

# El Reglamento de transporte del OIEA

---

Por G.E. Swindell

Hace muchos años que sustancias tales como combustibles, productos químicos corrosivos, productos tóxicos y explosivos, potencialmente peligrosas para la salud humana y el medio ambiente, se transportan dentro de los países y de unos países a otros. Para su embalaje y transporte se han establecido normas nacionales e internacionales. De vez en cuando han ocurrido accidentes que han causado la pérdida de vidas humanas y la contaminación del campo o del litoral. El público acepta generalmente estos riesgos como parte del precio del desarrollo industrial. Ocasionalmente los daños alcanzan una magnitud tal que impulsa a la opinión pública a exigir una reglamentación más rigurosa.

Los materiales radiactivos son también potencialmente perjudiciales. Hay que impedir que se escapen del embalaje en que son transportados y reducir a límites aceptables las radiaciones externas fuera del mismo. Para su transporte hay que tener en cuenta dos factores adicionales. Primero, algunos de los que se utilizan con fines médicos son de período corto y cualquier demora inopinada les hará perder su utilidad. Segundo, la opinión pública reclama un nivel más alto de seguridad siempre que se trata de sustancias radiactivas.

Ya antes de que los materiales radiactivos llegasen a constituir una proporción significativa de las mercancías potencialmente peligrosas manipuladas se previeron los problemas que plantearía su expedición segura y rápida y se estableció para su control un eficaz sistema de reglamentación de alcance mundial. Hasta ahora se han transportado en todo el mundo varios millones de bultos. Siguen ocurriendo accidentes en todos los medios de transporte, pero, gracias a ese control, no pueden imputarse lesiones graves a las propiedades radiactivas de la materia ni se han producido contaminaciones apreciables del medio ambiente.

Los reglamentos pertinentes aplicados por las organizaciones internacionales de transporte y por la mayoría de las autoridades nacionales están firmemente basados en el Reglamento del OIEA para el transporte sin riesgos de materiales radiactivos, cuya primera edición apareció en 1961, y que desde entonces ha sido actualizado y ampliado a intervalos adecuados.

## GENESIS DEL REGLAMENTO DE TRANSPORTE DEL OIEA

En 1959 había varios reglamentos nacionales e internacionales aplicables al transporte de minerales radiactivos y a cantidades relativamente pequeñas de sustancias radiactivas para su empleo con fines médicos e industriales. Se basaban sobre todo en el Reglamento de la Comisión de Comercio Interestatal de los Estados Unidos. Eran necesarios permisos especiales para el transporte de grandes cantidades de materiales radiactivos y fisionables.

Se consideró que el OIEA estaba en condiciones favorables para tomar la iniciativa en la elaboración de un reglamento verdaderamente internacional, aplicable a todos los medios de transporte. El Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas aprobó en consecuencia una resolución en 1959 pidiendo "que se confíe al Organismo la redacción de las recomendaciones sobre el transporte de sustancias radiactivas, a condición de que sean compatibles con las directrices y principios generales de las recomendaciones del Comité de

---

El Sr. Swindell es Jefe de la Sección de Seguridad Radiológica, División de Seguridad Nuclear y Protección del Medio Ambiente, OIEA.

Expertos de las Naciones Unidas sobre el transporte de mercaderías peligrosas y de que se las prepare en consulta con las Naciones Unidas y los organismos especializados interesados”.

Con ayuda de grupos de expertos, integrados por especialistas recomendados por los Estados Miembros y representantes de las organizaciones internacionales competentes en el transporte de mercancías, en 1960 el OIEA elaboró un proyecto de Reglamento para el transporte sin riesgos de materiales radiactivos. Este Reglamento fue aprobado por la Junta de Gobernadores en 1960 como parte de las normas de seguridad del Organismo y publicado en la Colección Seguridad Nº 6, en 1961. En la forma aprobada, el Reglamento es solo preceptivo para las actividades realizadas por el OIEA y para las que se ejecuten en los Estados Miembros con ayuda considerable del OIEA prestada en virtud de un acuerdo. Pero además la Junta recomendó que todos los Estados Miembros y las organizaciones internacionales tuviesen en cuenta el Reglamento al establecer o revisar los suyos propios.

El Reglamento fue revisado en varias ocasiones, entre 1963 y 1966, por consultores y grupos de expertos. Como resultado de estas revisiones se ampliaron las disposiciones relativas a los ensayos y principios de diseño de los embalajes, al control de la criticidad, y a los procedimientos específicos de diseño y expedición aplicables al transporte del combustible nuclear irradiado. En 1964 y 1967 aparecieron ediciones revisadas del Reglamento. Entre febrero de 1970 y octubre de 1971, un grupo de expertos efectuó un examen detallado del Reglamento, basado en casi diez años de experiencia. Según palabras del presidente del grupo de expertos, la finalidad perseguida era que el Reglamento revisado fuese seguro, práctico, claro y conciso. El proyecto de Reglamento revisado fue aprobado por la Junta de Gobernadores en 1972 y publicado como edición revisada en 1973 en la Colección seguridad, volumen Nº 6. Ref. [1].

