

# Manual de derecho nuclear

Carlton Stoiber  
Alec Baer  
Norbert Pelzer  
Wolfram Tonhauser



**IAEA**

Organismo Internacional de Energía Atómica

# MANUAL DE DERECHO NUCLEAR

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

AFGANISTÁN	FILIPINAS	NORUEGA
ALBANIA	FINLANDIA	NUEVA ZELANDIA
ALEMANIA	FRANCIA	PAÍSES BAJOS
ANGOLA	GABÓN	PAKISTÁN
ARABIA SAUDITA	GEORGIA	PANAMÁ
ARGELIA	GHANA	PARAGUAY
ARGENTINA	GRECIA	PERÚ
ARMENIA	GUATEMALA	POLONIA
AUSTRALIA	HAITÍ	PORTUGAL
AUSTRIA	HONDURAS	QATAR
AZERBAIYÁN	HUNGRÍA	REINO UNIDO DE GRAN BRETAÑA E IRLANDA DEL NORTE
BANGLADESH	INDIA	REPÚBLICA ÁRABE SIRIA
BELARÚS	INDONESIA	REPÚBLICA CENTROAFRICANA
BÉLGICA	IRÁN, REPÚBLICA ISLÁMICA DEL	REPÚBLICA CHECA
BENIN	IRAQ	REPÚBLICA DE COREA
BOLIVIA	IRLANDA	REPÚBLICA DE MOLDOVA
BOSNIA Y HERZEGOVINA	ISLANDIA	REPÚBLICA DEMOCRÁTICA DEL CONGO
BOTSWANA	ISLAS MARSHALL	REPÚBLICA DOMINICANA
BRASIL	ISRAEL	REPÚBLICA UNIDA DE TANZANÍA
BULGARIA	ITALIA	RUMANIA
BURKINA FASO	JAMAHIRIYA ÁRABE LIBIA	SANTA SEDE
CAMERÚN	JAMAICA	SENEGAL
CANADÁ	JAPÓN	SERBIA
CHAD	JORDANIA	SEYCHELLES
CHILE	KAZAJSTÁN	SIERRA LEONA
CHINA	KENYA	SINGAPUR
CHIPRE	KIRGUISTÁN	SRI LANKA
COLOMBIA	KUWAIT	SUDÁFRICA
COSTA RICA	LETONIA	SUDAN
CÔTE D'IVOIRE	LÍBANO	SUECIA
CROACIA	LIBERIA	SUIZA
CUBA	LIECHTENSTEIN	TAILANDIA
DINAMARCA	LITUANIA	TAYIKISTÁN
ECUADOR	LUXEMBURGO	TÚNEZ
EGIPTO	MADAGASCAR	TURQUÍA
EL SALVADOR	MALASIA	UCRANIA
EMIRATOS ÁRABES UNIDOS	MALÍ	UGANDA
ERITREA	MALTA	URUGUAY
ESLOVAQUIA	MARRUECOS	UZBEKISTÁN
ESLOVENIA	MAURICIO	VENEZUELA
ESPAÑA	MAURITANIA	VIETNAM
ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA	MÉXICO	YEMEN
ESTONIA	MÓNACO	ZAMBIA
ETIOPÍA	MONGOLIA	ZIMBABWE
EX REPÚBLICA YUGOSLAVA DE MACEDONIA	MYANMAR	
FEDERACIÓN DE RUSIA	NAMIBIA	
	NICARAGUA	
	NÍGER	
	NIGERIA	

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”.

# MANUAL DE DERECHO NUCLEAR

ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATOMÍCA  
VIENA, 2006

## **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 reproducción y traducción sin fines comerciales, las que se examinarán individualmente. Toda consulta deberá dirigirse por correo electrónico a la Sección de Publicaciones del OIEA, a la siguiente dirección: [sales.publications@iaea.org](mailto:sales.publications@iaea.org), o por correo a:

Dependencia de Promoción y Venta, Sección de Publicaciones  
Organismo Internacional de Energía Atómica  
Wagramer Strasse 5  
P.O. Box 100  
A-1400 Viena  
Austria  
Fax: +43 1 2600 29302  
Tel: +43 1 2600 22417  
<http://www.iaea.org/books>

© OIEA, 2006

Impreso por el OIEA en Austria  
Junio de 2006

MANUAL  
DE DERECHO NUCLEAR  
OIEA, VIENA, 2006  
STI/PUB/1160  
ISBN 92-0-304306-3

# PRÓLOGO

**Mohamed ElBaradei**  
**Director General**

El Estatuto del OIEA faculta al Organismo para promover los usos pacíficos y seguros de la energía nuclear. Sólo mediante la aprobación y aplicación de un marco jurídico nuclear nacional efectivo puede garantizarse en un Estado el uso pacífico y seguro de la energía nuclear. En los últimos 30 años la Oficina de Asuntos Jurídicos el OIEA ha ayudado a los Estados Miembros a establecer sus marcos jurídicos nucleares nacionales.

La demanda de asistencia legislativa ha aumentado enormemente en los últimos 17 años, tanto en materia de seguridad nuclear —debido a la aprobación de seis instrumentos jurídicos internacionales negociados bajo los auspicios del OIEA tras el accidente de Chernóbil— como en materia de no proliferación — en respuesta en los esfuerzos por fortalecer las salvaguardias del OIEA mediante la aprobación del Modelo de Protocolo adicional a los Acuerdos de Salvaguardias. El OIEA, sus Estados Miembros y el público en general tienen un interés común en fomentar la adhesión a estos instrumentos y al establecimiento de la legislación de ejecución necesaria.

Hasta la fecha, la ayuda del OIEA ha consistido en redactar nuevas leyes nucleares y revisar las leyes y reglamentos en vigor, acoger a becarios, asesorar sobre marcos institucionales y organizar cursillos de capacitación sobre cuestiones jurídicas concretas. Sin embargo, para ser verdaderamente eficaz, esta ayuda debe complementarse con la autoevaluación de los propios Estados, de manera que, cuando redacten nuevas leyes sobre actividades nucleares o modifiquen o refundan la legislación en vigor, puedan asegurar que sus marcos jurídicos nucleares nacionales observan las obligaciones internacionales pertinentes y las mejores prácticas en materia de derecho nuclear. Este manual se ha creado para facilitar dicha autoevaluación. Se dirige no sólo a los legisladores, funcionarios públicos, expertos técnicos, abogados, diplomáticos y usuarios de la tecnología nuclear, sino también a los medios de difusión y al público en general, para ayudarles a comprender los requisitos básicos de un marco jurídico nuclear adecuado.

El manual es un avance importante en el fortalecimiento uniforme del marco jurídico internacional que rige los usos pacíficos y seguros de la energía nuclear. Gracias a los autores del manual por sus esfuerzos en esta dirección, y gracias a todos los que han contribuido a hacer posible esta publicación. Espero que el manual pruebe una vez más la importancia de mantener y mejorar la fructífera ejecución del Programa de asistencia legislativa nuclear del OIEA.

### *NOTA EDITORIAL*

*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 el trazado de sus fronteras.*

## **PREFACIO**

### **¿Por qué un manual de derecho nuclear?**

Durante muchos años el OIEA, de acuerdo con el mandato de su Estatuto, ha ayudado a los Estados Miembros que lo han solicitado a establecer los marcos jurídicos nacionales de regulación de los usos pacíficos de la energía nuclear y de la radiación ionizante. Al extenderse los usos de las técnicas nucleares en diversos campos, crece el número de Estados que han comprendido que un marco jurídico bien estructurado es necesario para cumplir los requisitos técnicos y de gestión destinados a proteger la salud pública, la seguridad y el medio ambiente. En consecuencia, el OIEA recibe cada vez más solicitudes de ayuda de Estados Miembros respecto de la redacción o modificación de leyes nucleares. Por este motivo se ha considerado que un manual de derecho nuclear podría ser útil para ayudar a los legisladores, funcionarios públicos, expertos técnicos, abogados, diplomáticos, usuarios de la tecnología nuclear, medios de difusión y público de los Estados Miembros a comprender esos requisitos.

Se espera que los primeros interesados en este manual sean personas de Estados con marcos jurídicos nucleares menos desarrollados que participen en la elaboración de nuevas leyes sobre actividades nucleares o estén interesadas en dicha elaboración. Los segundos interesados serían personas de Estados interesados en modificar o refundir leyes en vigor para hacerlas más coherentes y eficaces, o personas que desean que la legislación se extienda a una o varias esferas técnicas en las que actividades recientes han demostrado que existen carencias legales. Además, el presente manual puede ser de interés para Estados que desean adaptar la legislación nacional a los instrumentos internacionales en materia nuclear. Incluso para Estados dotados de marcos jurídicos bien desarrollados, el manual puede resultar útil como medio de confirmar que sus legislaciones regulan o al menos tienen en cuenta todas las cuestiones jurídicas necesarias en materia nuclear. Se espera asimismo que el manual sea útil para enseñar derecho nuclear en instituciones académicas y en el marco de los programas de asistencia técnica del OIEA y de otros organismos pertinentes nacionales e internacionales.

### **¿Por qué se ha redactado así?**

Puesto que se espera que los primeros interesados en el manual sean los legisladores u otras personas de Estados que acaban de iniciar el establecimiento de marcos jurídicos nucleares nacionales, se ha considerado importante que el manual sea una guía práctica razonablemente concisa, y no un texto



teórico exhaustivo. Por lo tanto, el manual no pretende abarcar el enorme abanico de normas y requisitos técnicos necesarios para regular las muchas facetas de la energía nuclear. Tampoco incluye textos modelo o ilustrativos de leyes nucleares. Uno de los principios en que se basa el manual es que cada Estado debe establecer su propio marco legislativo de acuerdo con su situación particular, que comprende el marco jurídico y constitucional, las tradiciones culturales, la capacidad científica, técnica e industrial, y los recursos económicos y humanos. Los textos legales de otros Estados pueden ser una orientación útil para entender el modo en que ciertos Estados han resuelto cuestiones de redacción legal, pero deben evaluarse teniendo en cuenta la situación y experiencia del Estado redactor y adaptarse según convenga. Dentro de su Programa de asistencia legislativa nuclear, el OIEA está dispuesto a facilitar ejemplos de leyes nucleares nacionales a los Estados Miembros que lo soliciten.

El manual trata de explicar el carácter general del derecho nuclear y el proceso de su elaboración y aplicación. Este es el objeto de la Parte I (Capítulos 1 a 3), que comprende también lo relativo a las disposiciones institucionales para la aplicación de la ley mediante uno o varios organismos reguladores. Además, el manual ofrece un panorama sucinto de diversas actividades en las que se usan materiales o técnicas nucleares, y trata de determinar los principios y conceptos básicos para regular eficazmente cada actividad. Los Capítulos 4 a 14 deben considerarse esencialmente una lista de verificación de las cuestiones que los redactores de la legislación deben incluir en la legislación nacional. Cuando procede, el manual señala modos alternativos de tratar cuestiones esenciales.

Aspecto importante del manual son las referencias a normas técnicas y documentos de orientación elaborados por el OIEA. Estos textos son un recurso fundamental para los legisladores y los reguladores en relación con la elaboración y aplicación de las leyes nucleares, pues ponen de manifiesto el prolongado y amplio proceso por el que el OIEA obtiene el consenso de los expertos sobre la solución idónea de los problemas técnicos y de gestión que plantea la regulación de actividades nucleares muy diversas, y son la base indispensable del manual.

Un mensaje fundamental del manual es que no hay un modelo único y definitivo de cómo redactar legislación sobre energía nuclear o de cuál es el marco institucional idóneo para velar por la aplicación de las leyes nucleares nacionales. Dicho esto, se espera que el manual contribuya a la deseable armonización de las leyes nucleares nacionales, proceso que ha recibido un nuevo impulso con la aprobación o el perfeccionamiento de varios instrumentos internacionales en diversos campos (p. ej. la seguridad de los reactores electronucleares civiles, la seguridad en la gestión del combustible gastado y de

los desechos radiactivos, la responsabilidad nuclear y la protección física de los materiales nucleares). El manual comprende el conjunto de las actividades nucleares pacíficas que llevan a cabo los Estados Miembros del OIEA, por lo que pretende ser razonablemente completo en cuanto a su alcance aunque no lo sea en su contenido detallado.

Un asunto importante en la legislación en general, y especialmente en el campo tan sumamente técnico del derecho nuclear, es la necesidad de una terminología clara, uniforme y precisa. Los términos utilizados en el manual proceden de los documentos que se citan y de la bibliografía que figura al final de cada capítulo y que debe servir de base para definir los términos fundamentales en la legislación nacional.

Por último, debe advertirse que, salvo en materia de no proliferación nuclear, salvaguardias y controles de importación y exportación, el manual no se ocupa de los posibles usos militares de la energía nuclear. Pese a su interés vital, el examen de las cuestiones jurídicas relativas al control de las armas nucleares y al desarme se deja a otros foros.

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores del presente manual son plenamente conscientes de que han contado con el trabajo de muchísimas personas para crear esta publicación. No es posible reconocer individualmente el mérito de los numerosos miembros de la Secretaría del OIEA y expertos nacionales que han contribuido durante varios decenios a establecer las normas y directrices técnicas del OIEA. Los documentos redactados por estas personas son la base fundamental del material contenido en el manual. Es muy de agradecer el apoyo a esta empresa recibido del Director General M. ElBaradei, del Asesor Jurídico J. Rautenbach y del ex Asesor Jurídico L. Johnson. También han hecho valiosas sugerencias L. Rockwood y M. de Lourdes Vez-Carmona, de la Oficina de Asuntos Jurídicos. Además, quisiéramos dar las gracias a M. Davies y J. Denton-MacLennan por corregir el texto, y a A. Wetherall y A. Hickey por su imprescindible ayuda.

C. STOIBER

A. BAER

N. PELZER

W. TONHAUSER



# SUMARIO

## PARTE I. ELEMENTOS DEL DERECHO NUCLEAR

CAPÍTULO 1. EL DERECHO NUCLEAR Y EL PROCESO LEGISLATIVO .....	3
1.1. Concepto de derecho nuclear .....	3
1.1.1. Riesgos y ventajas .....	3
1.1.2. Jerarquía normativa nacional .....	3
1.2. Definición de derecho nuclear .....	4
1.3. Objetivo del derecho nuclear .....	5
1.4. Principios del derecho nuclear .....	5
1.4.1. Principio de seguridad tecnológica .....	6
1.4.2. Principio de seguridad física .....	7
1.4.3. Principio de responsabilidad .....	7
1.4.4. Principio de autorización .....	8
1.4.5. Principio de control continuo .....	8
1.4.6. Principio de indemnización .....	9
1.4.7. Principio de desarrollo sostenible .....	9
1.4.8. Principio de cumplimiento .....	9
1.4.9. Principio de independencia .....	10
1.4.10. Principio de transparencia .....	10
1.4.11. Principio de cooperación internacional .....	11
1.5. Proceso legislativo en materia de derecho nuclear .....	11
1.5.1. Evaluación de programas y planes nucleares .....	13
1.5.2. Evaluación de leyes y marcos reguladores .....	14
1.5.3. Contribución de los interesados .....	16
1.5.4. Redacción legislativa inicial .....	17
1.5.5. Primera revisión de proyectos iniciales .....	20
1.5.6. Examen legislativo posterior .....	20
1.5.7. Supervisión legislativa .....	20
1.5.8. Relaciones con leyes no nucleares .....	21
1.5.9. Adaptación de la legislación nacional a convenios o tratados internacionales .....	21
1.5.10. Incorporación a la legislación nacional de documentos de orientación internacionales o disposiciones legales extranjeras .....	22
1.6. Cultura de seguridad nuclear y derecho nuclear .....	24

CAPÍTULO 2. EL ORGANISMO REGULADOR .....	27
2.1. Designación del organismo regulador .....	27
2.2. Independencia y separación de las funciones reguladoras .....	28
2.3. Funciones reguladoras .....	30
2.3.1. Establecimiento de requisitos y reglamentos de seguridad ..	31
2.3.2. Evaluación preliminar .....	31
2.3.3. Autorización (concesión de licencia, registro, etc.) .....	32
2.3.4. Inspección y evaluación .....	32
2.3.5. Coerción .....	33
2.3.6. Información pública .....	33
2.3.7. Coordinación con otros organismos .....	34
2.4. Organismos consultivos y apoyo externo .....	34
Bibliografía del Capítulo 2 .....	35

## CAPÍTULO 3. CONCESIÓN DE LICENCIAS, INSPECCIÓN Y COERCIÓN .....

3.1. Introducción .....	37
3.2. Legislación sobre concesión de licencias .....	38
3.2.1. Disponibilidad de licencia .....	39
3.2.2. Solicitud de licencia .....	40
3.2.3. Participación pública .....	41
3.2.4. Criterios de concesión de licencia .....	42
3.2.5. Concesión de licencia .....	42
3.2.6. Suspensión, modificación o revocación de licencia .....	42
3.2.7. Revisión de decisiones de concesión de licencia .....	43
3.3. Legislación sobre inspección y coerción .....	43
3.3.1. Alcance y objetivos de la inspección y la coerción .....	43
3.3.2. Inspección .....	44
3.3.3. Coerción .....	45
3.4. Definiciones .....	46
Bibliografía del Capítulo 3 .....	46

## **PARTE II. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA**

CAPÍTULO 4. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA .....	49
4.1. Introducción .....	49
4.2. Objetivos .....	51
4.3. Alcance .....	52

4.3.1. Exclusión .....	52
4.4. Funciones del organismo regulador. ....	52
4.4.1. Exención .....	52
4.4.2. Ausencia de justificación .....	53
4.4.3. Nivel de dispensa .....	53
4.5. Actividades e instalaciones que requieren licencia .....	53
4.6. Condiciones de concesión de licencia .....	54
4.7. Cuestiones específicas .....	56
4.7.1. Dosis y límites de dosis .....	56
4.7.2. Efectos transfronterizos de la radiación .....	56
4.7.3. Radiación de rayos cósmicos .....	56
4.8. Relación con otras actividades .....	57
Bibliografía del Capítulo 4 .....	57

### **PARTE III. SEGURIDAD NUCLEAR Y RADIOLÓGICA**

#### **CAPÍTULO 5. FUENTES Y MATERIALES RADIATIVOS..... 61**

5.1. Introducción .....	61
5.1.1. Materiales radiactivos .....	61
5.1.2. Dispositivos de irradiación .....	62
5.1.3. Definición de fuentes radiactivas .....	62
5.2. Objetivos .....	63
5.3. Alcance .....	63
5.4. Actividades e instalaciones que requieren licencia .....	63
5.5. Condiciones de las licencias .....	64
5.6. Cuestiones específicas .....	64
5.6.1. Dispositivos de irradiación .....	64
5.6.2. Fuentes huérfanas .....	65
5.6.3. Fuentes en desuso .....	65
5.6.4. Capacitación .....	66
5.7. Relación con otras actividades .....	66
Bibliografía del Capítulo 5 .....	67

#### **CAPÍTULO 6. SEGURIDAD TECNOLÓGICA DE INSTALACIONES NUCLEARES ..... 69**

6.1. Introducción .....	69
6.2. Objetivos .....	70
6.3. Alcance .....	70
6.4. Requisitos generales para reactores de potencia .....	71

6.5.	Funciones del organismo regulador .....	72
6.5.1.	Actitud reactiva .....	72
6.5.2.	Concesión de licencia por pasos .....	73
6.5.3.	Control continuo .....	73
6.5.4.	Modificación, suspensión o revocación de licencia .....	74
6.6.	Funciones de la organización explotadora .....	75
6.6.1.	Gestión de la seguridad tecnológica .....	75
6.6.2.	Verificación de la seguridad tecnológica .....	77
6.6.3.	Otras cuestiones .....	77
6.6.4.	Clausura .....	77
6.7.	Condiciones de las licencias .....	78
6.8.	Cuestiones específicas .....	79
6.9.	Reactores de investigación y pruebas .....	79
6.10.	Relación con otras materias .....	80
	Bibliografía del Capítulo 6 .....	81

## CAPÍTULO 7. PREPARACIÓN Y RESPUESTA

ANTE EMERGENCIAS .....	83
------------------------	----

7.1.	Introducción .....	83
7.2.	Objetivos y elementos .....	84
7.3.	Ejecución de la preparación para emergencias .....	85
7.3.1.	Marco jurídico .....	85
7.3.2.	Planes de emergencia .....	86
7.4.	Cooperación internacional .....	88
7.4.1.	Obligaciones derivadas del derecho internacional público y los convenios aplicables .....	88
7.4.2.	Manual de operaciones técnicas sobre notificación y asistencia en caso de emergencia (ENATOM) publicado por el OIEA .....	89
	Bibliografía del Capítulo 7 .....	90

## CAPÍTULO 8. EXTRACCIÓN Y TRATAMIENTO

DE MINERALES. ....	91
--------------------	----

8.1.	Introducción .....	91
8.2.	Objetivo .....	92
8.3.	Alcance .....	92
8.4.	Actividades e instalaciones que requieren licencia .....	93
8.5.	Condiciones de las licencias .....	94
8.6.	Cuestiones específicas .....	94

8.6.1. Expertos .....	94
8.6.2. Efluentes .....	95
8.6.3. Desechos .....	95
8.6.4. Clausura y rehabilitación .....	95
8.7. Relación con otras actividades .....	96
Bibliografía del Capítulo 8 .....	97

## CAPÍTULO 9. TRANSPORTE DE MATERIALES RADIACTIVOS .....

9.1. Introducción .....	99
9.2. Medios legales de velar por el transporte seguro de materiales radiactivos .....	99
9.2.1. Disposiciones del derecho nuclear nacional .....	99
9.2.2. Reglamentación modelo de las Naciones Unidas y Reglamento del OIEA para el transporte seguro de materiales radiactivos .....	100
9.2.3. Instrumentos internacionales .....	101
9.2.4. Reglamento del OIEA para el transporte seguro de materiales radiactivos .....	102
9.2.5. Incorporación al derecho interno del Reglamento de transporte del OIEA .....	103
9.3. Relación con otras materias .....	103
9.3.1. Cambio de jurisdicción durante el transporte internacional .....	103
9.3.2. Movimiento transfronterizo de combustible gastado y desechos radiactivos .....	104
9.3.3. Protección física de materiales nucleares .....	104
9.3.4. Otras cuestiones .....	105
9.4. Resumen .....	105

## CAPÍTULO 10. DESECHOS RADIACTIVOS Y COMBUSTIBLE GASTADO .....

10.1. Introducción .....	107
10.2. Objetivo .....	107
10.3. Alcance .....	108
10.4. Actividades e instalaciones que requieren licencia .....	108
10.5. Condiciones de concesión de licencias .....	109
10.6. Cuestiones específicas .....	110
10.6.1. Almacenamiento y disposición final .....	110



