

Seguridad física de los materiales nucleares durante el transporte



IAEA

Organismo Internacional de Energía Atómica

COLECCIÓN DE SEGURIDAD FÍSICA NUCLEAR DEL OIEA

La Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA trata de cuestiones de seguridad física nuclear relativas a la prevención y detección de actos delictivos o actos intencionales no autorizados que están relacionados con materiales nucleares, otros materiales radiactivos, instalaciones conexas o actividades conexas, o que vayan dirigidos contra ellos, así como a la respuesta a esos actos. Estas publicaciones son coherentes con los instrumentos internacionales de seguridad física nuclear como la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares y su Enmienda, el Convenio Internacional para la Represión de los Actos de Terrorismo Nuclear, las resoluciones 1373 y 1540 del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, y el Código de Conducta sobre la Seguridad Tecnológica y Física de las Fuentes Radiactivas, y los complementan.

CATEGORÍAS DE LA COLECCIÓN DE SEGURIDAD FÍSICA NUCLEAR DEL OIEA

Las publicaciones de la Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA se clasifican en las subcategorías siguientes:

- Las **Nociones Fundamentales de Seguridad Física Nuclear**, que especifican el objetivo del régimen de seguridad física nuclear de un Estado y sus elementos esenciales. Estas Nociones Fundamentales sirven de base para las Recomendaciones de Seguridad Física Nuclear.
- Las **Recomendaciones de Seguridad Física Nuclear**, que establecen las medidas que los Estados deberían adoptar para alcanzar y mantener un régimen nacional de seguridad física nuclear eficaz y conforme a las Nociones Fundamentales de Seguridad Física Nuclear.
- Las **Guías de Aplicación**, que proporcionan orientaciones sobre los medios que los Estados pueden utilizar para aplicar las medidas enunciadas en las Recomendaciones de Seguridad Física Nuclear. Estas guías se centran en cómo cumplir las recomendaciones relativas a esferas generales de la seguridad física nuclear.
- Las **Orientaciones Técnicas**, que ofrecen orientaciones sobre temas técnicos específicos y complementan las que figuran en las Guías de Aplicación. Estas orientaciones se centran en detalles relativos a cómo aplicar las medidas necesarias.

REDACCIÓN Y EXAMEN

En la preparación y examen de las publicaciones de la Colección de Seguridad Física Nuclear intervienen la Secretaría del OIEA, expertos de Estados Miembros (que prestan asistencia a la Secretaría en la redacción de las publicaciones) y el Comité de Orientación sobre Seguridad Física Nuclear (NSGC), que examina y aprueba los proyectos de publicación. Cuando procede, también se celebran reuniones técnicas de composición abierta durante la etapa de redacción a fin de que especialistas de los Estados Miembros y organizaciones internacionales pertinentes tengan la posibilidad de estudiar y debatir el proyecto de texto. Además, a fin de garantizar un alto grado de análisis y consenso internacionales, la Secretaría presenta los proyectos de texto a todos los Estados Miembros para su examen oficial durante un período de 120 días.

Para cada publicación, la Secretaría prepara los siguientes documentos, que el NSGC aprueba en etapas sucesivas del proceso de preparación y examen:

- un esquema y plan de trabajo en el que se describe la nueva publicación prevista o la publicación que se va a revisar y su finalidad, alcance y contenidos previstos;
- un proyecto de publicación que se presentará a los Estados Miembros para que estos formulen observaciones durante los 120 días del período de consultas;
- un proyecto de publicación definitivo que tiene en cuenta las observaciones de los Estados Miembros.

En el proceso de redacción y examen de las publicaciones de la *Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA* se tiene en cuenta la confidencialidad y se reconoce que la seguridad física nuclear va indisolublemente unida a preocupaciones sobre la seguridad física nacional de carácter general y específico.

Un elemento subyacente es que en el contenido técnico de las publicaciones se deben tener en cuenta las normas de seguridad y las actividades de salvaguardias del OIEA. En particular, los Comités sobre Normas de Seguridad Nuclear pertinentes y el NSGC analizan las publicaciones de la *Colección de Seguridad Física Nuclear* que se ocupan de ámbitos en los que existen interrelaciones con la seguridad tecnológica, conocidas como documentos de interrelación, en cada una de las etapas antes mencionadas.

SEGURIDAD FÍSICA
DE LOS MATERIALES NUCLEARES
DURANTE EL TRANSPORTE

Los siguientes Estados son Miembros del Organismo Internacional de Energía Atómica:

AFGANISTÁN	FILIPINAS	PAKISTÁN
ALBANIA	FINLANDIA	PALAU
ALEMANIA	FRANCIA	PANAMÁ
ANGOLA	GABÓN	PAPUA NUEVA GUINEA
ANTIGUA Y BARBUDA	GEORGIA	PARAGUAY
ARABIA SAUDITA	GHANA	PERÚ
ARGELIA	GRANADA	POLONIA
ARGENTINA	GRECIA	PORTUGAL
ARMENIA	GUATEMALA	QATAR
AUSTRALIA	GUYANA	REINO UNIDO DE
AUSTRIA	HAITÍ	GRAN BRETAÑA E
AZERBAIYÁN	HONDURAS	IRLANDA DEL NORTE
BAHAMAS	HUNGRÍA	REPÚBLICA ÁRABE SIRIA
BAHREIN	INDIA	REPÚBLICA
BANGLADESH	INDONESIA	CENTROAFRICANA
BARBAÐOS	IRÁN, REPÚBLICA	REPÚBLICA CHECA
BELARÚS	ISLÁMICA DEL	REPÚBLICA DE MOLDOVA
BÉLGICA	IRAQ	REPÚBLICA DEMOCRÁTICA
BELICE	IRLANDA	DEL CONGO
BENIN	ISLANDIA	REPÚBLICA DEMOCRÁTICA
BOLIVIA, ESTADO	ISLAS MARSHALL	POPULAR LAO
PLURINACIONAL DE	ISRAEL	REPÚBLICA DOMINICANA
BOSNIA Y HERZEGOVINA	ITALIA	REPÚBLICA UNIDA
BOTSWANA	JAMAICA	DE TANZANÍA
BRASIL	JAPÓN	RUMANIA
BRUNEI DARUSSALAM	JORDANIA	RWANDA
BULGARIA	KAZAJSTÁN	SAMOA
BURKINA FASO	KENYA	SAN MARINO
BURUNDI	KIRGUISTÁN	SAN VICENTE Y
CAMBOYA	KUWAIT	LAS GRANADINAS
CAMERÚN	LESOTHO	SANTA LUCÍA
CANADÁ	LETONIA	SANTA SEDE
COLOMBIA	LÍBANO	SENEGAL
COMORAS	LIBERIA	SERBIA
CONGO	LIBIA	SEYCHELLES
COREA, REPÚBLICA DE	LIECHTENSTEIN	SIERRA LEONA
COSTA RICA	LITUANIA	SINGAPUR
CÔTE D'IVOIRE	LUXEMBURGO	SRI LANKA
CROACIA	MACEDONIA DEL NORTE	SUDÁFRICA
CUBA	MADAGASCAR	SUDÁN
CHAD	MALASIA	SUECIA
CHILE	MALAWI	SUIZA
CHINA	MALÍ	TAILANDIA
CHIPRE	MALTA	TAYIKISTÁN
DINAMARCA	MARRUECOS	TOGO
DJIBOUTI	MAURICIO	TRINIDAD Y TABAGO
DOMINICA	MAURITANIA	TÚNEZ
ECUADOR	MÉXICO	TURKMENISTÁN
EGIPTO	MÓNACO	TURQUÍA
EL SALVADOR	MONGOLIA	UCRANIA
EMIRATOS ÁRABES UNIDOS	MONTENEGRO	UGANDA
ERITREA	MOZAMBIQUE	URUGUAY
ESLOVAQUIA	MYANMAR	UZBEKISTÁN
ESLOVENIA	NAMIBIA	VANUATU
ESPAÑA	NEPAL	VENEZUELA, REPÚBLICA
ESTADOS UNIDOS	NĪCARAGUA	BOLIVARIANA DE
DE AMÉRICA	NÍGER	VIET NAM
ESTONIA	NIGERIA	YEMEN
ESWATINI	NORUEGA	ZAMBIA
ETIOPÍA	NUEVA ZELANDIA	ZIMBABWE
FEDERACIÓN DE RUSIA	OMÁN	
FIJI	PAÍSES BAJOS	

El Estatuto del Organismo fue aprobado el 23 de octubre de 1956 en la Conferencia sobre el Estatuto del OIEA celebrada en la Sede de las Naciones Unidas (Nueva York); entró en vigor el 29 de julio de 1957. El Organismo tiene la Sede en Viena. Su principal objetivo es “acelerar y aumentar la contribución de la energía atómica a la paz, la salud y la prosperidad en el mundo entero”.

CCOLECCIÓN DE SEGURIDAD FÍSICA NUCLEAR
DEL OIEA N° 26-G

SEGURIDAD FÍSICA
DE LOS MATERIALES NUCLEARES
DURANTE EL TRANSPORTE

GUÍA DE APLICACIÓN

ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA
VIENA, 2021

DERECHOS DE AUTOR

Todas las publicaciones científicas y técnicas del OIEA están protegidas en virtud de la Convención Universal sobre Derecho de Autor aprobada en 1952 (Berna) y revisada en 1972 (París). Desde entonces, la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (Ginebra) ha ampliado la cobertura de los derechos de autor, que ahora incluyen la propiedad intelectual de obras electrónicas y virtuales. Para la utilización de textos completos, o parte de ellos, que figuren en publicaciones del OIEA, impresas o en formato electrónico, deberá obtenerse la correspondiente autorización y, por lo general, dicha utilización estará sujeta a un acuerdo de pago de regalías. Se aceptan propuestas relativas a la reproducción y traducción sin fines comerciales, que se examinarán individualmente. Las solicitudes de información deben dirigirse a la Sección Editorial del OIEA:

Dependencia de Mercadotecnia y Venta
Sección Editorial
Organismo Internacional de Energía Atómica
Vienna International Centre
PO Box 100
1400 Viena, Austria
fax: +43 1 26007 22529
tel.: +43 1 2600 22417
correo electrónico: sales.publications@iaea.org
www.iaea.org/publications

© OIEA, 2021

Impreso por el OIEA en Austria
Octubre de 2021
STI/PUB/1686

SEGURIDAD FÍSICA
DE LOS MATERIALES NUCLEARES
DURANTE EL TRANSPORTE
OIEA, VIENA, 2021
STI/PUB/1586
ISBN 978-92-0-307518-3
ISSN 2521-1803

PRÓLOGO

El principal objetivo que asigna al OIEA su Estatuto es el de “acelerar y aumentar la contribución de la energía atómica a la paz, la salud y la prosperidad en el mundo entero”. Nuestra labor supone a un tiempo prevenir la propagación de las armas nucleares y asegurar que la tecnología nuclear esté disponible con fines pacíficos en ámbitos como la salud o la agricultura. Es esencial que todos los materiales nucleares y otros materiales radiactivos, así como las instalaciones que los albergan, sean gestionados en condiciones de seguridad y estén debidamente protegidos contra todo acto delictivo o acto no autorizado intencional.

Aunque la seguridad física nuclear es una responsabilidad que incumbe a cada Estado, la cooperación internacional es básica para ayudar a los Estados a implantar y mantener regímenes eficaces de seguridad física nuclear. La función central que desempeña el OIEA para facilitar esta cooperación y prestar asistencia a los Estados goza de gran predicamento, fiel exponente de la amplitud de su composición, su mandato, sus singulares conocimientos técnicos y su dilatado historial de prestación de asistencia técnica a los Estados y asesoramiento especializado y práctico.

Desde 2006, el OIEA viene publicando obras de la *Colección de Seguridad Física Nuclear* para ayudar a los Estados a instituir regímenes nacionales eficaces de seguridad física nuclear. Estas publicaciones son un complemento de los instrumentos jurídicos internacionales existentes en la materia, como la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares y su Enmienda, el Convenio Internacional para la Represión de los Actos de Terrorismo Nuclear, las resoluciones 1373 y 1540 del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas o el Código de Conducta sobre la Seguridad Tecnológica y Física de las Fuentes Radiactivas.

En la elaboración de estas orientaciones participan activamente expertos de los Estados Miembros del OIEA, lo que garantiza que den cuenta de un sentir consensuado sobre las buenas prácticas en materia de seguridad física nuclear. El Comité de Orientación sobre Seguridad Física Nuclear del OIEA, establecido en marzo de 2012 e integrado por representantes de los Estados Miembros, examina y aprueba los borradores de las publicaciones de la Colección de Seguridad Física Nuclear a medida que se van elaborando.

El OIEA seguirá trabajando con sus Estados Miembros para que los beneficios derivados del uso pacífico de la tecnología nuclear se hagan realidad y deparen mayores cotas de salud, bienestar y prosperidad a las poblaciones del mundo entero.

NOTA EDITORIAL

Las orientaciones publicadas en la Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA no son vinculantes para los Estados; no obstante, los Estados pueden servirse de ellas como ayuda para cumplir sus obligaciones en virtud de los instrumentos jurídicos internacionales así como para cumplir sus responsabilidades en materia de seguridad física nuclear en el Estado. Las orientaciones en las que se usan formas verbales condicionales tienen por fin presentar buenas prácticas internacionales e indicar un consenso internacional en el sentido de que es necesario que los Estados adopten las medidas recomendadas o medidas alternativas equivalentes.

Los términos relacionados con la seguridad física han de entenderse según las definiciones contenidas en la publicación en que aparecen, o en las orientaciones más generales que la publicación concreta complementa. En los demás casos, las palabras se emplean con el significado que se les da habitualmente.

Se considera que todo apéndice contenido en las normas forma parte integrante de ellas y tiene la misma jerarquía que el texto principal. Los anexos, notas de pie de página y bibliografías, en caso de incluirse, sirven para proporcionar información suplementaria o ejemplos prácticos que pudieran ser de utilidad al lector. Los anexos no forman parte del texto principal.

Aunque se ha puesto gran cuidado en mantener la exactitud de la información contenida en esta publicación, ni el OIEA ni sus Estados Miembros asumen responsabilidad alguna por las consecuencias que puedan derivarse de su uso.

El uso de determinadas denominaciones de países o territorios no implica juicio alguno por parte de la entidad editora, el OIEA, sobre la situación jurídica de esos países o territorios, sus autoridades e instituciones o la delimitación de sus fronteras.

La mención de nombres de empresas o productos específicos (se indiquen o no como registrados) no implica ninguna intención de violar derechos de propiedad ni debe interpretarse como una aprobación o recomendación por parte del OIEA.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
	Antecedentes (1.1–1.3)	1
	Objetivo (1.4).....	3
	Ámbito de aplicación (1.5–1.9).....	3
	Estructura (1.10)	5
2.	OBJETIVOS DEL RÉGIMEN DE PROTECCIÓN FÍSICA DE UN ESTADO PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES NUCLEARES (2.1–2.4).....	6
3.	ELEMENTOS DEL RÉGIMEN DE PROTECCIÓN FÍSICA DE UN ESTADO PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES NUCLEARES (3.1).....	7
	Responsabilidad del Estado (3.2–3.7).....	7
	Transporte internacional (3.8–3.20)	9
	Asignación de las responsabilidades de protección física (3.21–3.24)	12
	Marco legislativo y de reglamentación (3.25–3.42)	12
	Determinación y evaluación de las amenazas (3.43–3.56)	18
	Mantenimiento del régimen de protección física (3.57–3.69).....	23
	Planificación, preparación y respuesta para sucesos relacionados con la seguridad física nuclear (3.70–3.77).....	27
4.	CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES NUCLEARES PARA LA APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD FÍSICA DURANTE EL TRANSPORTE (4.1–4.3)	29
	Categorización y agregación de los materiales nucleares (4.4–4.17)	30
	Posibles medidas adicionales de protección física para los materiales nucleares de la categoría III y por debajo de la categoría III (4.18–4.22)	37
	Consecuencias radiológicas posibles de un sabotaje (4.23–4.25)....	39
	Determinación de las medidas de protección física aplicables (4.26–4.27).....	40

5.	ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE UN RÉGIMEN DE PROTECCIÓN FÍSICA PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES NUCLEARES (5.1–5.2)	41
	Especificación y aplicación de la protección física (5.3–5.13)	41
	Responsabilidades por la protección física durante el transporte (5.14–5.23)	44
	Principales funciones de un sistema de protección física (5.24–5.30)	47
	Elaboración del plan de seguridad física del transporte (5.31–5.39)	48
6.	MEDIDAS CONTRA LA RETIRADA NO AUTORIZADA DE MATERIALES NUCLEARES DURANTE EL TRANSPORTE (6.1–6.5)	51
	Disposiciones independientes del modo de transporte (6.6–6.70)	52
	Disposiciones específicas para los distintos modos de transporte (6.71–6.108)	70
	Medidas de protección física adicionales en función de las consecuencias radiológicas posibles (6.109–6.112)	77
7.	MEDIDAS PARA LOCALIZAR Y RECUPERAR MATERIALES NUCLEARES DESAPARECIDOS O ROBADOS DURANTE EL TRANSPORTE	79
	Responsabilidades de los Estados (7.1–7.9)	79
	Responsabilidades del transportista (7.10–7.13)	80
8.	MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN FÍSICA DE LOS MATERIALES NUCLEARES CONTRA EL SABOTAJE DURANTE EL TRANSPORTE (8.1)	81
	Enfoque general del diseño de medidas contra el sabotaje durante el transporte (8.2–8.24)	81
	Definición de las medidas de protección física contra el sabotaje (8.25–8.31)	88
9.	MEDIDAS PARA MITIGAR LAS CONSECUENCIAS RADIOLÓGICAS DE UN SABOTAJE DURANTE EL TRANSPORTE (9.1–9.3)	89

Responsabilidades (9.4–9.6)	89
Planificación (9.7–9.9)	90
Medidas a cargo del transportista (9.10–9.12).....	91
APÉNDICE I: PLAN DE SEGURIDAD FÍSICA DEL TRANSPORTE.....	93
APÉNDICE II: EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD.....	105
REFERENCIAS	111
GLOSARIO.....	113

1. INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES

1.1. Una de las amenazas para la seguridad física nuclear es la posibilidad de que delincuentes se apropien y hagan uso de materiales nucleares para construir dispositivos nucleares explosivos, o de materiales radiactivos para causar daños a personas o al medio ambiente mediante la construcción de dispositivos de dispersión radiactiva o de dispositivos de exposición a la radiación. Otra amenaza es la posibilidad de una dispersión de materiales radiactivos mediante el sabotaje de instalaciones que contengan materiales de ese tipo en uso o en almacenamiento, o de medios que los transporten. Las consecuencias de estos usos dolosos de los materiales nucleares y radioactivos pueden ser graves, particularmente en el caso de un dispositivo nuclear explosivo.

1.2. La Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares (CPFMN) [1], cuyo depositario es el OIEA, ofrece un marco mundial para la protección física¹ de los materiales nucleares utilizados con fines pacíficos durante su transporte internacional. Con ciertas excepciones, se aplica también a los materiales nucleares utilizados, almacenados y transportados dentro de cada país. La CPFMN obliga a cada Estado parte, entre otras cosas, a:

- a) adoptar medidas apropiadas para que, durante un transporte internacional de materiales nucleares, los materiales nucleares que se encuentren en su territorio o a bordo de un buque o aeronave sujeto a su jurisdicción estén

¹ El término ‘protección física’ se empleó por mucho tiempo para describir lo que ahora se denomina seguridad física nuclear de los materiales y las instalaciones nucleares. En la publicación N° 13 de la *Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA*, titulada *Recomendaciones de seguridad física nuclear sobre la protección física de los materiales y las instalaciones nucleares (INFCIRC/225/Rev. 5)* [2], se utiliza invariablemente ese término (junto con la expresión ‘régimen de protección física’, para referirse a los aspectos de un régimen de seguridad física nuclear que se relacionan con la retirada no autorizada de materiales nucleares y el sabotaje de materiales e instalaciones nucleares). A fin de facilitar el uso de la presente publicación como orientación para la puesta en práctica de la referencia [2], se utiliza también aquí el término ‘protección física’ para referirse a aquellos aspectos de la seguridad física nuclear que se relacionan con las medidas destinadas a impedir una retirada no autorizada de materiales nucleares y el sabotaje de esos materiales o de instalaciones nucleares. Así, por ejemplo, el ‘régimen de protección física’ de un Estado comprende aquellas partes de su régimen de seguridad física nuclear que se relacionan con esas medidas.

protegidos, en tanto que ese buque o aeronave estén dedicados al transporte hacia o desde ese Estado;

- b) cooperar en la recuperación y protección de los materiales nucleares en caso de hurto, robo u otra forma de apropiación ilegítima, o de amenaza verosímil de uno de esos actos;
- c) castigar algunos delitos, como el hurto o el robo de materiales nucleares, con sanciones apropiadas que tengan en cuenta la gravedad del acto.

Sin embargo, el ámbito de aplicación de la CPFMN no incluye todos los aspectos de la protección de los materiales nucleares utilizados, almacenados o transportados a nivel nacional, ni de las instalaciones nucleares. La Enmienda de 2005 de la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares [3], entre otras cosas, amplía el ámbito de aplicación de la CPFMN para incluir también las instalaciones y los materiales nucleares utilizados, almacenados y transportados con fines pacíficos a nivel nacional, así como su sabotaje. Con arreglo a la versión enmendada de la CPFMN, los Estados parte estarían obligados, entre otras cosas, a [3]:

- i) Establecer, aplicar y mantener un régimen de protección física de los materiales nucleares y las instalaciones nucleares bajo su jurisdicción que incluya: un marco legislativo y de reglamentación adecuado para la protección física; una autoridad competente encargada de su aplicación; y las otras medidas administrativas que sean necesarias para la protección física de esos materiales (e instalaciones).
- ii) Consultar y cooperar con otros Estados parte y otras organizaciones pertinentes con miras a obtener orientaciones sobre el diseño, el mantenimiento y la mejora de los sistemas nacionales de protección física de los materiales nucleares durante el transporte internacional.
- iii) Adoptar medidas apropiadas para velar por que, durante el transporte internacional de materiales nucleares, los materiales que se encuentren bajo su jurisdicción cuenten con los niveles de protección prescritos.

1.3. Para apoyar la aplicación de la CPFMN y de su Enmienda por los Estados, los remitentes, los transportistas y los destinatarios, el OIEA ha elaborado recomendaciones que figuran en la publicación N° 13 de su *Colección de Seguridad Física Nuclear*, titulada *Recomendaciones de seguridad física nuclear sobre la protección física de los materiales y las instalaciones nucleares (INFCIRC/225/Rev.5)* [2]. En la referencia [2] se exponen los principios fundamentales y los requisitos recomendados para establecer los elementos esenciales del régimen de seguridad física nuclear de un Estado (según se definen en las *Nociones fundamentales de seguridad física nuclear* [4]) en lo que respecta

a la protección física de los materiales y las instalaciones nucleares. Sin embargo, aunque ofrece recomendaciones sobre la protección física de los materiales nucleares durante el almacenamiento, el uso y el transporte, la referencia [2] no da orientaciones detalladas sobre las responsabilidades de ejecución y cumplimiento que rigen en el transporte de esos materiales. La presente Guía de Aplicación tiene por objeto ayudar a las autoridades competentes de los Estados y a los remitentes o transportistas a cumplir sus responsabilidades de protección física durante el transporte de materiales nucleares. En esta publicación, la expresión ‘remitente o transportista’ se refiere a la entidad a la que se haya asignado una determinada responsabilidad de protección física en relación con el transporte.

OBJETIVO

1.4. El objetivo de la presente publicación es ofrecer orientaciones a los Estados y a sus autoridades competentes sobre la manera de establecer y mantener un régimen de protección física para el transporte de materiales nucleares. Esta publicación puede ser útil también a los remitentes o transportistas en el diseño y la aplicación de sus sistemas de protección física. La publicación se basa en las recomendaciones formuladas en la referencia [2] y proporciona orientaciones adicionales para llevar a la práctica esas recomendaciones.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

1.5. La presente publicación se aplica a la protección física de los materiales nucleares durante el transporte. Contiene orientaciones para la protección contra tres tipos de acto doloso:

- a) la retirada no autorizada con la intención de construir un dispositivo nuclear explosivo;
- b) la retirada no autorizada para una posible dispersión ulterior;
- c) el sabotaje.

1.6. El objeto de la presente publicación es ofrecer orientaciones para mantener la seguridad física nuclear durante el transporte de materiales nucleares de una instalación a otra (es decir, fuera del emplazamiento). Sin embargo, las recomendaciones pueden aplicarse también al transporte dentro de un emplazamiento, si el Estado lo considera necesario.

1.7. En esta publicación se describen asimismo las medidas de seguridad física nuclear que se pueden adoptar para localizar y recuperar materiales nucleares inmediatamente después de constatada su desaparición, antes de notificar su pérdida, desaparición o robo. A este respecto, se encontrarán orientaciones detalladas en la publicación N° 15 de la *Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA*, titulada *Recomendaciones de seguridad física nuclear sobre materiales nucleares y otros materiales radiactivos no sometidos a control reglamentario* [5]. La presente Guía de Aplicación no incluye los componentes de preparación y respuesta para casos de emergencia de los sucesos relacionados con la seguridad física nuclear que afecten a materiales nucleares durante el transporte. Esos aspectos se tratan en otras publicaciones del OIEA [6 a 8].

1.8. Otra Guía de Aplicación, la publicación N° 9 de la *Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA*, titulada *La seguridad física en el transporte de materiales radiactivos* [9], trata el tema de la seguridad física durante el transporte de materiales radiactivos y establece “niveles de seguridad física para la protección de materiales radiactivos durante el transporte y medidas de seguridad física apropiadas proporcionales a las posibles consecuencias radiológicas que podrían resultar del uso doloso de materiales radiactivos”. La referencia [9] se aplica al “transporte [...] de todos los bultos que contengan materiales nucleares [...] y de los materiales radiactivos que puedan entrañar un peligro radiológico importante para las personas, la sociedad y el medio ambiente a consecuencia de un acto doloso”. Por consiguiente, solo aborda las preocupaciones relativas a las consecuencias radiológicas que podrían derivarse del uso de materiales nucleares u otros materiales radiactivos en un dispositivo de dispersión radiactiva. No responde a las inquietudes que suscita el posible uso de materiales nucleares en un dispositivo nuclear explosivo. Por lo tanto, las orientaciones ofrecidas en la referencia [9] complementan las que se proporcionan en la presente publicación sobre la seguridad física nuclear necesaria durante el transporte de materiales nucleares.

1.9. Está claro que en el transporte de materiales nucleares las consideraciones de seguridad física nuclear deben conjugarse con las de seguridad tecnológica nuclear para poder cumplir con lo dispuesto en el *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos* (edición de 2012), *Colección de Normas de Seguridad del OIEA* N° SSR6 [10] (en lo sucesivo, el ‘Reglamento de Transporte del OIEA’), así como con las obligaciones internacionales en materia de seguridad física nuclear de los materiales nucleares y con otras normas de seguridad tecnológica y orientaciones de seguridad física nuclear pertinentes del OIEA. Es posible que se apliquen también otros reglamentos, normas, códigos y guías elaborados con fines de seguridad tecnológica, y que estos instrumentos

influyan en el diseño y la aplicación del sistema de seguridad física durante el transporte utilizado por el remitente o transportista. Así pues, el Estado debería tomar en consideración esos reglamentos, normas, códigos y guías para lograr los niveles adecuados de seguridad física nuclear.

ESTRUCTURA

1.10. La presente publicación sigue la estructura de la referencia [2]. En la sección 2 se resumen los objetivos dimanantes de la referencia [2] que se relacionan con el desarrollo de los elementos relativos al transporte del régimen de protección física de un Estado. La sección 3 trata sobre las responsabilidades del Estado en lo que respecta al establecimiento y mantenimiento de un régimen de protección física que incluya los elementos necesarios para garantizar la protección física de los materiales nucleares durante el transporte. La sección 4 contiene información detallada sobre la categorización de los materiales nucleares para la aplicación de la seguridad física nuclear durante el transporte. En la sección 5 se describen en detalle las responsabilidades del remitente o transportista en el desarrollo, la aplicación y el mantenimiento de un sistema de protección física para determinadas expediciones de materiales nucleares, prestando especial atención a la elaboración y aplicación de los planes de seguridad física del transporte (PSFT). La sección 6 describe las medidas necesarias para protegerse de una retirada no autorizada durante el transporte, dando algunas orientaciones de base para la aplicación del enfoque prescriptivo al desarrollo de un sistema de protección física. Estas orientaciones de base utilizan un enfoque graduado en función de la categorización de los materiales nucleares y contienen disposiciones independientes del modo de transporte, específicas de cada modo e internacionales. En la sección 7 se describen las medidas que se deben adoptar para localizar y recuperar los materiales nucleares desaparecidos o robados durante el transporte. La sección 8 trata sobre las medidas para la protección física de los materiales nucleares contra un sabotaje durante el transporte. En la sección 9 se examinan las medidas para mitigar o reducir al mínimo las consecuencias radiológicas de un sabotaje durante el transporte. En el apéndice I se describe un ejemplo de la estructura de un PSFT. El apéndice II contiene un resumen de una evaluación de la vulnerabilidad.

2. OBJETIVOS DEL RÉGIMEN DE PROTECCIÓN FÍSICA DE UN ESTADO PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES NUCLEARES

2.1. El párrafo 2.1 de la referencia [2] dice lo siguiente:

“El objetivo general del régimen de seguridad física nuclear de un Estado es proteger a las personas, los bienes, la sociedad y el medio ambiente contra los actos dolosos relacionados con materiales nucleares y otros materiales radiactivos. Los objetivos del régimen de protección física de un Estado, que es un componente esencial de su régimen de seguridad física nuclear, deberían ser:

- **Proteger contra la retirada no autorizada.** Proteger contra el robo u otra apropiación ilícita de materiales nucleares.
- **Localizar y recuperar materiales nucleares desaparecidos.** Garantizar la aplicación de medidas rápidas y amplias para localizar y, cuando proceda, recuperar materiales nucleares desaparecidos o robados.
- **Proteger contra el sabotaje.** Proteger los materiales nucleares e instalaciones nucleares contra el sabotaje.
- **Mitigar o reducir al mínimo los efectos del sabotaje.** Mitigar o reducir al mínimo las consecuencias radiológicas del sabotaje.”

2.2. A tenor del párrafo 2.2 de la referencia [2]:

“El régimen de protección física de un Estado debería tratar de alcanzar estos objetivos mediante:

- la prevención de los actos dolosos por medio de la disuasión y la protección de la información de carácter estratégico;
- la gestión de los actos dolosos frustrados o consumados mediante un sistema integrado de detección, dilación y respuesta; y
- la mitigación de las consecuencias de los actos dolosos.”

2.3. Según el párrafo 2.3 de la referencia [2]:

“Estos objetivos deberían ser abordados de manera integrada y coordinada teniendo en cuenta los diferentes riesgos abarcados por la seguridad física nuclear.”

2.4. Cada uno de estos objetivos se aplica a la protección física de los materiales nucleares durante el transporte. En la presente publicación se examinan las medidas que pueden adoptarse para cumplir estos objetivos en el transporte.

3. ELEMENTOS DEL RÉGIMEN DE PROTECCIÓN FÍSICA DE UN ESTADO PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES NUCLEARES

3.1. En esta sección se proporcionan las orientaciones que ayudarán al Estado y a sus autoridades competentes a establecer y mantener el régimen de protección física aplicable al transporte. Para ello:

- a) se enuncian sucesivamente los principios fundamentales y otros elementos clave del régimen de seguridad física nuclear del Estado, tal como figuran en la referencia [2];
- b) se examina cómo se aplica cada principio al caso de las actividades de transporte.