En esta revisión se suprimieron las descripciones de los procedimientos técnicos aplicables para satisfacer las disposiciones básicas del Reglamento. Tales procedimientos, junto con información suplementaria facilitada con fines de orientación se publicaron en 1973 en el volumen Nº 37 de la Colección Seguridad, "Manual de consulta para la aplicación del Reglamento de transporte del OIEA". Ref. [2].

La Junta de Gobernadores autorizó también al Director General a promulgar de vez en cuando los cambios de detalle necesarios para mantener al día el Reglamento desde el punto de vista técnico. A tal fin será preciso notificar a los Estados Miembros por escrito los cambios con una antelación mínima de 90 días y tomar debidamente en consideración las observaciones que presenten. En mayo de 1975 y diciembre de 1977 el Director General promulgó cambios de detalle.

Al revisar el Reglamento y elaborar la información facilitada con fines de consulta el OIEA ha recibido la valiosa ayuda del Grupo de estudio sobre el transporte de materiales radiactivos, asociación independiente formada por representantes de las autoridades competentes de los países que desarrollan considerable actividad en el transporte internacional de materiales radiactivos. El Grupo de estudio fue creado en 1967 bajo los auspicios del OIEA, habiéndose reunido ocho veces desde entonces a intervalos comprendidos entre 12 y 18 meses. Los debates del Grupo han contribuido a resolver muchos problemas prácticos y sus recomendaciones sobre las disposiciones administrativas del Reglamento del OIEA fueron aceptadas como propuestas formales por los grupos de expertos encargados de revisar dicho documento.

En conformidad con las recomendaciones de un Grupo asesor que se reunió en marzo de 1977 para examinar el futuro programa del OIEA sobre transporte sin riesgos de materiales radiactivos, se ha creado un Grupo Asesor Permanente. Este prestará asesoramiento continuo al Organismo sobre la interpretación, aplicación, evaluación y revisión del Reglamento. Su primera reunión tuvo lugar en octubre de 1978.

## ADOPCION DEL REGLAMENTO DEL OIEA

La edición revisada en 1973 del Reglamento del OIEA, modificada para dar cabida a los cambios de detalle introducidos posteriormente, ha pasado a formar parte de otras recomendaciones y reglamentos internacionales pertinentes. Cabe citar los siguientes:

- a) El Código Internacional Marítimo de Mercancías Peligrosas, relativo al transporte de carga por mar y publicado por la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental. Ref. [3].
- b) El Acuerdo europeo sobre el transporte internacional de mercaderías peligrosas por carretera, redactado por la Comisión Económica para Europa. Ref. [4].
- c) El Reglamento RID, anexo al Convenio internacional relativo al transporte de mercancías por ferrocarril. Ref. [5].
- d) La actual edición del Regulations Relating to the carriage of Restricted Articles by Air Reglamento para el transporte por vía aérea de artículos que requieran precauciones especiales, publicado por la Asociación de Transporte Aéreo Internacional. Ref. [6].

Dicha edición revisada constituye la base de los reglamentos nacionales de muchos Estados Miembros. Su incorporación en tales reglamentos se ha visto a menudo demorada por las prolongadas negociaciones que son menester para la inclusión en los reglamentos internacionales aplicables. Se plantean todavía algunos problemas, debidos en gran parte a la falta de comprensión y aceptación por el público del nivel de seguridad que brinda el Reglamento. Estos problemas requieren lo antes posible una atención internacional coordinada.

## PRESCRIPCIONES BASICAS DE SEGURIDAD DEL REGLAMENTO DEL OIEA

La finalidad del Reglamento es garantizar la protección de los transportistas, del público en general y del medio ambiente contra *todo* daño que pueda ser causado por las propiedades de los materiales radiactivos o fisionables. El Reglamento no brinda necesariamente una protección completa contra la desviación, el robo y la apertura o deterioro deliberados del embalaje. La protección contra estos riesgos adicionales se consigue mediante una protección física o medidas de seguridad suplementarias.

Las prescripciones de seguridad tienen como fin permitir, en condiciones normales y de accidente:

1. La contención adecuada del material radiactivo en los embalajes.
2. El control adecuado de los niveles de radiación externa alrededor de los embalajes.
3. La disipación por medios seguros del calor eventualmente generado en el seno del material radiactivo.
4. El control de la criticidad, si el material es además fisionable.