10.6.2. Planificación a largo plazo de emplazamientos de disposición final .....	110
10.6.3. Prácticas pasadas .....	111
10.6.4. Clasificación y embalaje de desechos radiactivos .....	111
10.6.5. Exportación e importación de desechos radiactivos .....	112
10.6.6. Desechos radiactivos como producto final .....	112
10.7. Relaciones con otras materias .....	112
Bibliografía para el Capítulo 10. ....	113

**PARTE IV. RESPONSABILIDAD NUCLEAR Y  
PROTECCIÓN FRENTE A DAÑOS NUCLEARES**

CAPÍTULO 11. RESPONSABILIDAD NUCLEAR Y PROTECCIÓN FRENTE A DAÑOS NUCLEARES. ....	117
11.1. Introducción .....	117
11.1.1. Necesidad de un régimen especial .....	117
11.1.2. Convenios internacionales de responsabilidad nuclear .....	118
11.2. Principios que rigen la responsabilidad nuclear .....	120
11.2.1. Conceptos principales .....	120
11.2.2. Responsabilidad objetiva .....	122
11.2.3. Canalización legal de la responsabilidad hacia el explotador .....	122
11.2.4. Exención de responsabilidad .....	123
11.2.5. Limitación de la responsabilidad en su cuantía .....	123
11.2.6. Limitación de la responsabilidad en el tiempo .....	124
11.2.7. Congruencia entre responsabilidad y grado de protección ..	124
11.2.8. Igualdad de trato .....	126
11.2.9. Jurisdicción .....	126
11.3. Responsabilidad por daños nucleares ocurridos durante el transporte .....	127
11.4. Responsabilidad por otros daños radiológicos .....	128
Bibliografía del Capítulo 11 .....	129

**PARTE V. NO PROLIFERACIÓN Y PROTECCIÓN FÍSICA**

CAPÍTULO 12. SALVAGUARDIAS. ....	133
12.1. Introducción .....	133
12.1.1. Importancia esencial de las salvaguardias .....	133

12.1.2. Tratados y acuerdos de no proliferación .....	134
12.1.3. Documentos principales sobre salvaguardias .....	135
12.1.4. Utilización de los instrumentos y documentos sobre salvaguardias para redactar legislación .....	137
12.2. Objetivos .....	137
12.3. Alcance .....	138
12.4. Elementos fundamentales de la legislación sobre salvaguardias .....	138
12.4.1. Acuerdo de salvaguardias amplias .....	139
12.4.2. Protocolo adicional al acuerdo de salvaguardias .....	143
12.5. Definiciones .....	148
12.6. Relación con otras materias .....	148
CAPÍTULO 13. CONTROLES DE EXPORTACIÓN E IMPORTACIÓN .....	149
13.1. Introducción .....	149
13.2. Objetivos .....	151
13.3. Alcance .....	151
13.4. Elementos esenciales de la legislación sobre el control de la exportación e importación nuclear .....	152
13.4.1. Requisitos de la concesión de licencia .....	152
13.4.2. Organización estatal del control de la exportación e importación .....	152
13.4.3. Requisitos de la concesión de licencias de exportación o importación .....	153
13.4.4. Inspección y vigilancia .....	154
13.4.5. Coerción .....	155
13.4.6. Tráfico ilícito .....	155
13.5. Relación con otras materias .....	155
13.6. Definiciones .....	156
Bibliografía del Capítulo 13 .....	156
CAPÍTULO 14. PROTECCIÓN FÍSICA .....	157
14.1. Introducción .....	157
14.1.1. Convención sobre la protección física de los materiales nucleares (CPFMN) .....	157
14.1.2. Recomendaciones del OIEA sobre protección física .....	158
14.1.3. Acuerdos del OIEA sobre proyectos y suministro .....	159

14.1.4. Objetivos y principios fundamentales de la protección física .....	159
14.1.5. Otros instrumentos .....	160
14.2. Objetivos .....	161
14.3. Alcance .....	161
14.4. Elementos esenciales de la legislación sobre protección física .....	162
14.4.1. Evaluación de la amenaza .....	162
14.4.2. Organización estatal de la protección física .....	162
14.4.3. Autorización mediante concesión de licencia o permiso ..	163
14.4.4. Requisitos de la protección física .....	163
14.4.5. Personas autorizadas .....	164
14.4.6. Inspección y control de calidad .....	165
14.4.7. Coerción .....	165
14.4.8. Sistema nacional de contabilidad y control (SNCC) .....	165
14.4.9. Planes de contingencia (emergencia) .....	166
14.4.10. Confidencialidad .....	166
14.4.11. Transporte internacional .....	166
14.4.12. Cultura de seguridad física .....	166
14.5. Tráfico ilícito .....	167
14.6. Relación con otras materias .....	167
14.7. Definiciones .....	168
REFERENCIAS .....	171
AUTORES .....	175
ÍNDICE .....	177

Parte I

ELEMENTOS DEL DERECHO NUCLEAR



## Capítulo 1

### EL DERECHO NUCLEAR Y EL PROCESO LEGISLATIVO

#### 1.1. CONCEPTO DE DERECHO NUCLEAR

El objetivo del presente manual es ayudar a los Estados a redactar una legislación nacional que ofrezca un fundamento jurídico adecuado para procurar las ventajas económicas y sociales de la energía nuclear y la radiación ionizante. Por tanto, para empezar, es importante ofrecer un concepto básico de derecho nuclear. ¿Qué es el derecho nuclear? ¿En qué difiere de otras ramas del derecho interno e internacional? ¿Qué relación debería haber entre el derecho nuclear y otros elementos de la infraestructura legal estatal? Contestar a estas preguntas podría suponer un detallado y complicado examen histórico y analítico de los esfuerzos realizados durante más de sesenta años para establecer unas normas jurídicas que rigen una tecnología muy compleja. Sin embargo, este manual se limita a esbozar las cuestiones más básicas y fundamentales que deben tener en cuenta los legisladores y otras personas.

##### 1.1.1. Riesgos y ventajas

Como es bien sabido, la energía nuclear supone especiales riesgos para la salud y la seguridad de las personas y para el medio ambiente que deben ser gestionados cuidadosamente. Sin embargo, los materiales y las tecnologías nucleares también suponen importantes ventajas en muchos campos, desde la medicina y la agricultura hasta la generación eléctrica y la industria. Una actividad humana que supone sólo peligros y ninguna ventaja requiere no su regulación sino un régimen jurídico de prohibición. Por tanto, una característica esencial de la legislación sobre energía nuclear es su atención dual, tanto a los riesgos como a las ventajas de dicha energía.

##### 1.1.2. Jerarquía normativa nacional

Es importante advertir que las normas jurídicas que regulan la energía nuclear forman parte del conjunto del ordenamiento jurídico de un Estado. El derecho nuclear está sujeto a la jerarquía normativa ordinaria vigente en la mayoría de los Estados. Esta jerarquía consta de varios niveles. El primero, normalmente conocido como nivel constitucional, establece la estructura básica institucional y jurídica que rige todas las relaciones dentro del Estado. Inmediatamente debajo del nivel constitucional se sitúa el nivel legal, formado

por las leyes específicas aprobadas por el parlamento para crear otros organismos necesarios y adoptar medidas sobre la amplia gama de actividades que afectan a los intereses nacionales. El tercer nivel lo forman los reglamentos, es decir, normas detalladas, a menudo muy técnicas, por las que se fiscalizan o regulan actividades especificadas en las leyes. Por su especial naturaleza, estas normas suelen redactarlas organismos especializados (incluidos los designados como autoridades reguladoras) facultados para supervisar materias específicas de interés nacional, y suelen aprobarse de acuerdo con el marco jurídico nacional. Un cuarto nivel se compone de instrumentos orientativos, no vinculantes, que formulan recomendaciones para ayudar a personas y organizaciones a cumplir los requisitos legales.

Dependiendo de las actividades nucleares que el Estado decida autorizar, la explotación de la tecnología nuclear puede suponer la aplicación de multitud de leyes relacionadas principalmente con otras materias (como la protección ambiental, la seguridad laboral, la planificación del aprovechamiento de la tierra, el procedimiento administrativo, la minería, el transporte, la ética pública y la regulación de las tarifas eléctricas). En general, las desviaciones del marco general de la legislación nacional sólo deberían aceptarse allí donde la especial naturaleza de una actividad justifique un tratamiento especial. Por tanto, en la medida en que una actividad nuclear esté suficientemente regulada en otras leyes, no debería ser necesario aprobar nuevas leyes. No obstante, desde el inicio mismo del desarrollo de la energía nuclear se ha considerado que esta requería disposiciones legales especiales que velaran por su correcta gestión.

## 1.2. DEFINICIÓN DE DERECHO NUCLEAR

En vista de estos factores básicos, el derecho nuclear puede definirse como:

**El conjunto de las disposiciones jurídicas especiales creadas para regular la conducta de las personas físicas o jurídicas que llevan a cabo actividades relacionadas con los materiales fisiónables, la radiación ionizante y la exposición a fuentes naturales de radiación.**

Esta definición comprende cuatro elementos clave. En primer lugar, como conjunto de disposiciones jurídicas especiales, el derecho nuclear se reconoce como parte del ordenamiento jurídico interno, aunque esté formado por normas distintas requeridas por la especial naturaleza de la tecnología a la que se refiere. En segundo lugar, el elemento de regulación incorpora el concepto de riesgo–beneficio que es esencial en la gestión de actividades que

suponen tanto peligros como ventajas para el desarrollo social y económico. En tercer lugar, como sucede con todos los regímenes jurídicos, estas disposiciones jurídicas especiales se refieren a la conducta de las personas físicas y de las personas jurídicas, como son las entidades comerciales, académicas y científicas y las entidades públicas. El cuarto elemento es la radiactividad (producida mediante el uso de materiales fisionables o la radiación ionizante) como rasgo característico que justifica un régimen jurídico especial.

### 1.3. OBJETIVO DEL DERECHO NUCLEAR

Antes de intentar determinar los rasgos especiales del derecho nuclear que lo distinguen de otras ramas del derecho, es importante subrayar brevemente el motivo principal que lleva a un Estado a emprender el gran esfuerzo necesario para adoptar tal legislación. En términos simples, el objetivo principal del derecho nuclear podría definirse así:

**Establecer el marco jurídico aplicable a la ejecución de actividades relacionadas con la energía nuclear y la radiación ionizante de forma que se proteja adecuadamente a las personas, los bienes y el medio ambiente.**

En vista de este objetivo, es muy importante que las autoridades competentes evalúen cuidadosamente sus actividades actuales en el campo de la energía nuclear y sus planes de desarrollo futuro de dicha energía, de forma que la legislación que finalmente se adopte sea la adecuada.

### 1.4. PRINCIPIOS DEL DERECHO NUCLEAR

¿Cuáles son las características del derecho nuclear que lo distinguen de otras ramas del derecho interno? Al respecto, pueden enunciarse una serie de conceptos básicos, a menudo expresados como principios fundamentales:

- a) Principio de seguridad tecnológica;
- b) Principio de seguridad física;
- c) Principio de responsabilidad;
- d) Principio de autorización;
- e) Principio de control continuo;
- f) Principio de compensación;
- g) Principio de desarrollo sostenible;
- h) Principio de cumplimiento;



- i) Principio de independencia;
- j) Principio de transparencia;
- k) Principio de cooperación internacional.

#### **1.4.1. Principio de seguridad tecnológica**

Numerosas leyes nacionales, instrumentos internacionales, documentos reguladores y comentarios de expertos subrayan que la seguridad tecnológica es el requisito prioritario en el uso de la energía nuclear y las aplicaciones de la radiación ionizante. En los debates sobre la seguridad tecnológica nuclear se han articulado varios principios subsidiarios. Uno de estos principios es el denominado “principio de prevención”, según el cual, dada la especial naturaleza de los riesgos que supone el uso de la energía nuclear, el objetivo primordial del derecho nuclear es promover el ejercicio de la cautela y la previsión para evitar los daños que el uso de esta tecnología podría causar y para minimizar los efectos adversos que resulten de su mal uso o de accidentes. Un principio complementario es el “principio de protección”. El objetivo fundamental de todo régimen regulador es lograr el equilibrio entre los riesgos y las ventajas sociales. Cuando los riesgos de una actividad se consideran mayores a sus ventajas, la prioridad debe ser proteger la salud pública, la seguridad tecnológica y física y el medio ambiente. Naturalmente, donde no se pueda lograr ese equilibrio, las normas del derecho nuclear deben exigir medidas que favorezcan la protección. En este contexto debe entenderse el concepto que se conoce comúnmente como “principio de precaución” (es decir, el concepto de evitar daños previsibles).

Al aplicar estos conceptos interrelacionados y superpuestos de seguridad tecnológica siempre es importante centrarse en el requisito esencial de que tanto los riesgos como las ventajas de la energía nuclear se comprendan y tengan en cuenta debidamente a fin de lograr un equilibrio razonable en la formulación de las medidas legales o reguladoras. Los principios fundamentales de la seguridad tecnológica codificados en la legislación pueden aplicarse a una amplia gama de actividades e instalaciones que suponen tipos y niveles de riesgo muy distintos. Obviamente, las actividades que supongan riesgos radiológicos notables requerirán medidas de seguridad tecnológica estrictas y, al mismo tiempo, disposiciones jurídicas estrictas; las actividades que supongan un riesgo radiológico mínimo o inexistente requerirán sólo medidas de seguridad tecnológica básicas y controles jurídicos limitados. La ley debe reflejar la jerarquía del riesgo. Efectivamente, las restricciones legales que no puedan justificarse por el riesgo que suponga una actividad pueden considerarse limitaciones indebidas de los derechos de las personas u organizaciones que llevan a cabo esa actividad.

### **1.4.2. Principio de seguridad física**

Para establecer un marco legislativo de las actividades nucleares realizadas con fines pacíficos puede ser útil recordar que el desarrollo moderno de la tecnología nuclear tiene sus orígenes en los programas militares de varios Estados. Lo mismo que ciertos materiales y tecnologías nucleares suponen riesgos para la salud y la seguridad tecnológica si se encauzan hacia fines no pacíficos, también suponen riesgos para la seguridad física de las personas y las instituciones sociales. Las fuentes radiactivas perdidas o abandonadas pueden causar lesiones a personas que desconozcan los riesgos que entrañan. La adquisición de fuentes radiactivas por grupos terroristas o criminales puede llevar a la producción de dispositivos de dispersión radiactiva para cometer actos dolosos. La desviación de ciertos tipos de materiales nucleares podría contribuir a extender los explosivos nucleares tanto a entidades nacionales como subnacionales. Por estos motivos, se precisan medidas jurídicas especiales para proteger y justificar los tipos y las cantidades de materiales nucleares que pueden suponer riesgos para la seguridad física. Estas medidas deben impedir que estos materiales y tecnologías se desvíen, tanto accidental como intencionadamente, de sus usos legítimos.

Varios capítulos del presente manual describen las medidas jurídicas necesarias para la aplicación práctica del principio de seguridad física. De especial relevancia es el Capítulo 14 (Protección física). También son relevantes: el Capítulo 7 (Preparación y respuesta ante emergencias); el Capítulo 9 (Transporte de materiales radiactivos); el Capítulo 12 (Salvaguardias), y el Capítulo 13 (Controles de exportación e importación).

### **1.4.3. Principio de responsabilidad**

El uso de la energía nuclear implica normalmente a numerosas partes, tales como organizaciones de investigación y desarrollo, procesadores de materiales nucleares, fabricantes de dispositivos nucleares o fuentes de radiación ionizante, médicos, empresas de ingeniería y arquitectura, empresas de construcción, explotadores de instalaciones nucleares, instituciones financieras y organismos reguladores. Con tantas partes potencialmente implicadas en una actividad nuclear, surge una pregunta: “¿Quién es el principal responsable de garantizar la seguridad tecnológica?” En cierto sentido, está claro que todas las entidades que tienen algún control sobre una actividad nuclear son también al menos en parte responsables de la seguridad tecnológica. Sin embargo, la entidad que sistemáticamente se considera responsable principal es el explotador o titular de la licencia que ha obtenido la autorización para llevar a cabo actividades específicas relacionadas con la

energía nuclear o la radiación ionizante. Como se analiza en el Capítulo 11, existen mecanismos jurídicos conforme a los cuales la responsabilidad económica parcial o total por los daños que puedan resultar de las actividades nucleares puede atribuirse (o “canalizarse”) a distintas partes. No obstante, el punto de partida de esos mecanismos es el principio fundamental de que el explotador o titular de la licencia debe asumir la carga de velar por que sus actividades cumplan los requisitos exigibles en materia de salud, seguridad tecnológica y física, y protección del medio ambiente.

#### **1.4.4. Principio de autorización**

En la mayor parte de los ordenamientos jurídicos nacionales, las actividades que la ley no prohíbe expresamente se pueden llevar a cabo libremente, sin autorización oficial. Sólo si una actividad supone un riesgo cierto de daño a las personas o al medio ambiente procede que la ley exija autorización previa para llevarla a cabo. Teniendo en cuenta los especiales riesgos de la tecnología nuclear, el derecho nuclear suele exigir la autorización previa de actividades que impliquen el uso de materiales fisionables y radioisótopos. La autorización se conoce con diversos nombres, tales como “licencia”, “permiso”, “certificado” o “aprobación”. Al aplicar el principio de autorización, es importante que la ley determine claramente las actividades o instalaciones que requieren autorización y las que no. Cuando el organismo regulador considere que los riesgos de una actividad sean tan bajos que no merezcan regularse, puede no exigirse autorización expresa para esa actividad. En estos casos puede concederse una autorización general en forma de exención contenida en un documento público o en avisos. No obstante, el organismo regulador siempre conserva la facultad de revocar tales autorizaciones generales si surgen datos que indican que los riesgos de la actividad son excesivos. También debe tenerse en cuenta que la autorización de una actividad nuclear puede tener repercusiones prácticas y jurídicas en terceros, y normalmente las tiene. Por ejemplo, los derechos de las personas que viven cerca del lugar donde se proyecta instalar una central nuclear pueden resultar afectados por la concesión de la licencia para construirla.

#### **1.4.5. Principio de control continuo**

Incluso cuando se concede la autorización (normalmente en forma de licencia) para realizar ciertas actividades, el organismo regulador debe conservar la facultad de control continuo a fin de asegurarse de que esas actividades se ejecutan de manera tecnológica y físicamente segura y de acuerdo con las condiciones de la autorización. Este principio implica que la

legislación nuclear nacional debe garantizar el libre acceso de los inspectores del organismo regulador a todo lugar donde se utilicen y almacenen materiales nucleares.

#### **1.4.6. Principio de indemnización**

Dependiendo de diversos factores técnicos, el uso de la energía nuclear conlleva el riesgo de causar daños graves a las personas, los bienes y el medio ambiente. Teniendo en cuenta que las medidas preventivas no pueden excluir totalmente la posibilidad de que se produzcan esos daños, el derecho nuclear requiere que los Estados adopten medidas para asegurar compensaciones adecuadas en caso de accidente nuclear. La especial naturaleza de estas medidas se analiza en el Capítulo 11.

#### **1.4.7. Principio de desarrollo sostenible**

Diversos instrumentos de derecho del medio ambiente establecen la obligación de cada generación de abstenerse de imponer cargas excesivas a las generaciones futuras. Según este principio, el desarrollo económico y social sólo puede ser “sostenible” si el medio ambiente mundial se protege frente a la degradación. El principio es especialmente aplicable al terreno nuclear, ya que ciertos materiales fisionables y fuentes de radiación ionizante pueden acarrear riesgos para la salud, la seguridad tecnológica y el medio ambiente por períodos de tiempo muy largos. Sin embargo, la propia durabilidad de estos materiales hace difícil determinar qué medidas actuales se necesitan para proteger adecuadamente a las generaciones de un futuro lejano e impredecible. Una manera de aplicar el principio de desarrollo sostenible al terreno nuclear es instar a la generación actual a hacer todo lo posible para asegurar la seguridad tecnológica a largo plazo, pero sin dejar sin opciones a las generaciones futuras y sin depender excesivamente de previsiones a largo plazo cuya exactitud en los períodos tan extensos que se contemplan es improbable.

#### **1.4.8. Principio de cumplimiento**

Aunque muchas actividades humanas que se llevan a cabo dentro del territorio de un Estado pueden causar daños más allá de sus fronteras, se considera que la energía nuclear conlleva especiales riesgos de contaminación radiológica transfronteriza. Tanto a nivel regional como mundial, instrumentos bilaterales y multilaterales van formando un derecho internacional de la energía nuclear. En la medida en que un Estado se haya adherido a esos instrumentos internacionales, su derecho nuclear nacional debe reflejar las

obligaciones en ellos establecidas. Además, ha surgido un principio de derecho internacional consuetudinario según el cual el territorio de un Estado no debe utilizarse de manera que cause daños en otro Estado, y, consecuentemente, son necesarias medidas de control. En los Estados donde los tratados suscritos en condiciones de directa aplicación se incorporan automáticamente al derecho interno, puede no ser necesaria una legislación especial. Sin embargo, en muchos otros Estados el cumplimiento de las obligaciones internacionales requiere medidas legislativas adicionales.

#### **1.4.9. Principio de independencia**

El Capítulo 2 trata sobre las funciones del organismo regulador nacional en cuanto al control de la energía nuclear. Aquí basta con advertir que es especialmente importante para el derecho nuclear que se cree un organismo regulador cuyas decisiones en materia de seguridad tecnológica estén libres de interferencias de entidades dedicadas al desarrollo o fomento de la energía nuclear. Teniendo en cuenta los riesgos considerables de la tecnología nuclear, esos otros intereses deben supeditarse al dictamen independiente y especializado del organismo regulador en cuanto afecte a la seguridad tecnológica.

#### **1.4.10. Principio de transparencia**

La energía nuclear experimentó gran parte de su desarrollo inicial en los programas militares que tuvieron su origen en la Segunda Guerra Mundial. En aquel entonces, y durante un largo período posterior, la información relativa a materiales y tecnologías nucleares se consideró muy delicada, y los gobiernos la trataron como asunto confidencial. Sin embargo, al desarrollarse los usos pacíficos de la energía nuclear, el conocimiento de esta tecnología por el público y su confianza en ella han exigido que la gente, los medios de comunicación, los parlamentos y otros organismos interesados reciban la mayor información posible sobre los riesgos y ventajas que el uso de diversas técnicas nucleares supone para el desarrollo social y económico. El principio de transparencia requiere que las entidades que participan en el desarrollo, uso y regulación de la energía nuclear divulguen toda la información pertinente relativa al uso de la energía nuclear y, en particular, la relativa a los incidentes y anomalías que puedan afectar a la salud pública, la seguridad tecnológica y el medio ambiente.