RESPONSABILIDAD DEL ESTADO

Principio fundamental A: Responsabilidad del Estado

“El establecimiento, la aplicación y el mantenimiento de un régimen de protección física en el territorio de un Estado es responsabilidad exclusiva de ese Estado”. [2]

3.2. Cada Estado debería adoptar las medidas adecuadas a fin de contar con un régimen de protección física eficaz, que incluya los elementos necesarios para la protección física de los materiales nucleares durante el transporte (párrafo 3.1 de la referencia [2]).

3.3. Cada Estado tiene la responsabilidad de reglamentar la protección física de los materiales nucleares durante el transporte, para prevenir una retirada no autorizada de esos materiales y proteger la salud y la seguridad públicas contra las consecuencias radiológicas que pudiera tener su sabotaje durante el transporte. Es responsabilidad exclusiva del Estado velar por que su régimen de protección física ofrezca una protección eficaz de los materiales que se encuentren bajo su

jurisdicción hasta el momento en que traspase debidamente esa responsabilidad a un Estado de tránsito o al Estado destinatario.

Establecimiento de los elementos relativos al transporte de un régimen de protección física

3.4. El Estado debería velar por que se establezca, aplique y mantenga un régimen de protección física integral que comprenda:

- a) el marco legislativo y de reglamentación que regulará la protección física de los materiales nucleares durante el transporte;
- b) las instituciones y organizaciones del Estado que garantizarán la aplicación del marco legislativo y de reglamentación en relación con el transporte de materiales nucleares;
- c) los sistemas de protección física específicos para el transporte.

La protección física durante el transporte debería ser parte integrante del régimen global de protección física del Estado para los materiales nucleares (párrafo 3.1 de la referencia [2]).

3.5. Cada Estado debería tener una base legislativa y una organización gubernamental adecuadas que apoyen ese régimen. Esto incluirá la existencia de autoridades competentes designadas por el Estado para hacer cumplir los requisitos por él establecidos, incluido un órgano regulador para la seguridad física nuclear.

3.6. Las autoridades competentes deberían examinar y actualizar regularmente los elementos del régimen de protección física del Estado que se relacionen con el transporte de materiales nucleares, a fin de que reflejen los cambios en las amenazas y los avances en los métodos y tecnologías para la protección física.

3.7. El Estado debería velar por que las autoridades competentes, incluido el órgano regulador, sean completamente independientes de las organizaciones que promuevan o utilicen la tecnología nuclear. Esto significa que las dependencias orgánicas que se encarguen de las actividades de concesión de licencias y de supervisión deberán estar protegidas, por medidas reglamentarias o de las organizaciones, contra toda influencia indebida en la ejecución de sus tareas por parte de otras dependencias u órganos. Si los elementos del régimen de protección física del Estado que se refieren al transporte están distribuidos entre dos o más autoridades, deberían adoptarse los arreglos necesarios para la coordinación general. La definición por escrito de claras líneas de responsabilidad entre

las entidades pertinentes ayudará a garantizar la protección continua de los materiales.

TRANSPORTE INTERNACIONAL

Principio fundamental B: Responsabilidades durante el transporte internacional

“La responsabilidad de un Estado de asegurar que los materiales nucleares estén adecuadamente protegidos abarca el transporte internacional de los mismos, hasta que esa responsabilidad sea transferida adecuadamente a otro Estado, según corresponda”. [2]

3.8. El régimen de protección física de un Estado debería garantizar la adecuada protección física de los materiales nucleares no solo dentro de sus fronteras, sino también en las aeronaves y los buques matriculados en ese Estado que efectúen transportes desde o hacia su territorio, mientras se encuentren en aguas o el espacio aéreo internacionales, hasta que la responsabilidad se traspase a otro Estado (párrafo 3.3 de la referencia [2]).

Asignación por el Estado de las responsabilidades por el transporte internacional de materiales nucleares

3.9. Cuando se realiza un transporte internacional de materiales nucleares, debe existir también una cooperación internacional eficaz, incluido el enlace con las organizaciones internacionales competentes, hasta que la responsabilidad se traspase a otro Estado. Este principio solo puede cumplirse si el Estado garantiza la continuidad de las responsabilidades de protección física durante todo el transporte (párrafo 3.3 y 3.4 de la referencia [2]).

3.10. Los Estados que intervengan en el transporte internacional deberían velar por que exista una coordinación con los Estados de tránsito o destinatarios que garantice la protección adecuada y continua de los materiales nucleares cuando la responsabilidad por ellos se traspase de un Estado a otro (párrafo 3.3 y 3.4 de la referencia [2]).

3.11. Las expediciones internacionales pueden comprender el transporte terrestre por carretera o ferrocarril, el transporte en aeronaves o buques, transbordos entre diferentes formas de transporte, tránsitos por varios Estados y el almacenamiento en tránsito. En todos los casos, las autoridades competentes pertinentes deberían

velar por que la protección física de los materiales esté garantizada en todas las etapas de la expedición, y por que los puntos en que se deba traspasar la responsabilidad a otro Estado estén claramente definidos. En los transportes por tierra, el punto de traspaso de responsabilidades estará determinado por las fronteras entre los Estados interesados. En los transportes marítimos, el punto de traspaso de la responsabilidad al Estado destinatario debe estar claramente definido. Cuando un buque con materiales nucleares a bordo transite por aguas territoriales de otros Estados, deberán estar claras las responsabilidades por la protección física hasta que el buque vuelva a navegar en aguas internacionales. En el transporte aéreo, independientemente del Estado de matriculación de la aeronave, el punto de traspaso de la responsabilidad será normalmente el lugar en que se carguen o descarguen los materiales, según el acuerdo que hayan concertado los Estados.

3.12. El Estado remitente debería cerciorarse de que todos los Estados interesados estén preparados para aceptar esas responsabilidades antes de autorizar una expedición. En la referencia [2] se describen varias formas en que un Estado puede comprobar que los Estados interesados, incluidos los de tránsito, están preparados para aceptar esas responsabilidades:

- a) verificar que todos los Estados son partes en la CPFMN;
- b) concertar acuerdos oficiales que garanticen la prestación de una protección física acorde con los acuerdos internacionales;
- c) obtener declaraciones oficiales de que la protección física se ajustará a las directrices aceptadas a nivel internacional;
- d) comprobar que las licencias o autorizaciones expedidas prevean arreglos de protección física apropiados (párrafos 3.5 y 3.7 de la referencia [2]).

3.13. En el transporte internacional de materiales nucleares de la categoría I, la responsabilidad por las medidas de protección física debería establecerse en un acuerdo por escrito entre los Estados interesados. Estos acuerdos pueden firmarse también para los transportes internacionales de materiales nucleares de las categorías II y III.

3.14. Además, cuando una expedición internacional de materiales nucleares deba atravesar el territorio de Estados que no sean el remitente ni el destinatario, el Estado remitente debería, de antemano, determinar cuáles serán esos Estados de tránsito, informarlos y obtener su cooperación y asistencia para la adopción de medidas de protección física adecuadas y para el despliegue de una acción de respuesta en su territorio en caso de tentativa de retirada no autorizada o de sabotaje de la expedición internacional. Estos arreglos de notificación previa

entre los Estados interesados no deberían afectar al ejercicio de los derechos y la libertad de navegación marítima y aérea establecidos en el derecho internacional (párrafos 3.6 y 3.7, y nota 3 al párrafo 3.6, de la referencia [2]).

3.15. Las expediciones internacionales de materiales nucleares de la categoría III corren normalmente a cargo de empresas comerciales de expedición y transporte. El remitente o transportista debería determinar si los Estados de tránsito o el Estado destinatario tienen requisitos de notificación o de otra índole aplicables al tránsito o a la recepción de materiales nucleares de la categoría III, y cumplir todos los requisitos que existan al respecto.

3.16. En el caso de las expediciones internacionales de materiales nucleares de las categorías I o II, los Estados remitentes y destinatarios deberían establecer medidas específicas para mantener en todo momento la comunicación con respecto a la integridad de la expedición, y velar por que se defina y cumpla la responsabilidad de planificar y prever los medios necesarios para una respuesta.

3.17. Cuando se utilicen guardias armados para proteger una expedición, es particularmente importante que haya acuerdos escritos aceptados por todos los Estados interesados antes del inicio de la operación. Los acuerdos sobre los guardias armados y las comunicaciones pueden tener que concertarse a nivel de los Estados, ya que es poco probable que las organizaciones comerciales estén en condiciones de hacerlo. Los remitentes y los Estados deberían prever un tiempo suficiente para que puedan establecerse esos acuerdos entre Estados antes de una expedición.

3.18. Estos acuerdos deberían definir claramente la responsabilidad relativa a la planificación de la respuesta, e indicar la capacidad y los medios de respuesta que se requerirán para la expedición. Dada la importancia estratégica particular de la información sobre estos arreglos, todos los Estados deberían garantizar la protección de esa información.

3.19. Los arreglos para la expedición, incluidos los puntos en que se traspasará la responsabilidad de un Estado a otro, deberían concertarse con suficiente antelación al inicio de la expedición para que todos los Estados interesados puedan finalizar sus disposiciones de protección física (párrafo 3.7 de la referencia [2]).

3.20. Cuando los acuerdos y arreglos entrañen el intercambio de información de carácter estratégico, deberían adoptarse disposiciones para proteger debidamente

la información durante ese intercambio. Esto puede requerir la participación de los Estados remitentes, destinatarios y de tránsito.

ASIGNACIÓN DE LAS RESPONSABILIDADES DE PROTECCIÓN FÍSICA

3.21. El régimen de protección física de un Estado debería asignar todas las responsabilidades de protección físicas necesarias, incluidas las relativas a las fuerzas de respuesta, en todos los niveles de gobierno (párrafo 3.8 de la referencia [2]).

3.22. El Estado debería velar por que todas las responsabilidades de protección física en todas las etapas del transporte de materiales nucleares estén claramente asignadas al remitente, el transportista, el destinatario u otra entidad pertinente (párrafo 3.8 de la referencia [2]).

3.23. Los Estados pueden asignar la responsabilidad de la protección física durante el transporte al remitente, en cuyo caso exigirán a este que realice él mismo la operación de transporte o que utilice un transportista que aplique las medidas de protección física bajo su dirección. Otra posibilidad es que los Estados asignen las responsabilidades de la protección física a transportistas autorizados, en cuyo caso el explotador o remitente utilizará el sistema de protección física del transportista (párrafo 3.8 de la referencia [2]).

3.24. El régimen de protección física del Estado debería asignar también la responsabilidad de la respuesta ante un posible suceso relacionado con la seguridad física nuclear durante el transporte, lo que puede incluir varios niveles de gobierno. El régimen debería definir claramente las responsabilidades referentes a la respuesta, incluidas las que recaigan en el remitente y/o el transportista durante el transporte, para cada categoría de materiales nucleares (párrafo 3.8 de la referencia [2]).

MARCO LEGISLATIVO Y DE REGLAMENTACIÓN

Principio fundamental C: Marco legislativo y de reglamentación

“El Estado tiene la responsabilidad de establecer y mantener un marco legislativo y de reglamentación que regule la protección física. Dicho marco debe prever el establecimiento de requisitos de protección

física aplicables e incluir un sistema de evaluación y concesión de licencias, u otros procedimientos para conceder autorización. Este marco debe incluir un sistema de inspección de instalaciones nucleares y del transporte para verificar el cumplimiento de los requisitos y condiciones aplicables de la licencia u otro documento de autorización, y crear los medios para hacer cumplir los requisitos y condiciones aplicables, incluidas sanciones eficaces”. [2]

3.25. El Estado debería velar por que se establezca un marco legislativo y de reglamentación amplio, con la competencia y la responsabilidad de garantizar la protección física de las expediciones de materiales nucleares. Este marco legislativo y de reglamentación de la protección física durante el transporte debería ser parte integrante del régimen global de protección física del Estado (párrafo 3.9 de la referencia [2]).

3.26. El marco legislativo y de reglamentación para el transporte de materiales nucleares debería incluir la designación, financiación y dotación de personal de las autoridades competentes que velarán por la seguridad física durante el transporte y que tendrán la facultad y la responsabilidad de verificar que los remitentes y transportistas bajo la jurisdicción del Estado entiendan y cumplan los requisitos que este haya establecido para la protección física durante el transporte de materiales nucleares.

3.27. La aplicación coercitiva de los reglamentos de protección física es una parte necesaria del régimen de protección física de un Estado. Así pues, en el caso del transporte de materiales nucleares, el Estado debería asignar la facultad de iniciar acciones legales o de imponer sanciones conforme a la ley, lo que podría incluir la suspensión de las licencias y otras sanciones (párrafo 3.15 de la referencia [2]).

Principio fundamental D: Autoridad competente

“El Estado debe establecer o designar una autoridad competente encargada de la aplicación del marco legislativo y de reglamentación, dotada de autoridad, competencia y recursos humanos y financieros suficientes para cumplir las responsabilidades que se le hayan asignado. El Estado debe adoptar medidas para garantizar una independencia efectiva entre las funciones de la autoridad competente del Estado y las de cualquier otra entidad encargada de la promoción o utilización de la energía nuclear”. [2]

3.28. Las funciones asignadas a las autoridades competentes para la seguridad física del transporte deberían incluir lo siguiente:

- a) Expedir a los remitentes y transportistas las licencias o autorizaciones para el transporte de materiales nucleares.
- b) Realizar inspecciones de los transportes de materiales nucleares para cerciorarse de que las expediciones sean plenamente conformes con los requisitos y condiciones aplicables establecidos por las autoridades competentes.
- c) Definir los requisitos u objetivos de protección física durante el transporte sobre la base de la evaluación de la amenaza o de la amenaza base de diseño (ABD). Los requisitos u objetivos deberían tener en cuenta la necesidad de protección física contra la retirada no autorizada de materiales nucleares y contra el sabotaje, y las autoridades competentes deberían velar por que, de esos dos tipos de requisitos u objetivos, se apliquen los que sean más estrictos.
- d) Especificar los requisitos referentes a los planes de seguridad física del transporte (PSFT) y, cuando proceda, aprobar esos planes.
- e) Promulgar reglamentos completos sobre la protección física durante el transporte. Estos reglamentos deberían revisarse periódicamente para comprobar que sigan siendo adecuados.
- f) Velar por que se realicen evaluaciones, aplicando un enfoque graduado y, cuando sea el caso, incluyendo ejercicios para poner a prueba los sistemas de protección física durante el transporte, y por el entrenamiento y la preparación de los guardias y/o de las fuerzas de respuesta.
- g) Definir la información relacionada con el transporte que deberá considerarse de carácter estratégico, y asegurarse de que se proteja adecuadamente su confidencialidad.
- h) Velar por que se realicen verificaciones de la probidad de todo el personal que tenga responsabilidades de protección física durante el transporte o acceso a información de carácter estratégico, con arreglo a un enfoque graduado.
- i) Establecer un medio para hacer cumplir los requisitos y condiciones aplicables (párrafos 3.10 a 3.14 de la referencia [2]).

3.29. Las autoridades competentes de un Estado deberían tener una condición jurídica claramente definida, ser independientes de los explotadores, los remitentes y los transportistas, y poseer la autoridad legal y los medios necesarios para cumplir sus responsabilidades y funciones de manera eficaz (párrafo 3.18 de la referencia [2]).

Función de las autoridades competentes en relación con la exigencia de planes de seguridad física del transporte para los materiales nucleares

3.30. Las autoridades competentes deben comunicar eficazmente a los remitentes o transportistas los requisitos que habrán de satisfacer para diseñar y aplicar sistemas de protección física que sean aceptables con arreglo al régimen de protección física del Estado. Un elemento importante será el diseño y el cumplimiento de un PSFT adecuado a la categoría de los materiales nucleares que se transporten. Las autoridades competentes deberían emitir instrucciones destinadas a los remitentes o transportistas, que especifiquen las exigencias aplicables a los PSFT para que se cumplan todos los elementos de los requisitos de protección física del Estado.

3.31. Las autoridades competentes deberían cerciorarse de que la responsabilidad por el PSFT y su propiedad estén claramente establecidas. En el caso de los materiales nucleares de las categorías I y II, el PSFT debería incluir la ruta de la expedición, los lugares de parada, los arreglos para la entrega en el lugar de destino, la identificación de las personas autorizadas a aceptar la entrega, los procedimientos en caso de accidente, los procedimientos para las notificaciones ordinarias y de emergencia y, cuando proceda, los planes de contingencia, incluida su coordinación con los planes de emergencia. Las autoridades competentes pueden exigir también que las expediciones de materiales nucleares clasificados en la categoría III o por debajo de esa categoría se sometan a un proceso similar o modificado, en función de los requisitos vigentes en el Estado o de la evaluación de la amenaza. Por ejemplo, las autoridades competentes pueden exigir que los envíos de materiales de las categorías inferiores se transporten con arreglo a un plan, pero permitir que esos planes sean de carácter genérico y se compongan de medidas previamente aprobadas.

3.32. La información que habrá de figurar en un PSFT según estas disposiciones puede incorporarse en los planes elaborados para otros fines, por ejemplo en los planes de contingencia. Sin embargo, con frecuencia los PSFT contendrán información de carácter estratégico cuya divulgación debería estar reservada a quienes necesiten conocerla para el desempeño de sus funciones. Esa información no debería incluirse en los planes que se elaboren para otros fines, cuando ello suponga una difusión más amplia.

3.33. El PSFT debería especificar la forma en que el remitente o transportista habrá de notificar a las autoridades competentes los sucesos relacionados con la seguridad física nuclear y cualquier otra información que pueda afectar a la

ejecución del plan. Como ejemplos de la información que debería notificarse cabe mencionar los siguientes:

- a) los comportamientos sospechosos de personas que puedan indicar preparativos para un acto doloso, como el hecho de fotografiar o filmar los medios de transporte o los cofres para el transporte de materiales;
- b) las manifestaciones a lo largo de las rutas de transporte;
- c) la existencia de obras de construcción de caminos importantes a lo largo de las rutas de transporte.

Función de las autoridades competentes en el establecimiento de un régimen de inspección

3.34. Las autoridades competentes del Estado tienen la responsabilidad de verificar, mediante inspecciones regulares, que durante todo el transporte de materiales nucleares se cumplan los reglamentos sobre la protección física y las condiciones aplicables de la licencia, y de velar por que se adopten medidas correctivas cuando sea necesario.

3.35. El objetivo de un régimen de inspección es verificar que las medidas realmente adoptadas sean conformes con los requisitos reglamentarios y con las condiciones aplicables de la licencia, lo que incluye el cumplimiento del PSFT.

3.36. Las inspecciones deberían ser realizadas por personal cualificado y debidamente capacitado que designe el Estado, y podrán incluir inspecciones no anunciadas. El Estado podrá especificar los requisitos aplicables a los inspectores, como las cualificaciones o la capacitación necesarias. Las inspecciones deberían tener lugar durante las operaciones de transporte y en los locales de los remitentes o transportistas. Esto permitirá examinar y evaluar todas las medidas de protección física, incluidas las técnicas, las de procedimiento y las administrativas. Las inspecciones que se efectúen durante las operaciones de transporte no deberían entorpecer o afectar indebidamente el curso normal de la expedición.

3.37. Las inspecciones no anunciadas pueden requerir un examen particularmente cuidadoso. Por ejemplo, en una operación de transporte que entrañe la presencia de fuerzas de seguridad o guardias armados, una inspección no anunciada podría confundirse con un ataque. En estos casos, sería preferible utilizar una inspección programada o un simulacro de ataque por personal designado.

3.38. Si en las inspecciones se descubre un incumplimiento o algún otro problema, los hallazgos deberán clasificarse según sus posibles consecuencias

y resolverse con arreglo a esa clasificación. Los inspectores deberían definir, en consulta con el remitente o transportista, los plazos para la finalización de las medidas correctivas, y vigilar los avances y las medidas de seguimiento para cerciorarse de que se llevan a cabo conforme a lo previsto.

3.39. La cantidad y la naturaleza de las inspecciones deberían determinarse teniendo en cuenta la categoría de los materiales nucleares, su atractivo relativo para los posibles adversarios, el número de expediciones que el remitente o transportista ha llevado a cabo y su nivel de cumplimiento general, la evaluación de la amenaza y cualquier otro factor pertinente. Sin embargo, todos los remitentes o transportistas deberían ser inspeccionados con una periodicidad adecuada para comprobar que sigan cumpliendo los requisitos.

Principio fundamental E: Responsabilidad de los titulares de las licencias

“Las responsabilidades por la aplicación de los distintos elementos de protección física en un Estado deben determinarse claramente. El Estado debe asegurar que la responsabilidad principal por la aplicación de la protección física de los materiales nucleares, o de las instalaciones nucleares, radique en los titulares de las respectivas licencias u otros documentos de autorización (por ejemplo, en los explotadores o remitentes)”. [2]

3.40. El Estado debería velar por que la responsabilidad principal de la aplicación de un sistema de protección física eficaz para el transporte de materiales nucleares recaiga en los remitentes o transportistas. En el desempeño de esta responsabilidad, los remitentes o transportistas deberían cumplir plenamente los reglamentos y demás requisitos establecidos por el Estado (párrafo 3.24 de la referencia [2]).

3.41. El remitente puede tener la responsabilidad primordial de garantizar que los distintos elementos del sistema de protección física para el transporte de materiales nucleares se elaboren y apliquen de manera apropiada. Concretamente, la responsabilidad de planificar la seguridad física de las expediciones recae en el remitente, de consuno con el servicio de expedición o los transportistas que utilice, si es el caso, y en la instalación receptora (el destinatario). La medida en que el remitente delegue en el transportista el cumplimiento de las funciones de seguridad física nuclear dependerá de la naturaleza del arreglo contractual concertado entre ambos y de los reglamentos nacionales. El Estado también puede optar por conceder la licencia correspondiente e imponer los requisitos reglamentarios a los transportistas de los materiales nucleares, mientras estos

se encuentren fuera de las instalaciones nucleares autorizadas. Cuando así lo autorice el Estado, el destinatario podrá cumplir algunas de las funciones del remitente.

3.42. Si se descubren deficiencias en el sistema de protección física que le impidan proporcionar el nivel de protección requerido, el remitente o transportista será responsable de adoptar medidas compensatorias inmediatas, como el aumento del número de guardias, o de las barreras y la vigilancia, para garantizar la protección apropiada de la expedición. Estas medidas deberían adoptarse en estrecha coordinación con las otras entidades interesadas, como las autoridades competentes y las fuerzas de respuesta. En este caso, el remitente o transportista deberá aplicar las medidas correctivas y obtener su aprobación por las autoridades competentes (párrafo 3.30 de la referencia [2]).

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS AMENAZAS

Principio fundamental G: Amenaza

“La protección física que se aplica en el Estado debe basarse en la evaluación más reciente de la amenaza que haya efectuado el propio Estado”. [2]

3.43. El Estado debería evaluar las amenazas presentes y previsibles en relación con el transporte de materiales nucleares y velar por que la evaluación siga siendo válida y adecuada. En la evaluación de la amenaza realizada por el Estado deberían tomarse en consideración todos los factores pertinentes que se relacionen con los adversarios reales o potenciales que puedan intentar cometer un acto doloso. El Estado podrá comunicar los resultados de la evaluación de la amenaza al remitente o el transportista, como base para el diseño de los sistemas y medidas de protección física. Por otra parte, el Estado también puede basar su marco de reglamentación en la evaluación de la amenaza y exigir la adopción de medidas de protección física específicas que sean adecuadas para hacer frente a esa amenaza. El Estado puede optar por comunicar una ABD para el transporte que se refiera específicamente a la retirada no autorizada de materiales nucleares de la categoría I.

Enfoques para establecer las disposiciones de protección física requeridas: aplicación del principio fundamental G

3.44. En virtud del principio fundamental G, el Estado debería basar su régimen de protección física en una evaluación corriente de la amenaza. Diferentes Estados tendrán distintas capacidades y medios para detectar y evaluar las amenazas. Algunos poseen sofisticados medios de seguridad física e inteligencia que pueden ayudar a las autoridades competentes a entender la naturaleza y el alcance de las amenazas, incluidas las que pudieran atentar contra operaciones de transporte de materiales nucleares. En otros casos, deberá entenderse y evaluarse la información general sobre la amenaza nacional (como las zonas de disturbios civiles o de actividades delictivas, y la naturaleza de esos disturbios y actividades) para determinar las amenazas que pueden existir en un Estado. En todos los casos, esta debería ser una labor de cooperación entre los organismos estatales que tengan la responsabilidad de entender y combatir las amenazas (con inclusión, cuando proceda, de los servicios de inteligencia, la policía y las autoridades militares). A partir de esta evaluación, las autoridades competentes podrán adoptar decisiones sobre la forma de hacer frente eficazmente a la amenaza mediante medidas de protección física durante el transporte (párrafos 3.34 y 3.35 de la referencia [2]).

3.45. En la sección 5 se describen tres maneras de proceder diferentes con respecto a los requisitos para hacer frente a la amenaza evaluada: el enfoque prescriptivo, el enfoque basado en el desempeño y el enfoque mixto. Para cada categoría de materiales nucleares expedidos, las medidas de protección física aplicadas deberían ya sea cumplir los requisitos administrativos y técnicos establecidos en el marco de reglamentación del Estado (si el Estado utiliza el enfoque prescriptivo o algunas variantes del enfoque mixto) o evaluarse sobre la base de la amenaza existente o de la ABD del Estado, utilizando una evaluación de la vulnerabilidad apropiada (si el Estado utiliza el enfoque basado en el desempeño u otras variantes del enfoque mixto).

3.46. Empleando el enfoque graduado, el Estado puede optar por aplicar uno de esos tres enfoques a las tres categorías de materiales nucleares, decidir que se utilicen diferentes enfoques para las distintas categorías de materiales o permitir la aplicación de más de un enfoque a una misma categoría de materiales. Por ejemplo, el Estado podría optar por usar el enfoque prescriptivo para todas las expediciones de materiales nucleares. En este caso, deberá cerciorarse de que las medidas de protección física prescritas sean suficientes para hacer frente a la amenaza evaluada o a la ABD. En otros casos, el Estado podría optar por especificar que:

- a) se aplique el enfoque prescriptivo para las expediciones de materiales nucleares de la categoría III;
- b) se utilice ya sea el enfoque prescriptivo o un enfoque mixto para las expediciones de materiales nucleares de la categoría II;
- c) se utilice solo el enfoque basado en el desempeño para las expediciones de materiales nucleares de la categoría I.

Examen de la amenaza

3.47. El Estado debería examinar continuamente las amenazas y determinar las repercusiones de cualquier cambio que pueda ser necesario efectuar en su evaluación. Las autoridades competentes del Estado deberían hacer lo necesario para que todo cambio se refleje adecuadamente en su marco de reglamentación y en las medidas de protección física del remitente o transportista. Habida cuenta de que una revisión de la ABD puede requerir un tiempo suplementario en este proceso, deberían aplicarse medidas de protección física compensatorias a corto plazo sobre la base de la evaluación de la amenaza corriente. Posteriormente, tras la evaluación de la eficacia de esas medidas frente a la amenaza corriente, podrá modificarse la ABD a la luz de la evaluación de la amenaza revisada (párrafo 3.39 de la referencia [2]).

3.48. Si se produce una modificación de la amenaza, especialmente un cambio que indique una amenaza particular para los transportes de materiales nucleares, las autoridades competentes del Estado deberían estudiar la posibilidad de ordenar al remitente o el transportista que aplase o cancele la expedición.

Enfoque basado en el conocimiento de los riesgos² para el diseño del sistema de protección física

3.49. El Estado debería utilizar un enfoque de la gestión del riesgo para lograr que su régimen de protección física mantenga el riesgo de una retirada no autorizada o de un sabotaje durante el transporte en un nivel aceptable. Esto supone evaluar la amenaza y las consecuencias posibles de esos actos, y velar por que se establezcan las medidas de protección física apropiadas para prevenir los actos dolosos de esa índole o reducir al mínimo sus probabilidades de éxito (párrafo 3.41 de la referencia [2]).

² En aras de la coherencia con las *Nociones fundamentales de seguridad física nuclear* [4], se utiliza aquí la expresión ‘basado en el conocimiento de los riesgos’. La expresión ‘basado en el riesgo’, empleada en la referencia [2], se refiere al mismo concepto.

3.50. La gestión del riesgo tiene en cuenta una evaluación del riesgo, que puede ser cuantitativa o cualitativa. La evaluación cuantitativa del riesgo entraña la determinación de la probabilidad de que un suceso se produzca, y la multiplicación de ese valor por otro que indique las consecuencias que puede tener el suceso. La probabilidad de que se cometa o se intente cometer un acto doloso es muy difícil de cuantificar, por lo que en algunos casos se le atribuye un valor de 1. La gestión cualitativa del riesgo entraña un examen de la amenaza y de las consecuencias posibles para determinar las combinaciones de alto riesgo (p. ej., una amenaza muy creíble con consecuencias graves) en que deberían concentrarse los esfuerzos para reducir al mínimo el riesgo. A la inversa, pueden identificarse las combinaciones de bajo riesgo, en que debería aplicarse un enfoque graduado y las medidas de protección física tal vez no necesiten ser tan rigurosas (párrafo 3.41 de la referencia [2]).

3.51. La evaluación del riesgo indica las áreas en que deberían adoptarse medidas adicionales para reducir el riesgo. El riesgo puede reducirse, entre otras cosas, mediante la disuasión (p. ej., dando visibilidad a las medidas robustas de protección física existentes), la seguridad física de la información (p. ej., reduciendo al mínimo la información disponible sobre la naturaleza y los itinerarios de las expediciones), el fortalecimiento de las medidas de protección física (p. ej., aumentando la defensa en profundidad, o la resistencia del medio de transporte y/o del bulto ante un ataque) y la reducción de las posibles consecuencias (p. ej., controlando la forma química o física del material que se transporte) (párrafo 3.42 de la referencia [2]).

Principio fundamental H: Enfoque graduado

“Los requisitos en materia de protección física deben basarse en un enfoque graduado, que tenga en cuenta la evaluación corriente de la amenaza, el incentivo relativo de los materiales nucleares, la naturaleza de estos y las posibles consecuencias relacionadas con la retirada no autorizada de materiales nucleares y con el sabotaje de materiales nucleares o instalaciones nucleares”. [2]

3.52. La elaboración del régimen de protección física de un Estado debería articularse en torno a un enfoque graduado, que permitirá establecer niveles de protección más altos contra los sucesos que puedan tener consecuencias más graves. En este proceso, el Estado deberá determinar qué nivel de riesgo se considera aceptable, y qué nivel de protección contra la amenaza debería establecerse (párrafo 3.43 de la referencia [2]).

3.53. En el caso de la protección contra la retirada no autorizada para el uso en un dispositivo nuclear explosivo, la categoría de los materiales nucleares, tal como se define en el cuadro 1 (véase la sección 4), refleja la dificultad relativa que entrañaría la construcción de un dispositivo de ese tipo para generar consecuencias. Por lo tanto, de conformidad con el enfoque graduado, los materiales nucleares de la categoría I deberían protegerse con los niveles de protección física más estrictos, mientras que para los materiales por debajo de la categoría III puede ser suficiente una protección acorde con las prácticas de gestión prudente, según se definen en la referencia [9].

3.54. En lo que respecta a la protección contra el sabotaje y la retirada no autorizada para una dispersión posterior, el Estado debe considerar las consecuencias radiológicas que pueden tener esos actos y, a partir de ello, definir medidas de protección graduadas. El Estado debería estudiar cómo proteger los materiales nucleares teniendo en cuenta si podrían o no causar consecuencias radiológicas inaceptables, y velar por que se exijan medidas de protección para aquellos que sean capaces de producir esas consecuencias. Los materiales nucleares que puedan dar lugar a consecuencias radiológicas inaceptables deberían protegerse con medidas de protección física que sean proporcionadas a la gravedad de esas consecuencias. La referencia [9], sobre la seguridad física en el transporte de materiales radiactivos, ofrece orientaciones a este respecto (párrafo 3.44 de la referencia [2]).

3.55. Los Estados deberían considerar también la posibilidad de utilizar el concepto del enfoque graduado para definir los niveles de seguridad física administrativa, como las medidas de seguridad física de la información (véanse los párrafos 3.63 a 3.67) y la verificación de la probidad de las personas.