Otra prescripción importante es que las expediciones deben poderse transportar rápidamente con un mínimo de medidas especiales. Siempre que sea posible deben ser tratadas lo mismo que las demás mercancías expedidas por los medios tradicionales de transporte y ser manipuladas corrientemente por trabajadores no especializados. Esto requiere que los embalajes posean los dispositivos necesarios de seguridad y que la responsabilidad de la expedición recaiga sobre el remitente en la medida de lo posible. La contribución del transportista a la seguridad debe reducirse a un mínimo.

### a) Contención

Una de las funciones del embalaje es impedir el escape del contenido radiactivo. Constituiría una carga insostenible exigir que todos los embalajes deban impedir cualquier escape del

contenido en condiciones normales y en las condiciones de accidente más graves. Por tanto, se prescriben dos tipos de embalajes: el Tipo A y el Tipo B.

### **Embalajes del Tipo A**

Los embalajes del Tipo A están diseñados para soportar las condiciones normales de transporte, inclusive la manipulación un tanto ruda que cabe esperar de un personal transportista atareado. Han de resistir una serie de ensayos para demostrar que soportarán estas condiciones. Hay que suponer que un embalaje del Tipo A sufrirá daños en un accidente grave y que podrá escaparse una parte del contenido. Por consiguiente, en el Reglamento se prescriben límites para la actividad máxima de cada radionucleido que puede transportarse en los embalajes del Tipo A. El cumplimiento de estos límites es garantía de que, en caso de escape, los riesgos resultantes de la radiación externa o de la contaminación no serán inaceptables.

### **Embalajes del Tipo B**

Los materiales de actividad más elevada han de transportarse en los embalajes del Tipo B. Estos embalajes deben resistir los accidentes más graves. Deben someterse a una serie adicional de ensayos de resistencia mecánica y al fuego, y recibir un certificado de aprobación de las autoridades competentes del país en que se hayan construido. Este certificado especifica la actividad máxima de cada radionucleido que puede transportarse en el embalaje. Los bultos cuyo embalaje satisfaga toda una serie de prescripciones de diseño se denominan bultos del Tipo B(U). Han de ser aprobados solamente por la autoridad competente del país de origen del diseño. Los bultos cuyo embalaje no cumpla todas esas prescripciones se denominan bultos del Tipo B(M). Han de ser aprobados por las autoridades competentes de todos los países por donde pase la expedición, tanto los de tránsito como los de destino.

### **Materiales radiactivos sólidos de baja actividad y materiales de baja actividad específica**

Estos materiales son intrínsecamente seguros bien porque su actividad específica sea muy baja o bien porque, dada su forma, no puedan dispersarse fácilmente. Los materiales de baja actividad específica, por ejemplo los minerales radiactivos, pueden transportarse a granel, en carga completa, o en embalajes sometidos a requisitos menos rigurosos que los aplicables al Tipo A. Los materiales radiactivos sólidos de baja actividad, por ejemplo los desechos tratados de baja actividad, pueden ser transportados como carga completa en embalajes resistentes de tipo industrial.

### **b) Blindaje**

Muchas sustancias radiactivas emiten radiaciones penetrantes que solo son parcialmente absorbidas por el sistema de contención del embalaje. A fin de reducir la intensidad de la radiación alrededor del embalaje a valores aceptables hay que incorporar un blindaje adicional. Estos valores aceptables se basan en consideraciones tales como la exposición de las personas y de materiales muy sensibles, por ejemplo emulsiones fotográficas. En este caso constituiría también una carga insoportable exigir que todos los bultos tuviesen un blindaje tal que no fuese necesario separarlos de las personas o de las películas fotográficas, sea cual fuere la duración del transporte.

Por consiguiente, los bultos se clasifican en tres categorías según el valor de la radiación en la superficie del bulto y a un metro de distancia de la superficie. Estas categorías son las siguientes:

1. Categoría I – BLANCA, aquella en que la intensidad de radiación no excede de 0,5 mrem/h en la superficie. Esta clase de bultos se señala con una etiqueta que lleva el símbolo del trébol sobre fondo blanco, la palabra **RADIOACTIVO** y una barra roja.

2. Categoría II – AMARILLA, aquella en que la intensidad de radiación no excede de 50 mrem/h en la superficie ni de 1 mrem/h a un metro de distancia. La mitad superior de la etiqueta es de color amarillo, con indicación por escrito de la intensidad de radiación a un metro (índice de transporte), la palabra **RADIOACTIVO** y dos barras rojas.

3. Categoría III – AMARILLA, aquella en que la intensidad de radiación no excede de 200 mrem/h en la superficie y el índice de transporte no excede de 10. La mitad superior de la etiqueta es también de color amarillo, con indicación escrita del índice de transporte, la palabra **RADIOACTIVO** y tres barras rojas.