#### **1.4.11. Principio de cooperación internacional**

Este último principio se refiere a la necesidad de que los usuarios de la tecnología nuclear y los reguladores de las actividades nucleares mantengan una estrecha relación con sus homólogos de otros Estados y de las organizaciones internacionales pertinentes. La dimensión internacional de la energía nuclear se basa en varios factores. En primer lugar, en la esfera de la seguridad tecnológica y el medio ambiente, la posibilidad de efectos transfronterizos requiere que los Estados armonicen sus políticas y creen programas de cooperación para rebajar el riesgo de daños que afecten a sus ciudadanos y territorios, a la población mundial y al planeta en su conjunto. Además, las experiencias de un Estado en cuanto a cómo mejorar la seguridad tecnológica pueden ser muy útiles para mejorar la situación en otros Estados. Para mejorar la seguridad tecnológica de las actividades e instalaciones nucleares en todo el mundo es esencial que esas experiencias se divulguen de forma rápida y generalizada. En segundo lugar, el uso de materiales nucleares acarrea riesgos para la seguridad física que no conocen fronteras nacionales. Se es consciente hace mucho tiempo de que las amenazas de actos terroristas, tráfico ilícito de materiales nucleares y proliferación de explosivos nucleares, son cuestiones que requieren un alto grado de cooperación internacional. En tercer lugar, se ha adoptado gran número de instrumentos jurídicos internacionales para codificar las obligaciones de los Estados en materia nuclear. Además de que los Estados deben cumplir de buena fe esas obligaciones, las disposiciones contenidas en los instrumentos internacionales pueden limitar la discrecionalidad de los legisladores a la hora de formular leyes nacionales sobre ciertas materias reguladas en esos instrumentos. En cuarto lugar, el carácter cada vez más multinacional del sector nuclear, con frecuentes movimientos transfronterizos de materiales y dispositivos nucleares, hace que el control efectivo dependa de la actuación paralela y conjunta de entidades públicas y privadas. Por todos estos motivos, la legislación nuclear nacional debe incluir disposiciones adecuadas que estimulen a los organismos públicos y a los usuarios privados de la energía nuclear a participar en actividades internacionales pertinentes dentro del ámbito nuclear.

#### **1.5. PROCESO LEGISLATIVO EN MATERIA DE DERECHO NUCLEAR**

El proceso de redacción de la legislación nacional por la que se establece o modifica el marco jurídico del desarrollo y uso de la tecnología nuclear y del uso de materiales nucleares no difiere en lo esencial del proceso legislativo en

cualquier otra materia de interés nacional. La legislación sobre energía nuclear, como cualquier otra, debe cumplir los requisitos constitucionales e institucionales del ordenamiento político y jurídico de cada Estado. Sin embargo, la cuestión de la energía nuclear es muy compleja y técnica, y comprende ciertos materiales y actividades que suponen riesgos excepcionales para la salud humana, la seguridad tecnológica y el medio ambiente, además de riesgos para la seguridad física tanto nacional como internacional. De ahí que exista un conjunto de criterios técnicos muy detallados y complejos destinados a velar por que las actividades nucleares puedan llevarse a cabo con seguridad tecnológica y física y respetando el medio ambiente. Estos criterios técnicos comprenden principios generales, requisitos o normas obligatorios, directrices o recomendaciones no vinculantes, y prácticas oficiosas. Se refieren a muy diversos campos técnicos, desde la generación de energía nucleoelectrónica hasta el uso de fuentes radiactivas selladas en la medicina, la industria y la agricultura. Además, se ha creado una estructura creciente de obligaciones convencionales internacionales y normas aceptadas sobre “prácticas idóneas” que permite a los Estados armonizar sus leyes y contribuye así a que se aborden con mayor eficacia y coherencia asuntos que interesan a la comunidad internacional.

Dado el amplio espectro de normas técnicas existentes, ¿cómo debe el legislador abordar la tarea de hacerlas vinculantes para las entidades que utilizan la energía nuclear, sean personas físicas, empresas privadas, instituciones académicas, organizaciones profesionales u organismos públicos? Es claramente no deseable, por no decir imposible, incorporar al derecho interno incluso un pequeño número de esas normas. Si se hiciera, los textos legales resultarían sumamente extensos e ininteligibles para la mayoría de la gente. Además, podría obstaculizarse el progreso en materia de seguridad tecnológica al imponerse estrictas limitaciones a la aplicación de avances útiles en ciencia, tecnología, gestión y regulación. Por lo demás, las normas técnicas no siempre son de aplicación general (incluso en el campo nuclear); puede que sean aplicables sólo a una actividad o función concreta, con ajustes basados en sus características y riesgos particulares. Conforme a las buenas prácticas de redacción legislativa, las leyes deben formularse normalmente de manera que establezcan requisitos de aplicación general para una esfera amplia de interés público.

Hay que evaluar las normas técnicas para determinar si tienen importancia general o si se centran en tipos específicos de actividades o instalaciones. Las normas técnicas de la primera clase deben codificarse en leyes de aplicación general, mientras que las de la segunda se incorporan mejor en un nivel inferior de la jerarquía normativa nacional. Esta estrategia tiene la ventaja de proporcionar a las autoridades competentes la flexibilidad necesaria

para revisar las normas ante la aparición de nuevos avances sin necesidad de modificar la ley. Las normas técnicas de nivel inferior pueden adoptarse de diversas formas. Por ejemplo, algunos Estados pueden preferir adoptarlas como directrices administrativas que exigen a la autoridad competente que las aplique a las personas que se dedican a las actividades nucleares de que se trate, mientras que otros Estados pueden preferir adoptarlas como orientaciones o recomendaciones no vinculantes formuladas por organismos privados especializados. También es posible transformar ciertas normas técnicas en normas vinculantes para las personas y organizaciones que utilizan la energía nuclear si se exige su cumplimiento como condición para obtener la autorización, licencia o permiso correspondiente.

En resumen, las normas técnicas de seguridad tecnológica y física y de protección ambiental en la esfera nuclear deben materializarse en:

- a) Principios básicos adoptados como normas de aplicación general vinculantes para toda persona y organización;
- b) Requisitos técnicos (en forma de reglamentos, orientaciones y recomendaciones) que no son de aplicación general y que son vinculantes para determinadas personas u organizaciones porque se las aplica el organismo regulador, o sólo para el titular de una licencia por figurar en las condiciones de esta.

En las Secciones 1.5.1 a 1.5.10 se resumen algunos elementos y estrategias que pueden tener en cuenta los Estados al adoptar sus leyes nucleares.

### **1.5.1. Evaluación de programas y planes nucleares**

Tanto si pretende dotarse de un marco jurídico nuclear como si pretende modificarlo o simplemente actualizar alguno de sus aspectos, el primer paso que un Estado debe dar es evaluar los programas y planes actuales y previstos sobre uso de técnicas y materiales nucleares. Algunos Estados realizan actividades en todo el espectro de aplicaciones de la tecnología nuclear, incluida la producción de energía nucleoelectrónica. Otros utilizan fuentes de radiación exclusivamente en medicina, agricultura e industria. Y otros más se limitan a las labores de extracción de uranio y torio para su exportación. Algunos Estados han decidido no hacer uso de ciertas tecnologías nucleares, pero tienen que establecer el marco jurídico para el posible tránsito de materiales nucleares u otras fuentes radiactivas a través de su territorio. Finalmente, hay Estados preocupados por posibles actividades nucleares de países vecinos que pueden justificar la adopción de medidas de cooperación o de planificación para emergencias por riesgo radiológico.



Sea cual sea la entidad encargada de realizar la evaluación (organismo estatal, comité legislativo o grupo de expertos independiente), debe tener en cuenta no sólo los programas actuales y previstos sino también los programas que pueden surgir en algún momento en una economía global en rápida transformación. Antes de dejar una esfera de actividad nuclear sin regular, siempre es mejor ofrecer una orientación legislativa anticipada sobre la manera de regularla (aunque más adelante haya que revisar esa orientación). Las actividades nucleares no reguladas en absoluto, incluso si se llevan a cabo de buena fe, pueden causar problemas de salud, seguridad tecnológica, medio ambiente y económicos. Establecer normas después que se ha producido el daño o se ha incurrido en responsabilidad es una solución muy insatisfactoria. Por lo tanto, dentro de lo posible, el legislador debe procurar que las normas nacionales reguladoras de las actividades nucleares tengan un amplio ámbito de aplicación.

Además, no basta simplemente analizar alternativas u opciones que pudieran ser de interés. Los gobiernos deben estar dispuestos a tomar decisiones firmes sobre el alcance y el carácter del tipo de desarrollo nuclear que quieren promover. Tales decisiones requieren una clara formulación de política nacional, algo que puede requerir un largo debate y el consiguiente ajuste de opiniones. Mientras que algunas actividades pueden suscitar un fuerte interés político, otras no resultan controvertidas en absoluto. La política de un Estado respecto del desarrollo nuclear puede adoptar diversas formas. Con todo, hay tres opciones típicas. En primer lugar, un gobierno puede afirmar de forma activa la conveniencia de explotar al máximo los materiales y tecnologías nucleares mediante la adopción de una política de “fomento” que incluya, por ejemplo, apoyar la investigación y el desarrollo, otorgar ayudas financieras y racionalizar las normas administrativas y reguladoras. Una segunda opción, opuesta a la anterior, es desalentar o incluso impedir el desarrollo nuclear adoptando prohibiciones legales, denegando recursos financieros a proyectos nucleares y exigiendo requisitos administrativos y reguladores gravosos. La mayoría de los Estados optan por una solución intermedia. Esta solución neutral se apoya principalmente en los criterios económicos de empresas privadas y en el proceso regulador normal. Cada gobierno, mediante sus propios procesos legales de toma de decisiones, determinará cuál de esas opciones, y en qué grado, se ajusta mejor a los intereses del Estado.

### **1.5.2. Evaluación de leyes y marcos reguladores**

Como complemento a la evaluación de los programas actuales y previstos, es útil para una nueva legislación nuclear que se haga una evaluación global de la situación de todas las normas legales y reguladoras relativas a la

energía nuclear. Esta tarea puede no ser sencilla. En la mayor parte de los ordenamientos jurídicos nacionales, muchas disposiciones no referidas expresamente a actividades nucleares pueden afectar notablemente a la manera en que esas actividades se llevan a cabo. Además de las leyes generales sobre el medio ambiente, las leyes sobre cuestiones económicas (p. ej. sistema tributario, responsabilidad civil, tasas reguladoras, multas y fijación de tarifas eléctricas), salud e higiene en el trabajo, represión de delitos, planificación del aprovechamiento de la tierra, comercio internacional y aduanas, investigación científica y muchas otras esferas, pueden afectar a las empresas que llevan a cabo actividades nucleares. Además, la mayoría de los Estados ya tienen algunas leyes aplicables a la energía nuclear, así como organismos reguladores en materia nuclear. Si el resultado de una evaluación concienzuda es que tales leyes y organismos son adecuados para regular las actividades nucleares actuales y previstas, no hay razón para hacer cambios.

De las múltiples cuestiones que deben analizarse al evaluar el derecho nuclear de un Estado, las más importantes son las siguientes:

- a) ¿Es clara la legislación actual en cuanto a que la salud pública, la seguridad tecnológica y física y el medio ambiente son las consideraciones primordiales en el uso de técnicas y materiales nucleares?
- b) ¿Hay lagunas o duplicidades importantes en el marco jurídico del tratamiento de las actividades nucleares o el uso de materiales nucleares tanto actuales como razonablemente previsibles?
- c) ¿Se definen de manera clara y coherente los principales términos utilizados en la legislación? ¿Existe confusión respecto de la forma en que se deban regular las actividades nucleares porque se utilicen términos y definiciones distintas o por falta de definición de ciertos términos?
- d) ¿Se establecen con claridad y coherencia las responsabilidades institucionales en cuanto a la regulación de las actividades nucleares, de manera que favorezca una regulación eficiente, sin retrasos y conflictos burocráticos?
- e) ¿Impone el actual sistema regulador a las entidades reguladas o a los organismos reguladores cargas financieras o administrativas innecesarias que podrían reducirse para mejorar la eficiencia?
- f) ¿Se ajusta plenamente el sistema actual a las obligaciones internacionales del Estado y a las prácticas idóneas internacionales que figuran en los documentos sobre normas de seguridad (como las Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación (Normas básicas internacionales de seguridad) [1]) aprobados por el OIEA u otros organismos multinacionales competentes?

Sin una evaluación que comprenda al menos las cuestiones mencionadas, los intentos de redactar una nueva legislación o modificar la vigente acarrearán un peligro real de desembocar en una legislación nuclear nacional más confusa, ineficiente y menos eficaz.

### **1.5.3. Contribución de los interesados**

Un paso muy importante en el desarrollo de la legislación nuclear es tener una perspectiva clara del modo en que una ley reguladora nueva o revisada podría afectar a las personas e instituciones interesadas en el campo nuclear, y, lo que tal vez sea igual de importante, es necesario entender de qué modo consideran los interesados que se verán afectados. En el terreno nuclear, las percepciones pueden ser tan importantes como la realidad.

Debido a las percepciones diferentes sobre quién tiene un interés legítimo en una actividad nuclear, no existe una definición concluyente de interesado en este contexto ni es probable que una definición concreta sea aceptable para todas las partes. Sin embargo, tradicionalmente se ha considerado interesados a: la industria y los profesionales sujetos a regulación; las entidades científicas; los organismos estatales (locales, regionales y nacionales) cuyas responsabilidades supuestamente comprenden la energía nuclear; los medios de difusión; el público (particulares, grupos comunitarios y grupos de interés); y otros Estados (sobre todo los Estados vecinos con los que se hayan suscrito acuerdos para el intercambio de información sobre posibles efectos transfronterizos, o los Estados que importan o exportan ciertas tecnologías o materiales).

La contribución de los interesados puede recibirse de distintas formas y en distintas fases del proceso legislativo. Dependiendo de la cultura y prácticas propias de cada Estado, suele ser conveniente involucrar a los interesados pronto y en cada etapa del proceso. Por ejemplo, puede solicitarse la contribución de los interesados respecto de la evaluación de programas y leyes a que se ha hecho referencia anteriormente. Además, en muchos Estados los interesados tienen el derecho de ser oídos en una fase determinada. Su contribución puede ser en forma de propuesta escrita dirigida a organismos estatales, comités legislativos o comités especiales, independientemente de qué entidades se encarguen de la evaluación. A veces es útil preparar un documento al que puedan responder los interesados. Un documento de este tipo mejora la pertinencia de los comentarios, que, de lo contrario, pueden extenderse a temas secundarios. Sin embargo, los comentarios formulados en respuesta a una petición general de opinión pueden ser valiosos incluso si requieren un mayor esfuerzo de examen por parte de las entidades encargadas de la evaluación.

#### 1.5.4. Redacción legislativa inicial

Después de examinar los resultados de la evaluación y las contribuciones de los interesados, la parte a quien se atribuya esta función (ya sea un organismo estatal, un comité legislativo o un grupo de expertos independiente) estará en condiciones de redactar un proyecto inicial. Una cuestión importante en esta fase es determinar si la legislación nuclear consistirá en una sola ley que abarque todos los aspectos de la energía nuclear, o en varias leyes separadas y referidas a distintos aspectos. Además, una regulación integral afectará a otras ramas del derecho.

No existe uniformidad en la manera de abordar esta cuestión. Algunos Estados optan por una ley integral sobre energía nuclear que se complementa con varios reglamentos. Otros prefieren aprobar leyes separadas sobre distintas materias, que también tienen que complementarse con los reglamentos respectivos.

Al tratar este asunto, los legisladores deben tener en cuenta la tradición legislativa nacional. En Estados con una tradición de regulaciones integrales, por ejemplo, puede que los legisladores prefieran incorporar la legislación nuclear en la legislación vigente sobre protección ambiental, por ejemplo.

La forma en que los Estados organicen su legislación nuclear no es una cuestión primordial. Sin embargo, lo que sí importa es que la legislación sea transparente y clara y permita a los interesados y al público en general consultar fácilmente sus disposiciones. Este es un argumento en contra de la incorporación paulatina de nuevas disposiciones en leyes y reglamentos sobre materias conexas. Por ejemplo, si los trámites de concesión de licencias para centrales nucleares, reactores de investigación y otras instalaciones nucleares se adoptan en forma de enmiendas a diferentes leyes, no pueden cumplirse los objetivos de transparencia, claridad y fácil consulta de la legislación.

Por las razones expuestas, muchos Estados han considerado procedente adoptar una ley nuclear integral, que comprende todas las materias tratadas en este manual.

La opción por una ley integral no significa que ciertas cuestiones nucleares no esenciales para la seguridad tecnológica no puedan tratarse en otras leyes. Si algunas cuestiones (p. ej. la protección de los trabajadores o la eliminación de desechos) se regulan efectiva y sistemáticamente en leyes separadas, no sería necesario ni eficiente incluirlas en la legislación especial nuclear. Las normas tributarias especiales deben incluirse en la ley general tributaria, las normas de derecho penal deben incluirse en el código penal, y las normas sobre minería deben formar parte de la ley general de minas.

Algunos Estados dividen las materias objeto de la legislación nuclear en dos partes principales: la primera sobre la prevención de accidentes e

incidencias mediante, por ejemplo, mecanismos de concesión de licencias y control; la segunda, sobre responsabilidad nuclear. Esta división es sin duda razonable, aunque tiene el pequeño inconveniente de que las dos partes pueden perder su coherencia mutua si se reforman en momentos diferentes.

Las salvaguardias, al igual que las disposiciones sobre control de importaciones y exportaciones, también pueden justificar normas especiales que se incorporen a la legislación sobre comercio exterior, ya que difieren de forma sustancial de las disposiciones sobre seguridad tecnológica y responsabilidad de la legislación nuclear.

Posteriores capítulos de este manual describen los elementos fundamentales cuya inclusión en la legislación nacional sobre las distintas actividades nucleares es preciso analizar. No obstante, la siguiente estructura de una ley nuclear integral puede servir de orientación:

- a) Título de la ley.
- b) Índice:
  - I: Objetivos de la ley;
  - II: Ámbito de aplicación de la ley;
  - III: Definición de términos clave;
  - IV: Organismo regulador;
  - V: Autorizaciones (licencias, permisos, etc.);
  - VI: Obligaciones de titulares de licencias, explotadores y usuarios;
  - VII: Inspección;
  - VIII: Sanciones.
- c) Secciones IX a x: requisitos específicos (para cada materia, p. ej. protección radiológica, materiales y fuentes radiactivos, seguridad tecnológica de instalaciones nucleares, preparación y respuesta ante emergencias, extracción y tratamiento, transporte, desechos radioactivos y combustible gastado, responsabilidad nuclear y protección frente a daños nucleares, salvaguardias, controles de importación y exportación, y protección física).
- d) Sección x: cláusulas finales (enmiendas, derogación de leyes anteriores, etc.).

Los redactores del proyecto inicial deben ocuparse de:

- a) determinar los términos clave que requieren una definición precisa en una sección aparte;
- b) asignar claramente la responsabilidad institucional para cada actividad regulada, a fin de evitar confusiones;

- c) asegurarse de que la redacción es suficientemente clara respecto a qué actividades entran en el ámbito de aplicación de la ley y qué procedimientos deben seguirse para cumplirla;
- d) asegurarse de que la ley incluye disposiciones claras en materia de solución de controversias e infracción de las normas (p. ej. conflictos de competencia entre organismos estatales, recursos de los explotadores contra las decisiones reguladoras, y sanciones por infracción intencional de las normas);
- e) asegurarse de que la legislación es clara respecto a cómo se sufragan los costos de diversas actividades (p. ej. con ingresos procedentes de impuestos generales, derechos de licencia, o multas por infracciones);
- f) asegurarse de que la ley permite una participación suficiente de los interesados (incluidas las comunidades locales y, en caso de cuestiones transnacionales, los Estados vecinos) en el proceso regulador;
- g) asegurarse de que la ley contiene disposiciones que permiten a los reguladores actuar con la flexibilidad necesaria para ajustarse a los cambios tecnológicos, sociales y económicos;
- h) asegurarse de que la ley regula la aplicación ordenada de disposiciones nuevas o modificadas (p. ej. estableciendo plazos previos a la entrada en vigor de ciertas disposiciones o una entrada en vigor gradual durante un plazo largo);
- i) asegurarse de que la ley contiene disposiciones especiales sobre el régimen de las actividades que se llevan a cabo, y las instalaciones que se explotan, de acuerdo con normas anteriores (p. ej. cláusulas que eximen ciertas actividades e instalaciones de ciertos requisitos).

Puede que haya otras cuestiones igual de importantes que debieran abordar los redactores de un proyecto inicial, pero un manual general como este no puede referirse a todas. Sin embargo, la Secretaría del OIEA está dispuesta a revisar los proyectos de legislación nuclear de los Estados Miembros que lo soliciten, y a sugerirles mejoras (con carácter confidencial si así lo desean). La revisión se centra en determinar si el proyecto se ajusta a los instrumentos jurídicos internacionales aplicables y a las prácticas idóneas internacionales establecidas en las normas de seguridad pertinentes del OIEA. La Secretaría del OIEA también está en condiciones de facilitar muestras de textos aprobados en varios Estados que constituyen marcos jurídicos adecuados para regular la energía nuclear.

### **1.5.5. Primera revisión de proyectos iniciales**

Tras redactar un proyecto inicial razonablemente detallado, muchos gobiernos han reconocido la utilidad de revisar el texto para evaluar su conveniencia y su aceptabilidad pública. Una vez más, alguna forma de contribución de los interesados podría ser útil a este respecto; por ejemplo, comentarios formulados por escrito en un plazo determinado, o declaraciones efectuadas en audiencias organizadas por organismos públicos u órganos legislativos.

### **1.5.6. Examen legislativo posterior**

En este punto, la práctica constitucional nacional suele determinar el procedimiento aplicable al proyecto legislativo. Cabe destacar ahora sólo ciertos aspectos. A lo largo del proceso legislativo, que puede ser largo y complejo, es preciso que los redactores puedan consultar a expertos en tecnología y derecho nuclear. No siempre está claro que deban preferirse términos que tienen un sentido específico en la comunidad nuclear a términos más conocidos por los profanos (y viceversa). Son encomiables los intentos de que la legislación sea menos compleja y más accesible a los usuarios. Sin embargo, los cambios en la terminología nuclear pueden provocar incertidumbre sobre cómo debe regularse cierta actividad. Además, los redactores que no sean especialistas en energía nuclear deben tener en cuenta la validez científica y la viabilidad de las sugerencias que formulen otras personas para mejorar la seguridad tecnológica nuclear. La tecnología nuclear tiene partidarios y detractores con firmes convicciones. Los redactores deben tener en cuenta el modo en que las “mejoras” propuestas afectarán al desarrollo de la energía nuclear, y deben buscar la objetividad y el equilibrio.