Principio fundamental I: Defensa en profundidad

“Los requisitos del Estado en materia de protección física deben reflejar un concepto de barreras múltiples y métodos de protección (estructurales o de índole técnica, humana u organizativa) que el adversario debe superar o evitar para alcanzar sus objetivos”. [2]

3.56. El Estado debería incorporar el concepto de la defensa en profundidad en las medidas preventivas y protectoras que exija para la protección de los materiales nucleares durante el transporte. La defensa en profundidad requiere una combinación diseñada de equipo, procedimientos y medidas administrativas de seguridad física (que incluyan la organización de los guardias y el desempeño de sus funciones) y características del equipo de transporte (como el medio de

transporte y los bultos y sobreembalajes protectores utilizados) que respalde la seguridad física. El enfoque de la defensa en profundidad debería incorporarse en el diseño del sistema de protección física, para prever las funciones de detección, dilación y respuesta. Cada función debería estar dada por múltiples medidas independientes, de modo que el fallo de una de ellas no conduzca a la pérdida de esa función. Por ejemplo, la detección puede basarse en la observación por el personal y también en medidas electrónicas que detecten la intrusión en el compartimento de carga, y la dilación o demora puede lograrse mediante múltiples barreras físicas independientes, como el compartimento cerrado del medio de transporte, los sobreembalajes protectores y el bulto.

MANTENIMIENTO DEL RÉGIMEN DE PROTECCIÓN FÍSICA

Principio fundamental F: Cultura de la seguridad física

“Todas las organizaciones que intervienen en la aplicación de la protección física deben conceder la debida prioridad a la cultura de la seguridad física, a su desarrollo y al mantenimiento necesarios para garantizar su eficaz aplicación en toda la organización”. [2]

3.57. La cultura de la seguridad física nuclear es importante para que las personas, entidades e instituciones ejerzan la debida vigilancia y para que se adopten medidas sostenidas con miras a prevenir el sabotaje o la retirada no autorizada de materiales nucleares, detectar cualquier suceso relacionado con la seguridad física nuclear que pueda producirse y darle respuesta. Un régimen de seguridad física nuclear incluye una variedad de elementos y actividades, entre ellos:

- legislación y reglamentos;
- la recopilación de información de inteligencia;
- la evaluación de la amenaza para los materiales y las instalaciones nucleares;
- sistemas administrativos;
- diversos sistemas técnicos de seguridad física;
- capacidad y medios de respuesta;
- actividades de mitigación.

Para establecer una cultura de la seguridad física nuclear eficaz es necesario formar, capacitar y sensibilizar a las personas que planifican, manejan y mantienen los sistemas de protección física. Incluso un sistema bien diseñado se degradará si los procedimientos de utilización y mantenimiento son deficientes,

o si el remitente o transportista no aplica los procedimientos establecidos. En fin de cuentas, el régimen de protección física depende de las personas interesadas y de quienes las dirigen, y este factor humano debería tenerse en cuenta en los esfuerzos por mejorar la cultura de la seguridad física nuclear.

3.58. Dado que el transporte tiene lugar en un entorno público, es importante que todos los que intervengan en las operaciones de transporte sean conscientes de la necesidad de establecer y mantener una sólida cultura de la seguridad física. Algunos Estados pueden optar por conceder licencias a los transportistas de materiales nucleares, en lugar de aceptar las condiciones contractuales de un remitente, y en esos casos las autoridades competentes deberían estudiar la forma de abordar y promover la cultura de la seguridad física entre un personal que puede no tener ninguna formación o experiencia en el ámbito nuclear. Esto puede lograrse organizando sesiones informativas periódicas sobre las amenazas vigentes, para crear conciencia entre las personas interesadas, e incluyendo en la licencia condiciones que conduzcan a un fortalecimiento de la política de seguridad física general de la empresa.

3.59. En las operaciones de transporte es importante también una sólida cultura de la seguridad tecnológica. Este tipo de cultura comprende elementos de apertura y transparencia con respecto a la información. Por lo tanto, debe mantenerse un equilibrio entre esos elementos y la necesidad de respetar la confidencialidad de la información de carácter estratégico, que es un componente importante de la cultura de seguridad física. Las culturas de la seguridad tecnológica y de la seguridad física deberían construirse y mantenerse de manera integrada para facilitar la gestión de la interfaz de los dos tipos de seguridad.

Principio fundamental J: Garantía de calidad

“Se deben establecer y aplicar una política y programas de garantía de calidad con vistas a crear confianza en que se cumplen los requisitos específicos en relación con todas las actividades de importancia para la protección física”. [2]

3.60. En su marco de reglamentación, el Estado debería exigir que el remitente o transportista establezca y aplique una política y un programa de garantía de calidad que den seguridades de que el diseño, la aplicación, el uso o el mantenimiento del sistema de protección física serán de un nivel que permita responder eficazmente a las amenazas señaladas en la evaluación de la amenaza o en la ABD y estén en conformidad con la reglamentación del Estado.

3.61. El programa de garantía de calidad debería aplicarse a todas las actividades (técnicas, de procedimiento y administrativas) relacionadas con la protección física y revisarse periódicamente. En el transporte de materiales nucleares de la categoría I, los remitentes o transportistas deberían cerciorarse de que todas las medidas de protección física pertinentes (como el sistema de seguimiento y el equipo de comunicaciones) estén funcionando correctamente, y confirmar este hecho a las autoridades competentes del Estado antes del inicio del transporte.

3.62. En los programas de garantía de calidad de la seguridad tecnológica influyen los conceptos de la apertura y la transparencia. Los programas de garantía de calidad de la protección física también se basan en conceptos de ese tipo, pero deben tomar en consideración la necesidad de proteger la confidencialidad de la información de carácter estratégico. La garantía de calidad y las culturas de la seguridad tecnológica y física deberían integrarse en el sistema de gestión de la organización para lograr una correcta gestión de las interconexiones de la seguridad tecnológica y la seguridad física.

Principio fundamental L: Confidencialidad

“El Estado debe establecer requisitos para proteger la confidencialidad de la información cuya revelación no autorizada podría comprometer la protección física de los materiales nucleares e instalaciones nucleares”. [2]

3.63. Cada Estado debería establecer requisitos para la protección de la confidencialidad de la información de carácter estratégico relacionada con el transporte de materiales nucleares. Esto puede incluir la información sobre:

- la ABD;
- los medios generales de que disponen las fuerzas de respuesta;
- el PSFT;
- los detalles sobre la naturaleza, las características y las cantidades de los materiales nucleares que deben protegerse;
- el diseño y funcionamiento del sistema de protección física para el transporte (p. ej., los planos, diagramas o bosquejos que representen características del diseño, o los procedimientos de guardia);
- los detalles específicos de cada expedición (es decir, el calendario, el itinerario y el programa de la ruta, y los planes de contingencia).

Aplicando un enfoque graduado, la información de carácter estratégico sobre las operaciones de transporte, incluidos los detalles del programa y de la ruta,

deberían comunicarse solo a las personas que necesiten conocerla (párrafo 3.53 de la referencia [2]).

3.64. El Estado debería adoptar medidas, compatibles con los requisitos y procedimientos nacionales, para garantizar la debida protección de la información sobre las operaciones de transporte cuya divulgación no autorizada pueda comprometer la protección física de los materiales nucleares. Esto incluye la determinación de la información que debe protegerse, y del grado de protección requerido, utilizando un enfoque graduado (véanse los párrafos 3.52 a 3.55). En el caso de las operaciones de transporte internacional, el Estado debe adoptar medidas para velar por que la información sea objeto del mismo nivel de protección en todos los Estados interesados.

3.65. El Estado debería definir en su marco de reglamentación las disposiciones que habrá de aplicar el remitente o transportista para garantizar la confidencialidad de la información relacionada con los sistemas de protección física. La gestión de estos sistemas debería dar acceso a la información de carácter estratégico tan solo a quienes necesiten conocerla para desempeñar sus funciones. Es particularmente importante proteger la información sobre las posibles vulnerabilidades de los sistemas de protección física, ya que esta información podría ayudar al adversario a planificar y ejecutar un acto doloso (párrafos 3.53 y 3.54 de la referencia [2]).

3.66. Ocasionalmente, en particular para el transporte de materiales nucleares de la categoría III o por debajo de esta categoría, puede ser necesario transmitir información a distintos destinatarios por motivos operacionales (por ejemplo, para la reserva en un transbordador o para cumplir los requisitos de la red de transporte), puesto que estos tipos de materiales son porteados normalmente por transportistas comerciales en condiciones de uso no exclusivo. La protección de esta información debería ser proporcionada al riesgo que entrañen esos materiales.

3.67. Las sanciones contra las personas que pongan en peligro la confidencialidad de la información de carácter estratégico deberían estar incorporadas en el sistema legislativo o de reglamentación del Estado, y ser suficientemente severas como para disuadir de la comisión de esas acciones. Los Estados deberían castigar estos delitos con penas apropiadas, que tengan en cuenta la posible gravedad de sus consecuencias (párrafo 3.55 de la referencia [2]).

Programa de sostenibilidad

3.68. El mantenimiento de la eficacia del régimen de protección física de un Estado es necesario para evitar que se vuelva menos efectivo con el tiempo. El Estado debería establecer un programa de sostenibilidad que garantice la asignación de los recursos necesarios para este esfuerzo, también por los remitentes y transportistas (párrafo 3.56 de la referencia [2]).

3.69. Los remitentes y transportistas deberían tener programas de sostenibilidad de su sistema de protección física que comprendan:

- a) procedimientos operacionales e instrucciones para el personal (específicos para cada función);
- b) la gestión y capacitación de los recursos humanos;
- c) el mantenimiento y la modernización, reparación y calibración del equipo;
- d) pruebas de funcionamiento y monitorización de los sistemas operativos;
- e) la gestión de la configuración, para comprobar que los sistemas de protección física (incluidos los sistemas informáticos) estén configurados con arreglo al diseño, y que todo cambio se diseñe, verifique y aplique correctamente;
- f) la asignación de recursos para garantizar el mantenimiento de la eficacia del sistema de protección física (párrafo 3.57 de la referencia [2]).

PLANIFICACIÓN, PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA SUCESOS RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD FÍSICA NUCLEAR

Principio fundamental K: Planes de contingencia

“Todos los titulares de licencias y autoridades interesadas deben elaborar y aplicar, según corresponda, planes de contingencia (emergencia) para responder a la retirada no autorizada de materiales nucleares o al sabotaje de instalaciones nucleares o materiales nucleares, o a intentos de estos actos”. [2]

3.70. El Estado debería velar por que las autoridades locales, los remitentes, los transportistas y todas las demás entidades que intervengan en la expedición de materiales nucleares estén capacitados y preparados para responder a un posible acto doloso durante el transporte. Ello debería efectuarse mediante la planificación de contingencia, que incluya pruebas y ejercicios periódicos de los planes, antes del inicio de las expediciones.

3.71. Los planes de contingencia deberían ser elaborados conjuntamente por el Estado y las autoridades locales, los remitentes y los transportistas, y estar coordinados con los planes de emergencia establecidos para responder a una emergencia nuclear o radiológica, en aplicación del enfoque que permite hacer frente a todos los peligros [8, 11]. Así pues, el marco de reglamentación del Estado debería especificar claramente los requisitos aplicables a la planificación de contingencia: cuáles medios de respuesta de contingencia deberán ser proporcionados por el Estado y las autoridades locales, cuáles por el sector privado, y cómo se efectuará la coordinación.

3.72. El objetivo de la planificación de contingencia es garantizar una respuesta oportuna y eficaz a todos los niveles en caso de que se produzca un suceso relacionado con la seguridad física nuclear durante el transporte de materiales nucleares. Es esencial que se adopten las medidas y decisiones correctas en el momento oportuno para responder adecuadamente y resolver la situación. Mediante una planificación cuidadosa e integrada por parte del Estado, el remitente y el transportista, deberían establecerse arreglos para garantizar que el sistema de protección física no pierda en ningún momento su eficacia durante una emergencia (párrafo 3.61 de la referencia [2]).

Responsabilidades del Estado

3.73. El Estado debe establecer un plan de contingencia para la respuesta a sucesos relacionados con la seguridad física nuclear durante el transporte de materiales nucleares. El plan debería comprender las medidas que sea necesario adoptar en caso de retirada no autorizada o sabotaje de materiales nucleares durante el transporte, pero que no puedan ser controladas o efectuadas por el remitente o transportista. Estos planes deberían abarcar el transporte de materiales nucleares a nivel nacional e internacional, y estar armonizados con los planes para la respuesta nacional a los sucesos relacionados con la seguridad física nuclear [5].

Responsabilidades del remitente o transportista

3.74. De conformidad con el marco de reglamentación del Estado, el remitente o transportista debería establecer planes de contingencia para el transporte de materiales nucleares, aplicarlos y someterlos a ejercitación. Esos planes deberían abarcar la respuesta a una variedad de escenarios y ser aprobados por las autoridades competentes del Estado.

3.75. Debería existir una clara cadena de mando para la respuesta a un suceso relacionado con la seguridad física nuclear durante el transporte, con líneas de comunicación apropiadas.

3.76. La coordinación entre los guardias que puedan escoltar la expedición y las fuerzas de respuesta debería ensayarse en ejercicios periódicos. El personal encargado del transporte deberá estar capacitado y preparado para actuar en plena coordinación con los guardias, las fuerzas de respuesta y los otros grupos de respuesta de conformidad con el plan de contingencia (párrafo 3.60 de la referencia [2]).

3.77. Cuando se detecte un acto doloso, el remitente o transportista debería activar de inmediato su plan de contingencia (párrafo 3.62 de la referencia [2]).

4. CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES NUCLEARES PARA LA APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD FÍSICA DURANTE EL TRANSPORTE

4.1. A fin de determinar los requisitos de protección física que deban cumplirse para prevenir una retirada no autorizada durante el transporte, los materiales nucleares deberían caracterizarse sobre la base de:

- a) la posibilidad de que se utilicen en la construcción de un dispositivo nuclear explosivo;
- b) las consecuencias radiológicas que pueda tener su dispersión o uso posterior para otros fines dolosos.

4.2. Además, deberían tomarse en consideración las consecuencias radiológicas que pueda tener el sabotaje de una expedición de materiales nucleares, y las medidas protectoras adicionales que deban aplicarse cuando la necesidad de proteger los materiales contra el sabotaje así lo justifique (párrafo 6.3 de la referencia [2]).

4.3. Este enfoque tiene en cuenta las tres formas principales en que pueden utilizarse los materiales nucleares en un acto doloso. Esos tres tipos de acto se examinan con más detalle en las secciones siguientes. Del conjunto de medidas de seguridad física nuclear necesarias para proteger los materiales nucleares

contra esos tres tipos de acto doloso, deberían seleccionarse y aplicarse las que representen los requisitos más estrictos.

CATEGORIZACIÓN Y AGREGACIÓN DE LOS MATERIALES NUCLEARES

Categorización de los materiales nucleares

4.4. El factor principal en la determinación de las medidas de protección física necesarias para prevenir una retirada no autorizada de materiales nucleares es la posibilidad de que los materiales sean utilizados para construir un dispositivo nuclear explosivo. En el cuadro 1 figura una categorización de los materiales nucleares sobre la base del elemento, el isótopo y la cantidad de material de que se trate, y de la irradiación aplicada (si es el caso). Esta categorización ofrece una base para establecer las medidas de protección física adecuadas contra una retirada no autorizada. Sin embargo, hay otros aspectos de los materiales nucleares que aumentan o reducen su atractivo para un adversario, como su forma física o química o su grado de dilución (párrafos 4.5 y 6.4 de la referencia [2]). Ajustando o subdividiendo las categorías consignadas en el cuadro 1, o asignando explícitamente determinados materiales a una categoría, el Estado puede definir de manera eficaz las medidas concretas de protección física necesarias para cada categoría de materiales.

4.5. En la nota *f* del cuadro 1 se señala la opción de rebajar en una categoría la clasificación del combustible irradiado, pero los Estados deberían estudiar atentamente si conviene hacerlo o no. La disposición se basa en la premisa de que los niveles de radiación del combustible irradiado son suficientes para incapacitar al adversario antes de que pueda consumar el acto doloso, pero hay escenarios plausibles en que un adversario con conocimientos y recursos básicos podría llevar a cabo un acto doloso antes de quedar incapacitado por la dosis de radiación (párrafo 4.6 de la referencia [2]).

Agregación de los materiales nucleares

4.6. En una operación de transporte, puede haber diferentes materiales (plutonio, ^{235}U en distintos niveles de enriquecimiento y ^{233}U) en un mismo medio de transporte. Para determinar la categorización del medio de transporte y, de esa manera, las medidas de protección físicas que habrán de adoptarse, debe utilizarse la cantidad total de materiales nucleares presentes en el medio de transporte. Hay varios métodos matemáticos para calcular la categoría atribuible a los materiales

CUADRO 1. CATEGORIZACIÓN DE LOS MATERIALES NUCLEARES

Material	Forma	Categoría I	Categoría II	Categoría IIIa
1. Plutonio ^b	No irradiado ^c	2 kg o más	Menos de 2 kg pero más de 500 g	500 g o menos, pero más de 15 g
2. Uranio 235 (²³⁵ U)	No irradiado ^c — Uranio con un enriquecimiento en ²³⁵ U del 20 % o más — Uranio con un enriquecimiento en ²³⁵ U del 10 % o más, pero inferior al 20 % — Uranio con una proporción de ²³⁵ U superior a la del uranio natural, pero inferior al 10 %	5 kg o más n.a. ^d n.a. ^d	Menos de 5 kg pero más de 1 kg 10 kg o más n.a. ^d	1 kg o menos, pero más de 15 g Menos de 10 kg pero más de 1 kg 10 kg o más
3. Uranio 233	No irradiado ^c	2 kg o más	Menos de 2 kg pero más de 500 g	500 g o menos, pero más de 15 g

CUADRO 1. CATEGORIZACIÓN DE LOS MATERIALES NUCLEARES (cont.)

Material	Forma	Categoría I	Categoría II	Categoría IIIa
<p>4. Combustible irradiado (La categorización del combustible irradiado en este cuadro se basa en consideraciones aplicables al transporte internacional. El Estado puede asignar una categoría diferente para su uso, almacenamiento y transporte a nivel nacional, teniendo en cuenta todos los factores pertinentes).</p>			<p>Uranio empobrecido o natural, torio o combustible poco enriquecido (con un contenido fisible inferior al 10 %)^{e,f}</p>	

Fuente: Cuadro 1 de la referencia [2].

- ^a Las cantidades por debajo de la categoría III y el uranio natural, el uranio empobrecido o el torio deberían protegerse como mínimo conforme a las prácticas de gestión prudente.
- ^b Todo el plutonio, excepto aquel en que la concentración isotópica de ²³⁸Pu exceda del 80 %.
- ^c Material no irradiado en un reactor, o material irradiado en un reactor pero con un nivel de radiación igual o inferior a 1 Gy/h (100 rad/h) a 1 m de distancia sin mediar blindaje.
- ^d n.a.: no se aplica.
- ^e Aunque se recomienda este nivel de protección, queda al arbitrio de los Estados asignar una categoría diferente de protección física, previa evaluación de las circunstancias que concurren en cada caso.
- ^f Cuando se trate de otros combustibles que en razón de su contenido original de material fisible se hayan clasificado en la categoría I o II antes de su irradiación, se podrá reducir el nivel de protección física en una categoría mientras el nivel de radiación de ese combustible exceda de 1 Gy/h (100 rad/h) a 1 m de distancia sin mediar blindaje.

nucleares agregados, y el Estado debería decidir qué método utilizar (párrafo 6.5 de la referencia [2]). En todos los casos, los materiales nucleares que se encuentren en una forma que ya no sea útil para ninguna actividad nuclear, que reduzca al mínimo la posibilidad de dispersión y que sea prácticamente irrecuperable deberían protegerse de conformidad con las prácticas de gestión prudente, sin necesidad de proceder a su agregación (párrafo 4.7 de la referencia [2]).

4.7. Un método para efectuar la agregación consiste en aplicar un conjunto de fórmulas derivadas del cuadro 1. En este método, una agregación de diferentes materiales de una misma remesa debería clasificarse como sigue:

a) En la categoría I si:

$$\frac{Pu + {}^{233}U}{{2000}} + \frac{{}^{235}U(\geq 20\%)}{{5000}} \geq 1 \quad (1)$$

b) En la categoría II si:

$$\begin{aligned} \frac{Pu + {}^{233}U}{{500}} + \frac{{}^{235}U(\geq 20\%)}{{1000}} + \frac{{}^{235}U(\geq 10\% \text{ y } < 20\%)}{{10\,000}} &\geq 1 \\ &> \frac{Pu + {}^{233}U}{{2000}} + \frac{{}^{235}U(\geq 20\%)}{{5000}} \end{aligned} \quad (2)$$

c) En la categoría III si:

$$\begin{aligned} \frac{Pu + {}^{233}U}{{15}} + \frac{{}^{235}U(\geq 20\%)}{{15}} + \frac{{}^{235}U(\geq 10\% \text{ y } < 20\%)}{{1000}} + \\ + \frac{{}^{235}U(> U_{\text{nat}} \text{ y } < 10\%)}{{10\,000}} &\geq 1 \\ &> \frac{Pu + {}^{233}U}{{500}} + \frac{{}^{235}U(\geq 20\%)}{{1000}} + \frac{{}^{235}U(\geq 10\% \text{ y } < 20\%)}{{10\,000}} \end{aligned} \quad (3)$$

d) Por debajo de la categoría III si:

$$\begin{aligned} 1 &> \frac{Pu + {}^{233}U}{{15}} + \frac{{}^{235}U(\geq 20\%)}{{15}} + \frac{{}^{235}U(\geq 10\% \text{ y } < 20\%)}{{1000}} + \\ &+ \frac{{}^{235}U(> U_{\text{nat}} \text{ y } < 10\%)}{{10\,000}} \end{aligned} \quad (4)$$

o si el material consiste solo en uranio natural, uranio empobrecido o torio, donde

Pu	es la masa en gramos de todo el plutonio, excepto aquel cuya composición isotópica supere el 80 % de ^{238}Pu ;
^{233}U	es la masa en gramos de ^{233}U ;
$^{235}\text{U} (\geq 20 \%)$	es la masa en gramos de ^{235}U presente en una forma enriquecida en ^{235}U hasta el 20 % o más;
$^{235}\text{U} (\geq 10 \% \text{ y } < 20 \%)$	es la masa en gramos de ^{235}U presente en una forma enriquecida en ^{235}U hasta el 10 % o más, pero menos del 20 %;
$^{235}\text{U} (> U_{\text{nat}} \text{ y } < 10 \%)$	es la masa en gramos de ^{235}U presente en una forma con una proporción de ^{235}U superior a la del uranio natural, pero inferior al 10 %;

y los denominadores son las masas en gramos.

4.8. Obsérvese que estas fórmulas no dan resultados precisos en los casos en que una cantidad de material nuclear es idéntica a la cifra del denominador de la ecuación. Cuando la cantidad sea exactamente igual al umbral de masa que defina la categoría de un determinado material y el resultado numérico de la aplicación de la ecuación sea muy cercano a 1, deberá consultarse el cuadro 1. Algunos denominadores de las fórmulas deben interpretarse como valores ‘superiores a’ o ‘inferiores a’, mientras que otros deben considerarse valores ‘superiores o iguales a’ o ‘inferiores o iguales a’.

Ejemplos

4.9. En el ejemplo 1, el material tiene una masa de 5 kg y consiste en 4 kg de uranio enriquecido a más del 20 % y 1 kg de plutonio (véase la Ec. (5)). Utilizando la ecuación para la categoría I (véase la Ec. (1)):

$$\frac{1000 (\text{Pu})}{2000} + \frac{4000 \left(^{235}\text{U} (\geq 20\%) \right)}{5000} \geq 1 \quad (5)$$

Por lo tanto, la mezcla es de la categoría I.

4.10. En el ejemplo 2, el material tiene una masa de 3 kg y consiste en 2,5 kg de uranio enriquecido a más del 20 % and 500 g de plutonio (véase la Ec. (6)). Utilizando la ecuación para la categoría II (véase la Ec. (2)):

$$\frac{500 (\text{Pu})}{500} + \frac{2500(^{235}\text{U}(\geq 20\%))}{1000} \geq 1$$

$$> \frac{500 (\text{Pu})}{2000} + \frac{2500(^{235}\text{U}(\geq 20\%))}{5000}$$
(6)

Por lo tanto, la mezcla es de la categoría II.

4.11. Otro método para determinar la categoría de los materiales nucleares agregados emplea la siguiente fórmula:

$$\frac{1}{S} = \sum_i \frac{f_i}{S_i}$$
(7)

donde

f_i (adimensional) es la fracción de masa del tipo de material i de la mezcla (la masa de cada tipo de material presente dividida por la masa total de la mezcla);

S_i (kg o g) es el umbral de masa del tipo de material i para la categoría de que se trate, con arreglo al cuadro 1;

y S (kg o g) es el umbral de masa de la agregación de materiales para la categoría de que se trate, con arreglo al cuadro 1.

4.12. Para determinar la categoría aplicable utilizando este método, el procedimiento debería consistir en controlar primero si los materiales nucleares agregados pertenecen a la categoría I y luego, si es necesario, continuar con la categoría II, la categoría III y los niveles por debajo de la categoría III.

4.13. Paso 1: Un material o una mezcla de materiales es de la categoría I si la masa agregada que se encuentra en el medio de transporte es superior o igual al umbral de masa de la categoría I calculado con la fórmula anterior para el material o la mezcla (véase la Ec. (7)). Si no es de la categoría I, continuar con el paso 2.

4.14. Paso 2: Un material o una mezcla de materiales es de la categoría II si la masa agregada que se encuentra en el medio de transporte es superior o igual al umbral de masa de la categoría II calculado con la fórmula anterior para el material o la mezcla (véase la Ec. (7)). Si no es de la categoría II, continuar con el paso 3.

4.15. Paso 3: Un material o una mezcla de materiales es de la categoría III si la masa agregada que se encuentra en el medio de transporte es superior o igual al umbral de masa de la categoría III, calculado con la fórmula anterior para el material o la mezcla (véase la Ec. (7)). Si el material o la mezcla de materiales tiene una masa inferior al umbral de la categoría III, queda clasificado por debajo de la categoría III.

Ejemplos

4.16. En el ejemplo 1, el material tiene una masa de 5 kg y consiste en 4 kg de uranio con un enriquecimiento superior al 20 % y 1 kg de plutonio. La fracción de masa del uranio enriquecido a más del 20 % es de 4/5, y la del plutonio, de 1/5.

Paso 1: El umbral de masa de la categoría I para este material está dado por:

$$\frac{1}{S} = \frac{4/5}{S_{U-235}} + \frac{1/5}{S_{Pu}} = \frac{4/5}{5 \text{ kg}} + \frac{1/5}{2 \text{ kg}} = 0,26$$

Por lo tanto, $S = 3,85 \text{ kg}$. Puesto que la masa del material (5 kg) es superior a S (3,85 kg), supera el umbral de la categoría I para esta mezcla y la expedición es de la categoría I.

4.17. En el ejemplo 2, el material tiene una masa de 3 kg y consiste en 2,5 kg de uranio enriquecido a más del 20 % y 500 g de plutonio. La fracción de masa del uranio enriquecido a más del 20 % es de 2,5/3 (o 5/6), y la del plutonio es de 0,5/3 (o 1/6).

Paso 1: El umbral de masa de la categoría I para este material está dado por:

$$\frac{1}{S} = \frac{5/6}{S_{U-235}} + \frac{1/6}{S_{Pu}} = \frac{5/6}{5 \text{ kg}} + \frac{1/6}{2 \text{ kg}} = 0,25$$

Por lo tanto, $S = 4 \text{ kg}$. La masa total es de 3 kg, lo que es inferior al umbral de masa de la categoría I para esta mezcla.

Paso 2: El umbral de masa de la categoría II para este material está dado por:

$$\frac{1}{S} = \frac{5/6}{S_{U-235}} + \frac{1/6}{S_{Pu}} = \frac{5/6}{1 \text{ kg}} + \frac{1/6}{0,5 \text{ kg}}$$

Por lo tanto, $S = 0,86$ kg. La masa total es de 3 kg, lo que supera el umbral de masa de la categoría II. Por lo tanto, la mezcla es de la categoría II.

POSIBLES MEDIDAS ADICIONALES DE PROTECCIÓN FÍSICA PARA LOS MATERIALES NUCLEARES DE LA CATEGORÍA III Y POR DEBAJO DE LA CATEGORÍA III

4.18. La dispersión amplia de algunos materiales nucleares (como el plutonio) en cantidades que los sitúan en la categoría III (≤ 500 g) o por debajo de esa categoría (≤ 15 g) podría tener consecuencias suficientemente graves como para que el nivel de protección requerido para prevenir su adquisición con miras a construir un dispositivo nuclear explosivo sea menos estricto que el nivel de protección necesario para prevenir su uso en un acto doloso que entrañe la dispersión (una retirada no autorizada para fabricar un dispositivo de dispersión radiactiva, o un sabotaje). Al decidir el nivel de protección que se asignará a esos materiales, debería tenerse en cuenta la cantidad que, si se roba o dispersa en un acto de sabotaje, podría causar consecuencias radiológicas inaceptables.

4.19. Por ejemplo, 499 g de plutonio (el límite para los materiales nucleares de la categoría III) tendrán una actividad de alrededor de 15.000 veces el valor A_2 ; por consiguiente, se recomienda que se protejan con arreglo al “nivel de seguridad física reforzada” para los materiales radiactivos [9, 12]. Los valores A_2 de los distintos radionucleidos figuran en el cuadro 2 del Reglamento de Transporte del OIEA [10]. El nivel de seguridad física reforzada comprende medidas de protección física que van más allá de las requeridas para los materiales nucleares de la categoría III, como la preparación y utilización de un plan de seguridad física del transporte (PSFT).

4.20. Del mismo modo, para algunos materiales nucleares en cantidades inferiores a las de la categoría III (≤ 15 g de ^{233}U o Pu), la protección basada en la categorización de esos materiales no será suficiente para tener debidamente en cuenta las consecuencias radiológicas posibles. Esos materiales deberían protegerse como mínimo con arreglo al “nivel de seguridad física básica” (véase la sección 4.2 de la referencia [9]), y, en función de la actividad de la remesa y de la evaluación de la amenaza del Estado, podría justificarse también la aplicación del “nivel de seguridad física reforzada” (véase la sección 4.3 de la referencia [9]).

4.21. Un proceso para determinar las medidas de protección física que deberían aplicarse es el siguiente:

- a) Determinar la categoría de los materiales nucleares, teniendo en cuenta todos los materiales nucleares que se encuentren en el medio de transporte durante la expedición y utilizando las fórmulas para la agregación, cuando sea necesario:
- i) En el caso de los materiales nucleares de las categorías I y II, las medidas de protección física necesarias se determinan sobre la base de la categoría de esos materiales
 - ii) En el caso de los materiales nucleares de la categoría III o por debajo de la categoría III, el nivel de seguridad física y las medidas de protección física correspondientes se determinan como se describe en el apartado b).
- b) Establecer el nivel de seguridad física de la expedición sobre la base de sus propiedades radiológicas: esto puede hacerse determinando el número de valores A_2 a bordo del medio de transporte. Para ello deberá dividirse la actividad total (en TBq) de cada radionucleido presente en el medio de transporte por el valor A_2 (en TBq) de ese radionucleido. El resultado será el número de valores A_2 de ese radionucleido en el medio de transporte. La suma del número de valores A_2 de todos los radionucleidos dará el número total de valores A_2 en el medio de transporte, como sigue:

$$\text{Núm. total de valores } A_2 = \sum_i \frac{A(i)}{A_2(i)} \quad (8)$$

donde $A(i)$ es la actividad total (en TBq) de cada radionucleido presente en el medio de transporte y $A_2(i)$ es el valor A_2 (en TBq) del radionucleido en cuestión.