El personal transportista usa tablas para separar de las personas y las películas fotográficas los bultos de la categoría II-AMARILLA y la categoría III-AMARILLA, basándose en la suma de los índices de transporte de los bultos componentes de expedición. No hay necesidad de separar los bultos en el caso de la categoría I-BLANCO.

#### **c) Disipación del calor**

Los bultos que contienen materiales de alta actividad generan calor, por lo que pueden ser necesarios medios para enfriar la superficie exterior del embalaje. La superficie exterior de los grandes cofres para el transporte de combustible irradiado debe estar provista de aletas y, en su caso, de medios de ventilación forzada.

#### **d) Control de la criticidad**

El Reglamento exige que los materiales fisionables, en particular el plutonio-238, el plutonio-239, el plutonio-241, el uranio-233 y el uranio-235, sean embalados y transportados de manera que nunca pueda producirse la criticidad en las circunstancias previsibles de transporte.

Para los materiales fisionables se prescriben tres clases de bultos. Los bultos de sustancias fisionables de la Clase I contienen absorbentes neutrónicos y se diseñan de modo que sean seguros desde el punto nuclear en todas las circunstancias previsibles. El diseño ha de ser aprobado por una o por varias autoridades competentes. Los bultos de sustancias fisionables de la clase II en número limitado son seguros desde el punto nuclear en todas las circunstancias previsibles. El índice de transporte inscrito en la etiqueta sirve también para determinar el número admisible de estos bultos en una expedición. El diseño del embalaje ha de ser aprobado por una o por varias autoridades competentes. Los bultos de sustancias fisionables de la Clase III son seguros desde el punto nuclear en todas las circunstancias previsibles debido a controles especiales operacionales o administrativos durante el transporte. El diseño ha de ser aprobado por una o por varias autoridades competentes y, a causa de los controles necesarios durante el transporte, la expedición ha de ser aprobada por todas las autoridades interesadas.

### **FUTURA EVOLUCION DEL REGLAMENTO DEL OIEA**

Se prevé ahora que la próxima revisión general del Reglamento se iniciará en 1980, a fin de publicar una edición revisada en 1983 aproximadamente, es decir, 10 años después de aparecer la actual versión. En ella se prestará especial atención a la vigencia de las prescripciones relativas al ensayo y diseño de los embalajes, a la contención y limitación de la intensidad de radiación y a la garantía de calidad. Como base de la revisión se efectuarán estudios sobre las dosis individuales y colectivas recibidas por el personal transportista y el público, la incidencia y consecuencias de los accidentes que sufran las expediciones de materiales radiactivos y la evaluación general de los riesgos inherentes a los distintos medios de transporte.

El manual de consulta para la aplicación del Reglamento se actualizará y ampliará según proceda, posiblemente a intervalos de dos a tres años.

Se ha dado el primer paso en la preparación de otro manual de textos explicativos. En el mismo se expondrán en términos claramente comprensibles los principios y la filosofía de prescripciones de seguridad, los riesgos y beneficios generales del transporte nuclear y algún otro material informativo que ayude al público a comprender y aceptar la necesidad de los transportes nucleares y el grado de seguridad que se obtiene cumpliendo el Reglamento. En resumen, el Reglamento estipulará las medidas que han de adoptarse, el manual de consulta dirá cómo se ha de dar cumplimiento a las prescripciones y el manual de textos explicativos expondrá las razones por las que hay que hacerlo.

#### Referencias

- [1] Organismo Internacional de Energía Atómica, Reglamento para el transporte sin riesgos de materiales radiactivos (Edición revisada en 1973), Colección Seguridad N° 6, OIEA, Viena (1973)
- [2] Organismo Internacional de Energía Atómica, Manual de consulta para la aplicación del Reglamento de transporte del OIEA, Colección Seguridad N° 37, OIEA, Viena (1973).
- [3] Organización Consultiva Marítima Intergubernamental, Código Internacional Marítimo de mercancías peligrosas, OCM, Londres (1977).
- [4] Comisión Económica para Europa, Acuerdo europeo sobre el transporte internacional de mercaderías peligrosas por carretera, Ginebra (1976).
- [5] Oficina Central de Transportes Internacionales por Ferrocarril, Prescripciones relativas a las sustancias y objetos excluidos del transporte o admitidos solo en ciertas condiciones (RID), Anexo del Convenio Internacional relativo al transporte de mercancías por ferrocarril, (CIM), OCTI, Berna, (1977).
- [6] Asociación de Transporte Aéreo Internacional, Reglamento para el transporte por vía aérea de artículos que requieran precauciones especiales, ATAI, Ginebra (1978).