### **1.5.7. Supervisión legislativa**

Sucede con demasiada frecuencia que, una vez terminada la difícil y disputada labor de adoptar la legislación nuclear, el órgano legislativo pasa a examinar otros asuntos y no supervisa los efectos prácticos de esa legislación. Muchos Estados cuentan con mecanismos que contribuyen a determinar si una ley está siendo aplicada conforme a sus objetivos. Naturalmente, debe darse a los organismos reguladores y a los usuarios de la energía nuclear una oportunidad razonable para que realicen sus actividades sin molestas interferencias. Sin embargo, una legislación que establezca obligaciones razonables de información sobre su aplicación puede contribuir a que se mantenga la confianza en el proceso regulador. Los informes anuales de los organismos

reguladores son un mecanismo habitual a este respecto, y conviene que el legislador especifique las materias sobre las que deben versar esos informes.

### **1.5.8. Relaciones con leyes no nucleares**

Al redactar la legislación nuclear, los legisladores deben tener en cuenta la manera en que otros requisitos legales nacionales aplicables a otras materias pueden influir en la consecución de los objetivos de la legislación nuclear. Estos requisitos legales nacionales pueden basarse en múltiples leyes. En el caso de las instalaciones nucleares, por ejemplo, una lista mínima de leyes conexas podría incluir las referidas a lo siguiente:

- a) Controles locales sobre el aprovechamiento de la tierra;
- b) Cuestiones ambientales (p. ej., la calidad del agua y el aire y la protección de la fauna);
- c) Regulación económica de empresas eléctricas;
- d) Salud e higiene en el trabajo;
- e) Procedimiento administrativo general de los organismos estatales;
- f) Transporte;
- g) Exportación e importación de materiales nucleares;
- h) Derechos de propiedad intelectual;
- i) Responsabilidad por daños no nucleares;
- j) Gestión de emergencias;
- k) Impuestos.

Obviamente, es preciso ser plenamente consciente de estas interrelaciones para evitar conflictos y confusiones en la aplicación de las leyes. Sin embargo, también es necesario evitar dobles regulaciones de una misma materia dentro del marco jurídico nacional. Si una materia está regulada adecuadamente, y si es previsible que la legislación en vigor pueda responder eficiente y eficazmente a las cuestiones que puedan plantear las actividades nucleares previstas, no se necesita una legislación nuclear aparte. En relación con las actividades nucleares, la moderación legislativa puede a veces ser tan conveniente como el activismo legislativo.

### **1.5.9. Adaptación de la legislación nacional a convenios o tratados internacionales**

Como se ha dicho anteriormente, se ha adoptado gran número de instrumentos internacionales (convenios y tratados) sobre cuestiones nucleares específicas. La adhesión a estos instrumentos presenta tanto un aspecto



externo como interno. De acuerdo con el derecho internacional, los Estados que dan los pasos necesarios conforme a su ordenamiento jurídico para aprobar (o ratificar) tales instrumentos están desde entonces sujetos a las obligaciones que en ellos se establecen en sus relaciones con los demás Estados parte (si los instrumentos han entrado en vigor).

Además, los Estados deben adoptar medidas jurídicas para aplicar esas obligaciones internamente. Hay dos maneras básicas de lograr la aplicación interna. La mayoría de los Estados requieren que las disposiciones de los instrumentos internacionales sean adoptadas como leyes internas. Así se establece en el Artículo 4 de la Convención sobre Seguridad Nuclear [2], que dispone lo siguiente:

“Cada Parte Contratante adoptará, en el ámbito de su legislación nacional, las medidas legislativas, reglamentarias y administrativas, así como cualesquier otras que sean necesarias para dar cumplimiento a las obligaciones derivadas de la presente Convención.”

Normalmente, esto requiere, en primer lugar, traducir el instrumento internacional a la lengua nacional, y, en segundo lugar, organizar las disposiciones clave de manera coherente con el marco jurídico nacional. Esto hace que las obligaciones sean más fáciles de aplicar internamente.

La otra manera de lograr la aplicación interna es evitar ese segundo paso. Las constituciones de algunos Estados establecen que los acuerdos internacionales celebrados conforme a lo dispuesto en su ordenamiento jurídico son parte del derecho interno sin necesidad de convertirse en ley interna; se considera que los instrumentos internacionales son de directa aplicación. Sin embargo, incluso en estos casos, es importante que el texto del acuerdo se traduzca al idioma nacional y se publique en la compilación de instrumentos jurídicos nacionales correspondiente, a fin de que todas las partes afectadas puedan tener un conocimiento adecuado de lo dispuesto en el instrumento.

Algunos instrumentos internacionales incluyen disposiciones que no pretenden ser internacionalmente vinculantes. Sin embargo, puede que un Estado desee que esas disposiciones sí sean obligatorias en su derecho interno, para lo cual tendrá que adoptarlas según el procedimiento legislativo ordinario.

#### **1.5.10. Incorporación a la legislación nacional de documentos de orientación internacionales o disposiciones legales extranjeras**

Para los legisladores que desconocen el derecho y la tecnología nucleares, una solución tentadora a la hora de redactar la legislación nuclear nacional es, sencillamente, reproducir las normas u orientaciones de seguridad tecnológica

dictadas por organizaciones internacionales (principalmente el OIEA) o las leyes de Estados con marcos jurídicos muy desarrollados. Esta solución es tentadora por varios motivos. En primer lugar, reduce la cantidad de textos legales completamente nuevos que deben ser redactados. En segundo lugar, aprovecha los conocimientos técnicos o jurídicos especializados de organizaciones o Estados con experiencia en la materia. En tercer lugar, en el caso de la incorporación de las normas de seguridad del OIEA, puede ayudar a que el Estado reciba asistencia técnica del OIEA para cumplir los requisitos del propio OIEA.

Sin embargo, estas ventajas vienen acompañadas de dificultades que merecen la debida atención.

Una de las dificultades es determinar si las normas internacionales o extranjeras encajan, y cómo encajan, en el marco jurídico nacional. Las constituciones de algunos Estados prohíben incorporar normas externas (e incluso remitir a ellas) en el derecho interno, especialmente si esas normas no se han traducido al idioma nacional. Incluso en aquellos casos en que la constitución del Estado permite la incorporación, sea directa o por remisión, pueden surgir problemas de aplicación. Por ejemplo, las normas u orientaciones externas pueden contener disposiciones que son incompatibles con elementos importantes del marco jurídico nacional o los contradicen. A menudo es difícil reparar en las incompatibilidades o contradicciones sin un profundo conocimiento de las repercusiones de esas normas u orientaciones, algo que puede no ser evidente para legisladores con escasa preparación en asuntos nucleares.

Otra cuestión que puede plantearse es la de la traducción. Los términos extranjeros sobre energía nuclear no traducidos pueden ser incomprensibles o equívocos para las personas que deben aplicar el derecho interno o cumplirlo. Por tanto, incluso si las normas externas se consideran una buena base para establecer las normas internas, la experiencia enseña que deben traducirse al idioma nacional.

Una segunda dificultad consiste en que los documentos que contienen las normas externas pueden no ser de fácil acceso para los organismos reguladores nacionales o para los solicitantes o titulares de licencias. Por este motivo, si se decide incorporar normas externas, deben reproducirse convenientemente.

Una tercera dificultad se plantea porque las normas externas (p. ej. instrumentos internacionales) pueden estar sujetas a cambios, a veces periódicos. El Estado que las ha incorporado a su legislación nacional se encuentra con el problema de cómo abordar esos cambios, que pueden haberse hecho sin su participación. En muchos Estados, modificar una ley puede ser un proceso largo y laborioso. Además no se puede esperar de los organismos reguladores y los titulares de licencias que cumplan cambios de los que no han sido informados.

Hay varios métodos para tratar las normas procedentes de fuentes internacionales o extranjeras. Un método común es adoptar leyes que establecen las bases para regular una determinada materia y facultan al organismo regulador para adoptar normas externas con carácter vinculante. Un segundo método (a menudo utilizado para las normas sobre cantidades o niveles de actividad de materiales radiactivos) consiste en detallar las normas en apéndices o anexos técnicos de la ley. Si la legislación lo autoriza, estos apéndices o anexos técnicos pueden modificarse mediante un procedimiento administrativo que no requiere enmendar la ley. Un tercer método es que la ley nacional faculte al organismo regulador para aplicar normas externas directamente, en forma de condiciones para la concesión de licencias que obligan a los titulares de estas.

## 1.6. CULTURA DE SEGURIDAD NUCLEAR Y DERECHO NUCLEAR

Como se ha expuesto, establecer un marco jurídico nacional sobre el uso de la energía nuclear y la radiación ionizante es esencial para dotarse de las instituciones y reglas necesarias para la utilización segura de estas tecnologías. Sin embargo, al final de este capítulo es necesario subrayar que las leyes por sí solas, por buena que sea su redacción, no pueden garantizar la seguridad nuclear física y tecnológica, que son dos objetivos complejos con múltiples facetas: técnicas, jurídicas, administrativas, institucionales, económicas, sociales, políticas, informativas e incluso éticas y psicológicas. Un concepto útil para comprender esta conexión es el de cultura de seguridad nuclear, que se puede definir como:

**El conjunto de elementos y actitudes de las organizaciones y las personas que establece, como prioridad absoluta, que las cuestiones de seguridad de las centrales nucleares reciban la atención que su importancia requiere.**

Aunque el derecho nuclear no puede por sí crear una cultura de seguridad nuclear, unos mecanismos jurídicos deficientes pueden impedir su establecimiento y fortalecimiento. A la inversa, un marco jurídico sólido puede mejorar la cultura de seguridad nuclear, por ejemplo, contribuyendo a velar por que se disponga de los recursos reguladores necesarios, facilitando comunicaciones transparentes, contribuyendo a evitar conflictos institucionales y asegurando que los criterios técnicos independientes no sean obstaculizados por razones indebidas. Al elaborar la legislación nacional nuclear, convendría que los participantes en el proceso legislativo estudiaran atentamente lo relativo a la cultura de seguridad nuclear (p. ej. consultando la Ref. [3]). Por

último, es importante advertir que las medidas jurídicas encaminadas a mejorar la cultura de seguridad nuclear física y tecnológica de un Estado también deben tener en cuenta las tradiciones jurídicas de ese Estado.



## Capítulo 2

### EL ORGANISMO REGULADOR

#### 2.1. DESIGNACIÓN DEL ORGANISMO REGULADOR

Un elemento fundamental de todo marco nacional aceptable para el desarrollo de la energía nuclear es la creación o el mantenimiento de uno o varios organismos reguladores dotados de las facultades legales y la competencia técnica necesarias para velar por que los explotadores de instalaciones nucleares y los usuarios de materiales nucleares y radiación ionizante lleven a cabo sus actividades con seguridad tecnológica y física. La consideración principal al establecer un organismo regulador es que posea los atributos necesarios para aplicar correctamente las leyes y reglamentos nacionales destinados a proteger la salud pública, la seguridad tecnológica y el medio ambiente.

El organismo regulador debe estructurarse de forma que pueda desempeñar sus funciones con eficiencia, eficacia e independencia. Son posibles diversas estructuras, sin que una determinada sea la más adecuada para todos los Estados. Determinar la mejor estructura para un Estado concreto requiere una cuidadosa evaluación de múltiples factores tales como: la naturaleza del marco jurídico nacional, las actitudes y tradiciones culturales del Estado, la organización y los procedimientos administrativos en vigor, y los recursos técnicos, financieros y humanos disponibles en ese Estado. Además, el organismo regulador requiere una estructura y un tamaño proporcionales a la extensión y la naturaleza de las instalaciones y actividades que debe regular. Asimismo, es importante que el derecho nuclear contenga disposiciones que aseguren que el organismo regulador tenga suficiente personal, recursos económicos, instalaciones, tecnología de la información, servicios de apoyo y otros recursos.

Si el organismo regulador está formado por más de una entidad, la ley debe establecer mecanismos que aseguren que las funciones reguladoras están claramente definidas y coordinadas, a fin de evitar omisiones o una duplicación innecesaria de tareas y que se someta a los explotadores o titulares de licencias a exigencias contrapuestas. Si el organismo regulador no es totalmente autosuficiente en materia técnica o funcional y como consecuencia de ello no puede desempeñar sus funciones de revisión y evaluación, concesión de licencias, inspección o sanción, la ley debe facultarlo para obtener asesoramiento o asistencia de fuentes externas. Cuando se proporcione tal asesoramiento o asistencia (p. ej. por organizaciones de apoyo, universidades, institutos

científicos o asesores) deben establecerse mecanismos que aseguren que quienes lo proporcionan son efectivamente independientes del explotador o titular de licencia. Hay que subrayar que el asesoramiento o la asistencia de fuentes externas no releva al organismo regulador de su función de adoptar las decisiones.

## 2.2. INDEPENDENCIA Y SEPARACIÓN DE LAS FUNCIONES REGULADORAS

Uno de los atributos más importantes del organismo regulador es la libertad frente a interferencias indebidas en el desempeño de sus funciones reguladoras. Este concepto se ha desarrollado en numerosos documentos del OIEA (p. ej. Ref. [4]) y en los convenios internacionales aplicables (p. ej. la Convención sobre Seguridad Nuclear [2] y la Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos (la Convención conjunta) [5]). El Artículo 8.2 de la Convención sobre Seguridad Nuclear [2] dispone que:

“Cada Parte Contratante adoptará las medidas adecuadas para velar por *una separación efectiva* [la cursiva es nuestra] entre las funciones del órgano regulador y las de cualquier otro órgano o entidad a los que incumba el fomento o la utilización de la energía nuclear.”

Se entiende que “cualquier otro órgano o entidad” comprende las entidades privadas y comerciales. El Artículo 20.2 de la Convención conjunta dispone que:

“Cada Parte Contratante ... adoptará las medidas adecuadas para asegurar *una independencia efectiva entre las funciones reglamentarias* [la cursiva es nuestra] y otras funciones cuando incumban a entidades que intervengan tanto en la gestión de combustible gastado o de desechos radiactivos como en su reglamentación.”

No hay una solución única que pueda asegurar la independencia y separación efectiva de las funciones de los organismos reguladores en todos los Estados. Un primer paso esencial para decidir cuál es la mejor solución es evaluar detenidamente la independencia de criterio y de adopción de decisiones del organismo regulador en materia de seguridad tecnológica. Una sólida estructura reguladora requiere una legislación que establezca las

funciones del organismo regulador, además de sus relaciones con otros organismos estatales, el sector regulado y el público.

El primer factor que debe tenerse en cuenta es la estructura básica y la composición del organismo regulador. Es obvio que Estados con distintas formas políticas y tradiciones jurídicas organizarán sus organismos reguladores de formas diferentes. Algunos nombran un director único por un período determinado; otros, un consejo de dirección con mandatos escalonados. Es posible que el jefe del organismo regulador pueda ser destituido sólo por causas determinadas, o que pueda destituirlo discrecionalmente el presidente, el consejo de ministros o un ministro. En este último caso no se respeta la independencia real y aparente de esa persona. El procedimiento de nombramiento y destitución del jefe del organismo regulador no es un factor determinante de la independencia del organismo, pero revela la percepción que el Estado tiene de la función de garantizar la seguridad tecnológica.

Algunos Estados someten al organismo regulador a la supervisión de una organización principal, como un departamento de Estado o un ministerio. Que el organismo regulador se encuadre en la estructura administrativa de otra organización o sea supervisado por ella no significa necesariamente que el organismo carezca de independencia. La cuestión determinante es si existe la separación o independencia efectivas necesarias de las funciones reguladoras clave y del proceso decisorio. Esto sólo puede saberse después de evaluar las disposiciones detalladas que determinan el funcionamiento práctico de ambas entidades.

Si la organización principal desempeña funciones relativas a la ejecución o promoción de actividades nucleares, el hecho de que además supervise al organismo regulador planteará problemas de “independencia” o “separación de las funciones reguladoras”. Si dicha organización se encarga del fomento de la energía nuclear, puede darse el caso de que tenga que tomar decisiones, por ejemplo, sobre el establecimiento de instalaciones que usan técnicas nucleares. En tales casos, se deben tomar medidas administrativas que aseguren que las decisiones del organismo regulador en materia de seguridad tecnológica sean efectivamente independientes del proceso de toma de decisiones de fomento de la energía nuclear.

Una cuestión relacionada con la estructura organizativa es la de los mecanismos de información del organismo regulador. Si el organismo regulador no puede informar sobre sus criterios en materia de seguridad tecnológica o sobre incidentes relacionados con dicha seguridad en instalaciones sujetas a licencia, sin la autorización de otra organización, se plantearán problemas de independencia y transparencia. Por lo tanto, los mecanismos de información deben permitir al organismo regulador facilitar información sobre



seguridad tecnológica al gobierno y al público con la máxima transparencia e inmediatez.

Un segundo factor que hay que considerar es la necesidad de establecer un procedimiento de recurso para resolver las controversias sobre las decisiones del organismo regulador. Debe adoptarse un procedimiento para resolver esas controversias que evite la impresión de que las decisiones reguladoras pueden anularse por motivos improcedentes. El ordenamiento jurídico nacional debe incluir un procedimiento según el cual los recursos se resuelvan por órganos administrativos ordenados jerárquicamente o por órganos judiciales.

Un elemento crucial para la independencia del organismo regulador es su capacidad técnica. Una organización encargada de tomar decisiones técnicas complejas debe disponer de expertos capaces de tomarlas por sí mismos o de evaluar las tomadas por otros. Si un organismo regulador depende enteramente de evaluaciones hechas por terceros, su independencia puede peligrar.

Otro elemento conexo crucial es el de los recursos económicos, que deben ser suficientemente predecibles, seguros, adecuados y no sujetos a controles indebidos de entidades externas. Por tanto, en la medida de lo posible teniendo en cuenta el procedimiento presupuestario del Estado, el organismo regulador debe estar facultado para elaborar su propio presupuesto y defender ante los órganos legislativos o el gobierno el nivel de recursos económicos necesario para desempeñar sus funciones.

Finalmente, un factor que a veces se olvida pero que es importante para la independencia del organismo regulador es el liderazgo. Si los jefes de los organismos reguladores se reconocen por su máximo nivel de competencia (en materia de tecnología nuclear, derecho, administración pública u otra disciplina pertinente), su experiencia adecuada y su integridad, los criterios del organismo regulador serán probablemente respetados y puestos en práctica. Los organismos reguladores dirigidos por personas a quienes se considera sin la suficiente competencia en la materia o que han sido nombradas por motivos puramente políticos, tendrán problemas para mantener la motivación de su personal y la confianza externa.

### 2.3. FUNCIONES REGULADORAS

El derecho nuclear de un Estado debe establecer las funciones reguladoras esenciales para la protección de la salud pública, la seguridad tecnológica y el medio ambiente. El Artículo 7 de la Convención sobre Seguridad Nuclear [2] y el Artículo 19 de la Convención conjunta [5] disponen

que las partes contratantes establezcan y mantengan un marco legislativo y regulador sobre la seguridad tecnológica de las instalaciones nucleares y de la gestión de desechos radioactivos, y enumeran diversas funciones que debe desempeñar el organismo regulador dentro de ese marco. Las dos convenciones mencionadas agrupan estas funciones en cuatro categorías: reglamentación; concesión de licencias (incluida la prohibición de explotación sin licencia); inspección y evaluación; y coerción. En algunas ocasiones el OIEA ha señalado funciones reguladoras que deben establecerse expresamente en el derecho nuclear de los Estados (véase la Ref. [4]). Una quinta categoría, a la que no se refieren las convenciones pero que la mayoría de los organismos reguladores consideran esencial (y se menciona en la Ref. [4]), es el suministro de información sobre actividades reguladas al público, los medios de difusión, el órgano legislativo y otros interesados. Finalmente, el organismo regulador debe estar facultado para coordinar sus actividades con las actividades de otras entidades internacionales o nacionales que se ocupan de la seguridad tecnológica nuclear.

### **2.3.1. Establecimiento de requisitos y reglamentos de seguridad**

Una función esencial del organismo regulador es adoptar normas en su ámbito de competencia. La Convención sobre Seguridad Nuclear [2] y la Convención conjunta [5] se refieren al establecimiento de “los requisitos y las disposiciones nacionales aplicables en materia de seguridad”, mientras que la Ref. [4], Sección 2.6, dispone que “el órgano regulador deberá tener facultades para: 1) establecer principios y criterios de seguridad; 2) establecer reglamentos y emitir orientaciones;...”. La legislación nacional debe determinar claramente cuál es el organismo estatal encargado en última instancia de dictar o adoptar reglamentos de seguridad.

### **2.3.2. Evaluación preliminar**

En la fase inicial de toda situación en la que se prevea la intervención del organismo regulador es importante determinar: en primer lugar, si la actividad nuclear propuesta requiere autorización o si por su naturaleza no precisa regulación; y, en segundo lugar, si precisa regulación, qué grado de control (licencia, notificación, etc.) es el apropiado y qué autoridad o autoridades competentes deben ejercerlo. Los solicitantes pueden tener sus propias opiniones o expresar sus preferencias, pero sólo al organismo regulador corresponde la determinación definitiva.

### **2.3.3. Autorización (concesión de licencia, registro, etc.)**

La Convención sobre Seguridad Nuclear (Ref. [2], Artículo 7.2(ii)) y la Convención conjunta (Ref. [5], Artículo 19.2(iii)) prohíben explotar instalaciones nucleares o de gestión de desechos radiactivos sin autorización. Para ajustarse a esas disposiciones y a la práctica internacionalmente aceptada, la legislación nuclear nacional debe establecer claramente que el uso de energía nuclear sin autorización previa está prohibido. Asimismo, debe facultar al organismo regulador para conceder, modificar, suspender y revocar las autorizaciones, y para establecer las condiciones de su concesión. Hay que advertir que la expresión “condiciones de las licencias” se ha utilizado de distintos modos en distintos ordenamientos nacionales y en los documentos de orientación del OIEA, por lo que los legisladores deben tener cuidado de usar la expresión de forma coherente en sus leyes nacionales. Desde el punto de vista jurídico, debe distinguirse entre las condiciones previas necesarias para obtener una licencia y las propias condiciones de la licencia, que pueden imponerse en relación con la concesión de una autorización o incluso después de concedida la autorización. Además, como se ha dicho antes, el derecho nuclear en sí no tiene por qué incluir requisitos técnicos detallados, y no suele hacerlo. Esos requisitos los establece normalmente el organismo regulador en forma de reglamentos o condiciones de las licencias.