Otra posibilidad es calcular un valor A_2 efectivo para el conjunto de radionucleidos presente en el medio de transporte, y dividirlo por la actividad total de todos los radionucleidos del medio de transporte para obtener el número total de valores A_2 presente (véase el párrafo 405 del Reglamento de Transporte del OIEA [10]):

- i) Si el número de valores A_2 es superior o igual a 3000, debería aplicarse el nivel de seguridad física reforzada para tener en cuenta las propiedades radiológicas de la remesa.
- ii) Si el número de valores A_2 es inferior a 3000, debería aplicarse el nivel de seguridad física básica o, si las propiedades radiactivas de los materiales solo requieren la aplicación de prácticas de gestión prudente (de conformidad con la referencia [9]), las medidas correspondientes a estas prácticas.

- iii) Determinar las medidas de protección física necesarias sobre la base de la categoría de los materiales nucleares y del nivel de seguridad física de los materiales radiactivos.

4.22. Un Estado podría considerar necesario tener en cuenta otros factores, lo que puede dar lugar a nuevas categorizaciones en función de esos factores. Cada categorización se utilizará para definir las medidas de protección física apropiadas para el riesgo específico de que se trate. En cada expedición deberían utilizarse las medidas más estrictas de todas las que sean aplicables.

CONSECUENCIAS RADIOLÓGICAS POSIBLES DE UN SABOTAJE

4.23. Además de las medidas de protección física que deberían aplicarse con arreglo a la categorización de los materiales nucleares o a las consecuencias radiológicas posibles (véanse los párrafos 4.18 a 4.22), algunas expediciones pueden plantear riesgos de consecuencias radiológicas importantes en caso de sabotaje (párrafo 6.3 de la referencia [2]).

4.24. El Estado debería determinar las expediciones en que, a su juicio, se justifique una protección contra el sabotaje debido a la posibilidad de consecuencias radiológicas inaceptables. Los Estados pueden llegar a conclusiones diferentes con respecto a las consecuencias radiológicas que se consideren inaceptables. Entre otros, deberían tenerse en cuenta los siguientes factores:

- a) el contenido de los bultos (es decir, los radionucleidos y las formas físicas y químicas);
- b) el diseño de los bultos y de los medios de transporte;
- c) el efecto del acto o los actos de sabotaje postulados sobre la combinación del contenido, los bultos y los medios de transporte de que se trate;
- d) el lugar en que podría ocurrir el acto de sabotaje (p. ej., en una zona densamente poblada, si está permitido que el transporte de esos materiales pase por zonas de ese tipo);
- e) la amenaza postulada;
- f) la definición del Estado de las consecuencias radiológicas inaceptables u otras consecuencias.

4.25. En la sección 8 se ofrecen más orientaciones sobre la manera de determinar las posibles consecuencias radiológicas de los actos de sabotaje, y las medidas de protección física adecuadas que el Estado podría exigir.

DETERMINACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN FÍSICA APLICABLES

4.26. Tras una comparación de las medidas necesarias para proteger una expedición contra una retirada no autorizada (véanse los párrafos 4.18 a 4.22 y la sección 6) y contra un sabotaje (véanse los párrafos 4.23 a 4.25 y la sección 8), deberían elegirse las medidas que sean más estrictas y aplicarse de manera integrada (véase el párrafo 6.57 de la referencia [2]). En algunos casos, las medidas contra el sabotaje pueden requerir elementos adicionales, por ejemplo para la protección contra ataques a distancia. En otros casos, las medidas de protección contra el sabotaje serán de la misma naturaleza, pero más estrictas; por ejemplo, pueden exigir una vigilancia más detallada de la ruta antes de la expedición.

4.27. El Estado debería velar por que se apliquen las medidas de protección física apropiadas a cada expedición de materiales nucleares, teniendo en cuenta todas las propiedades de los materiales que se transporten. La figura 1 ilustra la secuencia de acciones que permite determinar las medidas de protección física aplicables a una expedición, teniendo en cuenta todos los riesgos posibles.

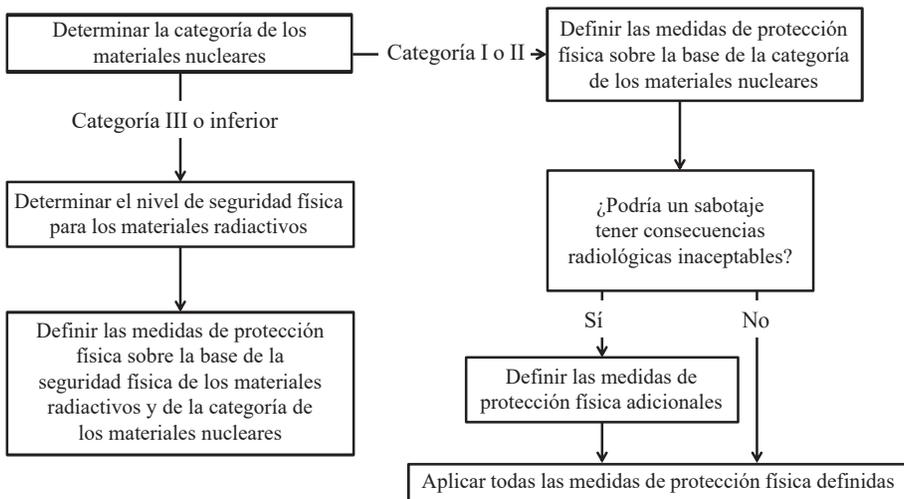


Fig. 1. Definición de medidas de protección física que tengan en cuenta todos los riesgos.

5. ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE UN RÉGIMEN DE PROTECCIÓN FÍSICA PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES NUCLEARES

5.1. En la presente sección se explican las disposiciones que las autoridades competentes pueden exigir a los remitentes, transportistas y destinatarios (y a otras entidades que determine el Estado) a fin de establecer y mantener una sólida cultura de la seguridad física nuclear y un sistema de protección física eficaz para el transporte de materiales nucleares. En los párrafos 5.3 a 5.13 se examinan los diferentes enfoques utilizados para establecer y aplicar las medidas de protección física. En los párrafos 5.14 a 5.23 se describen las responsabilidades, incluidas las específicas de los remitentes, transportistas y destinatarios, con respecto a la protección física de los materiales nucleares durante el transporte. En los párrafos 5.24 a 5.30 se analizan las principales funciones y objetivos que pueden establecer las autoridades competentes para el sistema de protección física. Los párrafos 5.31 a 5.39 tratan sobre la elaboración de un plan de seguridad física del transporte (PSFT), incluidos el proceso de presentación del plan a las autoridades competentes para su aprobación y la ejecución del plan aprobado.

5.2. Las medidas de protección física recomendadas a los remitentes, transportistas y destinatarios en la presente Guía de Aplicación son adicionales a las medidas que se establezcan para los fines de la seguridad tecnológica. Las medidas de protección física no deberían sustituir las medidas de seguridad tecnológica que se deriven de los requisitos establecidos por los Estados o que dimanen del Reglamento de Transporte del OIEA [10], a menos que así lo haya aprobado la autoridad competente encargada de la seguridad tecnológica durante el transporte; por ejemplo, podría autorizarse el uso de medidas que compensen la eliminación de los rótulos en las expediciones de alto riesgo (párrafo 3.17 de la referencia [2]).

ESPECIFICACIÓN Y APLICACIÓN DE LA PROTECCIÓN FÍSICA

5.3. El Estado debería basar su régimen de protección física en una evaluación de la amenaza actualizada. Por consiguiente, el Estado debería basar también sus requisitos de seguridad física durante el transporte en una evaluación de la amenaza. Hay tres formas distintas de fijar los requisitos que se deben cumplir para hacer frente a la amenaza: el enfoque prescriptivo, el enfoque basado en el desempeño y el enfoque mixto.

Enfoque prescriptivo

5.4. En el enfoque prescriptivo, el Estado establece las medidas de protección física específicas que deben adoptarse a fin de cumplir los objetivos por él definidos para cada categoría de materiales nucleares. En este enfoque, la responsabilidad principal de la seguridad física nuclear compete directamente al Estado (o a sus autoridades competentes), que decide las medidas que deberían establecerse para gestionar el riesgo. El Estado elabora un conjunto de disposiciones ‘de base’ que el remitente o transportista debe aplicar al transporte de cada categoría de materiales. En la sección 6 figura un conjunto de disposiciones de base recomendadas.

5.5. Las ventajas del enfoque prescriptivo son que es simple de aplicar, tanto para las autoridades competentes como para los remitentes o transportistas, que elimina la necesidad de transmitir información de carácter estratégico contenida en la evaluación de la amenaza o en la amenaza base de diseño (ABD), y que es fácil de controlar con inspecciones y auditorías. La principal desventaja del enfoque prescriptivo es su relativa falta de flexibilidad para tener en cuenta circunstancias específicas. En este enfoque, el mayor gasto de tiempo y esfuerzo lo hace la autoridad competente, para definir las medidas de seguridad física nuclear requeridas.

5.6. El enfoque prescriptivo puede ser particularmente apropiado en los casos en que tanto el nivel de la amenaza como las consecuencias posibles sean bajos—por ejemplo, cuando se trate de expediciones de materiales nucleares de la categoría III realizadas en un entorno sociopolítico relativamente estable—o cuando no sea factible efectuar una evaluación detallada de la amenaza o establecer una ABD del Estado.

Enfoque basado en el desempeño

5.7. En el enfoque basado en el desempeño, las autoridades competentes definen los objetivos de protección física que deben alcanzarse sobre la base de una evaluación de la amenaza nacional y, cuando sea el caso, de una ABD. El remitente o transportista tiene la responsabilidad de determinar las medidas de seguridad física nuclear para el transporte de materiales nucleares que le permitirán cumplir esos objetivos a satisfacción de las autoridades competentes.

5.8. El enfoque basado en el desempeño da al remitente o transportista la flexibilidad de proponer una combinación particular de medidas de protección física. La idoneidad de esas medidas se evalúa luego sobre la base de la

evaluación de la amenaza o de la ABD. Esto garantiza que las medidas basadas en el desempeño cumplan los objetivos fijados, y proporciona un análisis del sistema de protección física diseñado para satisfacer las cinco funciones fundamentales de la seguridad física, que son la disuasión, la detección, la evaluación, la dilación y la respuesta al acto doloso.

5.9. Las ventajas del enfoque basado en el desempeño son su flexibilidad, que permite establecer un sistema de protección física eficaz combinando las medidas de protección física apropiadas a las circunstancias de cada remitente o transportista particular, y también su mejor relación costo-eficacia para un remitente o transportista experimentado.

5.10. Las desventajas del enfoque basado en el desempeño son que requiere niveles relativamente altos de conocimientos especializados sobre la seguridad física tanto por el remitente o transportista como por las autoridades competentes, y que estas últimas se ven obligadas a comunicar una parte de la información de carácter estratégico contenida en la evaluación de la amenaza o en la ABD del Estado al remitente o transportista, que, por su parte, debe tener la capacidad de proteger adecuadamente esa información. Además, las autoridades competentes deben invertir más tiempo en evaluar y aprobar las propuestas presentadas por los remitentes o transportistas.

Enfoque mixto

5.11. El enfoque mixto comprende elementos del enfoque prescriptivo y del enfoque basado en el desempeño. Los siguientes son tres ejemplos de las numerosas variantes de este enfoque:

- a) Las autoridades competentes pueden exigir la aplicación de un enfoque basado en el desempeño para los transportes de materiales nucleares en que las consecuencias posibles de un acto doloso sean particularmente graves, y de un enfoque prescriptivo para aquellos en que las consecuencias posibles sean menos importantes.
- b) Las autoridades competentes pueden establecer un conjunto básico de requisitos prescriptivos y exigir que se complemente con un enfoque basado en el desempeño que tenga en cuenta determinados aspectos, como la amenaza existente.
- c) Las autoridades competentes pueden establecer objetivos de protección física y un conjunto de medidas de protección física para cada función de seguridad física requerida. El remitente o transportista podrá elegir las medidas particulares que aplicará, pero deberá demostrar que el sistema

de protección física resultante, en su conjunto, cumple los objetivos establecidos.

5.12. La principal ventaja del enfoque mixto es su flexibilidad. En teoría, impone una carga menor tanto a las autoridades competentes del Estado como a los remitentes o transportistas, ya que permite aplicar los aspectos del enfoque prescriptivo y del enfoque basado en el desempeño que mejor se ajusten a cada caso particular. Las medidas básicas de seguridad física nuclear para hacer frente a los riesgos menores y a las amenazas constantes pueden aplicarse mediante el enfoque prescriptivo, reservando el enfoque basado en el desempeño para complementar o modificar esas medidas según sea necesario a fin de hacer frente a los riesgos más altos o a las amenazas cambiantes.

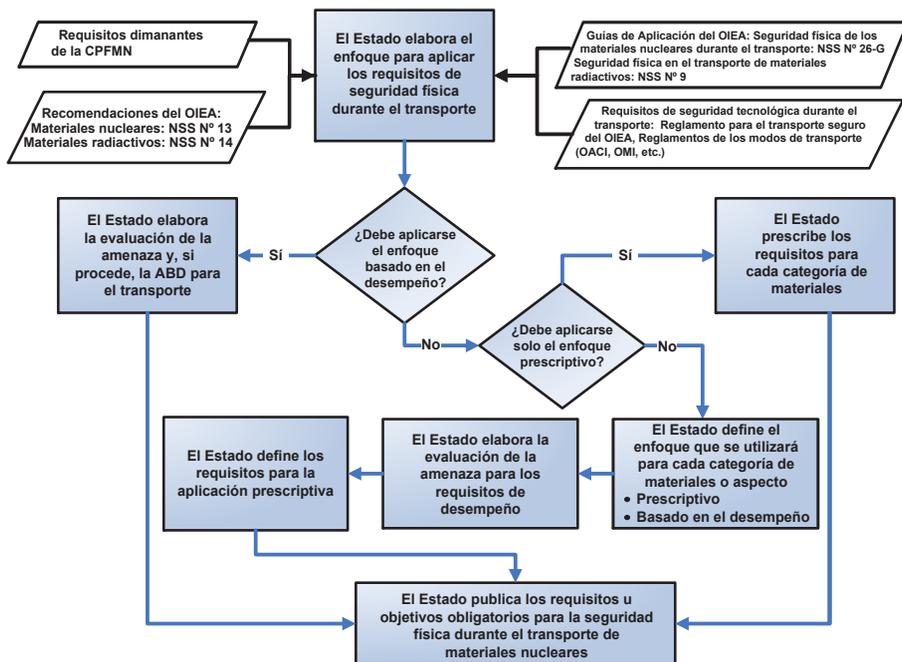
Proceso de aplicación de los enfoques

5.13. En la figura 2 se ilustra el proceso que debe seguir un Estado para decidir el enfoque que aplicará. El diagrama pone de relieve las decisiones que deben adoptar las autoridades competentes para determinar el enfoque que se utilizará y, si se opta por el enfoque mixto, las decisiones sobre el enfoque que se empleará para cada categoría de materiales nucleares.

RESPONSABILIDADES POR LA PROTECCIÓN FÍSICA DURANTE EL TRANSPORTE

5.14. El Estado o sus autoridades competentes deberían asignar claramente las responsabilidades referentes a la protección física en la planificación y ejecución del transporte de materiales nucleares. Los detalles de la distribución de las responsabilidades variarán de un Estado a otro. Las responsabilidades generales que el Estado puede asignar incluyen las de elaborar un PSFT, comunicar por adelantado al destinatario los detalles de la expedición y aplicar otras medidas técnicas, de procedimiento y administrativas pertinentes. Además de estas responsabilidades generales, hay responsabilidades específicas que deberían asignarse al remitente, el transportista o el destinatario.

5.15. La entidad encargada de la protección física de una expedición (normalmente el remitente o transportista) debería elaborar un PSFT acorde con el marco de reglamentación del Estado. Los Estados deberían exigir un PSFT para el transporte de materiales nucleares de las categorías I y II. En los párrafos 5.31 a 5.39 se proporciona información sobre cómo elaborar un PSFT.



Nota: CPFMN — Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares; OACI — Organización de Aviación Civil Internacional; OMI — Organización Marítima Internacional.

Fig. 2. Proceso de decisiones para determinar el enfoque de reglamentación que se aplicará a la seguridad física en el transporte.

5.16. De conformidad con el marco de reglamentación del Estado, la entidad responsable de la seguridad física nuclear de una expedición debería comunicar por adelantado al destinatario los detalles de la expedición y la fecha de llegada prevista, y posteriormente informarlo de cualquier cambio en esa información.

Responsabilidades específicas del remitente

5.17. Antes de transportar materiales nucleares, el remitente debería comprobar que se hayan obtenido todos los permisos y autorizaciones necesarios. Si también es responsable de la protección física, debería velar por que se hayan adoptado todas las medidas y arreglos para la seguridad física de la expedición. Si entrega la remesa a un transportista que se hará cargo de la protección física, el remitente debería comprobar que el transportista en cuestión esté autorizado a transportar materiales nucleares.

Responsabilidades específicas del remitente o transportista

5.18. Antes de iniciar el transporte, el remitente o transportista debería verificar que todas las medidas de protección física estén en consonancia con el PSFT o con los requisitos de protección física establecidos por el Estado. Si las medidas de protección física no proporcionan el nivel requerido de protección, el remitente o transportista debería corregir inmediatamente esa situación, informar a las autoridades competentes y, de ser necesario, aplazar la expedición (párrafos 3.30 y 6.23 de la referencia [2]).

5.19. Durante el transporte de materiales nucleares, el remitente o transportista tiene la responsabilidad de vigilar continuamente el medio de transporte. Esto le permitirá reaccionar ante cualquier interferencia no autorizada con los materiales nucleares o el medio que los transporte, o ante una tentativa de acceder a ellos.

5.20. El remitente o transportista debería realizar inspecciones del medio de transporte antes de iniciar la operación, después de cada parada (programada o no programada) y a la llegada al lugar de destino. Esto le permitirá determinar si los bultos han sufrido alguna pérdida o daño, o una manipulación ilícita, durante el transporte o la entrega. En los párrafos 6.39 a 6.44 figura más información sobre las inspecciones y los registros.

5.21. El remitente o transportista debería informar al destinatario o a otra entidad responsable, según se indique en el PSFT, de cualquier cambio imprevisto en la fecha de llegada programada.

Responsabilidades específicas del destinatario

5.22. El destinatario debería estar preparado para garantizar la seguridad física de la expedición a su llegada y contar con personal adecuado para recibir los materiales nucleares en el lugar, la fecha y la hora programados.

5.23. El destinatario debería informar al remitente y/o el transportista de que todos los bultos han llegado intactos. Si falta algún bulto o si se observan manipulaciones ilícitas, el destinatario debería ponerse inmediatamente en contacto con la organización de respuesta adecuada y con las autoridades competentes.

PRINCIPALES FUNCIONES DE UN SISTEMA DE PROTECCIÓN FÍSICA

5.24. Las expediciones de materiales nucleares requieren una defensa en profundidad que las proteja contra retiradas no autorizadas, sabotajes u otros actos dolosos (intencionales). Las principales funciones de la protección física son la disuasión, la detección, la evaluación, la dilación y la respuesta. Estas funciones se aplican a todas las categorías de materiales nucleares, pero deberían ejecutarse de manera graduada, teniendo en cuenta la evaluación de la amenaza elaborada por el Estado.

Disuasión

5.25. Las medidas de protección física durante el transporte deberían incluir elementos que sean visibles y disuadan de la comisión de actos dolosos, junto con proteger contra una tentativa de tales actos. Estos elementos podrían ser medidas de protección física visibles integradas en el medio de transporte, y el uso de guardias y convoyes. Estas medidas pueden desempeñar también otras funciones de protección física, pero no deberían afectar a las características de seguridad tecnológica de los bultos de transporte.

Detección

5.26. Las actividades destinadas a detectar una retirada no autorizada, un sabotaje u otro acto doloso (intencional) deberían comenzar antes de la carga de los materiales nucleares en el medio de transporte. Aplicando un enfoque graduado, antes de la partida de una expedición deberían inspeccionarse y registrarse a fondo los medios de transporte, el equipo y el personal que participará en ella. Esto permitirá comprobar que el medio de transporte no ha sido manipulado antes de la partida, reduciendo así la probabilidad de un acto doloso.

5.27. Aplicando un enfoque graduado, el remitente o transportista y/o los guardias que participen en la expedición deberían mantener una vigilancia continua del medio de transporte y de la zona circundante. Para ello pueden utilizarse medidas técnicas tales como detectores o dispositivos de seguimiento y sistemas de comunicación, así como la observación humana.

Evaluación

5.28. La evaluación es el examen de la información recibida de las alarmas de detección y/u otras observaciones, y su objetivo es determinar si se requiere

una respuesta de seguridad física. La información recibida de las alarmas de detección, las observaciones y otras fuentes debería evaluarse rápidamente para poder dar una respuesta oportuna.

Dilación

5.29. Las medidas de protección física durante el transporte deberían causar una demora del adversario que sea suficiente para poner en marcha una respuesta adecuada y eficaz contra la tentativa de acto doloso. La dilación requerida dependerá del tiempo que necesiten las fuerzas de respuesta para iniciar una acción, y debería reflejar la aplicación de un enfoque graduado, que tenga en cuenta la categoría de los materiales nucleares y los medios de que disponga la amenaza postulada.

Respuesta

5.30. La respuesta a un suceso relacionado con la seguridad física nuclear durante el transporte de materiales nucleares puede correr a cargo de guardias que escolten la expedición, de fuerzas de respuesta, o de ambos. Las actividades de respuesta tendrán por objetivo impedir la consumación del acto doloso, o mitigar sus consecuencias, y localizar y recuperar los materiales que hayan desaparecido.

ELABORACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD FÍSICA DEL TRANSPORTE

5.31. El PSFT debería documentar todas las medidas y arreglos de protección física necesarios para cumplir adecuadamente los requisitos y/u objetivos de seguridad física establecidos por el Estado. El PSFT indicará quién es responsable de cada aspecto de la protección de los materiales nucleares durante el transporte. El Estado decide quién se encargará de preparar y mantener el PSFT. Normalmente será el remitente o transportista que tenga la responsabilidad directa de la seguridad física de los materiales nucleares en cada modo de transporte o fase particular de la operación.

5.32. En la evaluación de las posibles vulnerabilidades realizada antes de la expedición se tiene en cuenta toda la información que corresponda sobre el modo o los modos de transporte, la ruta que se seguirá, y cualquier lugar de tránsito, parada para pernoctar, almacenamiento temporal o área de trasbordo, así como los lugares de parada programados o posibles (p. ej., para repostar o descansar). Otros elementos del sistema de transporte que influyen en su vulnerabilidad

son los medios de transporte, el equipo y el personal que participará en la expedición, las capacidades del centro de control del transporte, las fuerzas de respuesta y las condiciones operativas durante el transporte. El resultado de esta evaluación se utiliza luego para determinar la eficacia del sistema de protección física del remitente o transportista en uno o varios escenarios que representen sucesos relacionados con la seguridad física nuclear verosímiles según la evaluación de la amenaza o la ABD, y decidir si la eficacia global del sistema de protección física es adecuada o si es necesario mejorarla, por ejemplo, con medidas compensatorias.

5.33. El PSFT debería incluir procedimientos para comunicar a las autoridades competentes cualquier incumplimiento en que incurra el remitente o transportista durante el transporte [5].

5.34. El PSFT debería protegerse como información de carácter estratégico, y su examen junto con otras organizaciones debería limitarse a los aspectos que se apliquen a las funciones y responsabilidades de esas organizaciones. Para ello, el PSFT puede dividirse en varias partes, de las que cada organización interesada solo conocerá las que la conciernen. Por motivos de seguridad física de la información, el Estado puede exigir que el PSFT se prepare en forma de varios documentos separados.

Presentación y obtención de la aprobación del plan de seguridad física del transporte

5.35. El Estado determinará si deben presentarse un PSFT y la correspondiente evaluación de la vulnerabilidad a las autoridades competentes para su examen y aprobación. Esto podrá depender de la categoría de los materiales nucleares que esté previsto transportar. Tal examen podría ser un proceso iterativo. Si las autoridades competentes consideran que el PSFT no cumple los requisitos del Estado o que los resultados de la evaluación de la vulnerabilidad no son adecuados, el plan y/o la evaluación deberían devolverse a quienes los prepararon para que los modifiquen.

5.36. Para el transporte de todos los materiales de la categoría I y, cuando proceda, para los de la categoría II, el remitente o transportista debería presentar un PSFT a las autoridades competentes a fin de que lo aprueben o refrenden según lo establecido por el Estado. Un PSFT puede referirse a una sola expedición o a una serie de expediciones parecidas.

5.37. El proceso de elaboración y, cuando es necesario, de obtención de la aprobación de un PSFT se ilustra en la figura 3.

Ejecución del plan de seguridad física del transporte

5.38. Una vez que el PSFT (y, si corresponde, la evaluación de la vulnerabilidad) se ha presentado y, de ser necesario, ha sido aprobado por las autoridades

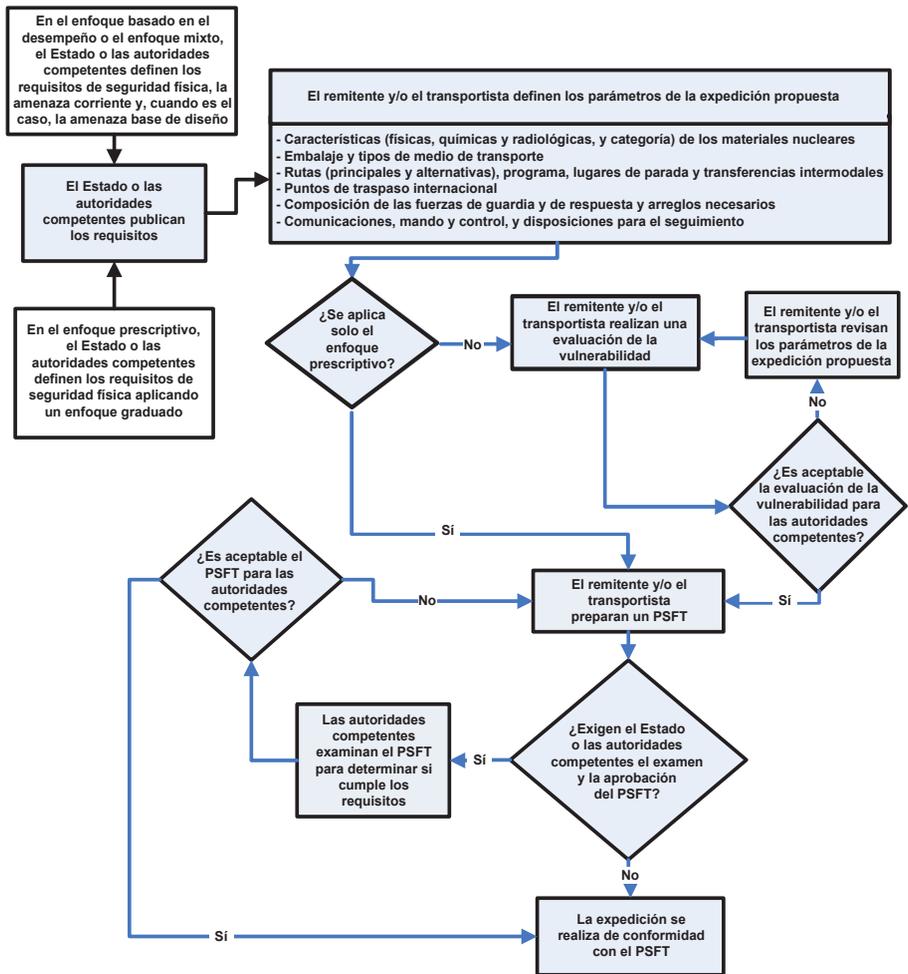


Fig. 3. Ejemplo de un proceso de examen y aprobación de la evaluación de la vulnerabilidad, si es necesaria, y del plan de seguridad física del transporte (PSFT) por las autoridades competentes.

competentes, puede procederse a la elaboración de los planes detallados y a los preparativos para la expedición. Las medidas de protección física de esta deberían ser acordes con el PSFT y con las instrucciones y acuerdos por escrito correspondientes. Cuando por algún motivo la expedición no pueda llevarse a cabo conforme a lo dispuesto en el PSFT, el remitente o transportista debería aplicar de inmediato las medidas compensatorias necesarias para mantener el nivel de protección y, si es preciso, aplazar la expedición e informar de ello a las autoridades competentes. Estas podrán exigir al remitente o transportista que prepare un conjunto de medidas compensatorias de antemano (párrafo 3.30 de la referencia [2]).

5.39. Si se producen incidentes o retrasos imprevistos durante el transporte, deberían examinarse los arreglos de protección física a fin de evaluar la eficacia del PSFT y determinar las mejoras que pueda ser necesario introducir para aumentarla en las expediciones futuras.

6. MEDIDAS CONTRA LA RETIRADA NO AUTORIZADA DE MATERIALES NUCLEARES DURANTE EL TRANSPORTE

6.1. Las medidas de protección física específicas que corresponda adoptar dependerán de la categoría de los materiales nucleares que se vayan a transportar. En todas las expediciones de materiales nucleares debería aplicarse un conjunto de medidas básicas comunes, que se complementarían con medidas específicas adicionales de rigor creciente para los materiales nucleares de las categorías III, II y I. En la presente sección se propone un conjunto de disposiciones que los Estados deberían tomar en consideración al definir los requisitos de protección física de todas las categorías de materiales nucleares durante el transporte.

6.2. Las medidas descritas en esta sección deberían tratarse como medidas de base aplicables a todos los casos de transporte de materiales nucleares. Los Estados tal vez deseen añadir otras disposiciones para determinadas categorías de materiales nucleares, o definir sus requisitos de protección física con un grado de detalle mayor que el empleado en la referencia [2]. En cada caso, el Estado debería tomar en consideración el atractivo del material nuclear para un adversario, la amenaza a la que puede estar expuesta la expedición, las circunstancias locales y los resultados de su evaluación de la amenaza y/o la amenaza base de diseño (ABD). El Estado podrá exigir medidas de protección

distintas de las descritas en la presente sección, especialmente si se determina que es necesario proteger los materiales contra el sabotaje (véase la sección 8).

6.3. Muchas de las disposiciones de esta sección están estrechamente relacionadas entre sí. Por ejemplo, para las expediciones de materiales nucleares de la categoría I, el medio de transporte, los guardias, los medios de comunicación, el centro de control del transporte y las fuerzas de respuesta deberían estar integrados en un sistema de protección física capaz de impedir que los adversarios retiren materiales nucleares o secuestren el medio de transporte. Cuanto más numerosa sea la fuerza de guardia que escolte la expedición, y cuanto mejor armada y entrenada esté, tanto menor será la probabilidad de que pueda ser vencida. Sin embargo, cuando haya límites al tamaño o el armamento que pueda tener esta escolta, habrá que prestar más atención a que el medio de transporte esté diseñado para resistir al ataque de un determinado adversario o demorarlo hasta la llegada de las fuerzas de respuesta.

6.4. Las disposiciones de la presente sección están agrupadas por temas, con el fin de destacar la necesidad de aplicar el enfoque graduado al establecer un sistema de protección física contra la retirada no autorizada de materiales nucleares. Las medidas de protección física contra el sabotaje se describen en la sección 8.

6.5. En los párrafos 6.6 a 6.70 figuran las disposiciones propuestas para las distintas categorías de materiales nucleares, independientemente del modo de transporte empleado; en los párrafos 6.71 a 6.108 se sugieren disposiciones para los diferentes modos de transporte, y en los párrafos 6.109 a 6.112 se presentan medidas de protección física adicionales que dependen de las consecuencias radiológicas que pueda tener la retirada no autorizada de los materiales y su posterior dispersión. En cada una de estas subsecciones, se examinan las funciones de la seguridad física nuclear y se definen las disposiciones sugeridas para los materiales nucleares de la categoría III, así como las disposiciones más estrictas propuestas para las categorías más altas. Las autoridades competentes podrán modificar o eliminar ciertas disposiciones para una determinada categoría de materiales nucleares, según proceda.

