transporte a granel

1) No se podrán transportar materias peligrosas sólidas a granel más que cuando este modo de transporte se admita explícitamente para tales materias en virtud de las disposiciones del capítulo II del presente anejo y en las condiciones previstas por dichas disposiciones.

Sin embargo, los envases vacíos no lavados podrán ser transportados a granel si esta forma de transporte no está explícitamente prohibida en las disposiciones de la segunda parte del anejo A.

2) Para el transporte a granel en contenedores, véase el marginal 10.118 (2) y (5).

10.112

a

10.117

## 10.118 Transporte en contenedores

Nota.—Las disposiciones sobre el transporte en contenedores-cisternas figuran en los marginales dedicados al transporte en cisternas.

1) Estará autorizado el transporte de bultos en contenedores.

2) Solamente se autorizará el transporte de materias a granel en contenedores cuando esté explícitamente admitido el transporte a granel de estas mismas materias (véase el marginal 10.111); los pequeños contenedores deberán ser de tipo cerrado de paredes macizas.

3) Los grandes contenedores deberán cumplir las disposiciones sobre las cajas de los vehículos impuestas por el presente anejo para el transporte de que se trata: en tal caso, la caja del vehículo no tendrá que cumplir tales disposiciones.

(Continuará)

## MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO

27158

ORDEN de 7 de noviembre de 1977 por la que se fijan los precios máximos de venta para las viviendas subvencionadas y del grupo primero a las que se autorice la transferencia al régimen de viviendas sociales, y se regula la aplicación del artículo séptimo del Real Decreto 2043/1977, de 5 de agosto.

Ilustrísimos señores:

El Real Decreto 2043/1977, de 5 de agosto, por el que se modifica el 2278/1976, de 16 de septiembre, sobre vivienda social, y se regulan los préstamos de acceso a la propiedad, establece en su segunda disposición transitoria que, hasta 31 de diciembre de 1977, será de aplicación la Orden de 21 de enero de

dicho año que regula las excepciones al límite de tolerancia establecido en la disposición transitoria de la Orden de 24 de noviembre de 1976 por la que se aprueban las normas técnicas de diseño y calidad de las viviendas sociales.

La aplicación de la indicada norma transitoria presupone aumentar la oferta acogida al régimen de viviendas sociales, y, por tanto, las posibilidades de obtener los préstamos al comprador regulados por el citado Real Decreto 2043/1977, de 5 de agosto.

Esta mayor fluidez en el mercado de las viviendas sociales, con independencia de beneficiar directamente a la demanda que ha solicitado la calificación subjetiva, ha de contribuir en gran medida a la necesaria recuperación económica de los promotores, con el consiguiente efecto reactivador en el sector de la construcción, tan necesario en la actual coyuntura.

Ambas circunstancias aconsejan, por tanto, que, sin perjuicio de las debidas garantías para los respectivos intereses de la oferta y la demanda, se instrumente con la mayor simplicidad posible la aplicación de la citada disposición transitoria, a fin de que sea viable la rápida resolución de las solicitudes de transferencia de promociones de viviendas subvencionadas y del grupo primero al régimen de viviendas sociales que puedan presentarse ante las Delegaciones Provinciales del Departamento antes del 31 de diciembre próximo.

En su virtud, este Ministerio ha tenido a bien disponer:

Artículo 1.º Los precios máximos de venta por metro cuadrado construido de las viviendas libres, subvencionadas y del grupo primero cuyas solicitudes de transferencia a viviendas sociales se resuelvan favorablemente serán, para el cuarto trimestre del año en curso, los que a continuación se indican:

Provincias incluidas en el grupo A: 17.700 (diecisiete mil seiscientos) pesetas.

Provincias incluidas en el grupo B: 16.200 (dieciséis mil doscientas) pesetas.

Provincias incluidas en el grupo C: 14.850 (catorce mil ochocientas cincuenta) pesetas.

La aplicación de los precios anteriores, en los que se ha deducido la incidencia de los equipamientos, se efectuará con arreglo a lo dispuesto en el artículo 4.º del Real Decreto 2043/1977, de 5 de agosto.

Art. 2.º El derecho a solicitar los préstamos regulados en el artículo 7.º del Real Decreto 2043/1977, de 5 de agosto, podrá ser reconocido por el Instituto Nacional de la Vivienda, a los efectos de adquirir una vivienda subvencionada o del grupo primero, en los certificados que por el indicado Organismo se extiendan, de conformidad con lo dispuesto en el apartado a) de dicho artículo, a favor de los solicitantes de calificaciones subjetivas que reúnan las condiciones exigidas para ser beneficiario de una vivienda social.

## DISPOSICION FINAL

La presente Orden entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Lo que comunico a VV. II.

Dios guarde a VV. II.

Madrid, 7 de noviembre de 1977.

GARRIGUES WALKER

Ilmos. Sres. Subsecretarios del Departamento y Director general de la Vivienda y del Instituto Nacional de la Vivienda.

## MINISTERIO DE TRABAJO

27159

ORDEN de 1 de octubre de 1977 por la que se modifica la Ordenanza del Trabajo de las Empresas Consignatarias de Buques, aprobada por Orden de 24 de julio de 1970.

Ilustrísimos señores:

En el artículo 10 de la Ordenanza del Trabajo de las Empresas Consignatarias de Buques, aprobada por Orden de 24 de julio de 1970 y modificada por las Ordenes de 24 de mayo de