### **2.3.4. Inspección y evaluación**

Conceder licencias para actividades y materiales nucleares sería inútil si no se tuviera además la facultad de determinar si los titulares de las licencias cumplen las condiciones que en ellas se establecen. Por tanto, el organismo regulador debe tener acceso a los emplazamientos y las instalaciones donde se utilizan la tecnología y los materiales nucleares, para asegurarse de que la salud pública y la seguridad tecnológica están debidamente protegidas. También debe estar facultado para exigir de los explotadores toda la información necesaria, inclusive información de los suministradores (e incluso información amparada por derechos de propiedad industrial si fuera necesario). Además, debe estar facultado para, en la medida necesaria y procedente, obtener de personas y organizaciones públicas y privadas documentos y opiniones sobre salud pública, seguridad tecnológica y medio ambiente. Asimismo, la ley debe establecer mecanismos para que el organismo regulador pueda exigir de los explotadores que lleven a cabo evaluaciones de seguridad, incluidas reevaluaciones o revisiones periódicas de seguridad durante la vida útil de las instalaciones.

### **2.3.5. Coerción**

El marco legislativo debe establecer “las medidas para asegurar el cumplimiento de las disposiciones aplicables y de lo estipulado en las licencias, inclusive medidas de suspensión, modificación o revocación” (véase el Artículo 7.2 (iv) de la Convención sobre Seguridad Nuclear [2] y el Artículo 19.2 (v) de la Convención conjunta [5]). Por lo tanto, la legislación debe asignar clara y expresamente al organismo regulador facultades de coerción. Estas facultades pueden ejercerse de distintas maneras. Muchos organismos reguladores tienen secciones propias encargadas de la función coercitiva que, actuando de forma independiente, pueden obligar al cumplimiento dictando órdenes administrativas o prohibiciones dirigidas a los titulares de licencias. Muchos están facultados para imponer multas u otras sanciones. En todo caso, el organismo regulador debe tener la facultad de revocar licencias y, de este modo, cerrar explotaciones. Además, muchos Estados permiten la imposición de sanciones penales por infracciones intencionadas, especialmente graves, o persistentes de las leyes o reglamentos sobre seguridad tecnológica nuclear.

### **2.3.6. Información pública**

Aunque no se mencione en la Convención sobre Seguridad Nuclear o en la Convención conjunta, la mayoría de los organismos reguladores cuentan con programas destinados a suministrar a otras partes interesadas (el público, los medios de difusión, el órgano legislativo, el gobierno local y el sector industrial) información sobre cuestiones y actividades que afectan a la seguridad nuclear y radiactiva. Efectivamente, la confianza pública en el uso tecnológicamente seguro de los materiales y las técnicas nucleares está íntimamente relacionada con el historial del organismo regulador en cuanto a la divulgación rápida, precisa y completa de información relativa a esas cuestiones y actividades. La independencia también es relevante en este contexto. La legislación nacional debe establecer claramente que el organismo regulador está facultado para comunicar al público de forma independiente sus requisitos, decisiones y opiniones, así como los motivos en que se fundan. Además, debe permitir al organismo regulador la comunicación directa con altas instancias del gobierno, cuando se considere que esta comunicación es necesaria para el ejercicio efectivo de las funciones reguladoras. Finalmente, se precisa la habilitación legal adecuada para que el organismo regulador pueda suministrar a otros organismos estatales, a organizaciones internacionales y al público información sobre incidentes, anomalías y otras circunstancias, cuando proceda.

### 2.3.7. Coordinación con otros organismos

El uso de la energía nuclear se ha convertido en una actividad realmente mundial. Es importante ser consciente de ello, no sólo por los posibles efectos transfronterizos en materia de salud, seguridad tecnológica y medio ambiente, sino también porque la mayoría de las actividades nucleares tienen facetas técnicas o comerciales internacionales (como pueden ser la adquisición de al menos algunos artículos de proveedores extranjeros o el uso de tecnología de origen foráneo). Por lo tanto, el derecho nuclear de un Estado debe facultar al organismo regulador para mantener contacto con los organismos reguladores de otros Estados y con organizaciones internacionales a fin de promover la cooperación y el intercambio de información en materia de regulación. Asimismo, a nivel nacional hay muchos interesados a los que hay que incorporar al proceso de toma de decisiones sobre energía nuclear. El derecho nuclear también debe facultar al organismo regulador para que mantenga contacto y se coordine con otras entidades estatales y con organizaciones no gubernamentales competentes en materias como salud e inocuidad, protección ambiental, seguridad, y transporte de mercancías peligrosas.

## 2.4. ORGANISMOS CONSULTIVOS Y APOYO EXTERNO

Una última cuestión que hay que tratar brevemente es cómo asegurar que el organismo regulador obtenga el necesario apoyo técnico y asesoramiento sobre políticas.

Si el organismo regulador carece del personal técnico necesario para desempeñar sus funciones, el derecho nuclear debe facultarlo para obtener los servicios de expertos técnicos o contratar las labores técnicas necesarias. Desde luego es importante que los expertos externos (p. ej. contratistas, universidades, organizaciones de apoyo técnico e institutos científicos) tengan el máximo grado de independencia respecto de las entidades encargadas del desarrollo o promoción de la energía nuclear.

Muchos Estados han creado mecanismos, dentro o fuera del organismo regulador, mediante los cuales este puede asesorarse sobre cuestiones que pueden afectar a las políticas nacionales. Además, muchos Estados han creado organismos que asesoran al gobierno en materia de actividades reguladoras. Obviamente, la estructura, composición y relaciones del organismo asesor dependerán del tipo de asesoramiento que preste. En todo caso, los miembros del organismo asesor deben ser personas de competencia reconocida en las materias pertinentes. La función de los organismos creados para asesorar a los organismos reguladores se analiza en algunas normas de seguridad tecnológica

del OIEA (p. ej. Refs [1, 4]), en las que se destaca que el asesoramiento debe ser independiente y no releva al organismo regulador de su función de adoptar decisiones.

## **BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO 2**

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, AGENCIA PARA LA ENERGÍA NUCLEAR DE LA OCDE, ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, Organization and Implementation of a National Regulatory Infrastructure Governing Protection against Ionizing Radiation and the Safety of Radiation Sources, IAEA-TECDOC-1067, OIEA, Viena (1999).



## Capítulo 3

### CONCESIÓN DE LICENCIAS, INSPECCIÓN Y COERCIÓN

#### 3.1. INTRODUCCIÓN

Como se explica en los Capítulos 1 y 2, la legislación nuclear de un Estado debe incorporar todos los elementos clave necesarios para un mecanismo regulador efectivo. Limitarse a crear un organismo regulador sin velar por que pueda desempeñar las funciones reguladoras necesarias, es crear la ilusión, no la realidad, de un mecanismo regulador. En el Capítulo 2 ya se han citado las tres funciones básicas de un organismo regulador: concesión de licencias, inspección y coerción. Los incisos ii), iii) y iv) del Artículo 7.2 de la Convención sobre Seguridad Nuclear [2] se refieren a:

- a) Un sistema de otorgamiento de licencias relativas a las instalaciones nucleares, así como de prohibición de la explotación de una instalación nuclear carente de licencia;
- b) Un sistema de inspección y evaluación reglamentarias de las instalaciones nucleares para verificar el cumplimiento de las disposiciones aplicables y de lo estipulado en las licencias;
- c) Las medidas para asegurar el cumplimiento de las disposiciones aplicables y de lo estipulado en las licencias, inclusive medidas de suspensión, modificación o revocación.

El Artículo 19.2 de la Convención conjunta [5] contiene una descripción de funciones similar. Estos dos instrumentos crean la obligación internacional de establecer esas funciones en el derecho interno, pero exclusivamente respecto de la explotación de instalaciones nucleares (centrales nucleares civiles) y la gestión de combustible gastado y desechos radiactivos. Sin embargo, como se reconoce en numerosas publicaciones del OIEA (p. ej. Refs [1, 4], las funciones son aplicables a las demás actividades nucleares.

Las funciones reguladoras deben aplicarse a todas las actividades nucleares importantes, como son las siguientes:

- a) Producción de fuentes de radiación;
- b) Uso de radiación y sustancias radiactivas en ciencia, medicina, investigación, agricultura (incluida la irradiación de alimentos y piensos) y enseñanza;



- c) Diseño, construcción, explotación y clausura de reactores de investigación y pruebas;
- d) Todos los aspectos del uso de la energía nuclear para producir electricidad, inclusive la localización, diseño, construcción, entrada en servicio, explotación y clausura de reactores de potencia, y todo el ciclo del combustible nuclear, desde la extracción y el tratamiento de los minerales radiactivos, hasta la gestión del combustible gastado y los desechos radiactivos, pasando por el enriquecimiento de los materiales nucleares;
- e) Uso de materiales o dispositivos radiactivos (p. ej. aceleradores) en laboratorios de investigación, universidades y fábricas;
- f) Actividades que, como la extracción subterránea de minerales, pueden incrementar la exposición a materiales radiactivos por naturaleza;
- g) Transporte de materiales nucleares, incluidas fuentes radiactivas.

Este capítulo resume algunas de las características básicas de cada una de las tres funciones reguladoras básicas.

### 3.2. LEGISLACIÓN SOBRE CONCESIÓN DE LICENCIAS

Como se indicó en el Capítulo 1, la concesión de licencias o autorizaciones<sup>1</sup> es uno de los elementos fundamentales del derecho nuclear. Según se señaló al analizar el principio de autorización (Sección 1.4.4), este principio significa que, salvo que se declare exenta expresamente, toda actividad relacionada con el uso de materiales y tecnología nucleares debe permitirse sólo cuando las autoridades competentes hayan determinado que puede llevarse a cabo sin que suponga riesgos inaceptables para la salud pública, la seguridad tecnológica y el medio ambiente. En esta materia, la mayoría de los Estados adoptan una solución basada en dos conceptos: autorización y notificación. Cuando se considera que una actividad nuclear supone un riesgo significativo para la salud o la seguridad tecnológica, los Estados exigen que el

---

<sup>1</sup> Las Normas básicas de seguridad [1] definen así la “autorización”: “Permiso concedido en un documento por la autoridad reguladora a una persona jurídica que ha presentado una solicitud para realizar una práctica o cualquier otra acción enumerada en las “Obligaciones generales” prescritas en las Normas, relativas a las prácticas (...). La autorización puede revestir la forma de inscripción en registro o de emisión de una licencia.” Sin embargo, puesto que las distintas leyes nacionales utilizan términos diferentes para el mismo concepto, este manual distingue entre la autorización según se define en las Normas básicas de seguridad, la notificación, y el proceso que lleva a la autorización, al que denomina proceso de concesión de licencia.

organismo regulador la autorice expresamente tras un proceso de solicitud y examen. La autorización suele constar en un documento que puede denominarse licencia, permiso o certificado. Para llevar a cabo actividades nucleares que suponen riesgos escasos o nulos para la salud o la seguridad tecnológica, puede bastar con exigir a los interesados que las notifiquen al organismo regulador. El marco jurídico nacional de cada Estado determinará las condiciones y procedimientos aplicables a tales autorizaciones y notificaciones, así como las limitaciones de la facultad del organismo regulador de imponer requisitos adicionales.

Antes de conceder la autorización, debe exigirse al solicitante que presente una demostración detallada de seguridad tecnológica (o del cumplimiento de otros requisitos pertinentes). La solicitud debe examinarla un organismo regulador independiente según procedimientos claramente definidos. Los requisitos de la autorización deben reflejar la evaluación, por el organismo regulador, de la naturaleza y posible magnitud de los riesgos relacionados con la actividad.

El régimen de concesión de licencias debe asegurar que el organismo regulador oriente a los posibles solicitantes respecto del contenido y la forma de los documentos y demás información que deban presentarse para fundamentar la solicitud de licencia. Debe exigirse al solicitante que, a su vez, presente toda la información necesaria, en plazos determinados, para que el organismo regulador pueda evaluar la solicitud.

Al adoptar sus decisiones sobre concesión de licencias, el organismo regulador debe registrar formalmente tanto la motivación de las decisiones como las condiciones detalladas de las autorizaciones. En cuanto a las condiciones o limitaciones de las actividades del titular de la licencia, el documento de la licencia debe incluirlas o expresamente o mediante clara remisión a reglamentos disponibles para el titular de la licencia. La posterior enmienda, renovación, suspensión o revocación de la licencia debe estar sujeta a procedimientos claramente establecidos.

### **3.2.1. Disponibilidad de licencia**

Un punto de partida importante en el proceso de concesión de licencias es el anuncio público (generalmente en forma de reglamento), por parte del organismo regulador, de cuáles son las actividades nucleares que requieren licencia u otro tipo de autorización. El anuncio debe incluir lo siguiente:

- a) Exposición clara de los tipos de actividad, y sus propósitos, para los cuales se requiere licencia;
- b) Referencia a las leyes que establecen los requisitos de las licencias;

- c) Descripción del procedimiento de solicitud de licencia;
- d) Indicación de las tasas que deben abonarse por las licencias;
- e) Relación de los documentos y demás información que deben presentarse para fundamentar la solicitud de licencia;
- f) Relación de las condiciones que debe satisfacer el solicitante o de las aptitudes que debe tener;
- g) Indicación de las audiencias o procedimientos judiciales requeridos (con el calendario correspondiente, si es posible);
- h) Relación de los factores que el organismo regulador tendrá en cuenta para tomar su decisión respecto de la solicitud de licencia.

### **3.2.2. Solicitud de licencia**

Conviene que la legislación sobre energía nuclear ofrezca alguna orientación sobre el contenido obligatorio de la solicitud de licencia, aunque gran parte de la información sobre este punto puede incorporarse a los reglamentos que dicte el organismo regulador. Una solicitud de licencia incluirá normalmente como contenido obligatorio lo siguiente:

- a) Nombre del solicitante (ya sea una persona física o jurídica) que será el titular de la licencia;
- b) Información sobre las calificaciones técnicas, recursos financieros y carácter ético del solicitante;
- c) Información sobre la actividad para la cual se solicita la licencia, incluida la exposición de las cantidades y tipos de materiales nucleares que serán utilizados;
- d) Descripción detallada de los emplazamientos o instalaciones en las cuales se utilizarán los materiales nucleares o se llevarán a cabo las actividades nucleares;
- e) Calendario detallado de las actividades, que incluya, por ejemplo, la duración de las labores de construcción y las fechas de los traslados de materiales;
- f) Plan de clausura, para ofrecer garantías financieras, que se desarrollará durante la fase de diseño de la instalación;
- g) Información sobre la manera en que el titular de la licencia llevará a cabo las actividades autorizadas para proteger la salud pública, la seguridad tecnológica y el medio ambiente;
- h) Indicación de cualesquiera circunstancias especiales pertinentes.

### 3.2.3. Participación pública

Cada Estado tendrá sus propias prácticas y procedimientos, de acuerdo con su estructura política, cultura y valores sociales, para implicar al público en las actividades reguladoras. Un proceso de autorización que ponga de manifiesto un alto grado de transparencia por parte de las autoridades puede fortalecer la confianza pública en el uso de materiales y tecnología nucleares. Por este motivo, se debe considerar la posibilidad de que la legislación nacional sobre energía nuclear incorpore disposiciones relativas a la participación pública en las actividades reguladoras. El grado de participación pública puede ajustarse a la naturaleza de la autorización de que se trate. Las disposiciones típicas en este contexto exigen que se informe al público de lo siguiente:

- a) Dónde pueden consultarse, y con sujeción a qué procedimientos, las solicitudes de licencia y los documentos en que se fundamentan;
- b) Cómo (p. ej. presentando observaciones escritas o compareciendo en audiencias públicas) pueden participar las personas o las organizaciones en el proceso de concesión de licencias;
- c) El calendario conforme al cual tendrá lugar la participación pública.

El proceso de concesión de licencia puede incluir audiencias relacionadas con la solicitud. La legislación que autorice las audiencias podría incluir lo siguiente:

- a) Una disposición que establezca qué partes pueden participar en las audiencias, sea por derecho propio o a discreción del organismo regulador;
- b) El requisito de que las audiencias se notifiquen al solicitante por adelantado y este tenga la oportunidad de comparecer o presentar información al organismo regulador;
- c) El requisito de que las audiencias se celebren en tiempo y lugar razonablemente convenientes;
- d) El requisito de que las audiencias sean abiertas al público y a los medios de difusión;
- e) Una disposición que establezca que el solicitante pueda ser representado por su abogado;
- f) El requisito de que las actas de las audiencias se mantengan como parte del proceso de concesión de licencia.

### **3.2.4. Criterios de concesión de licencia**

Los criterios de la concesión de una licencia dependerán de la naturaleza de la actividad para la cual se solicite. Los criterios de concesión de una licencia para poseer una pequeña cantidad de radioisótopos para uso médico diferirán notablemente de los criterios de concesión de una licencia para construir una central nuclear. Lo que importa es que, en cada caso, la ley establezca claramente los requisitos básicos que deba cumplir el solicitante. Aunque no conviene incluir requisitos técnicos detallados en la legislación, la codificación de los criterios generales es esencial para orientar al organismo regulador en sus decisiones sobre concesión de licencias. Además, estos criterios son esenciales para revisar, sea por órganos judiciales independientes o por medio de recursos administrativos, las decisiones sobre concesión de licencias que sean impugnadas.

### **3.2.5. Concesión de licencia**

Aunque la concesión de una licencia puede parecer una formalidad mecánica, merecen ser mencionados algunos aspectos comunes del proceso, como son:

- a) El pago de una tasa para sufragar en todo o en parte los costos del proceso de concesión de licencia, y el depósito de alguna forma de garantía financiera para asegurar el cumplimiento de las condiciones de las licencias;
- b) La determinación por parte del organismo regulador de que se han cumplido todos los criterios de concesión de licencia aplicables;
- c) La conclusión de que, en el ejercicio de la actividad autorizada, el titular de la licencia es capaz de proteger la salud pública, la seguridad tecnológica y el medio ambiente;
- d) La fijación del período de validez de la licencia, incluida la fecha en que expira.

### **3.2.6. Suspensión, modificación o revocación de licencia**

La coerción en materia de condiciones de licencia se trata en la Sección 3.3. En este punto, basta señalar que la legislación nuclear debe establecer las bases de la coerción, disponiendo que toda licencia que se conceda en virtud de la legislación nuclear puede ser suspendida, modificada o revocada si se infringen sus condiciones o si el organismo regulador determina que proseguir

las actividades de acuerdo con la licencia supondría un riesgo inaceptable para la salud pública, la seguridad tecnológica o el medio ambiente.

### **3.2.7. Revisión de decisiones de concesión de licencia**

Para asegurar que el organismo regulador desempeña adecuadamente la función de conceder licencias, la legislación nuclear debe establecer un procedimiento claro por el que las decisiones sobre concesión de licencia que se impugnen puedan ser revisadas, sea por órganos judiciales independientes o por medio de recursos administrativos. También debe establecer las razones por las que se pueden impugnar las decisiones sobre concesión de licencia, y los plazos en los que puede hacerse.

## **3.3. LEGISLACIÓN SOBRE INSPECCIÓN Y COERCIÓN**

Aunque la inspección y la coerción hacen referencia a procesos en cierto modo distintos, se suelen examinar conjuntamente por sus estrechas relaciones. En un régimen de regulación nuclear efectivo y eficaz, ambas funciones se desempeñarán con un alto grado de coordinación y de manera que se refuercen mutuamente. La legislación nacional sobre estas funciones debe reflejar estas relaciones.

### **3.3.1. Alcance y objetivos de la inspección y la coerción**

Antes de tratar estas dos funciones, es importante recordar que las inspecciones o las medidas coercitivas en el ámbito regulador no relevan al titular de la licencia de su obligación de velar por la seguridad física y tecnológica de sus actividades. En cuanto al alcance de estas funciones, la legislación nuclear debe disponer que las inspecciones o las medidas coercitivas en el ámbito regulador se extiendan a todas las esferas de la regulación nuclear.

Los objetivos principales de la inspección y la coerción son proteger la salud pública, la seguridad tecnológica y el medio ambiente, asegurando lo siguiente:

- a) El uso y traslado de materiales nucleares, el uso de instalaciones y dispositivos objeto de licencia y todas las prácticas laborales cumplen los requisitos necesarios en materia de regulación;
- b) Los documentos e instrucciones pertinentes del titular de la licencia son válidos y están siendo cumplidos por sus empleados o agentes;

- c) Las personas que ejecutan las actividades objeto de licencia tienen la competencia y el carácter necesarios para desempeñar sus funciones;
- d) Las deficiencias o las desviaciones de los requisitos de la licencia se corrigen sin demoras injustificadas;
- e) Las experiencias extraídas de la ejecución de las actividades objeto de licencia se ponen en conocimiento de otros titulares de licencias, el organismo regulador y otras entidades pertinentes;
- f) Las actividades relativas a la seguridad física y tecnológica y a la gestión ambiental se ejecutan correctamente.

### 3.3.2. Inspección

La legislación nuclear debe disponer que el organismo regulador establezca un programa de inspección sistemático, conforme al cual la naturaleza e intensidad de las inspecciones dependa de la naturaleza y posible magnitud de los riesgos correspondientes a los materiales o la actividad.

Debe facultar al organismo regulador para realizar inspecciones, tanto planeadas como reactivas, como actividad continua. Dependiendo de las circunstancias, el organismo regulador debe estar facultado para realizar inspecciones anunciadas y no anunciadas. El titular de la licencia debe recibir un preaviso razonable de las inspecciones ordinarias. En relación con las emergencias o los sucesos extraordinarios, el organismo regulador debe estar facultado para realizar inspecciones inmediatas o a corto plazo.

La legislación nuclear debe disponer que los resultados de las inspecciones se documenten y, junto con las actas de las inspecciones, se pongan a disposición de los funcionarios pertinentes y de los titulares de las licencias como base para medidas correctivas o coercitivas.

También debe disponer que el organismo regulador tenga acceso a todas las instalaciones, zonas dentro de las instalaciones, personal e instrumental del titular de la licencia o del contratista y todos los documentos y otros elementos de la actividad objeto de licencia que sean pertinentes en materia de salud pública, seguridad tecnológica y medio ambiente. Además, debe garantizarse que el organismo regulador tenga plazos razonables para realizar las inspecciones y analizar la información en ellas recabada antes de presentar los resultados correspondientes.