DISPOSICIONES INDEPENDIENTES DEL MODO DE TRANSPORTE

6.6. El Estado es responsable de velar por que se apliquen prácticas de gestión prudente en todo transporte de materiales nucleares, también cuando se trate de:

- a) cantidades de materiales nucleares inferiores a las de la categoría III;
- b) uranio natural, uranio empobrecido y torio;
- c) materiales nucleares que se encuentren en una forma que ya no sea útil para ninguna actividad nuclear, que reduzca al mínimo la dispersión ambiental y que sea prácticamente irrecuperable (nota *a* del cuadro 1 y párrafo 4.7 de la referencia [2]).

6.7. Las prácticas de gestión prudente comprenden las prácticas comerciales normales aplicadas por los remitentes y transportistas para proteger los materiales expedidos como un activo. Ello supone aceptar la responsabilidad de velar por que los materiales no sufran daños mientras se encuentren bajo su control, y de protegerlos contra la pérdida o el robo con medios proporcionados a su valor monetario. La expedición de los materiales debería también ser acorde con los reglamentos para el transporte de mercancías peligrosas que se apliquen [10, 13, 14], especialmente en el caso de los materiales radiactivos; entre otras cosas, deberán respetarse los requisitos relativos a la clasificación, el empaquetado, el marcado y el etiquetado, así como los referentes a las cartas de porte o documentos de embarque. Estos requisitos informarán al personal del transportista de la necesidad de manipular y transportar los bultos con el debido cuidado y diligencia, aplicando un nivel graduado de protección contra la retirada no autorizada.

Requisitos comunes

6.8. Hay varios requisitos comunes recomendados para el transporte de materiales nucleares (véanse los párrafos 6.6 a 6.10 de la referencia [2]) que deberían tomarse en consideración al planificar y llevar a cabo las expediciones. Al aplicar estas recomendaciones, los Estados deberían utilizar el enfoque graduado y considerar qué es “operacionalmente viable” [2], en particular en las expediciones de materiales de la categoría III o por debajo de esa categoría. Estos tipos de materiales son acarreados normalmente por transportistas comerciales en condiciones de uso no exclusivo, y los aspectos prácticos de la expedición comercial deberían examinarse a la luz de los riesgos relativamente bajos que plantean los materiales de las categorías inferiores. Para los materiales nucleares de las categorías II y I, los requisitos comunes deberían aplicarse con más rigor.

6.9. Las medidas de protección física contra la retirada no autorizada de materiales nucleares durante el transporte deberían incluir en todos los casos, en la medida en que sea operacionalmente viable y de conformidad con un enfoque graduado (párrafo 6.6 de la referencia [2]):

- a) La reducción al mínimo de la duración total del transporte de los materiales nucleares. De este modo se minimizará el tiempo en que los materiales se encuentren fuera de una instalación protegida y en que un adversario pueda intentar apoderarse de ellos durante el transporte.
- b) La reducción al mínimo del número y la duración de las transferencias de los materiales nucleares (por ejemplo, los trasbordos de un medio de transporte a otro, los traslados a un almacén provisional o la retirada de un almacén de ese tipo, y el almacenamiento provisional en espera de la llegada de un medio de transporte).
- c) La protección de los materiales nucleares durante el transporte y el almacenamiento provisional conforme a su categoría.
- d) La necesidad de evitar la predictibilidad de los movimientos, variando los horarios y las rutas. El transporte ferroviario, marítimo y aéreo puede entrañar medios de transporte con horarios regulares, pero en lo posible deberían evitarse los patrones de expedición previsibles.
- e) La necesidad de determinar de antemano la probidad de las personas que participarán en el transporte de los materiales nucleares. Habida cuenta de la amplia gama de personas que intervienen en las actividades de transporte, en particular en el transporte internacional, los Estados deberían aplicar un enfoque flexible y graduado al definir su política de probidad, con arreglo a sus leyes y reglamentos (párrafo 3.14 de la referencia [2]).
- f) La limitación del conocimiento por anticipado de la información sobre el transporte al mínimo número de personas necesario.
- g) El uso de un sistema de transporte de materiales dotado de medidas de protección física pasivas y/o activas adecuadas a la evaluación de la amenaza o la ABD. Para las expediciones de cantidades más pequeñas de materiales nucleares, podrá tomarse en consideración la protección ofrecida por los medios de transporte normales de los transportistas (como los vehículos con compartimentos de carga cerrados con llave).
- h) El empleo de rutas que eviten las zonas de desastres naturales o disturbios civiles o en que exista una amenaza conocida.
- i) La adopción de disposiciones para que los bultos y/o los medios de transporte no permanezcan sin vigilancia por más tiempo del estrictamente necesario. Un Estado podrá determinar que ciertas categorías de materiales nucleares requieren una vigilancia continua. Las expediciones de cantidades menores de materiales nucleares en medios de transporte de uso no exclusivo pueden no necesitar una vigilancia continua (por ejemplo, cuando el conductor esté haciendo una entrega), pero el tiempo que se dejen sin vigilancia debería ser el mínimo posible.

6.10. Cuando un remitente planifique una serie de expediciones, debería velar, al decidir el número y la naturaleza de los envíos, por que la seguridad física no se vea comprometida por la conveniencia operacional. Por ejemplo, las consideraciones operacionales podrían indicar la conveniencia de hacer una serie de expediciones de materiales nucleares de la categoría III, en lugar de un solo envío de materiales nucleares de la categoría II. Sin embargo, al decidir si esta opción es aceptable desde el punto de vista de la seguridad física, debería prestarse atención a la amenaza existente, los recursos disponibles para hacer frente a posibles sucesos simultáneos relacionados con la seguridad física nuclear y la cantidad de materiales que estarán en tránsito en cada momento dado.

Selección del modo de transporte y de las rutas

Disposiciones para los materiales nucleares de las categorías I y II

6.11. Al determinar el modo o los modos de transporte y las rutas que se utilizarán en la expedición de materiales nucleares, el remitente debería identificar y evaluar las características de la expedición propuesta que puedan menoscabar la capacidad de proteger el envío contra las amenazas posibles. Deberían seleccionarse los modos de transporte y las rutas adecuados, e indicarse las condiciones en que se utilizará una ruta alternativa (párrafo 6.22 de la referencia [2]). Al escoger la ruta y el modo de transporte, debería prestarse atención a lo siguiente:

- a) la seguridad a lo largo de toda la ruta; por ejemplo, deberán evitarse las zonas en que haya amenazas conocidas o en que no pueda garantizarse la seguridad;
- b) la capacidad y los medios de las fuerzas de respuesta y el tiempo que necesitarán para llegar a cualquier punto a lo largo de la ruta;
- c) la practicidad de la ruta, incluidas la aceptación por los Estados de tránsito, si los hay, y su capacidad y disposición para garantizar la seguridad física durante el tránsito.

Evaluación y aprobación del plan de seguridad física del transporte

Disposiciones para los materiales nucleares de las categorías I y II

6.12. El Estado debería exigir que se elabore un PSFT y se someta a aprobación. El PSFT debería ser preparado y presentado por el remitente y/o el transportista, según cuál sea la entidad a la que las autoridades competentes hayan asignado estas responsabilidades. Las autoridades competentes deberían definir el contenido del PSFT, el proceso de presentación correspondiente y la forma en

que se incorporarán las modificaciones que las autoridades competentes puedan considerar necesarias. La evaluación de la amenaza es un elemento importante en el proceso de elaboración y examen del PSFT (párrafo 6.22 de la referencia [2]).

6.13. Aunque el PSFT podrá hacer referencia a otros planes nacionales, como los relativos a la acción policial y otras medidas de respuesta, las autoridades competentes podrían verificar, si lo estiman oportuno, que se hayan establecido todas las disposiciones de coordinación y/o los acuerdos con los otros organismos interesados que puedan ser necesarios.

6.14. El contenido que habrá de tener el PSFT debería especificarse en detalle. Los temas que puede ser necesario tratar detalladamente en el PSFT comprenden lo siguiente:

- a) la capacitación y los ejercicios;
- b) los ensayos preoperacionales del equipo de protección física;
- c) la probidad y la verificación de la identidad del personal;
- d) las medidas de protección física que se aplicarán;
- e) los planes de contingencia, incluida su coordinación con los planes de emergencia;
- f) las terminales de trasbordo;
- g) las transferencias intermodales.

Para las expediciones internacionales, debería remitirse a los acuerdos intergubernamentales que existan con respecto a las responsabilidades y a su traspaso. En el apéndice I figuran más detalles sobre el contenido del PSFT.

6.15. En su examen del PSFT, las autoridades competentes podrán indicar las partes del plan que, a su juicio, requieran la realización de ejercicios (además de los ya previstos en el PSFT) para determinar la idoneidad de las disposiciones de seguridad física. Las autoridades competentes deberían velar por que se lleven a cabo esos ejercicios, se documenten los resultados, se determinen las mejoras necesarias y se introduzcan los cambios correspondientes en el PSFT. Asimismo, las autoridades competentes pueden exigir que se realicen evaluaciones de la vulnerabilidad respecto de las partes del plan que, en su opinión, requieran un análisis más detallado, como las referentes a los puntos de parada, la selección de la ruta y los puntos de transferencia intermodal.

6.16. La información contenida en el PSFT tiene carácter estratégico, especialmente la relativa a la ruta y el programa de la expedición. Esta información debería identificarse, marcarse y tratarse de conformidad con los

requisitos que haya establecido el Estado para proteger la confidencialidad de la información de carácter estratégico.

Disposiciones adicionales para los materiales nucleares de la categoría I

6.17. La aprobación del PSFT por las autoridades competentes debería basarse en un examen detallado de las medidas de protección física propuestas, a fin de comprobar que sean adecuadas para impedir una retirada no autorizada. Estas medidas deberían generar una demora suficiente para que los guardias y/o las fuerzas de respuesta tengan tiempo de intervenir antes de que se lleve a cabo la retirada no autorizada. El PSFT debería incluir detalles sobre el modo de transporte y la ruta, incluidas las posibles rutas alternativas, los arreglos para el uso de esas rutas alternativas y las condiciones en que se emplearán, las instalaciones existentes en los lugares de parada y las transferencias intermodales. También debería comprender disposiciones para hacer cambios en el itinerario, por ejemplo para modificar la ruta durante la expedición, en respuesta a alteraciones imprevistas en el entorno físico, la evaluación de la amenaza o las condiciones operacionales (párrafo 6.33 de la referencia [2]).

6.18. Las autoridades competentes deberían comprobar que todo acuerdo intergubernamental que exista, especialmente los que se apliquen a los guardias armados y al traspaso de la responsabilidad de la respuesta armada, se refleje en el PSFT.

Autorización de las expediciones

Disposiciones para los materiales nucleares de la categoría I

6.19. Antes de comenzar un transporte debería ser obligatorio obtener la autorización de la expedición por las autoridades competentes. Las decisiones de estas autoridades deberían basarse en la evaluación de la amenaza corriente y en la información que les faciliten los servicios de inteligencia y, cuando proceda, en una vigilancia detallada de la ruta para observar la situación del momento. La autorización de la expedición podrá incluir limitaciones y condiciones específicas relacionadas con las circunstancias que concurren en cada caso (párrafo 6.34 de la referencia [2]).

6.20. Las autoridades competentes deberían especificar el proceso que deba seguirse para obtener la autorización de una expedición, y la información requerida para respaldar la solicitud de esa autorización. Al evaluar tales solicitudes, las autoridades competentes deberían examinar la información

más reciente sobre las amenazas y las condiciones a lo largo de la ruta, a fin de verificar que las medidas de seguridad física nuclear especificadas en el PSFT proporcionen la seguridad física adecuada durante el transporte.

Notificación previa y coordinación

Disposiciones para los materiales nucleares de las categorías I, II y III

6.21. El remitente o transportista debería enviar una notificación previa al destinatario de la expedición proyectada, indicando el modo de transporte a la llegada (por carretera, por ferrocarril, por mar o por vía aérea), el momento estimado de llegada de la expedición y el lugar exacto de su traspaso, si este ha de realizarse en algún punto intermedio anterior al destino final. Esta notificación previa debería hacerse con suficiente antelación para que el destinatario pueda adoptar medidas de protección física adecuadas (párrafo 6.12 de la referencia [2]). El remitente o transportista debería dar una notificación previa también a las autoridades competentes.

6.22. Las medidas de protección física de los materiales nucleares durante el transporte deberían comprender un acuerdo previo entre el remitente, el destinatario y el transportista que especifique el momento, el lugar y los procedimientos para el traspaso de las responsabilidades de seguridad física nuclear (párrafo 6.13 de la referencia [2]). Tal acuerdo podrá basarse en las responsabilidades y prácticas comerciales normales.

6.23. Los remitentes o transportistas solo deberían transferir los bultos de materiales nucleares a operadores que, a su saber y entender, sean transportistas de buena fe. Cuando se utilice un transportista domiciliado en un Estado diferente del Estado del remitente, la idoneidad del transportista deberá confirmarse con las autoridades competentes del Estado del remitente, que podrán basar esta confirmación en el examen de la experiencia del transportista en operaciones parecidas o en el intercambio de información con las autoridades competentes del Estado del transportista.

Disposiciones adicionales para los materiales nucleares de las categorías I y II

6.24. El destinatario debería confirmar que está preparado para aceptar la entrega (y el traspaso, si se aplica) en el momento previsto, antes del inicio de la expedición. En algunos casos, puede ser necesario concertar acuerdos oficiales, que deberán cumplirse estrictamente. Cuando haya de por medio acuerdos de ese

tipo, será particularmente importante que se respeten los programas establecidos para el transporte (párrafo 6.21 de la referencia [2]).

Cierres, precintos, alarmas y sistemas tecnológicos

Disposiciones para los materiales nucleares de las categorías I, II y III

6.25. De conformidad con los requisitos de seguridad tecnológica durante el transporte, todo bulto que contenga materiales nucleares “llevará en su parte externa un precinto o sello que no se rompa fácilmente y que, mientras permanezca intacto, sea prueba de que el bulto no ha sido abierto” (párrafo 637 del Reglamento de Transporte del OIEA [10]). Sin embargo, la mayoría de los precintos no dan una indicación inmediata de la intrusión. Solo pueden indicar la posibilidad de que haya habido una intrusión, y para ello es necesario un examen físico. Por consiguiente, los precintos no eliminan la necesidad de vigilancia, de sistemas de detección de intrusiones, o de ambos.

6.26. Los bultos que contengan materiales nucleares deberían ser transportados en medios de transporte, compartimentos o contenedores de carga cerrados y provistos de dispositivos de cierre. No obstante, los bultos precintados o provistos de dispositivos de cierre que pesen más de 2000 kg podrán transportarse en vehículos abiertos. Los bultos deberían ir atados o fijados al vehículo o al contenedor de carga y asegurados como corresponda. Cuando sea necesario utilizar medios de transporte abiertos, la carga debería cubrirse y estar oculta a la vista, a menos que ello comprometa la seguridad tecnológica del bulto de transporte (párrafo 6.14 de la referencia [2]).

6.27. Cuando sea factible, los medios de transporte, compartimentos o contenedores de carga deberían ir provistos de los dispositivos de cierre y precintos que correspondan a la categoría de los materiales nucleares transportados. Cuando se utilicen dispositivos de cierre y/o precintos, deberán efectuarse controles antes del envío y durante toda transferencia intermodal de cada remesa de materiales nucleares para confirmar la integridad de los dispositivos de cierre y precintos del bulto, el vehículo, el compartimento o el contenedor de carga. Si se utilizan contenedores de carga cerrados, será suficiente verificar la integridad del precinto de la puerta del contenedor, en lugar de controlar el precinto de cada bulto que se encuentre en su interior (párrafo 6.15 de la referencia [2]).

6.28. Deberían establecerse procedimientos para garantizar la seguridad física de las llaves de los medios de transporte y de los dispositivos de cierre de

seguridad, de conformidad con la categoría de los materiales nucleares que se transporten (párrafo 6.9 de la referencia [2]).

6.29. El destinatario debería controlar la integridad de los bultos, y de los dispositivos de cierre y los precintos, cuando existan, y aceptar la expedición inmediatamente después de su llegada. El destinatario debería dar aviso inmediato al remitente de la llegada de la expedición, o de su no llegada, dentro de un intervalo razonable contado a partir del momento en que debería haber llegado a su destino (párrafo 6.18 de la referencia [2]).

6.30. El nivel de seguridad de los dispositivos de cierre debería responder a un enfoque graduado, que se base en la categoría de los materiales nucleares contenidos en el bulto. Los accesorios y componentes de los dispositivos de cierre, como los puntos de sujeción y las ataduras, deberían tener una calidad y resistencia que correspondan a las de los dispositivos exigidos.

6.31. Los sistemas tecnológicos diseñados o previstos para cumplir funciones de protección física deberían ser apropiados a todos los modos de transporte que se vayan a utilizar. Además, el remitente o transportista debería comprobar, antes del envío y, cuando sea posible, durante el transporte, que cualquier dispositivo, equipo o arreglo que se emplee para disuadir de un robo del medio de transporte o de su carga nuclear, o para detectar, demorar y afrontar un acto de ese tipo, incluidos los dispositivos de cierre y los precintos que se hayan colocado en los bultos, contenedores de carga, compartimentos o vehículos que transporten materiales nucleares de la categoría III, estén operativos y en buen estado.

Disposiciones adicionales para los materiales nucleares de las categorías I y II

6.32. Las medidas de protección física aplicadas al sistema de transporte (el medio de transporte, el contenedor de carga y/o el bulto) deberían incluir medidas de dilación que aumenten el tiempo que necesitará un adversario para llevar a cabo una retirada no autorizada de materiales nucleares. La dilación debería ser suficiente para que los guardias y/o las fuerzas de respuesta alcancen a llegar y a dar una respuesta adecuada (párrafo 6.25 de la referencia [2]).

6.33. Las autoridades competentes deberían estudiar la posibilidad de exigir el uso de sistemas electrónicos de detección de intrusiones y de alarmas para casos de coacción.

6.34. Para los bultos de materiales nucleares de las categorías I y II deberían exigirse dispositivos de cierre de alta resistencia y alta seguridad.

Disposiciones adicionales para los materiales nucleares de la categoría I

6.35. En la medida que sea viable, los medios de transporte deberían estar dotados de sistemas electrónicos de alarma o detección de intrusiones. Estos sistemas deberían ser redundantes, y poderse monitorizar desde el centro de control del transporte.

6.36. Cuando se transporten bultos de más de 2000 kg, con dispositivos de cierre o precintos, en vehículos abiertos, deberían reforzarse las medidas de protección física, por ejemplo aumentando el número de guardias. El bulto debería ir atado y fijado al medio de transporte o contenedor de carga con múltiples mecanismos de cierre, cuya apertura requiera dos llaves diferentes que estén en poder de dos personas autorizados distintas (la ‘regla de la actuación por parejas’). Los dispositivos de cierre no deberían interferir con el comportamiento de seguridad tecnológica del bulto (párrafo 6.36 de la referencia [2]).

Instrucciones por escrito

Disposiciones para los materiales nucleares de las categorías I, II y III

6.37. El remitente o transportista debería hacer entrega de los documentos de transporte de la remesa al personal pertinente del transportista. Estos documentos deberían contener toda la información, por ejemplo con respecto a las medidas requeridas en caso de accidente o de un suceso relacionado con la seguridad física nuclear, que no se haya incluido en la capacitación o las instrucciones generales proporcionadas anteriormente. Los conductores o los operadores de todos los medios de transporte que se vayan a utilizar deberían tener la información necesaria para ponerse en contacto con los servicios de emergencia en las zonas por las que deban circular. Esta información podría figurar en otras instrucciones o manuales, como los procedimientos para una emergencia a bordo. Los documentos deberían facilitarse en los idiomas que el remitente, el transportista o las autoridades interesadas consideren necesarios, y todas las partes deberían cumplir plenamente los requisitos de confidencialidad.

Disposiciones adicionales para los materiales nucleares de las categorías I y II

6.38. Antes de la expedición, todo el personal que tenga responsabilidades de protección física, incluidos los funcionarios del centro de control del transporte o del centro de comunicación alternativo, así como los transportistas, los guardias y el personal de las fuerzas de respuesta, deberían recibir instrucciones por escrito que detallen esas responsabilidades (de conformidad con el PSFT) y estén

debidamente clasificadas. Si las autoridades competentes exigen la aprobación previa de esas instrucciones, habrá que someterlas a su examen y aprobación. En tales casos, las autoridades competentes deberían especificar el contenido que habrán de tener las instrucciones y su procedimiento de aprobación (párrafo 6.27 de la referencia [2]).

Inspecciones, registros y vigilancia

Disposiciones para los materiales nucleares de las categorías I, II y III

6.39. Debería efectuarse un registro minucioso del medio de transporte para comprobar que no haya habido manipulaciones ilícitas y que no se haya adherido al bulto o al medio de transporte nada que pueda comprometer la seguridad física de la remesa. El personal del remitente o el transportista debería realizar inspecciones periódicas y registros de seguridad física en los momentos adecuados —por ejemplo, después de la carga pero antes de la expedición, y durante el transporte— para verificar que todas las medidas de protección física establecidas para el medio de transporte estén en condiciones de funcionar eficazmente y que no haya habido manipulaciones de la carga ni de los vehículos. En muchos casos, será suficiente que el remitente o el transportista realice una inspección visual basada en su conocimiento del medio de transporte. Si en una inspección se detecta el fallo de alguna de las medidas de protección física, habrá que tomar la decisión de activar medidas compensatorias que mantengan el nivel requerido de protección física de la expedición o, si el fallo es suficientemente grave, de detener la expedición hasta que la medida en cuestión vuelva a funcionar correctamente (párrafo 6.16 de la referencia [2]).

Disposiciones adicionales para los materiales nucleares de las categorías I y II

6.40. El medio de transporte debería ser sometido a un registro inmediatamente antes de la carga y la expedición. Puede ser necesaria la intervención de personal debidamente capacitado para comprobar que el medio de transporte no ha sido manipulado en modo alguno. Una vez terminado el registro, el medio de transporte debería ser colocado inmediatamente en una zona segura o ser vigilado por guardias hasta el momento de la carga (párrafo 6.26 de la referencia [2]).

6.41. Antes de la partida de la expedición, el transportista debería verificar que se hayan tomado todas las medidas de protección física previstas en el PSFT. El despacho de cada remesa de materiales nucleares debería estar precedido de inspecciones para confirmar la integridad de los dispositivos de cierre y los precintos de los bultos, el contenedor de carga, el compartimento y el medio

de transporte. Estas inspecciones deberían efectuarse de conformidad con la información y los procedimientos establecidos en el PSFT (párrafo 6.23 de la referencia [2]).

6.42. Las medidas de protección física deberían incluir la vigilancia continua y efectiva del cargamento, el compartimento de carga y/o el medio de transporte. Se alienta a los Estados a que empleen a guardias para esa vigilancia. La vigilancia puede incluir el uso de tecnologías de control a distancia, como la televisión en circuito cerrado, y de tecnologías de detección, como la detección de movimientos por vídeo. Los guardias deberían responder a cualquier anomalía que se señale como parte de la actividad de vigilancia (párrafo 6.20 de la referencia [2]).

Disposiciones adicionales para los materiales nucleares de la categoría I

6.43. Deberían realizarse inspecciones de seguridad física de todo el equipo, las provisiones, los efectos personales y otros artículos que se hayan cargado en el medio de transporte.

6.44. Los guardias encargados de la vigilancia deberían estar en estrecha comunicación con las fuerzas de respuesta.

Requisitos de comunicación y confidencialidad aplicables al remitente, los transportistas y el destinatario

Disposiciones para los materiales nucleares de las categorías I, II y III

6.45. Debería considerarse la posibilidad de utilizar un método que permita determinar periódicamente (p. ej., mediante sistemas de seguimiento por códigos de barras) la ubicación de la expedición de materiales nucleares. La información sobre la localización de la expedición debería estar debidamente controlada, pero ser de fácil acceso para el destinatario y/o el transportista, y ponerse a disposición del destinatario, cuando corresponda.

Disposiciones adicionales para los materiales nucleares de las categorías I y II

6.46. Debería considerarse la posibilidad de utilizar un método que permita el rastreo constante (p. ej., mediante un sistema de seguimiento satelital) de la ubicación de la expedición de materiales nucleares.

6.47. Debería considerarse la posibilidad de establecer un centro de control del transporte u otro centro de comunicación para monitorizar y coordinar las

comunicaciones de voz y/o digitales entre el personal que participe en una determinada expedición o grupo de expediciones, rastrear su localización y facilitar el mando y control. La función del centro de control del transporte en caso de que se produzca un suceso relacionado con la seguridad física nuclear que tenga que ver con los materiales nucleares transportados debería estar claramente establecida, para garantizar la coordinación eficaz con la respuesta de emergencia.

6.48. Las medidas de protección física deberían incluir la posibilidad continua de comunicación oral en ambos sentidos entre el medio de transporte, los guardias que escolten la expedición, las fuerzas de respuesta designadas y, cuando sea el caso, el remitente y/o el destinatario (párrafo 6.29 de la referencia [2]).

Disposiciones adicionales para los materiales nucleares de la categoría I

6.49. Debería existir un centro de control del transporte que se encargue de seguir de cerca la localización y el estado de seguridad física corrientes de la expedición de materiales nucleares, alertar a las fuerzas de respuesta en caso de ataque, y mantener una comunicación oral continua y segura, en ambos sentidos, con el personal de la expedición y las fuerzas de respuesta.

6.50. El centro de control del transporte debería protegerse de modo que pueda seguir funcionando en presencia de la amenaza. Deberá estar protegido físicamente contra un ataque y dotado de medios para controlar el acceso de los empleados y otro personal autorizado, y recibir las alarmas a través de un sistema de seguridad física monitorizado. Mientras esté en curso la expedición, deberá contar con personal cualificado y con cualquier otro personal de probidad comprobada que designen las autoridades competentes (párrafo 6.37 de la referencia [2]).

6.51. El centro de control del transporte debería usar canales de comunicación redundantes y estar equipado con una fuente de energía eléctrica de emergencia. La existencia de múltiples sistemas de comunicación, que utilicen diferentes equipos, frecuencias y tecnologías, puede mitigar los efectos de las posibles interferencias y de las situaciones de saturación, pérdida de señal y lagunas en la cobertura. Ningún cauce de comunicación puede garantizar totalmente la seguridad física de la información, pero el uso de tecnologías de cifrado, de la codificación y de canales seguros puede contrarrestar la monitorización y dificultar en sumo grado la interceptación y monitorización en tiempo real.

6.52. La capacidad y los medios a disposición del centro de control del transporte deberían ser acordes con el tamaño y la complejidad de las operaciones de transporte, las amenazas previstas, las necesidades de comunicación de las organizaciones de respuesta, y la infraestructura de comunicaciones existente en el Estado o los Estados interesados. Los sistemas de comunicación de voz permanente, en ambos sentidos, entre el medio de transporte, el centro de control del transporte, los guardias que escolten la expedición, las fuerzas de respuesta designadas y, si procede, el remitente o el destinatario deberían ser redundantes, diversos y seguros (párrafo 6.38 de la referencia [2]).

6.53. El PSFT debería asignar específicamente a una persona la responsabilidad de comunicar con frecuencia con el centro de control del transporte, en particular a la llegada de la expedición, en cada escala o parada y en cada traspaso de la responsabilidad del envío. Esta comunicación debería realizarse como esté establecido en el PSFT (párrafo 6.39 de la referencia [2]).

Guardias

Disposiciones para los materiales nucleares de las categorías I, II y III

6.54. Deberían adoptarse los arreglos necesarios a fin de que los guardias y/o las fuerzas de respuesta sean suficientes para hacer frente a un suceso relacionado con la seguridad física nuclear de conformidad con la categoría de los materiales nucleares transportados, y las medidas de protección física deberían incluir la posibilidad del medio de transporte de comunicar para llamar a las fuerzas de respuesta adecuadas. Al especificar las medidas de protección física necesarias para lograr este fin, debería aplicarse un enfoque graduado que tenga en cuenta la categoría de los materiales nucleares transportados. Por ejemplo, para los materiales nucleares de categoría más baja, puede no ser necesaria la presencia de guardias que escolten la expedición, si las autoridades competentes determinan que las fuerzas de respuesta son suficientes (párrafo 6.17 de la referencia [2]).

6.55. Para los materiales nucleares de la categoría III, el empleo de guardias que escolten la expedición será facultativo. Si no se adopta esta medida, el conductor u operador del medio de transporte, u otro miembro designado del personal de la expedición, debería ser capaz de asegurar la vigilancia de los materiales nucleares y de enviar todas las notificaciones requeridas en caso de que se produzca un suceso relacionado con la seguridad física nuclear.

Disposiciones adicionales para los materiales nucleares de la categoría II

6.56. Se alienta a los Estados a que, cuando su evaluación de la amenaza lo justifique, empleen a guardias armados para las expediciones de materiales nucleares de la categoría II, en la medida en que sus leyes y reglamentos lo permitan. Si los guardias no están armados, deberían adoptarse medidas compensatorias, por ejemplo, mecanismos de monitorización y de dilación adicionales (párrafo 6.24 de la referencia [2]).

Disposiciones adicionales para los materiales nucleares de la categoría I

6.57. Todas las expediciones de este tipo deberían ser escoltadas por guardias debidamente entrenados y equipados que protejan los materiales nucleares, también antes de las operaciones de carga y descarga y durante ellas, vigilen la ruta e inicien la respuesta apropiada, cuando corresponda. Los guardias deberían mantener en todo momento una vigilancia continua y eficaz de los bultos, o de la bodega o el compartimento de carga provistos de dispositivos de cierre en que se encuentren los bultos, especialmente cuando el medio de transporte no esté en movimiento. Los guardias deberían responder a cualquier anomalía que se señale como parte de las actividades de vigilancia. Se alienta a los Estados a que utilicen guardias armados, en la medida en que sus leyes y los reglamentos lo permitan. Cuando los guardias no vayan armados, deberían adoptarse medidas complementarias, como la incorporación de barreras de dilación adicionales en la estructura exterior del medio de transporte y/o en su espacio interior de carga, y el uso de agentes incapacitantes no letales. La capacidad de los guardias debería establecerse teniendo debidamente en cuenta el número de medios que transporten carga en la expedición (párrafo 6.35 de la referencia [2]).

6.58. Los guardias o el personal de la expedición deberían tener la instrucción de comunicar frecuentemente con el centro de control del transporte, y en particular a la llegada al destino, en cada lugar en que se detengan para pernoctar y en cada lugar en que se realice un traspaso de la expedición, por medios seguros de comunicación de voz en ambos sentidos con dicho centro (párrafo 6.39 de la referencia [2]).

Fuerzas de respuesta

Disposiciones para los materiales nucleares de las categorías I, II y III

6.59. El remitente y el transportista deberían mantener, y, en lo posible, tener a mano, información exacta sobre la forma de llamar a las fuerzas de respuesta locales de los lugares cercanos a la ruta de la expedición.

Disposiciones adicionales para los materiales nucleares de las categorías I y II

6.60. Deberían adoptarse arreglos para disponer de fuerzas de respuesta debidamente entrenadas y equipadas, con el número adecuado de efectivos, para hacer frente a los sucesos relacionados con la seguridad física nuclear. Esos sucesos pueden ocurrir en cualquier parte de la ruta de transporte, que a veces abarcará grandes distancias e incluirá zonas remotas, ofreciendo a un adversario una amplia variedad de posibilidades para el ataque. En algunos lugares será particularmente difícil que una fuerza de respuesta adecuada pueda llegar en un tiempo útil; en esos casos, una fuerza de respuesta alternativa deberá seguir el convoy de transporte a una distancia razonable. El objetivo debería ser que las fuerzas de respuesta puedan llegar a tiempo para impedir una retirada no autorizada de materiales nucleares (párrafo 6.30 de la referencia [2]). De conformidad con el enfoque graduado, las autoridades competentes pueden permitir diferencias en el tamaño y la capacidad de las fuerzas de respuesta para los materiales nucleares de las categorías I y II. Sobre la base de la evaluación de la amenaza realizada por el Estado, si los guardias tienen suficiente capacidad para hacer frente a una amenaza, puede no ser necesario que haya fuerzas de respuesta designadas. El nivel requerido de garantía de que se impedirá la retirada no autorizada también puede ser diferente para los materiales nucleares de las categorías I y II.

Medidas posteriores al transporte

Disposiciones para los materiales nucleares de las categorías I, II y III

6.61. El destinatario debería inspeccionar la integridad de la expedición a su llegada y dar aviso de la llegada al remitente. Esa inspección debería incluir la verificación de que han llegado todos los bultos y todo el contenido previstos.

6.62. Si la expedición no llega al destino previsto dentro de un plazo acordado por adelantado con el remitente, el destinatario y, si procede, las autoridades

competentes deberían notificar esta situación al remitente, el transportista y las autoridades competentes.

6.63. Cualquier deficiencia del sistema de protección física que se haya observado durante el transporte debería corregirse o compensarse con otras medidas adecuadas antes del transporte siguiente, y comunicarse a las autoridades competentes.

Disposiciones adicionales para los materiales nucleares de la categoría I

6.64. La persona designada para ello en el PSFT debería informar al centro de control del transporte, por un canal de comunicación adecuado de conformidad con la información proporcionada en el PSFT, de la llegada de la expedición a su destino y de la conclusión del traspaso de la expedición.

6.65. Una vez terminado el transporte, debería efectuarse un examen del PSFT y del desarrollo general de la expedición, y los resultados de ese examen deberían comunicarse a las autoridades competentes. El remitente o transportista deberá tener en cuenta las observaciones que reciba sobre la experiencia en las expediciones realizadas, para determinar las posibles mejoras y aplicarlas en la planificación de las expediciones similares que realice en el futuro.

Paradas no planificadas

6.66. Si el medio de transporte hace una parada prolongada no prevista, deberían aplicarse, en lo posible, las medidas de protección física adecuadas para el almacenamiento de la categoría de materiales de que se trate. La protección física de los materiales nucleares durante un almacenamiento imprevisto en el curso del transporte debería ser la que corresponda a la categoría de los materiales nucleares transportados, y proporcionar un nivel de protección acorde con el que se exija para esos materiales nucleares en el uso y el almacenamiento (párrafo 6.10 de la referencia [2]).

Seguridad física de la información y seguridad física informática

6.67. Deberían adoptarse medidas apropiadas, conformes con los requisitos nacionales y con un enfoque graduado, para proteger la confidencialidad de la información relativa a las operaciones de transporte, sobre la base de la necesidad de conocer esa información, incluidos los detalles del programa y la ruta. La información de carácter estratégico que tenga que ver con el transporte de materiales nucleares debería protegerse con medidas de seguridad física

apropiadas. Esa información comprenderá las medidas de protección física adoptadas, como la capacidad de las fuerzas de respuesta y de las medidas de detección, evaluación y dilación. Las medidas de seguridad física de la información deberían garantizar la protección de la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de la información de carácter estratégico. Una vez identificada esta información, deberán definirse las medidas protectoras apropiadas aplicando un enfoque graduado que tenga en cuenta las posibles repercusiones de la vulneración de esa información (párrafo 6.7 de la referencia [2]).

6.68. Los sistemas informáticos se utilizan en muchos aspectos de las operaciones de transporte, como el procesamiento y almacenamiento de información de carácter estratégico, el seguimiento de las expediciones, la gestión de los controles del acceso a las expediciones y la monitorización de los materiales. Deberían adoptarse medidas para garantizar la seguridad física de todos los sistemas electrónicos, especialmente de los sistemas informáticos. Deben existir medidas que garanticen tanto la seguridad física de la información como la seguridad física informática. En la publicación N° 17 de la *Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA*, titulada *Seguridad informática de las instalaciones nucleares*, figuran más detalles sobre la aplicación de esas medidas [15].

6.69. En lo posible, debería velarse por que las expediciones incluyan elementos de imprevisibilidad, para dificultar al adversario la planificación de un ataque eficaz. Por ello, la información sobre las rutas y los programas tiene una importancia estratégica particular y debe protegerse en consecuencia. Debería limitarse en lo posible el uso de marcas especiales en los medios de transporte, y también el uso de canales abiertos para la transmisión de mensajes sobre las expediciones de materiales nucleares. En muchos casos, las marcas externas (es decir, los rótulos) en los medios de transporte tienen por objeto alertar al personal de respuesta en caso de emergencia con respecto a la presencia de materiales radiactivos. Para cumplir esta función pueden utilizarse otras medidas, como el acompañamiento de la expedición por personal de respuesta de emergencia, o arreglos de comunicación que permitan transmitir esta información en caso de accidente. Si se toman medidas alternativas que sean aceptables para la autoridad responsable de la seguridad tecnológica del transporte, las marcas externas pueden no ser necesarias (párrafo 6.7 de la referencia [2]).

6.70. Cuando se transmita un mensaje relacionado con la seguridad física, deberían, en lo posible, aplicarse medidas como el empleo de códigos y de canales de transmisión adecuados; también debería ponerse gran cuidado en el tratamiento de esa información (párrafo 6.7 de la referencia [2]).

DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA LOS DISTINTOS MODOS DE TRANSPORTE

6.71. Además de las disposiciones independientes del modo de transporte descritas en los párrafos anteriores, deberían tomarse en consideración las disposiciones siguientes, que dependen del modo o los modos de transporte que esté previsto utilizar en la expedición.

Disposiciones adicionales para el transporte por carretera

Disposiciones para los materiales nucleares de las categorías I, II y III

6.72. Si el transporte por carretera no puede efectuarse sin paradas prolongadas o para pernoctar, o si es necesario poner los materiales nucleares en almacenamiento provisional en algún lugar de la ruta (es decir, en un punto de transferencia), los materiales nucleares deberían protegerse durante esas paradas o ese almacenamiento de un modo que sea acorde con las disposiciones que se aplicarían para su almacenamiento en una instalación nuclear, en la medida que sea viable y teniendo en cuenta las consecuencias que podrían derivarse de un acto doloso contra esos materiales.

Disposiciones adicionales para los materiales nucleares de las categorías I y II

6.73. El transporte de materiales nucleares por carretera debería realizarse en medios de transporte de uso exclusivo (párrafo 6.31 de la referencia [2]).

6.74. Durante las paradas programadas que excedan de un cierto tiempo definido en la reglamentación, o durante el almacenamiento en tránsito de expediciones de materiales de las categorías I y II, podrá establecerse una zona de protección temporal (o utilizarse una zona protegida ya existente, por ejemplo en una instalación nuclear o una base militar), con acceso restringido y bajo la vigilancia de guardias en estrecha comunicación con las fuerzas de respuesta. Si los materiales nucleares no se descargan del vehículo, este debería protegerse para desalentar o demorar un desplazamiento no autorizado. Las disposiciones para el almacenamiento temporal durante estas paradas deberían ser aprobadas de antemano por las autoridades competentes, como parte del PSFT.

6.75. Si es necesaria una parada para pernoctar, los arreglos correspondientes deberán adoptarse antes del comienzo de la expedición, programando la parada en un lugar seguro y debidamente equipado de la carretera. Durante estas paradas, el vehículo que transporte la carga debería inmovilizarse y vigilarse, o aparcarse en

una instalación o edificio seguro, cerrado y custodiado. Los lugares y los arreglos para las paradas programadas deberían organizarse por adelantado.

Disposiciones adicionales para los materiales nucleares de la categoría I

6.76. Las remesas de materiales nucleares de la categoría I deberían acarreararse de preferencia en medios de transporte diseñados específicamente para resistir a ataques, dotados de medidas técnicas para la disuasión, la detección y la dilación del acceso a la expedición y equipados con un dispositivo de inutilización del vehículo. En cada vehículo que transporte carga debería viajar también un guardia o un miembro del personal de la expedición, además del conductor, con funciones oficiales de seguridad física. El conductor del vehículo y el acompañante deberían ser capaces de activar la respuesta a un suceso relacionado con la seguridad física nuclear de conformidad con lo dispuesto en el PSFT (párrafo 6.40 de la referencia [2]).

6.77. Cada vehículo que transporte carga debería ir escoltado por al menos un vehículo con guardias. Todos los vehículos del convoy deben poder comunicar de manera eficaz y segura. Los guardias de la escolta deberían vigilar la ruta para detectar cualquier indicador de una amenaza, proteger el vehículo de carga y estar preparados para iniciar una respuesta adecuada. La vigilancia de la ruta puede realizarse desde un vehículo no marcado que viaje a cierta distancia por delante del vehículo de carga y del vehículo de escolta, o desde una aeronave (párrafo 6.40 de la referencia [2]).

6.78. También debería estudiarse la posibilidad de:

- a) limitar el número de vehículos de carga por convoy;
- b) usar un vehículo de reconocimiento que viaje por delante del convoy para evaluar la situación reinante en la ruta, dar la alarma si es necesario, desviar el convoy, si es el caso, y poner en marcha la acción de las fuerzas de respuesta, cuando proceda;
- c) disponer que en cada vehículo del convoy viajen por lo menos dos personas, para que una pueda detectar una acción no autorizada de la otra y actuar en consecuencia.

6.79. Para prevenir la manipulación y resguardar la información sobre el diseño del equipo de protección física, el medio de transporte debería estar protegido contra el acceso o la observación no autorizados incluso cuando no esté ocupado.

6.80. Durante el proceso de planificación, deberían identificarse los ‘lugares seguros’ a lo largo de la ruta que podrán utilizarse, si es necesario, para una emergencia u otra parada no programada.

6.81. Para las expediciones de materiales nucleares de la categoría I, los vehículos de carga deberían estar dotados de dispositivos de seguridad aprobados por las autoridades competentes que permitan inmovilizar la cabina o el compartimento de carga del vehículo. Esta disposición debería aplicarse a todos los vehículos que se empleen en una expedición de ese tipo. Inmovilizar el vehículo significa incapacitarlo para desplazarse por sus propios medios. El propósito de ello es privar a un adversario que pudiera apoderarse del vehículo de la posibilidad de moverlo.

6.82. El mecanismo de inmovilización debería activarse solo cuando sea evidente que se está intentando obtener un control no autorizado de la expedición. La inmovilización no debe iniciarse de un modo que pueda poner en peligro al conductor, a las escoltas o a miembros del público. Los procedimientos elaborados para la inmovilización deberían figurar en el PSFT. Las escoltas y los conductores deberán ser capaces de activar el mecanismo de inmovilización y conocer los procedimientos que rijan su uso. La técnica de inmovilización deberá cumplir los siguientes criterios:

- a) El dispositivo y el procedimiento de inmovilización deben poder ser activados desde dentro de la cabina del vehículo por una sola persona.
- b) La inmovilización debe producirse al cabo de muy poco tiempo (no más de algunos segundos) del inicio del procedimiento correspondiente.
- c) Una vez lograda la inmovilización, no debe ser posible que un técnico cualificado vuelva a poner el vehículo de transporte en condiciones de funcionar normalmente en un tiempo inferior al que necesiten las fuerzas de respuesta para llegar hasta el vehículo. Tampoco debe ser posible que el adversario, por coacción de los conductores o las escoltas, eluda los efectos de la inmovilización o acorte considerablemente el tiempo requerido para poner nuevamente en marcha el vehículo.
- d) El dispositivo no debe plantear ningún peligro importante para la seguridad tecnológica ni antes, ni durante, ni después de la inmovilización.

6.83. Los dispositivos empleados para inmovilizar los vehículos pueden ser mecánicos o eléctricos. Deberían ser relativamente sencillos y fiables, para que puedan activarse rápidamente en condiciones de estrés.

Disposiciones adicionales para el transporte por ferrocarril

Disposiciones para los materiales nucleares de las categorías I, II y III

6.84. Si el desplazamiento por ferrocarril no puede realizarse sin paradas prolongadas o para pernoctar, o si los materiales nucleares deben colocarse en almacenamiento temporal en algún lugar de la ruta (es decir, en un punto de transferencia), los materiales nucleares deberían protegerse durante esas paradas o ese almacenamiento de un modo acorde con las disposiciones que se aplicarían para su almacenamiento en una instalación nuclear, en la medida que sea viable y teniendo en cuenta las consecuencias que podrían derivarse de un acto doloso contra esos materiales.

Disposiciones adicionales para los materiales nucleares de las categorías I y II

6.85. Los bultos que contengan materiales nucleares de las categorías I y II deberían transportarse en vagones de ferrocarril o contenedores de carga cerrados, provistos de dispositivos de cierre y en condiciones de uso exclusivo, a menos que, por consideraciones ineludibles de seguridad tecnológica sea necesario adoptar otras medidas que ofrezcan un nivel seguridad física equivalente (párrafo 6.31 de la referencia [2]).

6.86. Si es necesaria una parada prolongada, los arreglos correspondientes deberían efectuarse de antemano, programando la parada en una instalación segura y debidamente equipada del recorrido del ferrocarril. Esa instalación debería encontrarse en una vía muerta o una terminal ferroviaria, y las disposiciones de seguridad física deberían ser aprobadas antes del comienzo de la expedición por las autoridades competentes. Durante esas paradas, el vagón de ferrocarril que contenga la carga deberá ser vigilado, o colocado en un patio, instalación o edificio seguro, cerrado y custodiado (párrafo 6.6 de la referencia [2]).

Disposiciones adicionales para los materiales nucleares de la categoría I

6.87. En la medida que sea viable desde el punto de vista operacional, las expediciones por ferrocarril deberían efectuarse sin interrupciones desde el lugar de origen hasta el destino; si ello no es posible, las paradas programadas deberían reducirse al mínimo e incluirse en el PSFT, que será aprobado por las autoridades competentes. Durante esas paradas, deberá mantenerse una vigilancia especial.

6.88. Los vagones de ferrocarril que transporten la carga deberían estar específicamente diseñados para resistir a un ataque, con medidas técnicas para la

detección, la disuasión y la dilación del acceso a la expedición. Los guardias que escolten la expedición deberían:

- a) viajar en el tren cerca del medio de transporte, para poder vigilarlo eficazmente y responder a un ataque;
- b) poder comunicar con el maquinista;
- c) tener la capacidad de iniciar la respuesta adecuada en caso de ataque.

6.89. Para evitar toda manipulación ilícita y resguardar la información sobre el diseño del equipo de protección física, el vagón de ferrocarril debería estar protegido contra la observación o el acceso no autorizados incluso cuando esté vacío.

Disposiciones adicionales para el transporte marítimo

6.90. Aunque la Organización Marítima Internacional no tiene reglamentos adicionales sobre la seguridad física de los materiales nucleares durante el transporte, cabe destacar los siguientes instrumentos internacionales:

- el Convenio para la Represión de Actos Ilícitos contra la Seguridad de la Navegación Marítima [16];
- el Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (en su forma enmendada) [17];
- el Código Internacional para la Protección de los Buques y de las Instalaciones Portuarias [18];
- el Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas [14].

6.91. Los remitentes solo deberían entregar materiales nucleares para el transporte marítimo internacional a buques que enarboles el pabellón de Estados que hayan adoptado disposiciones para la protección física de esos materiales.

Disposiciones adicionales para los materiales nucleares de las categorías I y II

6.92. En la medida que sea posible desde el punto de vista operacional, debería evitarse el transporte de materiales nucleares por vías de navegación interior.

6.93. Debería considerarse la posibilidad de: i) embarcar a guardias en el buque de carga para que escolten la expedición; y ii) diseñar y equipar el contenedor, compartimento y/o buque de modo que resista a un ataque.

6.94. Los materiales nucleares deberían encontrarse en un compartimento o contenedor de carga seguro, provisto de dispositivos de cierre y precintado. Los bultos de materiales nucleares deberían colocarse dentro del buque de modo que estén protegidos por el diseño de este y que se genere una demora en caso de ataque. Si es necesaria una escala prolongada, los arreglos correspondientes deberían efectuarse de antemano, programando la escala donde exista una instalación marítima segura y debidamente equipada. Los arreglos de seguridad física para cualquier escala deberían ser aprobados por adelantado por las autoridades competentes. Durante estas paradas, el buque de carga debería permanecer atracado en una instalación portuaria segura (párrafo 6.6 de la referencia [2]).

6.95. Cualquier escala no prevista de una expedición marítima de materiales nucleares de las categorías I o II debería ser señalada lo antes posible a las autoridades que corresponda. Si las escalas programadas o no programadas tienen lugar en un país distinto del país remitente, esa notificación debería enviarse tanto a las autoridades del país remitente como a las del país en que se efectúe la escala.

Disposiciones adicionales para los materiales nucleares de la categoría I

6.96. El transporte marítimo de materiales nucleares de la categoría I debería realizarse en un buque especial. En las expediciones de materiales de la categoría I, la única otra carga aceptable serán materiales nucleares de otras categorías. El buque deberá estar especialmente diseñado o modificado para resistir a un ataque y para llevar un cargamento nuclear (párrafos 6.31 y 6.42 de la referencia [2]).

6.97. El personal de seguridad física debería efectuar un registro de:

- a) todos los efectos personales que se introduzcan en el buque;
- b) todas las personas que entren en la zona de seguridad;
- c) todas las provisiones para el viaje que se suban a bordo.

6.98. Antes de comenzar la carga de la expedición, el personal de seguridad física debería también efectuar un registro de:

- a) las zonas de la dársena adyacentes al buque;
- b) los compartimentos adyacentes al que vaya a contener los materiales nucleares;

- c) el buque completo, incluidas las bodegas y la sala de máquinas;
- d) la parte sumergida del casco del buque.

6.99. Los contenedores, compartimentos y/o buques que se utilicen para el transporte marítimo de materiales nucleares de la categoría I deberían estar diseñados y equipados para resistir a un ataque, con medidas técnicas para la detección, la disuasión y la dilación del acceso a la expedición. Las medidas pueden incluir estructuras robustas adicionales en el diseño del contenedor o compartimento, y sistemas para detectar y comunicar los sucesos anormales.

6.100. Las áreas y los sistemas de gran importancia estratégica, como la sala de máquinas, el puente de mando, la sala de comunicaciones y los puestos de los guardias, deberían estar protegidos, tener un acceso restringido y estar cerrados en todo momento durante el transporte. El buque debería tener una sala de control reforzada, para las tareas de mando y control de los guardias. La sala de control, en que trabajará el mando superior de los guardias, debería estar, en lo posible, cerca de la línea central del buque y rodeada de otros compartimentos, para impedir su inactivación en un ataque desde fuera del buque y demorar la acción en un ataque desde dentro del buque.

6.101. La expedición marítima debería ser escoltada por guardias a bordo del propio buque de carga y/o en una embarcación de escolta que se mantenga en la posición más adecuada para responder a un ataque, de conformidad con la información proporcionada en el PSFT. Los guardias deberían poder comunicar con el capitán y con el puente, así como con el centro de control del transporte, y ser capaces de accionar todos los sistemas de comunicación y detección activa, cuyas características deberían estar claramente definidas en el PSFT.

6.102. Debería considerarse la posibilidad de dotar al buque de carga de medios que informen a la tripulación y a los guardias de la presencia de cualquier otra embarcación o aeronave que se aproxime al buque, especialmente en alta mar.

6.103. Deberían evitarse los puertos de escala a lo largo de la ruta.

6.104. Para prevenir toda manipulación ilícita y resguardar la información sobre el diseño del equipo de protección física, el buque debería estar protegido contra la observación o el acceso no autorizados incluso cuando no esté ocupado.

Disposiciones adicionales para el transporte aéreo

Disposiciones para los materiales nucleares de las categorías I, II y III

6.105. En el caso del transporte aéreo de materiales nucleares, las expediciones deberían cumplir las disposiciones de seguridad física aplicables del anexo 17 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional [19, 20]. La carga debería efectuarse, en la medida que sea viable desde el punto de vista operacional, de modo que los materiales nucleares no deban descargarse en las escalas.

6.106. Si es necesario hacer escalas y/o cambios de aeronaves, debería estudiarse la posibilidad de adoptar arreglos de antemano para la protección física de la remesa durante las operaciones en tierra y el almacenamiento temporal que sea necesario, de conformidad con la categoría de los materiales nucleares de que se trate (párrafo 6.6 de la referencia [2]).

Disposiciones adicionales para los materiales nucleares de las categorías I y II

6.107. Las expediciones deberían efectuarse en aeronaves destinadas al transporte de carga solamente, en un compartimento o contenedor seguro, provisto de dispositivos de cierre y precintado (párrafo 6.31 de la referencia [2]).

Disposiciones adicionales para los materiales nucleares de la categoría I

6.108. Las expediciones deberían efectuarse en una aeronave destinada al transporte de carga solamente y en que los materiales nucleares sean el único cargamento transportado. Las expediciones de materiales nucleares por vía aérea deberían realizarse en una aeronave registrada en un Estado que sea parte en el Convenio sobre Aviación Civil Internacional [19] (párrafo 6.43 de la referencia [2]).

MEDIDAS DE PROTECCIÓN FÍSICA ADICIONALES EN FUNCIÓN DE LAS CONSECUENCIAS RADIOLÓGICAS POSIBLES

6.109. Algunos materiales nucleares de la categoría III o por debajo de esa categoría deberían cumplir requisitos de protección física adicionales según las consecuencias que pueda tener su dispersión intencional. La dispersión amplia de plutonio en cantidades correspondientes a la categoría III (≤ 500 g) o inferiores (≤ 15 g) podría tener consecuencias radiológicas suficientemente graves como para que el nivel de protección requerido para prevenir su adquisición con miras

a construir un dispositivo nuclear explosivo sea menos estricto que el nivel de protección necesario para prevenir su uso en un dispositivo de dispersión radiactiva. En estos casos, los materiales deberán clasificarse según sus propiedades radiológicas, y se aplicarán las medidas de protección recomendadas en la referencia [9], además de las recomendadas en la presente publicación. En los párrafos 4.18 a 4.22 figuran orientaciones sobre el proceso que puede utilizarse para esta determinación.

6.110. Sobre la base de las consecuencias radiológicas que puedan tener, algunos materiales que estén por debajo de la categoría III podrán quedar clasificados en el “nivel de seguridad física básica” definido en la referencia [9]. Esto implicará que, además de las prácticas de gestión prudente, deberán aplicarse las siguientes medidas de protección física:

- a) la capacitación sobre seguridad física básica de todo el personal interesado;
- b) la verificación de la identidad de todo el personal interesado;
- c) la verificación de la seguridad física de los medios de transporte utilizados;
- d) la emisión de instrucciones por escrito;
- e) el intercambio de información sobre las medidas de seguridad física entre los explotadores, los remitentes o transportistas y las autoridades competentes, respetando la necesidad de confidencialidad;
- f) la determinación de la probidad del personal interesado.

6.111. De igual modo, algunos materiales de la categoría III pueden tener consecuencias radiológicas posibles que los sitúen en el “nivel de seguridad física reforzada”, al que se aplicarían medidas de protección física más estrictas que las descritas para los materiales de la categoría III en la presente publicación; esas medidas, que se recomiendan en la referencia [12] y se describen en detalle en la referencia [9], comprenden lo siguiente:

- a) la identificación de los remitentes y transportistas;
- b) un PSFT;
- c) la notificación previa de la expedición;
- d) el uso de dispositivos de rastreo;
- e) la comunicación desde el medio de transporte;
- f) disposiciones de seguridad física adicionales para el transporte por carretera, ferrocarril y vías de navegación interior para verificar que los dispositivos, el equipo y los demás arreglos para la disuasión, la detección, la dilación y la respuesta ante un acto doloso estén en condiciones de funcionar eficazmente en todo momento.

6.112. Las medidas de protección física recomendadas para los niveles de seguridad básica y reforzada se describen en la referencia [9].

7. MEDIDAS PARA LOCALIZAR Y RECUPERAR MATERIALES NUCLEARES DESAPARECIDOS O ROBADOS DURANTE EL TRANSPORTE

RESPONSABILIDADES DE LOS ESTADOS

7.1. El régimen de protección física de un Estado debería contener disposiciones que permitan proporcionar información y asistencia técnica para apoyar la adopción de medidas rápidas y amplias con el fin de localizar y recuperar los materiales nucleares desaparecidos o robados. El Estado debería establecer en su marco de reglamentación la obligación de los remitentes, transportistas y destinatarios de comunicar la pérdida, la desaparición o el robo de materiales nucleares. Las funciones y responsabilidades respecto de la recuperación de los materiales nucleares deberían estar claramente definidas (párrafo 3.9 de la referencia [2]).

7.2. El personal que cumpla funciones de protección física debería recibir instrucciones por escrito en que se detallen sus responsabilidades en caso de desaparición o robo de materiales nucleares durante el transporte.

7.3. Cuando se efectúe un movimiento transfronterizo de materiales nucleares, debería existir una coordinación adecuada entre los Estados, con una clara asignación de responsabilidades respecto de la localización y recuperación de los materiales nucleares no sometidos a control reglamentario [5]. Los Estados deberían cooperar entre sí en la localización y recuperación de los materiales nucleares perdidos o desaparecidos. Una vez determinada la localización de los materiales nucleares, el Estado en que se encuentren pasará a dirigir su recuperación y protección.

7.4. Cuando un Estado sea informado de la desaparición o el robo de materiales nucleares, debería dar aviso de ello a las organizaciones internacionales pertinentes y a otros Estados, de conformidad con sus obligaciones internacionales y su legislación nacional. Teniendo en cuenta los compromisos internacionales y la legislación nacional, el Estado debería informar del suceso a sus Estados vecinos, para que puedan alertar a sus organizaciones encargadas de hacer

cumplir la ley, y hacer uso de sus medios de monitorización para detectar los materiales nucleares. Una vez notificada la pérdida, la desaparición, el extravío o el robo de un bulto durante el transporte, la situación estará fuera del control del remitente o el transportista. El Estado debería, pues, aplicar las recomendaciones formuladas en la referencia [5].

7.5. Un Estado que localice y recupere materiales nucleares cuya pérdida o robo haya sido notificado por otro Estado debería almacenar los materiales en condiciones de seguridad tecnológica y física y, cuando sea el caso, colaborar con el Estado en que se perdió el control de esos materiales para organizar su devolución en condiciones de seguridad. Las medidas que adopten los Estados que tengan los materiales en su poder deberían ser compatibles con las políticas y los procedimientos nacionales y con los acuerdos bilaterales y multilaterales aplicables [5].

7.6. El Estado debería velar por que los transportistas y/o las otras entidades competentes establezcan planes de contingencia —teniendo en cuenta su interacción con los planes de seguridad tecnológica, cuando proceda— para localizar y recuperar los materiales nucleares que desaparezcan o sean robados durante el transporte. El Estado debería especificar claramente los requisitos aplicables a las actividades de localización y recuperación, así como los medios de respuesta que proporcionará el propio Estado y los que deberá facilitar el remitente o transportista, y cómo se coordinarán esos medios. En particular, los planes de contingencia deberían armonizarse con el plan nacional de respuesta de seguridad física nuclear y con los planes de las distintas autoridades competentes para la ejecución de ese plan nacional de respuesta. El Estado debería velar también por que esos planes de contingencia se coordinen con los planes de respuesta para casos de emergencia [7, 8].

7.7. El Estado debería definir claramente las funciones y responsabilidades de sus organizaciones competentes en la localización y recuperación de los materiales nucleares desaparecidos o robados. Cuando distintas organizaciones del Estado tengan planes de contingencia diferentes, todos estos planes deberían coordinarse con los planes de contingencia del remitente o transportista (párrafo 6.46 de la referencia [2]).

7.8. Los planes de contingencia para la localización y recuperación de los materiales nucleares perdidos deberían revisarse regularmente y actualizarse cuando sea necesario (párrafo 6.51 de la referencia [2]).

7.9. El Estado debería organizar ejercicios periódicos con las entidades que proceda al objeto de validar los planes de contingencia para la localización y recuperación de materiales nucleares, y capacitar al personal para que sepa cómo actuar en esas situaciones (párrafo 6.50 de la referencia [2]).

RESPONSABILIDADES DEL TRANSPORTISTA

7.10. Durante el transporte, el transportista debería estar alerta a cualquier indicación de una retirada o manipulación de los bultos contenidos en el medio de transporte, y durante la entrega debería verificar que no falte ningún bulto y que no haya indicios de manipulación en los bultos presentes (párrafo 6.52 de la referencia [2]).

7.11. Cuando un transportista sospeche que se ha perdido o retirado un bulto de materiales nucleares de su medio de transporte, tendrá la responsabilidad de iniciar de inmediato un registro y de dar aviso de ello a las autoridades competentes. Una vez comprobado que el bulto ya no está bajo su control, el transportista debería enviar una notificación inmediata a las autoridades pertinentes y al remitente. Si se demuestra que todos los bultos siguen estando bajo su control, el transportista deberá comunicar esta información a las autoridades pertinentes y al remitente (párrafos 6.53 y 6.54 de la referencia [2]).

7.12. Si se descubre que un bulto ha sido manipulado durante el transporte, el transportista debería dar aviso de ello a las autoridades pertinentes y al remitente (párrafo 6.54 de la referencia [2]).

7.13. Una vez determinada la pérdida, la desaparición, el robo o la manipulación de un bulto, el transportista debería ayudar a las autoridades competentes y a las organizaciones del Estado a localizar el bulto. Por ejemplo, el rastreo de los movimientos anteriores y el suministro de la información que se le solicite pueden ayudar a encontrar el bulto desaparecido. El transportista debería cooperar también con las autoridades pertinentes durante las investigaciones y las posibles acciones judiciales posteriores (párrafo 6.55 de la referencia [2]).

8. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN FÍSICA DE LOS MATERIALES NUCLEARES CONTRA EL SABOTAJE DURANTE EL TRANSPORTE

8.1. Las medidas para proteger los materiales nucleares contra el sabotaje deben aplicarse prestando la debida atención a las repercusiones que puedan tener en las medidas de seguridad tecnológica y en las medidas de protección contra una retirada no autorizada. La mayoría de las medidas contra la retirada no autorizada descritas en la sección 6 contribuirán también a proteger la expedición contra el sabotaje. Las medidas de protección física para reducir al mínimo la posibilidad de éxito de un acto de sabotaje pueden, a su vez, mejorar la protección contra las retiradas no autorizadas, pero es posible que compliquen los aspectos operacionales del transporte.

ENFOQUE GENERAL DEL DISEÑO DE MEDIDAS CONTRA EL SABOTAJE DURANTE EL TRANSPORTE

Evaluación de la amenaza y amenaza base de diseño

8.2. El Estado debería evaluar las amenazas relacionadas con el transporte de materiales nucleares y velar por que esa evaluación se mantenga actualizada. Debe prestarse atención a los adversarios que tengan la intención y la capacidad de cometer actos de sabotaje. Estos pueden ser diferentes de los adversarios que tengan la intención y la capacidad de efectuar una retirada no autorizada. El objetivo de la retirada no autorizada es obtener el control de materiales intactos para un uso ilícito, mientras que el objetivo del sabotaje de una expedición de materiales nucleares es causar consecuencias radiológicas, o por lo menos el miedo de tales consecuencias, para las personas y el medio ambiente. Por lo tanto, un acto de sabotaje no necesita tener éxito para alcanzar al menos una parte de su objetivo (párrafos 3.34 y 3.37 de la referencia [2]).

8.3. En los casos en que el Estado elabore una amenaza base de diseño (ABD), podrá considerar la posibilidad de preparar una ABD específica para el sabotaje. Esa ABD para el sabotaje puede basarse en los mismos supuestos, con respecto a la capacidad y los medios de los posibles adversarios, que la ABD para una retirada no autorizada.