La legislación nuclear debe velar por que el organismo regulador tenga los recursos necesarios para contratar, formar, equipar, transportar, retribuir y gestionar una plantilla capaz de realizar las actividades requeridas por su programa de inspección. El organismo regulador debe estar facultado para obtener los servicios de otros organismos públicos o privados en caso de necesidad (p. ej. tras accidentes).

También debe estar facultado para destacar inspectores permanentes a lugares donde se precisen actividades de vigilancia continuas.

Debe exigirse a los titulares y solicitantes de licencias que den a los inspectores libre e inmediato acceso a los materiales e instalaciones o emplazamientos nucleares para el desempeño de sus funciones de inspección. El acceso sólo debe limitarse cuando ponga en peligro la seguridad física o tecnológica de los materiales o las instalaciones.

A fin de informar al público sobre la seguridad física y tecnológica y la idoneidad ambiental de las actividades objeto de licencia, y sobre la eficacia del organismo regulador, los resultados de las inspecciones y las decisiones reguladoras al respecto deben ser puestos a disposición del titular de la licencia, su personal, el público y los medios de difusión, salvo que la divulgación de esta información ponga en peligro la salud o seguridad públicas.

### **3.3.3. Coerción**

El objetivo primordial de la coerción es evitar que el titular de la licencia u otras partes incumplan los requisitos de salud, seguridad física y tecnológica y medio ambiente especificados en la licencia, y disuadir de incumplimientos futuros. Las medidas coercitivas están diseñadas para responder a los incumplimientos.

La legislación sobre coerción debe facultar claramente al organismo regulador para exigir el cumplimiento de lo dispuesto en los reglamentos y licencias. Debe disponer que las sanciones por incumplimiento sean proporcionales a la gravedad del incumplimiento e incluir diversos castigos. Para los incumplimientos que no suponen riesgos o sólo riesgos menores, la coerción puede consistir simplemente en una advertencia por escrito al titular de la licencia. Los incumplimientos graves pueden acarrear la imposición de multas. El incumplimiento reiterado, intencionado o especialmente grave puede suponer la revocación de la licencia o incluso sanciones penales contra el titular de la licencia o su personal. La legislación sobre coerción debe especificar cuáles son las sanciones por incumplimientos graves (p. ej. las multas y penas de prisión máximas).

La legislación sobre coerción debe reconocer la responsabilidad principal del titular de la licencia y facultar al organismo regulador para exigir a este que:

- a) investigue todo suceso extraordinario inmediatamente o en el plazo acordado;
- b) ponga fin a todo incumplimiento;
- c) tome las medidas necesarias para velar por que el incumplimiento no se repita.



Dentro de lo posible, los inspectores del organismo regulador deben estar facultados para tomar medidas coercitivas inmediatamente en el lugar donde se ha producido el incumplimiento, sobre todo cuando corra peligro la salud pública, la seguridad física y tecnológica o el medio ambiente.

La legislación sobre coerción debe disponer que el organismo regulador formule y dicte reglamentos que detallen los procedimientos para determinar y adoptar medidas coercitivas y los derechos y obligaciones del titular de la licencia. Debe disponer además que toda decisión en materia de coerción se confirme al titular de la licencia por escrito. A fin de garantizar que el organismo regulador cumple sus funciones coercitivas imparcialmente, la legislación sobre coerción también debe establecer un procedimiento por el cual el titular de la licencia pueda pedir la revisión de las medidas coercitivas a las que se oponga, sea por un órgano judicial independiente, sea por medio de recursos administrativos. También debe disponer claramente que las medidas coercitivas no se suspendan automáticamente por la mera interposición de recursos administrativos o judiciales contra las decisiones de los organismos competentes en materia de coerción. La suspensión automática, permitida a veces en otras ramas del derecho, podría impedir totalmente los fines de la coerción.

### 3.4. DEFINICIONES

La lista de posibles definiciones en materia de concesión de licencias, inspección y coerción podría ser extensa. Es probable que muchas definiciones encajen, mejor que en las leyes, en los reglamentos que las desarrollan. Algunas expresiones que convendría definir en la ley nacional son: autorización; solicitante; licencia; titular de la licencia; tasa de la licencia; período de validez de la licencia; organismo regulador (o autoridad reguladora); inspección; aviso de inspección; inspección sin preaviso; notificación; accidente; suceso extraordinario; exención; y excepción.

## BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO 3

ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Inspection and Enforcement by the Regulatory Body for Nuclear Power Plants, Colección Seguridad No. 50-SG-G4 (Rev. 1), OIEA, Viena (1996).

Parte II

PROTECCIÓN RADIOLÓGICA



## Capítulo 4

### PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

#### 4.1. INTRODUCCIÓN

La radiación ionizante puede ser dañina para los organismos vivos, como se descubrió muy a principios del siglo XX cuando empezaron a ocurrir accidentes con fuentes radiactivas utilizadas en investigación y medicina. Además, los estudios epidemiológicos de larga duración de poblaciones expuestas a radiaciones, especialmente los supervivientes de las bombas arrojadas sobre Hiroshima y Nagasaki en 1945, han demostrado que la exposición a la radiación también puede causar la aparición diferida de tumores malignos. Por ello, es esencial que en las actividades en las que se produzca exposición a radiaciones, tales como la producción y el uso de fuentes y materiales radiactivos, la explotación de instalaciones nucleares y la gestión de desechos radiactivos, se apliquen medidas de protección de las personas expuestas.

El Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas (UNSCEAR) recopila, evalúa y divulga información sobre los efectos de las radiaciones en la salud. Durante más de 60 años, la Comisión Internacional de Protección Radiológica (CIPR), que es una organización privada, ha formulado recomendaciones en materia de protección radiológica. En 1996 el OIEA publicó sus Normas básicas de seguridad [1], que representan un amplio consenso internacional sobre el manejo apropiado de las fuentes radiactivas. Estas normas han tenido gran aceptación y se han incorporado a las leyes y reglamentos de protección radiológica de muchos Estados.

La radiación ionizante y las sustancias radiactivas son elementos naturales y permanentes del medio ambiente, y, por ello, los riesgos de la exposición a las radiaciones pueden tan sólo limitarse, no eliminarse por completo. Se ha extendido, además, el uso de las radiaciones de origen artificial. Las fuentes de radiación ionizante son esenciales en la atención actual de la salud: los suministros médicos desechables esterilizados por radiación intensa son fundamentales para combatir enfermedades; la radiología es un instrumento de diagnóstico imprescindible, y la radioterapia es normalmente parte del tratamiento contra los tumores malignos. Sigue expandiéndose el uso de la energía nuclear, las aplicaciones de las sustancias radiactivas y las radiaciones ionizantes. Además, aumenta el uso de técnicas nucleares en la industria, agricultura, medicina y numerosos campos de

investigación. La irradiación se utiliza en todo el mundo para conservar alimentos y reducir su desperdicio. Las técnicas de esterilización se emplean para erradicar insectos portadores de enfermedades. La radiografía industrial es de uso cotidiano, por ejemplo para examinar soldaduras y detectar grietas y para ayudar a prevenir el deterioro de estructuras.

La aceptación por la sociedad de los riesgos de las radiaciones está condicionada a la relación percibida entre esos riesgos y las ventajas de usar las radiaciones. Por consiguiente, hay que reducir los riesgos y ofrecer una protección adecuada.

Los seres humanos siempre han estado expuestos a la radiación ionizante natural (radiación de fondo) debida a la exposición de la superficie de la Tierra a los rayos cósmicos y a la radiactividad contenida en las rocas que forman la corteza continental. El propio cuerpo humano es naturalmente radiactivo debido al potasio 40 contenido en los huesos. La protección radiológica no pretende proteger a las personas o al medio ambiente de todos los efectos de la radiación ionizante, sino velar por que la cantidad de radiación absorbida por un organismo no tenga consecuencias negativas.

Las actividades humanas que provocan una exposición a la radiación añadida a la que normalmente se sufre por la radiación de fondo, o que incrementan la probabilidad de sufrir exposición a la radiación, se denominan “prácticas”. Las actividades humanas que persiguen reducir la exposición existente a la radiación, o la probabilidad existente de sufrir una exposición a la radiación que no es parte de una práctica controlada, se denominan “intervenciones”.

En el caso de las prácticas, las medidas de protección radiológica pueden tomarse antes de su comienzo, y la exposición a la radiación correspondiente y su probabilidad pueden limitarse desde el principio. En cambio, en el caso de las intervenciones, las circunstancias que provocan la exposición o la probabilidad de la exposición existen ya, y la reducción de la exposición sólo puede conseguirse con medidas de reparación o protección.

Las prácticas comprenden no sólo la producción de fuentes radiactivas, el uso de radiaciones y sustancias radiactivas en medicina, investigación, industria, agricultura y enseñanza, y la producción de energía nucleoelectrónica (incluyendo todo el ciclo de las actividades conexas, desde la extracción y el tratamiento de minerales radiactivos hasta la explotación de reactores nucleares e instalaciones del ciclo del combustible y la gestión de los desechos radiactivos), sino también actividades como la minería subterránea del carbón, los fosfatos y otros minerales, si incrementan la exposición a sustancias radiactivas naturales.

Las situaciones que pueden requerir intervención incluyen, por un lado, la exposición crónica a fuentes radiactivas naturales (como el radón en las

viviendas) y a desechos radiactivos de actividades y sucesos pasados, y, por otro lado, las situaciones de exposición de emergencia, tales como las provocadas por accidentes y deficiencias de las instalaciones existentes.

## 4.2. OBJETIVOS

El derecho nuclear debe establecer un marco jurídico para la gestión segura de todas las fuentes y tipos de radiación ionizante. Debe, en particular, velar por que cada persona, la sociedad y el medio ambiente estén protegidos adecuadamente contra los riesgos radiológicos, y debe abarcar no sólo las prácticas sino también las intervenciones. Debe abarcar, además, los usos médicos de la radiación: situaciones en las que un paciente puede ser expuesto voluntariamente a altas dosis de radiación con fines terapéuticos.

Los principios generales de la protección radiológica se aplican en general a todas las actividades nucleares y a todas las instalaciones en las cuales se produce radiación ionizante, desde los dispositivos de rayos X para uso odontológico hasta los reactores de potencia. Por tanto, la protección radiológica debe entenderse como un principio rector o general de toda la legislación nuclear.

En el caso de las prácticas, la ley debe garantizar que están justificadas: que ofrecen ventajas a las personas expuestas y a la sociedad que compensan suficientemente los perjuicios que la radiación puede causar (principio de justificación). Debe garantizar también que las dosis, el número de personas expuestas y la probabilidad de que sufran exposición sean en todo momento tan bajas como sea razonablemente posible (“as low as reasonably achievable” (ALARA); principio de optimización ALARA). Finalmente, debe limitar la dosis que una persona puede recibir (dosis límite), de manera que nadie sufra un riesgo inaceptable por exposición a la radiación (principio de minimización).

En el caso de las intervenciones, la justificación es que la intervención propuesta sea más beneficiosa que perjudicial. La ley debe establecer una forma, escala y duración de la intervención que permitan optimizarla y maximizar así sus ventajas netas.

La práctica de someter a pacientes a radiaciones ionizantes con fines terapéuticos se justifica si los beneficios esperados son significativamente mayores que los perjuicios que la radiación pueda causar, teniendo en cuenta los beneficios y riesgos de otras técnicas médicas distintas de la exposición a la radiación ionizante. La ley debe regular la exposición de pacientes a radiaciones terapéuticas y, en particular, la forma de aplicar el principio de optimización.

### 4.3. ALCANCE

La protección radiológica es un concepto aplicable a todas las actividades e instalaciones en las que la radiación ionizante es emitida por material radiactivo de cualquier origen o generada por dispositivos. En consecuencia, las consideraciones de este capítulo son aplicables a toda la Parte III de este manual, que debe ser leída conjuntamente con este capítulo. De acuerdo con el principio de protección (véase la Sección 1.4.1), el fin de la protección radiológica es asegurar que los riesgos se ajusten al principio ALARA, teniendo en cuenta los factores sociales y económicos.

#### 4.3.1. Exclusión

La ley debe excluir las exposiciones a radiaciones ionizantes cuya magnitud o probabilidad no es susceptible de control, por ejemplo la exposición a la radiactividad natural del cuerpo humano y a los rayos cósmicos al nivel del suelo.

### 4.4. FUNCIONES DEL ORGANISMO REGULADOR.

Las funciones del organismo regulador se tratan en el Capítulo 2. La legislación nuclear debe prohibir el uso de la energía nuclear sin autorización previa (véase la Sección 1.4.4). Una de las funciones del organismo regulador es examinar las solicitudes de autorización para realizar prácticas que impliquen o puedan implicar exposición a la radiación. Además de establecer las condiciones de la concesión de licencias, el organismo regulador determina qué actividades o materiales pueden declararse exentos y cuáles pueden quedar excluidos del control regulador.

#### 4.4.1. Exención

Exención significa que, a pesar de que la práctica o el material no ha sido excluido del control regulador, se considera que no es de interés regulador. Hay tres criterios de exención:

- a) El riesgo de radiación para las personas es suficientemente bajo para no adoptar medidas reguladoras;
- b) El impacto radiológico colectivo es suficientemente bajo para no requerir control regulador;

- c) La práctica, y las instalaciones correspondientes, son consideradas intrínsecamente seguras, y no hay probabilidad de que se produzcan situaciones contrarias a los criterios a) o b).

#### **4.4.2. Ausencia de justificación**

La ausencia de justificación es motivo para que el organismo regulador rechace conceder una licencia. Se considera que las actividades no están justificadas si su resultado es un aumento deliberado de la actividad de sustancias radiactivas en los productos o artículos con ellas asociados. Tales actividades son las siguientes:

- a) Actividades referidas a alimentos, bebidas, cosméticos o cualquier otro producto o artículo destinado al consumo humano por ingestión, inhalación o administración percutánea;
- b) Actividades referidas al uso frívolo de la radiación o sustancias radiactivas en productos como juguetes y joyas o adornos personales.

#### **4.4.3. Nivel de dispensa**

En este contexto, la dispensa es un concepto importante. Significa que ciertos materiales u objetos radiactivos utilizados en prácticas autorizadas se excluyen del control del organismo regulador. Los niveles de dispensa son valores, establecidos por el organismo regulador, por debajo de los cuales las fuentes radiactivas pueden quedar excluidas del control regulador. La dispensa es por tanto la exclusión de materiales cuyo nivel de actividad es tan bajo que no se requiere ninguna forma de regulación posterior a la dispensa para asegurar que el público está suficientemente protegido. Por tanto, la dispensa puede aplicarse a prácticas que no han sido declaradas exentas. Su fin es análogo al de la exención de prácticas, con la diferencia esencial de que la dispensa se aplica sólo a materiales que ya están sujetos al control regulador.

Los niveles de dispensa, como norma, deben ser más altos que los niveles de exención, a fin de que el material exento no vuelva a quedar sujeto al control regulador.

### **4.5. ACTIVIDADES E INSTALACIONES QUE REQUIEREN LICENCIA**

El organismo regulador debe conceder una licencia sólo si la actividad propuesta puede proporcionar ventajas a las personas expuestas y a la sociedad



que sean suficientes para compensar el perjuicio que la radiación puede causar. Tales actividades son las siguientes:

- a) Producción de fuentes radiactivas y uso de radiación o sustancias radiactivas con fines médicos, industriales, veterinarios o agrícolas, o con fines de enseñanza, formación o investigación, incluida toda actividad relacionada con las mencionadas que entrañe o pueda entrañar la exposición a la radiación o a sustancias radiactivas;
- b) Producción de energía nucleoelectrónica, incluida toda actividad del ciclo del combustible nuclear que entrañe o pueda entrañar la exposición excesiva a la radiación o a sustancias radiactivas;
- c) Actividades que entrañen una exposición excesiva a fuentes radiactivas naturales y que requieran control regulador según el organismo regulador;
- d) Transporte de fuentes radiactivas;
- e) Cualquier otra actividad especificada por el organismo regulador.

Se requiere licencia para:

- a) Sustancias radiactivas (incluidos productos de consumo que contengan sustancias radiactivas), dispositivos que contengan sustancias radiactivas (p. ej. fuentes radiactivas selladas y no selladas) y dispositivos que produzcan radiación (incluidos dispositivos radiográficos móviles);
- b) Instalaciones que contengan sustancias radiactivas o dispositivos que produzcan radiación, incluidas instalaciones de irradiación, minerales radiactivos, minas e instalaciones de tratamiento, instalaciones de tratamiento de sustancias radiactivas, instalaciones nucleares e instalaciones de gestión de desechos radiactivos;
- c) Instalaciones y equipo para el transporte de fuentes radiactivas;
- d) Cualquier otra fuente o instalación especificada por el organismo regulador.

#### 4.6. CONDICIONES DE CONCESIÓN DE LICENCIA

A pesar del gran número de actividades e instalaciones que entrañan el uso de radiaciones ionizantes, puesto que la protección radiológica sirve a un propósito general (asegurar un nivel apropiado de protección y seguridad tecnológica para las personas sin limitar indebidamente las ventajas que se derivan de las prácticas que provocan exposición a la radiación y sin un gasto desproporcionado en intervenciones), las condiciones que rigen la concesión

de licencias son comunes a la mayoría de las actividades e instalaciones. Al mismo tiempo, la importancia relativa de las condiciones variará según cuáles sean las actividades e instalaciones concretas, como se verá en la Parte III de este manual.

Para obtener una licencia, el solicitante debe demostrar que tiene las calificaciones necesarias para llevar a cabo la actividad propuesta. En particular, debe convencer al organismo regulador de que:

- a) entiende adecuadamente los principios básicos de la protección radiológica;
- b) tomará las medidas necesarias para la protección y salud de los trabajadores y el público, impidiendo que se produzcan efectos deterministas en las personas mediante el mantenimiento de las dosis por debajo del umbral pertinente y velando por que se tomen las medidas razonables para minimizar la probabilidad de efectos estocásticos en la población, en el presente y en el futuro;
- c) mantendrá defensas efectivas contra los riesgos radiológicos;
- d) tomará las medidas necesarias para prevenir accidentes radiológicos y, en caso de que ocurran, mitigar sus consecuencias;
- e) diseñará un plan de acción para emergencias;
- f) asegurará el cumplimiento de los límites de dosis impuestos por el organismo regulador y controlará la exposición radiológica de los trabajadores;
- g) mantendrá un registro de mediciones de radiación;
- h) planeará y pondrá en práctica las medidas técnicas y organizativas necesarias para asegurar la protección y seguridad adecuadas;
- i) poseerá recursos humanos y económicos suficientes para la actividad propuesta, incluidas garantías financieras para el desmantelamiento;
- j) tendrá un seguro de responsabilidad civil adecuado;
- k) proporcionará a los inspectores del organismo regulador libre acceso a todas las instalaciones;
- l) no modificará las condiciones de concesión de la licencia sin el consentimiento previo del organismo regulador;
- m) proporcionará, a petición del organismo regulador, toda información que este considere necesaria para su evaluación.

## 4.7. CUESTIONES ESPECÍFICAS

### 4.7.1. Dosis y límites de dosis

Las fuentes radiactivas emiten energía en forma de radiación ionizante. La dosis es la medida de la radiación recibida.

El límite de dosis es el valor, que no puede excederse, de la dosis efectiva o equivalente recibida por las personas en actividades reguladas.

El organismo regulador determina los límites de dosis para diversas actividades. Los límites se establecen a veces en las leyes nucleares, pero es más habitual que se establezcan en los reglamentos de desarrollo.

Para determinar los límites, los organismos reguladores se basan en las Normas básicas de seguridad [1], que se reconocen en todo el mundo como normas de referencia.

### 4.7.2. Efectos transfronterizos de la radiación

Si las actividades o instalaciones de un Estado pueden afectar a Estados vecinos a consecuencia de la liberación de sustancias radiactivas en el medio ambiente, deben tomarse medidas para garantizar que los organismos reguladores del Estado o Estados que puedan verse afectados han sido consultados y se les ha dado información general que les permita evaluar los efectos probables en materia de seguridad tecnológica en sus territorios nacionales. El organismo regulador del Estado del titular de la licencia debe tomar medidas para velar por que la actividad o instalación no cause mayor exposición en los Estados vecinos que en el Estado del titular de la licencia.

La Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares (Convención sobre pronta notificación) [6] y la Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica (Convención sobre asistencia) [7] regulan las situaciones en las que un accidente relacionado con las actividades o instalaciones de un Estado provoca o puede provocar una liberación transfronteriza de sustancias radiactivas que puede ser significativa desde el punto de vista de la protección radiológica para otros Estados. La legislación nuclear nacional debe adoptar las medidas necesarias para incorporar estas convenciones.

### 4.7.3. Radiación de rayos cósmicos

Se considera que los rayos cósmicos al nivel del suelo no justifican un control regulador. Sin embargo, a grandes altitudes, cuando no han sido atenuados por la atmósfera baja, es indudable que suponen un riesgo.

Consecuentemente, debe informarse al personal de las aeronaves sobre los riesgos y las dosis a que pueden exponerse en la práctica de su profesión.

#### 4.8. RELACIÓN CON OTRAS ACTIVIDADES

Como se indicó en la Sección 4.3, la protección radiológica es condición esencial para el manejo de materiales radiactivos y la explotación de instalaciones nucleares. En todas esas actividades se aplican los mismos principios, cuyas consecuencias deben aceptarse. Más que con relaciones transversales, aquí nos encontramos con relaciones de dependencia, pues todas las actividades nucleares se supeditan a la correcta aplicación de los principios de la protección radiológica.

### BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO 4

ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Operational Radiation Protection: A Guide to Optimization, Colección Seguridad No. 101, OIEA, Viena (1990).

COMISIÓN INTERNACIONAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA, Principles of Monitoring for the Radiation Protection of the Population, Publicación 43, Pergamon Press, Oxford y Nueva York (1985).

COMISIÓN INTERNACIONAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA, 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Publicación 60, Pergamon Press, Oxford y Nueva York (1991).

COMISIÓN INTERNACIONAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA, Protection of the Public in Situations of Prolonged Radiation Exposure, Publicación 82, Pergamon Press, Oxford y Nueva York (en imprenta).