Elaboración de escenarios de amenaza específicos

8.4. La ABD para el sabotaje debería incorporar los tipos de acción y escenarios específicos que podría utilizar un saboteador. En particular, mientras que un escenario de retirada no autorizada comprende por lo general dos fases —la obtención de los materiales y la fuga con ellos para utilizarlos en el futuro— el sabotaje suele tener una sola fase, que es la de frustrar la protección de los materiales nucleares mediante armas o herramientas invasivas y generar un peligro radiológico. Un aspecto de un escenario es el número de personas que podrían intervenir en él y su adiestramiento y experiencia. Un segundo aspecto son los métodos o modalidades de ataque que podrían utilizar esas personas para alcanzar el objetivo del sabotaje.

Identificación y clasificación de los blancos

8.5. Desde la perspectiva del Estado, toda expedición de materiales nucleares que se encuentre en el territorio nacional, o que surque aguas o el espacio aéreo internacionales en un buque o aeronave con pabellón o matrícula del Estado, puede ser blanco de un sabotaje. Sin embargo, el Estado debería determinar para cuáles expediciones en particular se justifica una protección contra el sabotaje, teniendo en cuenta la capacidad de las amenazas potenciales y la posibilidad de que causen consecuencias radiológicas inaceptables. Al efectuar esta determinación, el Estado debería tener en cuenta las consideraciones mencionadas en los párrafos 4.23 a 4.25.

8.6. Las consecuencias que pueda tener el sabotaje de una determinada expedición de materiales nucleares dependerán no solo de la actividad de los diferentes radionucleidos presentes en esos materiales, sino también de la forma física y química de estos. En este sentido, de los materiales enumerados en el cuadro 1, los más atractivos para un acto de sabotaje son, en general, el combustible irradiado de los reactores (que contiene los radionucleidos de los productos de fisión) y el plutonio. En relación con la seguridad tecnológica, y con la aplicación del Reglamento de Transporte del OIEA [10] en particular, los radionucleidos de estos materiales plantean el riesgo más importante de consecuencias radiológicas; por lo tanto, los límites de actividad para sus envíos en bultos exceptuados, dados por los valores A_2 , son muy bajos en comparación con los de otros radionucleidos. Así pues, las expediciones de combustible irradiado o de plutonio pueden entrañar miles o millones de veces el valor A_2 , lo que indica las consecuencias que podría tener el sabotaje de esas expediciones.

8.7. Otros materiales nucleares enumerados en el cuadro 1 tienen valores A_2 ilimitados o bastante altos, lo que significa que las expediciones de cantidades mayores de estos materiales pueden equivaler a un número relativamente bajo de valores A_2 . Incluso la liberación completa de esos materiales, si ello fuera posible en un sabotaje, produciría un impacto radiológico limitado, aunque las consecuencias económicas y sociales podrían ser sustanciales.

8.8. Algunos tipos de materiales nucleares plantean peligros adicionales, especialmente por su toxicidad química. La autoridad competente pertinente debería determinar si esos materiales requieren una protección particular contra el sabotaje.

Estimación de las consecuencias de un sabotaje teniendo en cuenta la amenaza y los blancos: evaluación de la vulnerabilidad

8.9. El remitente o transportista debería procurar reducir al mínimo las consecuencias posibles de un acto logrado de sabotaje.

8.10. Para los blancos identificados sobre la base del análisis arriba descrito, y de la evaluación de la amenaza o la ABD, el Estado o las autoridades competentes deberían estudiar la forma de obtener una estimación cuantitativa de las consecuencias radiológicas posibles de un acto logrado de sabotaje de los blancos objeto de la amenaza. Esta estimación forma parte de la evaluación de la vulnerabilidad (véase también el apéndice II).

8.11. En la evaluación de la vulnerabilidad a un ataque contra una expedición de materiales nucleares pueden considerarse muchos posibles actos de sabotaje diferentes, por separado o en distintas combinaciones. Algunos de estos actos serán relativamente sofisticados y superarán las capacidades de la amenaza definida por el Estado. Otros pueden requerir un número relativamente grande de atacantes, que también supere la capacidad de la amenaza. Una valoración realista de las amenazas potenciales y de lo que son capaces de lograr es un aspecto importante de la evaluación de la vulnerabilidad.

8.12. La evaluación de la vulnerabilidad puede incluir el uso de herramientas teóricas y numéricas para determinar el posible efecto de las armas que podría utilizar un adversario en el comportamiento de los bultos de materiales nucleares. La mejor fuente de información fiable para una evaluación de este tipo son los experimentos específicos en que se utiliza uno de esos bultos como blanco, junto con un arma que se considere representativa de la ABD (o que se haya postulado en la evaluación de la amenaza). Sin embargo, como esa información específica

no suele estar disponible, pueden emplearse extrapolaciones y/o argumentos de casos parecidos para obtener estimaciones aproximadas.

8.13. Al evaluar los posibles efectos de un sabotaje, deberían tenerse en cuenta las características de seguridad tecnológica del bulto y del medio de transporte, así como las medidas de seguridad física nuclear adoptadas para impedir una retirada no autorizada. La estructura del medio de transporte y del embalaje proporcionará cierta protección de los materiales nucleares. El grado de protección ofrecido dependerá de la naturaleza del embalaje, que a su vez dependerá de los materiales que se transporten. Algunos materiales nucleares, como el combustible nuclear irradiado, requieren un embalaje robusto y fuertemente blindado por motivos de seguridad tecnológica, lo que proporcionará también una protección sustancial contra el sabotaje. Otros materiales, como el uranio, no requieren el uso de bultos blindados, de modo que la protección proporcionada por el embalaje será menor.

8.14. La evaluación de la vulnerabilidad deberá indicar si las disposiciones adoptadas para la seguridad tecnológica de los bultos, como las paredes de blindaje y la estructura de contención, junto con las medidas de protección contra una retirada no autorizada son suficientes para frustrar la amenaza de sabotaje. Si no son suficientes, deberían examinarse la magnitud del daño que podría sufrir el bulto en un acto de sabotaje y la emisión probable de materiales radiactivos (la actividad de los radionucleidos emitidos, y la forma física y química de los materiales). En particular, la evaluación de la vulnerabilidad deberá indicar si un sabotaje podría dar lugar a consecuencias radiológicas inaceptables (según la definición que haya establecido el Estado).

8.15. Esta evaluación puede ser realizada por el remitente o transportista, con apoyo de laboratorios especializados en pruebas de armas y blindajes. En este caso, deberá ser revisada por las autoridades competentes, como base para la aprobación de la expedición y la preparación del plan de contingencia correspondiente.

8.16. Un acto de sabotaje que entrañe el uso de un dispositivo explosivo puede causar una variedad de consecuencias, tales como:

- a) daños debidos a la explosión (que por lo general se limitan a una zona de algunos centenares de metros a la redonda);
- b) la dispersión de partículas grandes o de trozos de materiales nucleares (que también suele limitarse a una zona de algunos centenares de metros en torno a la explosión);

- c) la dispersión aerotransportada de partículas más pequeñas, con inclusión de partículas respirables (que puede tener efectos a distancias de hasta miles de metros de la explosión, según las condiciones exactas que reinen en ese momento).

8.17. Si la evaluación de la vulnerabilidad demuestra que las disposiciones adoptadas para la seguridad tecnológica del bulto y las medidas de protección contra la retirada no autorizada no son suficientes para frustrar una amenaza de sabotaje, deberán determinarse la cantidad de materiales radiactivos que podría liberarse en un acto de sabotaje y la actividad de los distintos radionucleidos presentes en esos materiales, incluidos los que puedan emitirse en forma respirable. Esta estimación de los materiales emitidos podrá utilizarse luego como término fuente para el cálculo de las dosis que podrían recibir las personas en las cercanías de la expedición en el caso de un acto de sabotaje.

8.18. Para los materiales radiactivos, incluidos los materiales nucleares, las principales vías de exposición tras una emisión causada por un acto de sabotaje son las mismas que en cualquier otra emergencia nuclear o radiológica [2, 4]:

- a) la dosis de radiación directa recibida de materiales localizados no blindados (como una fuente sellada);
- b) la dosis de radiación directa recibida de materiales dispersos;
- c) la dosis de radiación interna causada por materiales inhalados durante un acto de sabotaje logrado, o poco después, o por materiales ingeridos con alimentos o agua contaminados a raíz de la emisión provocada por el acto de sabotaje, o ingeridos inadvertidamente por la contaminación de las manos.

8.19. El efecto radiológico está directamente relacionado con el término fuente emitido al medio ambiente. Los dos principales factores que determinarán la cantidad que se libere en el sabotaje de una expedición serán:

- a) el contenido de radionucleidos de la expedición y de los distintos bultos;
- b) la fracción del contenido que pueda ser emitida a raíz del sabotaje.

Resultados y conclusión de la evaluación de la vulnerabilidad

8.20. El término fuente utilizado para la evaluación de la vulnerabilidad debería compararse con el que se haya empleado para elaborar los planes de contingencia. Si la emisión de actividad que pueda causar un acto de sabotaje no rebasa el término fuente utilizado en la definición del plan de contingencia vigente, podrá

concluirse que este plan y las medidas protectoras indicadas en el PSFT son suficientes también para un escenario de sabotaje, lo que no excluye que los grupos de respuesta puedan tener que tomar en consideración algunos aspectos específicos de los posibles casos de sabotaje (véase la sección 9).

8.21. Si la evaluación de la vulnerabilidad demuestra que el acto de sabotaje podría causar consecuencias radiológicas inaceptables, debería estudiarse primero la posibilidad de modificar las medidas de protección establecidas en el PSFT. Además, podría ser necesario revisar el plan de contingencia para tener en cuenta el nuevo término fuente que se derivaría de un acto de sabotaje, modificando las medidas como corresponda.

8.22. Utilizando las orientaciones contenidas en la publicación N° GSG-2 de la *Colección de Normas de Seguridad del OIEA*, titulada *Criterios aplicables a la preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear o radiológica* [6], deberían definirse los criterios de dosis que darán lugar a la adopción inmediata de medidas protectoras y de otras medidas de respuesta para evitar efectos radiológicos graves en el caso de una emergencia nuclear causada por un acto de sabotaje de materiales nucleares durante el transporte. Los criterios operacionales que se deriven de esos criterios de dosis serán uno de los principales factores determinantes del nivel de esfuerzo planificado para reducir el posible impacto radiológico de un sabotaje logrado de materiales nucleares durante el transporte (véase la publicación GSG-2 [6]).

8.23. La revisión del plan de contingencia sobre la base de los resultados de la evaluación de la vulnerabilidad aprobada por las autoridades competentes debería realizarse junto con las entidades que hayan participado en la elaboración de ese plan.

8.24. A veces, puede ser factible añadir otros elementos de mitigación al bulto o a su medio de transporte, como se describe en los párrafos 8.26 a 8.31, para reducir la emisión posible a un nivel aceptable. Sin embargo, esto no eliminará la necesidad de concertar arreglos locales para responder a una emergencia relacionada con los materiales nucleares durante el transporte, de conformidad con los requisitos de seguridad establecidos en la publicación N° GS-R-2 de la *Colección de Normas de Seguridad del OIEA*, titulada *Preparación y respuesta para casos de emergencia nuclear o radiológica* [8].

DEFINICIÓN DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN FÍSICA CONTRA EL SABOTAJE

8.25. Lo señalado en los párrafos 8.26 a 8.31 se aplica al transportista y/o el remitente, según quién sea el responsable de la aplicación de medidas adicionales para proteger los materiales nucleares contra el sabotaje.

Medidas de protección física que se pueden aplicar

8.26. Hay una amplia variedad de medidas que pueden aplicarse al embalaje de los materiales nucleares para reducir la emisión de materiales radiactivos en caso de sabotaje de la expedición. Varias de estas medidas pueden contribuir también a impedir una retirada no autorizada de los materiales, al aumentar el tiempo necesario para extraer los materiales del embalaje.

8.27. Una de las posibilidades para la protección contra un ataque es la colocación, cerca del bulto o el medio de transporte, de un dispositivo que demore lo suficiente o impida el acceso al bulto, o que no permita la observación visual de este. Pueden estudiarse también medidas para reducir los efectos de los explosivos o la penetración de proyectiles.

8.28. Estas medidas podrían afectar al funcionamiento del sistema de transporte, si requieren procedimientos adicionales al preparar la expedición, pero no deberán repercutir negativamente en la seguridad tecnológica del bulto.

Medidas de organización que se pueden aplicar

8.29. El Estado debería estudiar la necesidad de utilizar medidas protectoras compensatorias, como un aumento de los guardias, las barreras y la vigilancia, durante la carga, la descarga y las transferencias, cuando los bultos deban extraerse del medio de transporte.

8.30. Las medidas operacionales pueden incluir cambios de ruta, para evitar zonas en que las consecuencias radiológicas y/o económicas de un acto de sabotaje logrado serían particularmente graves.

8.31. Si un examen de las medidas de protección física indica que no son suficientes para hacer frente a la amenaza corriente de sabotaje, el Estado podría considerar la posibilidad de aplazar la expedición.

9. MEDIDAS PARA MITIGAR LAS CONSECUENCIAS RADIOLÓGICAS DE UN SABOTAJE DURANTE EL TRANSPORTE

9.1. Además de estar preparado para responder a un acto o una tentativa de acto de retirada no autorizada de materiales nucleares durante el transporte, el Estado debería estar preparado también para hacer frente a un acto de sabotaje. Un acto de este tipo puede tener consecuencias radiológicas que deban mitigarse para reducir sus efectos en las personas y en el medio ambiente. Durante una respuesta de ese tipo debería mantenerse la seguridad física de la expedición, por lo que se requerirá una cuidadosa planificación y coordinación de las fuerzas de respuesta encargadas de la seguridad tecnológica y de la seguridad física (párrafo 6.60 de la referencia [2]).

9.2. Las consecuencias radiológicas de un acto de sabotaje serán probablemente parecidas, en muchos aspectos, a las de un accidente de transporte grave que dé lugar a la emisión del contenido radiológico de los bultos. Sin embargo, en el caso de un acto de sabotaje, el número de víctimas puede ser mayor, y deberá mantenerse la seguridad física de la escena del sabotaje para no dejar el cargamento sin protección y para preservar las pruebas que puedan ser necesarias en las investigaciones penales.

9.3. En otras publicaciones del OIEA [6 a 8] se dan orientaciones detalladas sobre la planificación y preparación para los casos de accidente durante el transporte de materiales nucleares, y sobre la respuesta a emergencias nucleares y radiológicas en general (ya sea que se deriven de accidentes o de actos dolosos).

RESPONSABILIDADES

9.4. Si se produce un acto de sabotaje de materiales nucleares durante el transporte, varias organizaciones gubernamentales, el remitente, el transportista y los guardias, las escoltas y el personal de respuesta de seguridad física tienen la responsabilidad de actuar para mitigar sus consecuencias. Esta respuesta puede incluir la atención médica y el salvamento de vidas, la extinción o el control de incendios, la defensa de la zona para garantizar la protección física de los materiales nucleares, y las medidas relacionadas con las posibles investigaciones penales posteriores. Además, debería estudiarse la posibilidad de pedir la intervención de organizaciones especializadas en el manejo de materiales radiactivos para que evalúen el suceso y ayuden a aplicar las medidas de

contención, control o eliminación del peligro radiológico de conformidad con los requisitos establecidos en la publicación GS-R-2 [8]. El grado de participación de las diversas organizaciones podrá variar en el curso de la operación.

9.5. Las responsabilidades de la planificación y ejecución de una respuesta a un acto de sabotaje suelen estar divididas entre distintas organizaciones y personas interesadas. La gravedad del suceso y las características de los materiales nucleares de que se trate (incluidas las consecuencias radiológicas posibles) determinan por lo general el nivel de respuesta del Gobierno. Las responsabilidades y respuestas gubernamentales dependen del marco jurídico de cada Estado y, por lo tanto, pueden diferir de uno a otro. La designación dentro del Estado de una 'autoridad coordinadora nacional' puede ser útil para elaborar y coordinar los planes de respuesta gubernamentales ante los actos de sabotaje que afecten a expediciones de materiales nucleares. También puede ser útil para coordinar la elaboración de los planes de respuesta a emergencias a nivel nacional, provincial y local, y facilitar la adecuada preparación para casos de emergencia. El Estado debería definir claramente las funciones y responsabilidades de todos los niveles gubernamentales (local, provincial y nacional) y de los remitentes y transportistas.

9.6. El transportista y el remitente deberían estar preparados para responder a un acto de sabotaje y prestar la asistencia técnica adecuada al personal de respuesta a la emergencia y a las fuerzas de respuesta de seguridad física. El remitente o transportista debería cerciorarse de que existan arreglos adecuados para iniciar una respuesta del Estado que permita mitigar eficazmente las consecuencias radiológicas de un acto de ese tipo. Estos arreglos pueden incluir la preparación para facilitar información sobre la expedición y prestar asistencia de emergencia y/o técnica cuando se solicite o sea necesario.

PLANIFICACIÓN

9.7. El Estado debería establecer un plan de contingencia que incluya los actos de sabotaje durante el transporte de materiales nucleares. Este plan general servirá de base para los planes de contingencia de los remitentes y/o los transportistas. El Estado debería velar por que las entidades pertinentes realicen ejercicios, por separado y conjuntamente, para evaluar y validar los elementos del plan de contingencia que se relacionen con los actos de sabotaje (párrafos 6.62, 6.63, 6.66 y 6.68 de la referencia [2]).

9.8. El Estado debería establecer arreglos y protocolos entre sus organizaciones de respuesta competentes, los transportistas y/u otras entidades pertinentes para la coordinación de las medidas destinadas a prevenir nuevos daños, restablecer la seguridad física del transporte de materiales nucleares y proteger al personal de emergencia. Los arreglos deberían estar claramente establecidos por escrito, y esta documentación debería facilitarse a todas las organizaciones pertinentes (párrafo 6.65 de la referencia [2]).

9.9. El Estado debería elaborar y ofrecer orientaciones al personal que pueda tener que participar en la respuesta a un acto de sabotaje con consecuencias radiológicas, de conformidad con los requisitos y las orientaciones contenidos en las publicaciones GSG-2 [6] y GS-R-2 [8]. Por ejemplo, la policía y los bomberos deberían tener conocimiento de las medidas básicas de protección radiológica y de las acciones que deberán emprender. Estas orientaciones podrían basarse en las orientaciones ya publicadas sobre los procedimientos y medidas para casos de accidentes de transporte que puedan entrañar la emisión de materiales radiactivos [21].

MEDIDAS A CARGO DEL TRANSPORTISTA

9.10. El transportista debería velar por que su personal esté perfectamente capacitado y preparado para actuar en plena coordinación con los guardias, las fuerzas de respuesta y los agentes del orden en el caso de un acto sabotaje u otra acción que active el plan de contingencia (párrafo 6.70 de la referencia [2]).

9.11. Si se produce un acto de sabotaje, el transportista u otro personal designado que escolte la expedición debería iniciar de inmediato las medidas previstas en el plan de contingencia. El transportista u otro personal designado deberían dar aviso también al centro de control del transporte o a la oficina central del transportista, según se indique en el plan de contingencia (párrafo 6.72 de la referencia [2]).

9.12. Inmediatamente después de cualquier acto de sabotaje, el transportista u otro personal designado y/o los guardias deberían adoptar medidas para garantizar la seguridad física de los materiales nucleares, la escena del suceso y el medio de transporte. También deberían adoptarse las medidas para reducir las consecuencias del acto que se indiquen en el plan de contingencia (párrafo 6.73 de la referencia [2]).

Apéndice I

PLAN DE SEGURIDAD FÍSICA DEL TRANSPORTE

I.1. En el recuadro 1 se presenta un ejemplo de la estructura de un plan de seguridad física del transporte (PSFT) para el caso del enfoque basado en el desempeño. Los Estados pueden tener que modificar este esquema para ajustarlo a sus circunstancias particulares, pero el ejemplo contiene toda la información que necesitan los Estados para validar y aprobar las actividades de transporte de las entidades que se propongan transportar materiales nucleares. Los Estados deberían exigir el uso de esta estructura o de otra similar para facilitar la comprensión entre los remitentes, los transportistas, los destinatarios y los órganos reguladores, a nivel nacional e internacional.

I.2. Por motivos de seguridad física de la información, el Estado puede decidir que el PSFT no sea un solo documento sino una serie de documentos independientes, a fin de cada uno de ellos pueda facilitarse solo a quienes necesiten conocer la parte correspondiente del plan.

I.3. Además, puesto que en el enfoque basado en el desempeño la entidad responsable de preparar y presentar el PSFT tiene acceso a los conocimientos recogidos en la evaluación de la amenaza del Estado o en la ABD, puede ser necesario reforzar la protección de la información contenida en el PSFT o en algunos de sus elementos.

I.4. Para el enfoque prescriptivo, la lista de las disposiciones exigidas por las autoridades competentes debería insertarse en la sección 1.2.2 del ejemplo de estructura presentado en el recuadro 1.

I.5. En las secciones siguientes se exponen los detalles que podrían incluirse en el PSFT para una expedición realizada con arreglo al enfoque basado en el desempeño. Si las autoridades competentes exigen que la entidad responsable de la preparación y presentación del PSFT aplique el enfoque basado en el desempeño o un enfoque mixto, puede ser necesario realizar una evaluación de la vulnerabilidad (véase el apéndice II).

REQUISITOS ADMINISTRATIVOS E INFORMACIÓN

I.6. En esta sección deberían figurar el nombre legal completo y la dirección de la entidad encargada de preparar y presentar el PSFT, junto con los teléfonos,

RECUADRO 1: EJEMPLO DE LA ESTRUCTURA DE UN PLAN DE SEGURIDAD FÍSICA DEL TRANSPORTE PARA EL ENFOQUE BASADO EN EL DESEMPEÑO

1. REQUISITOS ADMINISTRATIVOS E INFORMACIÓN
 - 1.1. Asignación de responsabilidades
 - 1.2. Políticas y procedimientos operacionales
 - 1.2.1. Evaluación de la vulnerabilidad
 - 1.2.2. Ensayo y evaluación del plan de seguridad física del transporte
 - 1.2.3. Examen y actualización del plan de seguridad física del transporte
 - 1.2.4. Respuesta a condiciones de amenaza elevada
 - 1.2.5. Notificación de amenazas o incidentes
 - 1.3. Requisitos de capacitación
 - 1.4. Gestión de la información
 - 1.4.1. Conservación de registros
 - 1.4.2. Confidencialidad y protección de la información
 - 1.5. Probidad del personal
2. SEGURIDAD FÍSICA DE LA EXPEDICIÓN
 - 2.1. Descripción de los materiales nucleares que se transportarán
 - 2.2. Descripción del sistema de protección física del transporte
 - 2.2.1. Bultos y medios de transporte
 - 2.2.2. Rutas y modos de transporte programados y alternativos
 - 2.2.3. Medidas de protección física
 - 2.2.4. Comunicaciones y seguimiento de la posición en condiciones normales
 - 2.2.5. Mando y control en condiciones normales
 - 2.3. Mantenimiento y ensayo de los sistemas y el equipo
 - 2.4. Controles previos a la expedición
3. PLANIFICACIÓN DE LA RESPUESTA
 - 3.1. Arreglos para situaciones de emergencia
 - 3.2. Planes de contingencia
 - 3.2.1. Guardias
 - 3.2.2. Fuerzas de respuesta
 - 3.3. Comunicaciones, mando y control en caso de incidente

el fax y las direcciones de correo electrónico pertinentes de quienes soliciten la aprobación del PSFT. Esto debería incluir información sobre el remitente, los transportistas u otras entidades que puedan participar en la expedición propuesta, incluidos los guardias que se empleen para la escolta del transporte, e información sobre el Estado destinatario y los Estados de tránsito, cuando se trate de un transporte internacional. También debería incluir subsecciones con la información detallada que se indica a continuación.

Asignación de responsabilidades

I.7. El PSFT debería establecer claramente en quién recaerá la responsabilidad de la ejecución de cada una de las disposiciones y medidas que en él se especifiquen. Debe indicar todo el personal que tenga la autoridad adecuada para el desempeño de determinadas funciones, y señalar claramente, para cada modo o fase particular del transporte, si la responsabilidad directa de la seguridad física de los materiales nucleares competará al remitente, el transportista o el destinatario. Siempre que la responsabilidad de una expedición deba ser traspasada de una parte a otra (p. ej., entre dos transportistas en una frontera nacional, entre el transportista y el destinatario, o entre el transportista y el explotador de una instalación, cuando la expedición deba permanecer en almacenamiento en tránsito), deberían especificarse las responsabilidades que se traspasarán.

I.8. Si se subcontratan algunas actividades de transporte, el PSFT debería indicar todos los arreglos contractuales que deban establecerse respetando lo dispuesto en el PSFT.

Políticas y procedimientos operacionales

I.9. En esta sección del PSFT deberían documentarse claramente las políticas y los procedimientos operacionales pertinentes, con detalles de las medidas que se emplearán para aplicar las políticas (p. ej., las políticas sobre los procedimientos de respuesta para condiciones de amenaza elevada y sobre la verificación para el empleo de nuevo personal), las prácticas operacionales (p. ej., la ruta que se utilizará y las alternativas posibles, cuando se conozcan, el empleo de guardias y el acceso a los bultos de materiales nucleares en las instalaciones de almacenamiento temporal a lo largo de la ruta), y el equipo y los recursos que se usarán para reducir los riesgos de seguridad física.

Evaluación de la vulnerabilidad

I.10. Para el enfoque basado en el desempeño, y para algunas variantes del enfoque mixto, debería evaluarse la idoneidad de los requisitos administrativos y técnicos establecidos en el marco de reglamentación del Estado sobre la base de la amenaza existente o de la ABD del Estado, utilizando una evaluación de la vulnerabilidad apropiada. Las autoridades competentes podrán exigir que la entidad responsable de la preparación y presentación del PSFT realice una evaluación de la vulnerabilidad (véase el apéndice II).

Ensayo y evaluación del plan de seguridad física del transporte

I.11. El PSFT debería especificar los procedimientos que se utilizarán para su propia evaluación y ensayo.

Examen y actualización del plan de seguridad física del transporte

I.12. El PSFT debería examinarse periódicamente, y actualizarse cuando corresponda, para verificar que tenga en cuenta la información más reciente de que disponga el Estado en relación con la seguridad física de las expediciones de materiales nucleares. El PSFT deberá indicar cuándo y cómo habrán de realizarse esos exámenes y actualizaciones.

Respuesta a condiciones de amenaza elevada

I.13. Con arreglo a lo dispuesto por las autoridades competentes, el PSFT debería evaluarse periódicamente para comprobar que tenga en cuenta la información más reciente sobre la amenaza existente. Si el Estado determina que en el momento en que deba realizarse una expedición existen condiciones de amenaza más graves que las que se postularon al elaborar el PSFT vigente, deberán adoptarse las medidas adecuadas para hacer frente a esas condiciones de amenaza elevada y habrá que preparar un PSFT revisado.

Notificación de amenazas o incidentes

I.14. El PSFT debería exigir que el transportista documente todo incidente o retraso no programado que se produzca durante el transporte, y que lo comunique, dentro de un plazo establecido, al remitente, al destinatario y, si es el caso, a las autoridades competentes. El PSFT debería especificar también que al término de cada expedición deberá realizarse un examen de las disposiciones de protección

física con el fin de evaluar la eficacia del PSFT y determinar si es necesario introducir alguna mejora para aumentar esa eficacia en las expediciones futuras.

Requisitos de capacitación

I.15. En esta sección del PSFT deberían consignarse la capacitación que se impartirá y los ejercicios que se organizarán, junto con los calendarios correspondientes (puesto que las autoridades competentes del Estado o algún órgano equivalente pueden desear estar presentes en esos ejercicios). La capacitación y los ejercicios deberían abordar todos los aspectos apropiados de la protección física, incluidos los referentes a la gestión de las interconexiones entre las distintas entidades y a determinadas funciones de la respuesta en caso de emergencia. Deberían adoptarse disposiciones para que los resultados de los ejercicios sean evaluados sistemáticamente por las organizaciones participantes y, cuando proceda, por la autoridad competente del Estado. Los resultados de todos los ejercicios de adiestramiento deberían documentarse, y toda medida correctiva que se juzgue oportuno aplicar durante el proceso debería llevarse a la práctica con rapidez.

Gestión de la información

I.16. El PSFT debería definir claramente las medidas que se habrán de adoptar para proteger la confidencialidad de la información que las autoridades competentes consideren de carácter estratégico o reservado. Los procedimientos de gestión de la información deberían garantizar que la distribución de la información de carácter estratégico sobre el transporte se limite a las personas que necesiten tener conocimiento de ella. Esas medidas no deberán impedir la correcta aplicación de las disposiciones establecidas en los documentos de transporte y las declaraciones de los remitentes previstos en el Reglamento de Transporte del OIEA [10].

Conservación de registros

I.17. Este apartado del PSFT debería indicar cómo habrán de llevarse y, cuando sea necesario, actualizarse los registros de las expediciones de materiales nucleares, incluidos los detalles de los bultos utilizados y de su contenido de materiales nucleares y la información sobre el personal que participó en la expedición, de conformidad con los requisitos establecidos por las autoridades competentes. Además, deberían llevarse registros de todos los materiales nucleares que hayan pasado en tránsito por el Estado. Los registros relacionados con la preparación y realización de una expedición, incluida la información sobre

la capacitación y cualificación del personal, deberían conservarse de un modo y por un período de tiempo que sean acordes con lo exigido por el Estado.

Confidencialidad y protección de la información

I.18. En este apartado del PSFT deberían describirse las medidas que se adoptarán, de conformidad con los requisitos nacionales, para proteger la confidencialidad de la información relacionada con las operaciones de transporte. Estas medidas deberían incluir la protección de la información pormenorizada sobre el tipo, la categoría y la cantidad de los materiales nucleares, el programa, la ruta y el itinerario de la expedición, los arreglos de protección física, y el número, los nombres y las cualificaciones de las personas que trabajarán en la expedición. Debería prestarse especial atención a las operaciones que se relacionen con materiales nucleares de las categorías I y II.

I.19. El propio PSFT contendrá información de carácter estratégico sobre algunos aspectos de la expedición, como los detalles de los bultos y los medios que se utilizarán para el transporte de los materiales. Por consiguiente, este plan debería tratarse de un modo que proteja la confidencialidad de esa información de conformidad con las disposiciones aplicables del Estado. La entidad responsable de la preparación y presentación del PSFT debería respetar las disposiciones establecidas por el Estado, adoptando todas las precauciones necesarias para prevenir el acceso no autorizado a la información de carácter estratégico contenida en el PSFT.

Probidad del personal

I.20. En esta sección del PSFT debería indicarse cómo se verificará la probidad de las personas que participen en la expedición propuesta. Todas las personas que tengan conocimiento por adelantado de la información sobre los transportes de materiales nucleares de las categorías I, II y III deberían ser sometidas a una verificación de la probidad que sea acorde con las disposiciones establecidas por el Estado y con las responsabilidades que se les hayan asignado. La verificación de la probidad de una persona debería estar terminada cuando se le transmita esa información, y la propia información debería estar debidamente clasificada y protegida con arreglo a los requisitos que rijan en el Estado.

SEGURIDAD FÍSICA DE LA EXPEDICIÓN

I.21. Las prácticas operacionales deberían indicar el equipo y los recursos que se utilizarán para reducir los riesgos de seguridad física. Esas prácticas se describirán en el PSFT, e incluirán lo siguiente:

- a) la ruta que se seguirá y las alternativas posibles, cuando se conozcan, con una indicación de los lugares seguros;
- b) el empleo de guardias;
- c) los sistemas tecnológicos que se utilizarán para aumentar la seguridad física;
- d) la restricción del acceso a los bultos de materiales nucleares que requieran un nivel de seguridad física reforzado mientras se encuentren en almacenamiento temporal en tránsito.

I.22. Esta sección del PSFT debería contener un examen general de estas prácticas, con las subsecciones específicas que se describen a continuación.