Parte III

SEGURIDAD NUCLEAR Y RADIOLÓGICA



## Capítulo 5

### FUENTES Y MATERIALES RADIATIVOS

#### 5.1. INTRODUCCIÓN

En el Capítulo 4 (Protección radiológica) se señala que, en ciertas condiciones, la radiación ionizante es peligrosa para los organismos vivos y debe existir una protección contra ella. Por lo tanto, es importante examinar qué puede ser una fuente de radiación ionizante. Existen dos grandes grupos de fuentes: i) los materiales radiactivos (es decir, los materiales que emiten radiación por la desintegración espontánea de ciertos radionucleidos), y ii) los dispositivos especialmente diseñados para producir radiación (p. ej. los dispositivos de rayos X para uso odontológico). Los materiales radiactivos emiten radiación continuamente, mientras que los equipos generadores de radiación pueden ponerse en marcha o pararse a voluntad.

##### 5.1.1. Materiales radiactivos

Los materiales radiactivos pueden clasificarse de diversas formas, pero, a efectos generales y jurídicos, o son radiactivos por naturaleza (p. ej. el radón y el mineral de uranio) o se hacen radiactivos, por lo general tras la exposición en el interior de un reactor (p. ej. los radioisótopos para usos médicos y los desechos radiactivos). Algunos tipos de material naturalmente radiactivo pueden utilizarse en un reactor y volverse así más radiactivos, lo que explica que el combustible nuclear irradiado sea una fuente radiactiva mucho más potente que el combustible nuevo.

El legislador debe recordar que, aunque la mayoría de los materiales artificialmente radiactivos han sido irradiados con fines específicos, ciertos materiales se vuelven radiactivos por contaminación, por ejemplo, materiales como el acero y el hormigón usados en la construcción de un reactor nuclear. Cuando llega la hora de desmantelar un reactor nuclear, estos materiales deberán tratarse como desechos radiactivos.

Algunos Estados consideran apropiado distinguir los materiales nucleares (principalmente el uranio y el plutonio) de otros materiales radiactivos, o dar al combustible nuclear un tratamiento distinto al de otros materiales radiactivos. Esto depende en gran medida del propósito de la legislación. Desde el punto de vista de la protección radiológica, el elemento esencial sigue siendo la dosis que cabe esperar que reciban las personas a



consecuencia de una actividad determinada (entendiendo por dosis en este contexto simplemente la medida de la radiación absorbida).

Además, las fuentes radiactivas deben protegerse físicamente para impedir que sean sustraídas o dañadas y que personas no autorizadas las utilicen en actividades ilícitas. Por ejemplo, la adquisición de una fuente radiactiva por terroristas plantea el riesgo de que se fabrique un dispositivo de dispersión radiactiva o “bomba sucia” para amenazar o dañar a un gran número de personas. El Código de Conducta sobre Seguridad Tecnológica y Física de las Fuentes Radiactivas [8] resume algunas de las medidas que pueden tomar los Estados respecto de esta cuestión.

Desde el punto de vista de la no proliferación (véase el Capítulo 12), los materiales nucleares que pueden utilizarse para producir dispositivos explosivos nucleares requieren mayores medidas de protección física (véase el Capítulo 14).

### **5.1.2. Dispositivos de irradiación**

Las instalaciones y dispositivos que emiten radiación ionizante son de uso corriente en la industria, la agricultura y la medicina, y su tratamiento jurídico debe tener en cuenta su especial naturaleza. Como esas instalaciones y dispositivos varían mucho en su tamaño y en el modo en que se emplean, las normas específicas que los regulan no suelen establecerse en las leyes sino en los reglamentos (véase la Sección 5.6).

### **5.1.3. Definición de fuentes radiactivas**

De acuerdo con las Normas básicas de seguridad [1], todo aquello que pueda causar exposición a la radiación, por ejemplo emitiendo radiación ionizante o liberando sustancias radiactivas, es una fuente radiactiva. Este es el sentido con el que el término “fuente radiactiva” se ha usado hasta ahora en el presente capítulo. En la práctica, no obstante, el término también se ha usado más restrictivamente para referirse a las fuentes radiactivas independientes del ciclo del combustible nuclear: el combustible nuclear, los reactores y los desechos radiactivos no son fuentes radiactivas, mientras que las fuentes selladas y no selladas y los dispositivos generadores de radiación ionizante sí lo son. Por lo tanto, el legislador debe definir cuidadosamente los términos que emplee.

## 5.2. OBJETIVOS

La ley que se ocupe de las fuentes radiactivas debe definir este término claramente. Además, debe cumplir los cinco objetivos siguientes:

- a) Incluir bajo el control regulador todas las fuentes radiactivas que se encuentren en el Estado;
- b) Disponer que todas las fuentes radiactivas que se encuentren en el Estado se mantengan bajo el control regulador de manera que permita su seguimiento;
- c) Impedir el uso ilícito de fuentes radiactivas en el territorio del Estado y establecer las sanciones que correspondan por su uso ilícito;
- d) Disponer una respuesta efectiva para el caso de que se descubran y denuncien fuentes radiactivas que han escapado al control regulador;
- e) Establecer planes para mitigar las consecuencias de los accidentes.

## 5.3. ALCANCE

Este capítulo trata todas las fuentes radiactivas salvo los materiales naturalmente radiactivos, los reactores nucleares, el combustible gastado y los desechos radiactivos. El transporte de fuentes radiactivas, puesto que no difiere del de otros materiales radiactivos, se trata en el Capítulo 9.

Los minerales radiactivos se tratan en el Capítulo 8; el combustible nuclear en los Capítulos 6, 9, 12 y 14, y los desechos radiactivos en el Capítulo 10. Las otras fuentes radiactivas independientes del ciclo del combustible nuclear se tratan en este capítulo, cuyo propósito es examinar las fuentes radiactivas en sentido estricto.

## 5.4. ACTIVIDADES E INSTALACIONES QUE REQUIEREN LICENCIA

En industria, agricultura y medicina se usan numerosas fuentes radiactivas. El organismo regulador debe determinar qué actividades y fuentes pueden quedar exentas del control regulador. Para ello, tendrá que examinar cómo optimizar los costos del control regulador. Debe remitirse a las actividades y las concentraciones de actividad establecidas en las Normas básicas de seguridad [1] (véase el Capítulo 4).

Para garantizar el uso tecnológicamente seguro de las fuentes radiactivas, todas las personas que manejen fuentes radiactivas o dispositivos que las

contengan deben obtener la autorización del organismo regulador (véanse en el Capítulo 3 los distintos tipos de autorización), al igual que todas las personas que construyan, fabriquen, vendan o usen dispositivos que generen radiaciones ionizantes y todas las personas que apliquen tales fuentes o dispositivos al cuerpo humano. El organismo regulador debe hacer y mantener un inventario de todas las fuentes radiactivas que se encuentren en el Estado. Algunas fuentes y algunos dispositivos de uso general, como los dispositivos de rayos X para uso odontológico y los dispositivos de calibración industrial, pueden quedar exentos de licencia siempre que se hayan registrado en el organismo regulador y el tipo y modelo de dispositivo tenga licencia de uso en el Estado.

## 5.5. CONDICIONES DE LAS LICENCIAS

El solicitante de una licencia para usar fuentes radiactivas debe demostrar que posee las calificaciones apropiadas y, en particular, que:

- a) velará por el uso tecnológicamente seguro de las fuentes;
- b) se asegurará de que toda persona que use las fuentes tenga la capacitación debida;
- c) tiene un seguro de responsabilidad civil adecuado;
- d) mantendrá un inventario de fuentes puesto al día.

Las licencias deben concederse por un tiempo determinado pero pueden ser renovables. Deben describir las condiciones y posibles restricciones aplicables. El organismo regulador puede suspenderlas o revocarlas si las condiciones de su concesión se modifican sin autorización o si no se cumplen los requisitos del organismo regulador.

## 5.6. CUESTIONES ESPECÍFICAS

### 5.6.1. Dispositivos de irradiación

Dado que algunos dispositivos de irradiación son de uso general, el legislador debe velar por que todas las aplicaciones estén comprendidas en la ley. A continuación se describen brevemente algunas aplicaciones comunes:

- a) **Industria.** Se usan dispositivos de rayos X en los controles de seguridad de equipajes en los aeropuertos, y también en el control de calidad de las soldaduras de tuberías. Otros tipos de dispositivos de irradiación se usan

para medir el grosor del papel, las películas de plástico y las láminas de metal.

- b) Agricultura. Se usan dispositivos de irradiación en la técnica de los insectos estériles, que consiste en esterilizar por irradiación a los insectos macho para que cuando queden en libertad y se apareen, no tengan descendencia. Esta técnica se ha usado con éxito contra la mosca tsetsé en Zanzíbar, la mosca mediterránea de la fruta en México y el gusano barrenador en el Norte de África y en el sur de los Estados Unidos de América.
- c) Medicina. Se usan dispositivos de rayos X en, por ejemplo, odontología, mamografía y diagnosis de fracturas. Una radiación más poderosa se usa con fines terapéuticos, como en el tratamiento del cáncer, donde la radiación se dirige a las células cancerosas de manera que se cause el menor daño posible a las células sanas.
- d) Esterilización y conservación de alimentos. Se usa una radiación muy potente para esterilizar instrumental y guantes quirúrgicos que no soportarían las temperaturas aplicadas en la esterilización convencional. Ciertos fármacos se esterilizan también por radiación. La misma técnica se usa para conservar alimentos.

### **5.6.2. Fuentes huérfanas**

Un gran número de fuentes selladas portátiles, la mayoría pequeñas y de baja actividad, se utilizan en la industria y medicina. Sólo en los EE.UU. se utilizan actualmente alrededor de 1,8 millones de estas fuentes. En consecuencia, no sorprende que, a pesar del mantenimiento de inventarios y controles, algunas fuentes se pierdan. La construcción de la mayoría de las fuentes selladas es muy sólida, de modo que los accidentes con fuentes perdidas normalmente se deben a errores humanos. La legislación nuclear debe exigir que quienes encuentren tales fuentes huérfanas lo pongan en conocimiento del organismo regulador.

### **5.6.3. Fuentes en desuso**

Cuando una fuente sellada alcanza el final de su vida útil (convirtiéndose en una fuente en desuso) debe ser eliminada o devuelta al fabricante para su reciclaje. Desafortunadamente, las fuentes en desuso son a menudo abandonadas. A veces las fuentes abandonadas provocan accidentes. Estos accidentes, que ocurren incluso en Estados con marcos legales y reglamentarios adecuados, provocan que muchas personas resulten irradiadas con consecuencias fatales en algunos casos. Es por tanto esencial que el organismo

regulador tenga los medios necesarios para el control efectivo de todas las grandes fuentes que se encuentren en el Estado. Es también esencial que el organismo regulador mantenga una comunicación efectiva con los titulares de licencias para esas fuentes.

La devolución de fuentes selladas en desuso al suministrador, como se establece en la Convención conjunta (Ref. [5], Artículo 28), es en principio una buena idea. En la práctica, no obstante, pueden surgir dificultades debidas a la aplicación del marco jurídico estatal. Por ello, el legislador debe disponer claramente qué debe hacerse (si las fuentes se importan) con las fuentes en desuso. Además, el legislador debe asegurarse de que la ley es compatible con las obligaciones legales de los Estados suministradores (si las fuentes se importan), pues el suministrador puede cerrar el negocio o no ser el fabricante de las fuentes. Dependiendo de la situación, lo mejor es que las fuentes en desuso se eliminen en el Estado en el cual han sido usadas, se devuelvan al suministrador o se eliminen en un tercer Estado que las acepte.

#### **5.6.4. Capacitación**

Las fuentes selladas y los dispositivos generadores de radiación actuales son tecnológicamente muy seguros. La mayoría de los dispositivos, por ejemplo, tienen mecanismos a prueba de averías que impiden que los operadores causen daños. De todos modos los accidentes ocurren, y su raíz está la mayoría de las veces en errores humanos. Por eso es esencial la capacitación inicial y continua de los operadores (en medicina, industria, agricultura e investigación) para asegurar el uso tecnológicamente seguro de las fuentes radiactivas. La cultura de seguridad es particularmente conveniente, pero es difícil legislar sobre ella (véase también la Sección 6.6.1). La legislación sobre energía nuclear debe disponer que la capacitación sea efectiva y que los titulares de licencias pasen las pruebas apropiadas.

### **5.7. RELACIÓN CON OTRAS ACTIVIDADES**

Los dos campos principales donde se usan fuentes radiactivas son la medicina y la industria. Las actividades médicas y otros usos no nucleares de la radiación suelen estar bajo el control del ministerio de salud, mientras que la industria suele ser competencia de otro ministerio (p. ej. el ministerio de economía o el ministerio de trabajo). Cualquiera que sea la estructura de la administración del Estado, esta división no justifica que se establezca un organismo regulador para las fuentes radiactivas de uso médico y otro para las fuentes radiactivas de uso industrial (véase el Capítulo 2).

El organismo regulador mantendrá seguramente contactos con otros organismos reguladores encargados de los aspectos no radiológicos de la medicina, industria, agricultura, etc. Como cada organismo regulador está muy especializado en su ámbito de competencia, puede resultarle difícil entender los puntos de vista de los otros organismos reguladores. El contacto personal entre los miembros de los diversos organismos reguladores es uno de los mejores modos de solucionar los problemas que surjan.

### **BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO 5**

Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica, INFCIRC/336, OIEA, Viena (1986).



## Capítulo 6

### SEGURIDAD TECNOLÓGICA DE INSTALACIONES NUCLEARES

#### 6.1. INTRODUCCIÓN

Las instalaciones nucleares son las instalaciones relacionadas con el ciclo del combustible nuclear (es decir, con la producción de energía nucleoelectrica). Comprenden las plantas de fabricación de combustible nuclear, los reactores de investigación y pruebas (incluidos los conjuntos críticos y subcríticos), los reactores de potencia, las instalaciones de almacenamiento de combustible gastado, la plantas de enriquecimiento, las instalaciones de reprocesamiento, las instalaciones de gestión de desechos radiactivos, y las minas y plantas de tratamiento de minerales radiactivos (véase el Capítulo 8 sobre la extracción y tratamiento de minerales radiactivos). En algunas instalaciones nucleares, las grandes cantidades de combustible nuclear o la energía producida podrían provocar, en determinadas circunstancias, una liberación descontrolada de materiales radiactivos de gran magnitud que podría exponer a la población a una radiación considerable. Estas instalaciones, fundamentalmente reactores de potencia e instalaciones de reprocesamiento, plantas de fabricación de combustible y plantas de enriquecimiento, y ciertos grandes reactores de investigación, son el objeto principal de este capítulo.

Las medidas de seguridad tecnológica deben adaptarse a los riesgos específicos de cada instalación. Dado que los riesgos son máximos en las instalaciones mencionadas, que son además las más complejas, su seguridad tecnológica es un objetivo importante de la legislación nuclear.

Igualmente se desprende de lo expuesto que es preciso adoptar medidas de seguridad tecnológica especialmente estrictas y numerosas. Muchas son medidas técnicas que serán objeto de diversas normas pero que no encajan en las leyes nucleares (véase la Sección 6.2). Las funciones del organismo regulador respecto de esas instalaciones no difieren en lo esencial de las descritas en el Capítulo 3, y son válidas para todos los aspectos del derecho nuclear. Por otra parte, dado que la seguridad tecnológica de esas instalaciones es responsabilidad directa de las organizaciones explotadoras, estas están directamente implicadas en esas medidas. Las consecuencias de esta situación se tratan en la Sección 6.6.



## 6.2. OBJETIVOS

En lo que respecta a las instalaciones nucleares, el objetivo de la legislación nuclear es establecer un marco jurídico que abarque todas las medidas necesarias para minimizar los riesgos que esas instalaciones plantean, sin olvidar que cada instalación es única.

La legislación debe centrarse en los tres objetivos siguientes:

- a) Objetivo de la seguridad tecnológica nuclear general. La legislación debe velar por que las personas individualmente consideradas, la sociedad y el medio ambiente estén protegidos frente a posibles daños, para lo cual debe disponer que se establezcan defensas efectivas frente a los riesgos radiológicos y mecanismos de vigilancia (es decir, debe prevenir los accidentes).
- b) Objetivo de la protección radiológica (véase el Capítulo 4). La legislación debe velar por que, durante la explotación normal, la exposición a la radiación causada por la instalación se mantenga por debajo de los límites establecidos y sea tan baja como pueda razonablemente conseguirse (principio ALARA), y por que se mitiguen las consecuencias de cualquier accidente.
- c) Objetivo de la seguridad tecnológica concreta. La legislación debe velar por que se tomen todas las medidas razonables para evitar accidentes, mitigar las consecuencias de los accidentes que se produzcan y asegurarse de que la probabilidad de accidentes graves sea muy baja.

La complejidad de las medidas técnicas y administrativas necesarias aumenta según los riesgos que entraña cada instalación, y es máxima en el caso de los reactores de potencia. No es viable introducir en la legislación nuclear más que una pequeña fracción de las medidas necesarias. Sería un obstáculo para los avances en materia de seguridad tecnológica nuclear que las normas correspondientes a los últimos adelantos técnicos se convirtieran en ley. La legislación nuclear debe establecer únicamente los principios y las normas técnicas generales aplicables a todas las instalaciones nucleares. Todos los requisitos técnicos detallados deben establecerse en reglas, reglamentos, normas u orientaciones dictadas por el organismo regulador.

## 6.3. ALCANCE

Este capítulo trata principalmente las instalaciones nucleares que, por sus grandes inventarios de material fisionable o por su complejidad (o por ambas

razones), pueden causar graves accidentes. Estas instalaciones son fundamentalmente los reactores de potencia, que contienen una cantidad considerable de combustible nuclear y son muy complejos técnicamente. Son instalaciones relativamente comunes (alrededor de 450 en el mundo).

De las demás instalaciones que forman parte del ciclo del combustible nuclear, las plantas de reprocesamiento también entrañan riesgos relativamente altos por razones similares, pero sólo hay unas cuantas en todo el mundo, por lo que no interesan a la mayoría de los Estados que empiezan a dotarse de una legislación nuclear.

Las plantas de fabricación de combustible y las plantas de enriquecimiento son mucho menos complejas que los reactores de potencia, y es improbable que un Estado las explote si no explota también al menos un reactor de potencia.

Las instalaciones de gestión de desechos radiactivos se tratan en el Capítulo 10, y la extracción y tratamiento de minerales radiactivos, en el Capítulo 8. Las instalaciones de irradiación con fines médicos e industriales no forman parte del ciclo del combustible nuclear, y son objeto del Capítulo 5.

Las instalaciones de investigación, como los laboratorios dedicados a la obtención de combustible nuclear y las plantas piloto de enriquecimiento, se incluyen en este manual en la categoría de reactores de investigación. Estas instalaciones no son muy complejas, y sus inventarios de combustible nuclear suelen ser pequeños. Sin embargo, los investigadores que trabajan en ellas pueden muy bien ensayar nuevos métodos y aplicar nuevos conceptos, y, en el curso de estos trabajos, descuidar el estricto cumplimiento de las normas de seguridad tecnológica. En la práctica, estas instalaciones deben estar sujetas a los mismos requisitos legales generales aplicables a los reactores de potencia. No obstante, el organismo regulador puede optar por reducir el número o la complejidad de los requisitos técnicos específicos impuestos a una instalación y a la organización que la explota.

#### 6.4. REQUISITOS GENERALES PARA REACTORES DE POTENCIA

Como se ha expuesto anteriormente, los reactores de potencia suponen mayores riesgos que las demás instalaciones nucleares, con la posible excepción de las instalaciones del ciclo del combustible de muy gran tamaño. La legislación que las regule debe ser, por tanto, más compleja y posiblemente más detallada. Sin embargo, la mayoría de los requisitos reguladores no se establecerán en las leyes sino en los reglamentos que las desarrollen.

Todas las instalaciones comprendidas en este capítulo deben cumplir dos requisitos: el requisito de seguridad tecnológica, conforme al cual las

instalaciones deben explotarse de manera tecnológicamente segura, con una probabilidad de accidentes muy baja; y el requisito de protección radiológica, conforme al cual, en condiciones de normales de explotación, la exposición de los trabajadores y del público en general a la radiación debe estar por debajo de ciertos límites. Será la ley la que establezca el marco más adecuado para el cumplimiento de ambos requisitos. Al hacerlo, deberá tener en cuenta las características especiales de ese Estado. Ningún modelo es claramente superior a otro salvo que reconozca esas características. Sin dejar de reconocer la validez general de los requisitos técnicos, la ley siempre debe reflejar las circunstancias particulares nacionales.

A pesar del tamaño y complejidad de las instalaciones y de los riesgos que entrañan, la ley sólo necesita ocuparse de dos agentes: el organismo regulador y la organización explotadora. El organismo regulador es el encargado de establecer las normas de seguridad tecnológica y de hacerlas cumplir dentro del marco jurídico. Sus funciones generales se han descrito en el Capítulo 3 y no se van a tratar aquí, aunque sí se mencionan algunos aspectos que afectan especialmente a las instalaciones nucleares. El segundo agente, la organización explotadora, es el responsable principal de la seguridad tecnológica de la instalación; puede delegar diversas funciones en otras entidades, pero no puede delegar su responsabilidad principal en materia de seguridad tecnológica. Este capítulo examina la naturaleza del marco jurídico en el que tienen que actuar estos dos agentes.

## 6.5. FUNCIONES DEL ORGANISMO REGULADOR

### 6.5.1. Actitud reactiva

El organismo regulador debe velar por que la organización explotadora cumpla la ley y las restricciones que en ella se establecen. Sin embargo, no debe restringir indebidamente la libertad de acción de la organización explotadora. La experiencia demuestra que una de las mejores formas de reconciliar estos dos requisitos es que el organismo regulador adopte una actitud reactiva mejor que proactiva. Con la actitud reactiva, la organización explotadora formula planes, propuestas o sugerencias, y el organismo regulador los evalúa y, en función de los criterios vigentes de seguridad tecnológica, determina en qué medida son aceptables.

### 6.5.2. Concesión de licencia por pasos

Dado el tamaño y la complejidad de los reactores de potencia y que entre la fase de planificación y la conexión a la red eléctrica suelen mediar varios años, no es factible para el organismo regulador conceder una licencia general. Algunos Estados requieren una única licencia pero la dividen en varias partes. Otros requieren licencias específicas para las diversas fases de construcción y explotación. El número y alcance de las licencias requeridas varía según los Estados y pone de manifiesto sus diferencias en cuanto a marco jurídico y cultura política.

Muchos Estados consideran útil requerir al menos tres licencias: una para el emplazamiento y la construcción, otra para la explotación, y otra para la clausura del reactor de potencia. Otros requieren licencias distintas para el emplazamiento y la construcción, o dividen la licencia de construcción en un permiso para la edificación y otro separado para la fabricación de los componentes principales, etc. Por razones técnicas y económicas, la vida de un reactor de potencia se divide normalmente en seis etapas:

- a) Emplazamiento;
- b) Diseño;
- c) Fabricación y construcción;
- d) Puesta en servicio;
- e) Explotación;
- f) Clausura.