Descripción de los materiales nucleares que se transportarán

I.23. En esta sección del PSFT debería figurar información sobre el tipo de materiales nucleares (es decir, plutonio, ^{233}U , ^{235}U o combustible irradiado), su categoría (I, II o III), la cantidad de materiales nucleares de que se trate y su forma química y física, su composición isotópica y grado de enriquecimiento, los niveles de radiación y cualquier otro dato pertinente (p. ej., la edad y el quemado de los combustibles irradiados).

Descripción del sistema de protección física del transporte

I.24. Esta sección del PSFT debería describir el diseño de todos los elementos que constituyan el sistema de protección física del transporte de materiales nucleares y su mantenimiento.

Bultos y medios de transporte

I.25. En este apartado del PSFT deberían indicarse los bultos que se emplearán y toda información sobre su diseño que sea de interés para la seguridad física nuclear. Cuando esté previsto utilizar medios de transporte de diseño especial, deberían describirse esos medios y la capacidad de protección que puedan ofrecer (con respecto a la disuasión, la detección y/o la dilación del acceso).

Rutas y modos de transporte programados y alternativos

I.26. En este apartado del PSFT debería figurar una descripción detallada de los modos de transporte y las rutas primarias que esté previsto utilizar, junto con toda la información disponible sobre esas rutas que pueda ser útil para las autoridades del Estado, las autoridades competentes, el personal del transportista, los guardias y las fuerzas de respuesta.

I.27. Esta información debería comprender, cuando corresponda, las condiciones existentes en ese momento que puedan afectar a la expedición: las condiciones en las carreteras, los ferrocarriles y las vías de navegación interior pertinentes; en las instalaciones portuarias, de transferencia y de escala; en los cruces de frontera, y en los aeropuertos. La información debería incluir:

- a) los límites de velocidad;
- b) las zonas donde haya obras de reparación o construcción previstas o en curso;
- c) las posibles condiciones meteorológicas;
- d) los medios existentes en los puntos de transferencia y las instalaciones de escala programados;
- e) la ubicación de los sitios para repostar;
- f) los posibles lugares seguros y de subsistencia.

I.28. También deberían consignarse y describirse las rutas alternativas que puedan usarse en caso de circunstancias imprevistas, con inclusión de las condiciones previstas en esas rutas y de información similar a la señalada para las rutas primarias propuestas.

Medidas de protección física

I.29. En esta sección del PSFT se debería describir cómo ha diseñado el remitente o transportista su sistema de protección física para cumplir los objetivos de la disuasión, la detección, la evaluación, la dilación y la respuesta. Deberían describirse las medidas de protección física propuestas, teniendo en cuenta que garantizar la seguridad física de los materiales nucleares durante el transporte es, en muchos sentidos, más complicado que en una instalación nuclear. Por ejemplo, es difícil, si no imposible, impedir totalmente el acceso del público a las expediciones que se realicen en entornos públicos. Además, las tentativas de retirada no autorizada, los actos de sabotaje y los otros incidentes de seguridad física nuclear pueden tener lugar en cualquier parte de la ruta de transporte, que a veces abarcará grandes distancias e incluirá zonas remotas, ofreciendo a

un adversario una amplia variedad de posibilidades para el ataque. En algunos lugares será particularmente difícil que una fuerza de respuesta adecuada pueda llegar en un tiempo útil; en esos casos, una fuerza de respuesta alternativa debería seguir al convoy de transporte a una distancia razonable.

Comunicaciones y seguimiento de la posición en condiciones normales

I.30. En este apartado del PSFT debería describirse la estructura del sistema de comunicación primario y alternativo para la operación de transporte propuesta, así como el sistema que se prevea utilizar para el seguimiento de los medios de transporte. Este sistema debería estar situado en un centro de control del transporte, o en un centro de comunicación alternativo, si las autoridades competentes exigen el establecimiento de este centro alternativo, y funcionar desde allí. Los sistemas de comunicaciones alternativos, cuando existan, no deberían ser vulnerables al mismo modo de fallo que el sistema primario, a fin de que al menos uno de los medios de comunicación esté disponible en todo momento.

Mando y control en condiciones normales

I.31. En este apartado del PSFT deberían describirse los procedimientos de mando y control y designarse las personas que tendrán la autoridad en cada fase de la operación de transporte. Deberá describirse toda la estructura de mando y control de la expedición e indicarse cómo se coordinará con la estructura y los procedimientos de comunicación. La descripción de los procedimientos de mando y control deberá incluir la designación de la autoridad responsable y la cadena de mando adecuada en cada fase de la operación de transporte, dejando en claro quién tendrá la autoridad de adoptar las decisiones fundamentales en cada caso, en las situaciones normales y en la respuesta a emergencias o a sucesos relacionados con la seguridad física nuclear. Cuando se utilicen guardias, el PSFT debería definir también los procedimientos de mando y coordinación entre las fuerzas de respuesta y los guardias, y entre las fuerzas de respuesta primarias y las fuerzas de respuestas secundarias que pueda estar previsto desplegar.

I.32. La cadena de mando debería describirse de manera clara y sencilla, indicando quién tendrá la autoridad de adoptar la decisión final con respecto al inicio, el aplazamiento, la cancelación o la interrupción de la operación de transporte, y a la adopción de medidas si ocurre una emergencia o un suceso relacionado con la seguridad física nuclear. Deberán definirse específicamente las funciones y responsabilidades del comandante del transporte, el comandante de las fuerzas de respuesta y el centro de control del transporte, y especificarse

cuándo y de qué manera el comandante del transporte traspasará el mando y control al comandante de la fuerza de respuesta, si fuera necesario.

Mantenimiento y ensayo de los sistemas y el equipo

I.33. En esta sección del PSFT se describirán el diseño y el mantenimiento de todos los sistemas empleados en la expedición.

I.34. También se describirán la inspección y el ensayo de todo el equipo relacionado con la expedición, que deberán realizarse antes del inicio de las operaciones de transporte. Las categorías de equipos que deberían someterse a inspección y ensayo antes del comienzo de la expedición comprenden lo siguiente:

- a) todos los medios de transporte;
- b) el equipo de comunicaciones y los sistemas de rastreo;
- c) todos los sistemas de dilación (p. ej., las barreras para las personas, los sistemas de inmovilización de los vehículos) integrados en los bultos o los medios de transporte;
- d) las armas, el equipo táctico y protector y los aparatos de comunicación de los guardías y las fuerzas de respuesta.

Controles previos a la expedición

I.35. En esta sección del PSFT deberían describirse los controles previos a la expedición o los exámenes de la preparación exigidos por las autoridades pertinentes, y las disposiciones adoptadas por el remitente o el transportista para realizarlos.

PLANIFICACIÓN DE LA RESPUESTA

Arreglos para situaciones de emergencia¹

I.36. En esta sección del PSFT se describirán las medidas y los procedimientos planificados para una situación de emergencia que pueda ocurrir durante la expedición, como el cierre de una carretera, una avería del vehículo, un accidente

¹ Esta sección se refiere a las medidas y los procedimientos para situaciones de emergencia no nuclear, y no debería confundirse con las disposiciones para la respuesta a una emergencia nuclear o radiológica.

del vehículo o una enfermedad del conductor. Los arreglos para esas situaciones comprenden, entre otras cosas, la disponibilidad de un vehículo y un conductor de reserva, medios para remolcar y elevar objetos pesados, y planes para el uso de lugares seguros y rutas alternativas.

I.37. En esta sección debería abordarse también la necesidad y la capacidad de informar inmediatamente al centro de control del transporte o al centro de comunicación alternativo sobre cualquier situación de emergencia, y la capacidad de esos centros de poner en marcha las medidas y/o los procedimientos de respuesta planificados.

Planes de contingencia

I.38. El PSFT debería designar a las personas concretas que tendrán la responsabilidad y autoridad de ejecutar los planes de contingencia si se produce un suceso relacionado con la seguridad física nuclear.

I.39. Esta sección debería describir además los medios que existirán para garantizar que el centro de control del transporte o el centro de comunicación alternativo pueda ser informado inmediatamente de un suceso relacionado con la seguridad física nuclear, y del lugar y la hora en que comenzó. También debería indicar las medidas y los procedimientos que habrán de adoptar el centro de control del transporte o el centro de comunicación alternativo si se produce un suceso relacionado con la seguridad física nuclear.

I.40. El plan de contingencia debería incluir los procedimientos, como el empleo de guardias y de fuerzas de respuesta, que brindarán una defensa en profundidad durante la expedición. Por lo tanto, deberá indicar:

- a) los guardias que escoltarán la expedición, si es el caso;
- b) todas las unidades u organizaciones de fuerzas de respuesta que tengan responsabilidades asignadas con respecto a la expedición;
- c) cualquier otro recurso del Estado que pueda estar disponible para apoyar la expedición o para prestar asistencia en la respuesta a un incidente o una emergencia;
- d) todas las demás unidades de apoyo, como los bomberos, las brigadas de rescate u otros servicios pertinentes que estarán disponibles a lo largo de la ruta, según sea necesario, y el sistema de comunicaciones que se utilizará para ponerse en contacto con ellos.

Guardias

I.41. La decisión sobre el empleo de guardias debería basarse en un enfoque graduado, y ello deberá reflejarse en el PSFT. Por ejemplo, las autoridades competentes podrían determinar que la escolta de guardias sea facultativa en el caso de las expediciones de materiales nucleares de la categoría III, y obligatoria cuando se trate de materiales nucleares de las categorías I y II. Si se utilizan guardias armados, las reglas para el uso de armas de fuego deberían estar claramente especificadas. Si la expedición no es escoltada por guardias, el conductor o el operador del medio de transporte, u otro miembro designado del personal de la expedición, debería tener la capacidad de asegurar la vigilancia de los materiales nucleares y de hacer las notificaciones que sean necesarias en caso de ataque o de condiciones adversas, de conformidad con la información proporcionada en el PSFT del remitente o transportista.

Fuerzas de respuesta

I.42. El PSFT debería indicar cómo habrá de proceder el remitente o transportista para mantener y, en lo posible, tener a mano información exacta sobre la disponibilidad y capacidad de las fuerzas de respuesta (p. ej., los agentes del orden locales) que puedan existir en los lugares cercanos a la ruta escogida.

Comunicaciones, mando y control en caso de incidente

I.43. En esta sección del PSFT deberían describirse los procedimientos y arreglos de mando y control y las estructuras y los procedimientos de comunicación, adicionales a los que rijan en condiciones normales, que se aplicarán en una situación de emergencia.

Apéndice II

EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

II.1. Para el enfoque basado en el desempeño y algunas variantes del enfoque mixto, debería evaluarse la idoneidad de los requisitos administrativos y técnicos establecidos en el PSFT sobre la base de la amenaza existente o de la ABD del Estado, utilizando una evaluación de la vulnerabilidad adecuada.

II.2. Si así lo exige el Estado, el PSFT debería especificar que se realizarán el examen de las operaciones de transporte en curso o previstas y la evaluación de la vulnerabilidad que correspondan, y que la evaluación de la vulnerabilidad que dimane de este ejercicio será documentada adecuadamente y utilizada por el remitente, el transportista o la autoridad responsable para elaborar sus medidas de protección física.

II.3. Las autoridades competentes pueden exigir que se realice una evaluación de la vulnerabilidad para todo el PSFT o para cualquiera de sus partes que, a su juicio, merezca un análisis más detallado, como los lugares de parada, la selección de la ruta y los puntos de transferencia. La evaluación de la vulnerabilidad podrá ser un documento aparte, debidamente clasificado y mencionado como referencia en el PSFT. La entidad que se encargue de preparar y presentar la evaluación de la vulnerabilidad podría no ser la entidad responsable de elaborar el PSFT.

II.4. Para evaluar el funcionamiento de los sistemas de seguridad física se requerirá un enfoque metódico que permita determinar la capacidad del sistema de cumplir los requisitos establecidos.

II.5. El proceso de evaluación de la vulnerabilidad comprende tres fases principales: la planificación de la evaluación, su realización y su conclusión.

PLANIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

II.6. La valoración realista de las posibles amenazas y de sus capacidades es un aspecto importante de la evaluación de la vulnerabilidad. En la mayoría de los casos, la evaluación de la vulnerabilidad será un proceso suficientemente complejo como para que se requiera una planificación explícita y detallada que ayude a comprobar que se han incluido todas las consideraciones necesarias y que se han cumplido los objetivos. La fase de planificación comprende las siguientes actividades:

Determinación del alcance y los objetivos de la evaluación de la vulnerabilidad

II.7. En la fase de planificación inicial es necesario determinar el alcance y los objetivos que tendrá la evaluación de la vulnerabilidad. En esta etapa debería hacerse referencia también a las evaluaciones de la amenaza pertinentes y/o a la ABD, y a cualquier limitación que pueda existir.

II.8. Con respecto al alcance de esta labor, deberían definirse claramente todos los resultados que esté previsto obtener, y el grado de complejidad y rigor que deberá tener la evaluación. La complejidad y el rigor de la evaluación dependerán de los siguientes factores:

- a) la naturaleza de la expedición, incluidas las características de los materiales nucleares;
- b) la amenaza existente en el momento propuesto para la expedición;
- c) el tiempo disponible para llevar a cabo la evaluación.

II.9. Durante el transporte, la vulnerabilidad puede cambiar drásticamente según la etapa de la operación, el modo de transporte y la ruta utilizada.

Selección de un grupo de expertos y definición de las funciones y responsabilidades

II.10. Para obtener una evaluación de la vulnerabilidad completa y exacta, se podrá establecer un grupo de expertos. El grupo debería incluir a especialistas en seguridad física que puedan garantizar la corrección de la evaluación de la vulnerabilidad. Colectivamente, los miembros del grupo deberían tener un buen conocimiento de todos los principales temas pertinentes para la evaluación de la vulnerabilidad, como los sistemas de protección física, las medidas de respuesta, el análisis de datos y la gestión de la contaminación radiactiva.

Elaboración de un programa, con los resultados previstos y las necesidades de recursos

II.11. Al elaborar el programa, debería prestarse atención a establecer un plazo realista para la evaluación y a examinar los riesgos previsibles que pudieran impedir el logro de los objetivos. En consulta con todos los miembros del grupo, deberían determinarse los recursos que se necesitarán para alcanzar los resultados requeridos en el tiempo asignado.

REALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

II.12. La segunda fase del proceso de evaluación de la vulnerabilidad consta de los siguientes pasos:

- a) la declaración de los objetivos del sistema de protección física;
- b) la descripción de los componentes del sistema de protección física;
- c) la caracterización de los componentes del sistema de protección física;
- d) el análisis de la capacidad del sistema de protección física de cumplir los objetivos.

Declaración de los objetivos del sistema de protección física

II.13. La evaluación de la vulnerabilidad comienza con una declaración de los objetivos del sistema de protección física para la expedición, con arreglo a lo dispuesto por las autoridades competentes. En esta sección pueden incluirse los aspectos pertinentes de la ABD o de la evaluación de la amenaza (si los requisitos de confidencialidad lo permiten).

Descripción de los componentes del sistema de protección física

II.14. En este paso de la evaluación de la vulnerabilidad deberán describirse los componentes del sistema de protección física, el sistema de transporte, los materiales nucleares que se transportarán y, cuando sea el caso, las fuerzas de respuesta.

II.15. La descripción del sistema de transporte es importante para determinar las limitaciones operacionales, físicas y de seguridad tecnológica que afectarán al sistema de protección física, así como los requisitos específicos de cada modo de transporte. El conocimiento de los materiales que se transportarán es importante para poder aplicar un enfoque graduado basado en las consecuencias posibles de un acto doloso y establecer los requisitos de funcionamiento de los sistemas de protección física (de preferencia, mediante otro análisis de riesgos basado en las consecuencias). La descripción de las fuerzas de respuesta, si se incluye, debería contener información sobre las armas, las tácticas y el entrenamiento.

II.16. Esta sección debería contener la información aplicable sobre todas las fases de la expedición propuesta, por ejemplo, sobre las operaciones planificadas de transferencia intermodal, el almacenamiento temporal en tránsito y las partes de las rutas que pasen por zonas de alta y baja densidad de población.

Caracterización de los componentes del sistema de protección física

II.17. La caracterización de un sistema de protección física comprende la recopilación de datos, y a menudo también la elaboración y validación de modelos, para determinar qué nivel de desempeño puede esperarse de los elementos humanos, tecnológicos y de procedimiento del sistema ante un ataque del tipo de los postulados en la ABD o en la evaluación de la amenaza. En general, estos elementos se evalúan en términos de su capacidad de derrotar a un adversario, ya que los efectos de la disuasión son difíciles de cuantificar. La derrota del adversario deberá lograrse por medio de las otras funciones de seguridad física nuclear, a saber, la detección, la evaluación, la dilación y la respuesta. Las medidas que se utilicen para caracterizar el desempeño de estas funciones de seguridad física deberían aportar la información necesaria para las técnicas de análisis que se emplearán en el paso siguiente de la determinación del comportamiento. Los datos sobre el comportamiento se reúnen realizando pruebas a nivel de los componentes y de los elementos.

Análisis de la capacidad del sistema de cumplir los objetivos

II.18. Este paso de la evaluación de la vulnerabilidad consiste en determinar en qué medida el sistema de protección física es capaz de cumplir los objetivos en relación con la amenaza. Para ello pueden utilizarse modelos de sistemas, que podrán ser predictivos o esquemáticos, y cualitativos o cuantitativos. La finalidad del uso de estos modelos es predecir cómo se comportará el sistema de protección física en su estado de funcionamiento corriente o previsto, ante la ABD u otra amenaza definida. Los modelos de sistemas, o por lo menos los modelos de determinados escenarios, pueden validarse mediante ejercicios adecuados, por ejemplo, ejercicios teóricos, simulaciones y simulacros de ataque por personal designado.

CONCLUSIÓN DE LA EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

II.19. La última fase de una evaluación de la vulnerabilidad tiene por objeto ofrecer una documentación exacta de la evaluación. Esta documentación debería incluir descripciones de la metodología utilizada, los supuestos postulados, los datos reunidos y los resultados obtenidos con respecto a la eficacia del sistema de protección física. Los resultados deberían presentarse de un modo que pueda ser utilizado por los responsables de las decisiones para determinar la idoneidad del sistema de protección física evaluado. La comunicación de los resultados

se efectúa normalmente de dos maneras: en sesiones informativas y mediante informes escritos.

II.20. Si en la evaluación de la vulnerabilidad se llega a la conclusión de que el sistema de protección física no cumple los objetivos establecidos, la documentación debería incluir recomendaciones sobre las posibles soluciones. Estas soluciones deberán basarse en las perspectivas e ideas adquiridas durante la evaluación de la vulnerabilidad, y no en una valoración detallada de diferentes opciones de diseño. Aunque los miembros de un grupo de evaluación de la vulnerabilidad pueden recibir el encargo de elaborar recomendaciones de diseño además de realizar la propia evaluación, esta debería considerarse una actividad de mejora del diseño y no una evaluación del sistema de protección física existente. Al examinar los resultados, las autoridades competentes y los remitentes o transportistas podrán considerar la posibilidad de proporcionar información adicional para mejorar el alcance o la exactitud de la evaluación y resolver así las aparentes disparidades entre los requisitos que deba cumplir el sistema de seguridad física y las proyecciones del desempeño. Debido a que los requisitos de desempeño se basan a menudo en evaluaciones del riesgo, los cambios en los materiales transportados (p. ej., en la cantidad) modificarán las consecuencias posibles de un robo o sabotaje y, por lo tanto, podrían modificar las conclusiones de la evaluación.

II.21. Si las autoridades competentes consideran que la evaluación de la vulnerabilidad no cumple los requisitos del Estado o es insatisfactoria por algún otro motivo, deberían devolverla a quienes la elaboraron para que la modifiquen y añadan nueva información.

REFERENCIAS

- [1] *Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares*, INFCIRC/274/Rev.1, OIEA, Viena, 1980.
- [2] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Recomendaciones de Seguridad Física Nuclear sobre la Protección Física de los Materiales y las Instalaciones Nucleares (INFCIRC/225/Rev.5)*, Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA N° 13, OIEA, Viena, 2012.
- [3] *Enmienda de la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares*, GOV/INF/2005/10-GC(49)/INF/6, OIEA, Viena, 2005.
- [4] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Objetivo y elementos esenciales del régimen de seguridad física nuclear de un Estado*, Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA N° 20, OIEA, Viena, 2014.
- [5] OFICINA EUROPEA DE POLICÍA, ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL, ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE POLICÍA CRIMINAL-INTERPOL, INSTITUTO INTERREGIONAL DE LAS NACIONES UNIDAS PARA INVESTIGACIONES SOBRE LA DELINCUENCIA Y LA JUSTICIA, OFICINA DE LAS NACIONES UNIDAS CONTRA LA DROGA Y EL DELITO, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE ADUANAS, *Recomendaciones de seguridad física nuclear sobre materiales nucleares y otros materiales radiactivos no sometidos a control reglamentario*, Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA N° 15, OIEA, Viena, 2012.
- [6] ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, *Criterios aplicables a la preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear o radiológica*, Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GSG-2, OIEA, Viena, 2013.
- [7] ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO, ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, OFICINA DE COORDINACIÓN DE ASUNTOS HUMANITARIOS DE LAS NACIONES UNIDAS, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, *Disposiciones de preparación para emergencias nucleares o radiológicas*, Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GS-G-2.1, OIEA, Viena, 2010.
- [8] ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, AGENCIA PARA LA ENERGÍA NUCLEAR DE LA OCDE, ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, OFICINA DE COORDINACIÓN DE ASUNTOS HUMANITARIOS DE LAS NACIONES UNIDAS, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, *Preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear o radiológica*, Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GS-R-2, OIEA, Viena, 2004.

- [9] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *La seguridad física en el transporte de materiales radiactivos*, Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA N° 9, OIEA, Viena, 2013.
- [10] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos*, Edición de 2012, Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSR-6, OIEA, Viena, 2013.
- [11] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Planificación y preparación de medidas de respuesta a emergencias en los accidentes de transporte que afecten a materiales radiactivos*, Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° TS-G-1.2 (ST-3), OIEA, Viena, 2009.
- [12] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Recomendaciones de seguridad física nuclear sobre materiales radiactivos e instalaciones conexas*, Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA N° 14, OIEA, Viena, 2012.
- [13] ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL, *Instrucciones Técnicas para el Transporte sin Riesgos de Mercancías Peligrosas por Vía Aérea*, Edición de 2015-2016, OACI Doc 9284, OACI, Montreal, 2014.
- [14] ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL, *Código IMDG: Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas*, Edición de 2014, 2 vols., OMI, Londres, 2014.
- [15] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Seguridad informática en las instalaciones nucleares*, Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA N° 17, OIEA, Viena, 2013.
- [16] *Convenio para la Represión de Actos Ilícitos contra la Seguridad de la Navegación Marítima*, Organización Marítima Internacional, Londres, 1988.
- [17] *Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar; (enmendado)*, Organización Marítima Internacional, Londres, 1974.
- [18] ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL, *Código Internacional para la Protección de los Buques y de las Instalaciones Portuarias*, OMI, Londres, 2004.
- [19] ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL, *Convenio sobre Aviación Civil Internacional*, OACI Doc 7300/9, OACI, Montreal, 2006.
- [20] ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL, *Anexo 17 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional — Seguridad: Protección de la Aviación Civil Internacional contra los Actos de Interferencia Ilícita*, 9ª ed, OACI, Montreal, 2011.
- [21] COMITÉ TÉCNICO INTERNACIONAL DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DEL FUEGO, ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, *Manual para primeros actuantes ante emergencias radiológicas, EPR-Primeros Actuantes 2007*, OIEA, Viena, 2007.

GLOSARIO

acto doloso. Acto o tentativa de retirada no autorizada o sabotaje.

agente interno. Persona o personas con acceso autorizado a instalaciones nucleares o a materiales nucleares durante el transporte que podrían intentar un acto de retirada no autorizada o de sabotaje, o ayudar a un adversario externo en ese intento.

amenaza. Persona o grupo de personas con la motivación, la intención y la capacidad de cometer un acto doloso.

amenaza base de diseño. Conjunto de propiedades y características de los posibles agentes internos y/o adversarios externos que podrían intentar una retirada no autorizada o un sabotaje, en función que las cuales se diseña y evalúa el sistema de protección física.

autoridad competente. Organización o institución gubernamental que ha sido designada por un Estado para desempeñar una o varias funciones de seguridad física nuclear.

centro de control del transporte. Instalación encargada de la monitorización continua de la localización y seguridad de un medio de transporte, así como de la comunicación con dicho medio, con el remitente/destinatario, con el transportista y, cuando sea el caso, con sus guardias y las fuerzas de respuesta.

consecuencias radiológicas inaceptables. Nivel de consecuencias radiológicas, fijado por el Estado, para el que se justifica la aplicación de medidas de protección física.

cultura de la seguridad física nuclear. Características, actitudes y comportamientos de las personas, organizaciones e instituciones que, en su conjunto, apoyan, refuerzan y mantienen la seguridad física nuclear.

defensa en profundidad. Combinación de múltiples niveles de sistemas y medidas que deben superarse o eludirse antes de que se vea comprometida la seguridad física nuclear.

detección. Proceso de un sistema de protección física que comienza con la percepción de un posible acto doloso, o de un posible acto no autorizado de otro tipo, y termina con la evaluación de la causa de la alarma.

enfoque graduado. Aplicación de medidas de seguridad física nuclear de forma proporcionada a las consecuencias que pueda tener un acto doloso.

evaluación de la amenaza. Análisis de las amenazas —basado en la información de los servicios de inteligencia y las fuerzas del orden, así como en información de fuentes de libre acceso— que describe las motivaciones, intenciones y capacidades de esas amenazas.

expedición. Desplazamiento específico de una remesa (de materiales nucleares) de un punto de origen a un punto de destino.

explotador. Persona, organización o entidad gubernamental con licencia o autorización para explotar una instalación nuclear o realizar una actividad conexas.

fuerzas de respuesta. Personas, situadas dentro o fuera del emplazamiento, que están armadas y debidamente equipadas y entrenadas para contrarrestar una tentativa de retirada no autorizada o un acto de sabotaje.

guardia. Persona que tiene funciones de ronda, vigilancia, evaluación, escolta de otras personas o de medios de transporte, control del acceso y/o respuesta inicial.

instalación nuclear. Instalación (incluidos los edificios y el equipo conexos) en que se producen, procesan, utilizan, manipulan o almacenan materiales nucleares o en que se realiza su disposición final, y para la que se requiere una licencia específica.

materiales nucleares. Materiales enumerados en el cuadro 1 de la sección 4 de la presente publicación, incluidos los que se indican en las notas de dicho cuadro.

medidas de protección física. Personal, procedimientos y equipo que constituyen un sistema de protección física.

medio de transporte. En el transporte a) por carretera o ferrocarril: cualquier vehículo utilizado para el acarreo de materiales nucleares; b) por vía

acuática: cualquier buque de navegación marítima o embarcación de navegación interior, o cualquier bodega, compartimento o zona delimitada de la cubierta de un buque de navegación marítima o embarcación de navegación interior utilizados para el acarreo de materiales nucleares; y c) por vía aérea: cualquier aeronave utilizada para el acarreo de materiales nucleares.

plan de contingencia. Conjunto de medidas, definidas de antemano, para dar respuesta a actos ilícitos que indiquen una tentativa de retirada no autorizada o de sabotaje, o a una amenaza de tales actos, con el fin de impedir eficazmente su ejecución.

pruebas de funcionamiento. Pruebas de las medidas y el sistema de protección física realizadas para determinar si se están aplicando tal como se diseñaron; si son adecuados para los entornos natural e industrial y para las amenazas de que se trate; y si cumplen con los requisitos de comportamiento establecidos.

régimen de protección física. Régimen de un Estado que comprende: el marco legislativo y de reglamentación que regula la protección física de los materiales y las instalaciones nucleares; las instituciones y organizaciones del Estado que tienen la responsabilidad de velar por la aplicación del marco legislativo y de reglamentación; y los sistemas de protección física de las instalaciones y del transporte.

remitente. Cualquier persona, organización o Gobierno que prepare o presente una remesa de materiales nucleares para su transporte.

retirada no autorizada. Robo u otra forma de apropiación ilícita de materiales nucleares.

sabotaje. Todo acto deliberado dirigido contra una instalación nuclear o contra materiales nucleares en uso, en almacenamiento o durante el transporte que pueda, directa o indirectamente, poner en peligro la salud y la seguridad del personal, el público o el medio ambiente por exposición a la radiación o por emisión de sustancias radiactivas.

simulacro de ataque por personal designado. Prueba de funcionamiento del sistema de protección física en que personal entrenado asume el papel de una fuerza adversaria para simular un ataque compatible con la amenaza o con la amenaza base de diseño.

sistema de protección física. Conjunto integrado de medidas de protección física destinadas a impedir la consumación de un acto doloso.

suceso relacionado con la seguridad física nuclear. Suceso con consecuencias potenciales o reales para la seguridad física nuclear a las que hay que hacer frente.

término fuente. Cantidad y composición isotópica del material radiactivo emitido (o que supuestamente se emitirá) como consecuencia de un sabotaje.

transporte. Traslado internacional o nacional de materiales nucleares por cualquier medio de transporte, que se inicia con la partida desde una instalación nuclear del remitente y finaliza con la llegada a una instalación nuclear del destinatario.

transportista. Cualquier persona, organización o Gobierno que realice un transporte de materiales nucleares por el medio que sea. El término incluye tanto a los transportistas por cuenta ajena (denominados transportistas comunes o por contrato en algunos Estados) como a los transportistas por cuenta propia (denominados transportistas privados en algunos Estados).

zona protegida. Zona, dentro de una zona de acceso limitado, que contiene materiales nucleares de las categorías I o II y/o blancos de sabotaje y que está rodeada por una barrera física con medidas de protección física adicionales.



IAEA

Organismo Internacional de Energía Atómica

Nº 26

PEDIDOS DE PUBLICACIONES

Las publicaciones de pago del OIEA pueden adquirirse a través de los proveedores que se indican a continuación o en las principales librerías locales.

Los pedidos de publicaciones gratuitas deben hacerse directamente al OIEA. Al final de la lista de proveedores se proporcionan los datos de contacto.

AMÉRICA DEL NORTE

Bernan / Rowman & Littlefield

15250 NBN Way, Blue Ridge Summit, PA 17214, EE. UU.

Teléfono: +1 800 462 6420 • Fax: +1 800 338 4550

Correo electrónico: orders@rowman.com • Sitio web: www.rowman.com/bernan

RESTO DEL MUNDO

Póngase en contacto con su proveedor local de preferencia o con nuestro distribuidor principal:

Eurospan Group

Gray's Inn House

127 Clerkenwell Road

Londres EC1R 5DB

Reino Unido

Pedidos comerciales y consultas:

Teléfono: +44 (0)176 760 4972 • Fax: +44 (0)176 760 1640

Correo electrónico: eurospan@turpin-distribution.com

Pedidos individuales:

www.eurospanbookstore.com/iaea

Para más información:

Teléfono: +44 (0)207 240 0856 • Fax: +44 (0)207 379 0609

Correo electrónico: info@eurospangroup.com • Sitio web: www.eurospangroup.com

Los pedidos de publicaciones, tanto de pago como gratuitas, pueden enviarse directamente a:

Dependencia de Mercadotecnia y Venta

Organismo Internacional de Energía Atómica

Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria

Teléfono: +43 1 2600 22529 o 22530 • Fax: +43 1 26007 22529

Correo electrónico: sales.publications@iaea.org • Sitio web: www.iaea.org/publications

Esta publicación ofrece orientaciones a los Estados y a sus autoridades competentes sobre la manera de establecer y mantener un régimen de protección física para el transporte de materiales nucleares. También puede ayudar a los remitentes o transportistas de materiales nucleares a diseñar y aplicar sus sistemas de protección física.

Esta Guía se basa en la publicación N° 13 de la *Colección de Normas de Seguridad Física Nuclear del OIEA*, titulada *Recomendaciones de seguridad física nuclear sobre la protección física de los materiales y las instalaciones nucleares (INFCIRC/225/Rev. 5)*, y ofrece orientaciones adicionales para la aplicación de esas recomendaciones en la práctica.