El organismo regulador debe actuar de acuerdo a un esquema de autorización por pasos, cualquiera que sea el número y naturaleza de las licencias requeridas por ley. El Grupo Internacional Asesor en Seguridad Nuclear (INSAG) del OIEA ha facilitado abundante información sobre estas seis etapas que puede ser de interés para los legisladores (véase la Ref. [9]).

### 6.5.3. Control continuo

La explotación de un reactor de potencia abarca normalmente un período mínimo de entre 30 y 40 años. La primera licencia concedida a la organización explotadora no puede valer para todo ese período de tiempo. En los años sesenta los explotadores de algunos reactores de potencia construidos entonces recibieron licencias por tiempo indefinido y solamente condicionadas al cumplimiento de ciertos requisitos de seguridad tecnológica. Desde entonces, sin embargo, la mayoría de los Estados han considerado preferible conceder licencias de explotación por períodos de tiempo determinados,

normalmente 10 años, cumplidos los cuales los reactores de potencia se someten a revisiones técnicas en profundidad, de manera que la licencia pueda renovarse por otro período una vez hechas las modificaciones precisas. Otros Estados renuevan las licencias anualmente si se cumplen ciertos requisitos. En otros casos, se establecen límites temporales en función de consideraciones políticas, y a veces se da la circunstancia de que en un mismo Estado hay distintos reactores de potencia sujetos a distintos límites temporales.

En todo caso, es esencial informar a la organización explotadora de la duración de su licencia con suficiente antelación a su expiración. Igualmente es importante, por razones de previsibilidad y estabilidad, garantizar a la organización explotadora que el período de validez de su licencia no se modificará salvo por motivos de seguridad tecnológica.

Cualquiera que sea la duración de la licencia, el organismo regulador debe estar facultado para comprobar en todo momento que la organización explotadora cumple sus obligaciones en materia de seguridad tecnológica. Para ello, debe disponer de los recursos humanos y técnicos necesarios y tener libre acceso a toda la información pertinente. Igualmente, debe tener la facultad y los medios para intervenir si considera que esas obligaciones no se cumplen (véase el Capítulo 3). El concepto de control continuo también se aplica a otras cuestiones, como los informes periódicos de seguridad tecnológica, el examen de las experiencias extraídas de los datos sobre exposición, el establecimiento de programas de adaptación a posteriori, y la importancia de los programas de mantenimiento.

#### **6.5.4. Modificación, suspensión o revocación de licencia**

La legislación nuclear debe facultar al organismo regulador para modificar, suspender o incluso revocar una licencia de explotación. Para impedir decisiones arbitrarias del organismo regulador y para dar a la organización explotadora garantías de la seguridad de su inversión, es esencial que las condiciones que justifiquen esas medidas se establezcan claramente en la legislación.

Dado el ritmo actual de los avances tecnológicos, todas las centrales nucleares alcanzan un punto en el cual, aunque aún cumplen los requisitos de sus licencias vigentes, no se ajustan a las normas de seguridad tecnológica más recientes. La adaptación a posteriori se hace necesaria, y el organismo regulador debe determinar qué mejoras se requieren desde el punto de vista de la seguridad tecnológica.

Si esa adaptación es inviable técnicamente o inaceptable económicamente para la organización explotadora, esta puede decidir cerrar el reactor de potencia. Sin embargo, si esa decisión la toma el organismo regulador, puede

considerarse una expropiación y requerir un procedimiento especial de acuerdo con lo dispuesto en el ordenamiento jurídico del Estado. La situación es diferente en los muchos Estados en los que la organización explotadora es el propio Estado o uno de sus organismos.

Con objeto de que la organización explotadora disponga de tiempo para planificar y llevar a cabo la necesaria adaptación, el organismo regulador puede prorrogar la licencia de explotación por un breve período de tiempo. Esto parece razonable, pero es preciso evitar la posibilidad de que la organización explotadora intente obtener una serie de prórrogas cortas y así prolongar indebidamente la vida del reactor de potencia.

## 6.6. FUNCIONES DE LA ORGANIZACIÓN EXPLOTADORA

La organización explotadora, como responsable principal de la seguridad tecnológica, debe cumplir los tres objetivos establecidos en la legislación nuclear: el objetivo de la seguridad tecnológica general, el objetivo de la protección radiológica, y el objetivo de la seguridad tecnológica concreta.

Los requisitos de la protección radiológica se examinan en el Capítulo 4, y los principios allí mencionados valen para cualquier tipo de instalación nuclear.

La seguridad tecnológica requiere que la organización explotadora establezca unas condiciones de seguridad tecnológica, que gestione la seguridad tecnológica una vez establecida, y que verifique esa gestión. Para ello, la organización explotadora dispone de dos grupos de instrumentos: los técnicos, como la garantía de calidad y el recurso a prácticas de ingeniería demostradas; y los de comportamiento, como son los principios de la cultura de seguridad. La importancia de este último grupo de instrumentos está bien acreditada, aunque sean difícilmente transformables en obligaciones jurídicas.

### 6.6.1. Gestión de la seguridad tecnológica

En relación con las primeras cuatro etapas de la vida de un reactor de potencia (emplazamiento, diseño, fabricación y construcción, y puesta en servicio), la responsabilidad principal de la organización explotadora abarca no sólo la seguridad tecnológica presente sino también la planificación de una explotación tecnológicamente segura tras la puesta en servicio. La organización explotadora debe adoptar medidas de seguridad tecnológica y cumplir las disposiciones vinculantes de la licencia. En particular, debe aplicar el principio de defensa en profundidad, según el cual, debido a la presencia de varias barreras físicas y varios niveles de protección, no es posible una emisión no

intencionada de radiactividad al exterior como resultado de un único fallo, sino que se requieren múltiples fallos.

Una vez que el reactor de potencia es puesto en servicio, la organización explotadora debe gestionar su seguridad tecnológica de modo continuo. Para ello, debe:

- a) establecer políticas de cumplimiento de los requisitos de seguridad tecnológica;
- b) establecer procedimientos para el control seguro de la instalación en cualquier condición (incluso durante las labores de mantenimiento);
- c) mantener la suficiente cantidad de personal competente y plenamente capacitado.

Para gestionar eficazmente la seguridad tecnológica, la organización explotadora debe tener un grado elevado de compromiso con esa seguridad, cuya mejor manifestación es una cultura de seguridad muy desarrollada [3]. La cultura de la seguridad impone requisitos a la organización explotadora a tres niveles:

- a) Requisitos a nivel de políticas. La organización explotadora debe garantizar el conocimiento y comprensión plenos de sus deberes por medio de una declaración de política de seguridad tecnológica. Debe declarar sus objetivos y el compromiso público de su gerencia con la seguridad tecnológica.
- b) Requisitos a nivel de gerencia. Sus gerentes deben introducir prácticas que fomenten actitudes que propicien la seguridad tecnológica. Deben introducir tales prácticas de acuerdo con la política y los objetivos de seguridad tecnológica de su organización.
- c) Respuesta de los individuos. La respuesta de todos aquellos que se esfuerzan por conseguir la excelencia en materia de seguridad tecnológica nuclear debe caracterizarse por:

- una actitud inquisitiva;
- un planteamiento riguroso y prudente;
- una buena comunicación.

Sólo se alcanzan los objetivos deseados si las actitudes de los individuos a todos los niveles responden al marco de la cultura de seguridad establecido por la gerencia.

### **6.6.2. Verificación de la seguridad tecnológica**

Además de gestionar la seguridad tecnológica según se ha expuesto, es esencial que la organización explotadora la verifique asegurándose de que todo suceso pertinente se examine en profundidad y, cuando sea necesario, se modifiquen el material o los procedimientos y se proporcione capacitación para evitar que el suceso se repita. El acceso a la información sobre experiencias relevantes de instalaciones similares en todo el mundo es esencial para la verificación de la seguridad tecnológica.

La organización explotadora también debe llevar a cabo revisiones sistemáticas con el fin de confirmar que el análisis de seguridad tecnológica de la instalación sigue siendo válido, o, en caso necesario, incorporar mejoras. En esas revisiones deben tenerse en cuenta los efectos acumulados de las modificaciones técnicas y de los procedimientos, el envejecimiento de los componentes, la experiencia en la explotación, y los avances tecnológicos. Los límites y condiciones operacionales deben ser revisados simultáneamente y, en su caso, modificados.

### **6.6.3. Otras cuestiones**

Hay que mencionar otros dos aspectos importantes de la gestión de la seguridad tecnológica. El primero se refiere a la gestión de los desechos radiactivos. En cuanto se pone en servicio, toda instalación comienza a producir desechos. La gestión adecuada de estos desechos se trata en el Capítulo 10.

El segundo aspecto es el de la prevención de accidentes. Aunque se apliquen todas las medidas de seguridad tecnológica, nunca hay garantías de que la prevención de accidentes sea totalmente eficaz, incluso si la probabilidad de accidentes es extremadamente baja. Por lo tanto, la organización explotadora debe disponer lo necesario para hacer frente a los accidentes. En particular, debe establecer procedimientos de gestión de accidentes y planes de emergencia sobre el terreno antes de iniciar la explotación. Tales procedimientos y planes son objeto del Capítulo 7.

### **6.6.4. Clausura**

En algún momento cesa la explotación de toda instalación nuclear y ésta puede desmantelarse. La clausura es el proceso por el que la explotación de la instalación cesa permanentemente. Una instalación que ha sido cerrada definitivamente sigue considerándose una instalación en explotación, sujeta por tanto a los procedimientos normales de control para garantizar su seguridad



tecnológica, hasta que es clausurada. El período provisional que precede a la clausura puede durar varios años.

La organización explotadora debe tener en cuenta, desde la etapa de diseño en la medida razonablemente posible, la exposición a radiación y la liberación de materiales radiactivos al medio que acompañarán a la clausura. Asimismo, durante la etapa de explotación, la organización explotadora debe prestar la debida atención al hecho de que la instalación será en última instancia clausurada. Por ejemplo, debe mantener registros adecuados de los incidentes de contaminación, que más tarde facilitarán la caracterización de las corrientes de desechos y la planificación de la protección radiológica durante la clausura.

## 6.7. CONDICIONES DE LAS LICENCIAS

Como se ha explicado en la Sección 6.3, el término “instalación nuclear” comprende instalaciones que van de las simples a las muy complejas. En algunos casos, se concede una única licencia para una instalación determinada; en otros, se necesitan varias licencias. También el período de validez de las licencias varía considerablemente según los casos y los Estados.

Las condiciones de las licencias las establece el organismo regulador, a menudo tras consultar con el solicitante. Actualmente, algunos Estados establecen en su legislación nuclear los requisitos previos para la concesión de licencias, pero muchos no lo hacen. Dado que las instalaciones nucleares y en particular los reactores de potencia son asunto muy delicado en muchos Estados, establecer los requisitos previos en la legislación puede ser útil para aumentar la transparencia del proceso de concesión de licencias.

La organización que solicite una licencia debe presentar documentos que funden su solicitud, mientras que el organismo regulador, por su parte, debe orientar sobre el contenido y la forma de esos documentos e informar de los plazos de presentación. El organismo regulador puede exigir que:

- a) la organización explotadora establezca políticas que den la debida prioridad a la seguridad tecnológica nuclear;
- b) se adopten todas las medidas preventivas conformes con el estado de la ciencia y la tecnología para evitar que la instalación cause daños;
- c) se disponga de un número suficiente de personal calificado y con la capacitación adecuada para todas las actividades relacionadas con la seguridad tecnológica durante toda la vida de la instalación;
- d) se adopten todas las medidas necesarias para impedir y detener interferencias de terceros (véase el Capítulo 14, Protección física);

- e) se disponga de recursos económicos suficientes para garantizar la seguridad tecnológica de la instalación durante toda su vida;
- f) las capacidades y limitaciones humanas se tengan en cuenta durante toda la vida de la instalación;
- g) se establezcan y ejecuten programas de control de calidad.

## 6.8. CUESTIONES ESPECÍFICAS

Como se ha dicho anteriormente, el término “instalación nuclear” comprende diversos tipos de instalaciones técnicamente diferentes. Sin embargo, la necesidad de garantizar la seguridad tecnológica nuclear es común a todos ellos.

Mientras que el objetivo de la seguridad tecnológica nuclear se puede alcanzar por diversos medios técnicos, el marco jurídico necesario es igual para todos. El principio más importante es que las leyes y los reglamentos deben ser proporcionales a la naturaleza del riesgo para el público y el medio ambiente.

## 6.9. REACTORES DE INVESTIGACIÓN Y PRUEBAS

Al redactarse este manual, de los 651 reactores de investigación y pruebas construidos en el mundo, 284 estaban funcionando y 109 habían sido clausurados; los 258 restantes se habían cerrado pero no clausurado. Estos reactores suelen contener sólo pequeñas cantidades de combustible nuclear, y muchos de ellos no producen energía (reactores de potencia nula). Algunos, sin embargo, contienen uranio muy enriquecido (es decir, un material especialmente adecuado para fabricar dispositivos explosivos nucleares). La mayoría de los reactores de investigación y pruebas se encuentran en universidades o centros de investigación de zonas densamente pobladas, y están a su cargo equipos de investigadores que pueden estar menos familiarizados con las estrictas normas del organismo regulador que sus colegas de las centrales nucleares.

El legislador debe ser consciente de las cuestiones de seguridad tecnológica que plantean los reactores de investigación y pruebas.

- a) Aunque se pueda descartar que estas instalaciones causen accidentes en los que se liberen grandes cantidades de radiactividad, su ubicación en zonas densamente pobladas implica que toda liberación de radiactividad descontrolada puede acarrear graves consecuencias.
- b) En muchos casos, la cultura de seguridad en estas instalaciones es escasa, pues el ambiente académico y de investigación no se presta a controles

estrictos que pueden percibirse como un obstáculo a la libertad de cátedra, y los investigadores en puestos directivos suelen tener prioridades distintas del estricto cumplimiento de las normas establecidas por el organismo regulador.

- c) Muchos de los 258 reactores de investigación y pruebas que han sido cerrados pero todavía no clausurados no se encuentran realmente sometidos a un control estricto: no se vigilan debidamente, el personal se marcha, y los documentos se pierden.

Desde el punto de vista jurídico, los reactores de investigación y pruebas deben someterse a estrictos requisitos de seguridad tecnológica como los aplicables a los reactores de potencia. El organismo regulador puede, sin embargo, optar por aplicarles normas simplificadas que en todo caso velen por su explotación tecnológicamente segura. Una cuestión más importante es exigir el cumplimiento de esas normas hasta que la clausura se consuma (véase el Capítulo 3). Una vez establecidas las condiciones de concesión de la licencia, deben cumplirse estrictamente mientras la licencia esté en vigor.

## 6.10. RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS

Además de la seguridad tecnológica en su más amplio sentido, el marco jurídico de las instalaciones nucleares debe tener en cuenta cuestiones de no proliferación, pues muchas instalaciones nucleares contienen materiales fisionables aptos para la fabricación de artefactos explosivos nucleares, y cuestiones de responsabilidad civil, pues los accidentes nucleares pueden tener graves consecuencias económicas. Por ello, es necesario coordinar un amplio espectro de instrumentos legales.

En el contexto de este manual, hay que remitirse a las materias siguientes:

- a) Protección radiológica (Capítulo 4);
- b) Preparación y respuesta ante emergencias (Capítulo 7);
- c) Desechos radiactivos y combustible gastado (Capítulo 10);
- d) Salvaguardias (Capítulo 12);
- e) Controles de exportación e importación (Capítulo 13);
- f) Protección física (Capítulo 14).

Además de relacionarse entre sí, cada uno de estos capítulos guarda relación con materias ajenas a lo nuclear, como se indica en cada uno de ellos. Estas relaciones no deben dejar de tenerse en cuenta al redactar la legislación nuclear.

**BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO 6**

Convención sobre Seguridad Nuclear, INFCIRC/449, OIEA, Viena (1994).

ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA (Viena)

Código sobre la seguridad de las centrales nucleares: Emplazamiento, Colección Seguridad No. 50-C-S (Rev. 1) (1988).

Código sobre la seguridad de los reactores nucleares de investigación: Diseño, Colección Seguridad No. 35-S1 (1992).

Código sobre la seguridad de los reactores nucleares de investigación: Explotación, Colección Seguridad No. 35-S2 (1993).

Seguridad de las instalaciones nucleares, Colección Seguridad No. 110 (1993).

Safety Assessment of Research Reactors and Preparation of the Safety Analysis Report, Colección Seguridad No. 35-G1 (1994).

Safety in the Utilization and Modification of Research Reactors, Colección Seguridad No. 35-G2 (1994).

Seguridad de las centrales nucleares: Diseño, Colección Normas de Seguridad No. NS-R-1 (2000).

Seguridad de las centrales nucleares: Explotación, Colección Normas de Seguridad No. NS-R-2 (2000).

Organization and Staffing of the Regulatory Body for Nuclear Facilities, Colección Normas de Seguridad No. GS-G-1.1 (2002).

Review and Assessment of Nuclear Facilities by the Regulatory Body, Colección Normas de Seguridad No. GS-G-1.2 (2002).

Regulatory Inspection of Nuclear Facilities and Enforcement by the Regulatory Body, Colección Normas de Seguridad No. GS-G-1.3 (2002).

Documentation for Use in Regulating Nuclear Facilities, Colección Normas de Seguridad No. GS-G-1.4 (2002).



## Capítulo 7

### PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

#### 7.1. INTRODUCCIÓN

Las emergencias y los accidentes nucleares y radiológicos pueden causar daños no sólo en las instalaciones donde ocurren sino también en el medio ambiente circundante. En ciertas circunstancias, la radiactividad puede trasladarse por el aire o el agua fuera de la instalación y puede llegar a causar contaminación a larga distancia, incluso en los territorios de otros Estados.

Este riesgo se refiere especialmente a las centrales nucleares e instalaciones que entrañan riesgos similares, pero también puede referirse al transporte de materiales nucleares en los casos en que, debido por ejemplo a un accidente de tráfico, se libera radiactividad en el aire o en el agua. También las fuentes radiactivas pueden causar accidentes. Un accidente con una fuente radiactiva puede definirse como el suceso que hace que se pierda el control normal sobre una fuente y que puede exponer a radiación a las personas y el medio ambiente. Las consecuencias pueden ser insignificantes o, como demostró el accidente de Goiânia en 1987, ser graves y requerir una respuesta urgente.

En consecuencia, debe haber un mecanismo destinado a reducir el riesgo de emergencias y mitigar sus consecuencias. Este mecanismo debe ofrecer los medios necesarios para combatir los efectos de una emergencia en el lugar de origen y fuera de él. Organizar la respuesta ante emergencias a nivel internacional requiere cooperar con los organismos competentes de otros Estados. Debe haber un marco jurídico y organizativo que permita y facilite el establecimiento y la ejecución de planes de emergencia. También debe disponerse de personal capacitado, material técnico y recursos económicos.

Toda actividad humana requiere planificación y preparación para situaciones de emergencia. Por ello, todos los Estados disponen ya de estructuras organizativas generales para hacer frente a esas situaciones. Las entidades que llevan a cabo actividades potencialmente peligrosas tienen la obligación legal de organizar su propia preparación para emergencias. Las organizaciones públicas, como los servicios contra incendios, entran en acción si las medidas internas no bastan para hacer frente a la emergencia. Los planes especiales para emergencias nucleares y radiológicas pueden, según convenga, basarse en las estructuras existentes para casos de emergencia, que probablemente tendrán que complementarse con las disposiciones que requieran los fines específicos de dichos planes.

La obligación del Estado de ocuparse de las emergencias deriva de su obligación general de proteger a sus ciudadanos y residentes contra todo daño. La obligación del titular de una licencia de organizar planes y preparación para casos de emergencia es parte de su responsabilidad principal en materia de seguridad nuclear y radiológica.

## 7.2. OBJETIVOS Y ELEMENTOS

La preparación para emergencias en el propio emplazamiento comprende todas las medidas necesarias para detectar de manera fiable y oportuna incidentes que puedan provocar una emergencia, mantener esos incidentes bajo control, y superarlos con el menor daño posible. En el caso de los reactores, el objetivo principal es prevenir los daños al núcleo, mantener o restablecer la refrigeración del núcleo, y situar la central en estado tecnológicamente seguro. Pueden requerirse medidas de mitigación para evitar efectos radiológicos graves en el emplazamiento de la central y en el medio ambiente. Lo mismo vale, salvando las diferencias, para todas las instalaciones nucleares y actividades nucleares y radiológicas.

La preparación para emergencias fuera del propio emplazamiento tiene por objeto minimizar la exposición del público y el medio ambiente a la radiación. Los elementos básicos son el intercambio de información y la evaluación de la información disponible. Es especialmente importante que la información disponible en el propio emplazamiento se transmita a los organismos situados fuera de él, y viceversa. En caso de que se haya liberado radiactividad, la información sobre la hora de liberación y la caracterización de la actividad liberada (el término fuente) son indispensables para la toma de decisiones. En caso de liberación significativa de radiactividad al medio ambiente, pueden requerirse medidas especiales para proteger a la población, por ejemplo, control y limitación del tráfico, llamamiento a la población para que permanezca en lugares cerrados, evacuación de la población, distribución de tabletas de yodo, y organización de atención médica inmediata, incluida la descontaminación.

La preparación para emergencias en el propio emplazamiento y fuera de él debe tenerse en cuenta en todas las fases del procedimiento de concesión de licencia, en particular durante el diseño y la construcción de instalaciones y de instrumentos de radiación, a fin de posibilitar y facilitar la adopción de contramedidas.

### 7.3. EJECUCIÓN DE LA PREPARACIÓN PARA EMERGENCIAS

#### 7.3.1. Marco jurídico

La preparación para emergencias en el propio emplazamiento y fuera de él debe reflejarse en la legislación nuclear.

Con respecto a las medidas de emergencia que debe organizar el titular de la licencia, hay dos planteamientos jurídicos que pueden adoptarse alternativa o acumulativamente: por un lado, los legisladores pueden, en la legislación nuclear, imponer expresamente a la persona responsable de una actividad determinada (el titular de la licencia) la obligación de organizar y ejecutar la respuesta ante emergencias; por otro lado, pueden disponer que la preparación para emergencias sea requisito previo para conceder la licencia. En los procedimientos de concesión de licencia pueden establecerse y desarrollarse los conceptos respectivos destinados a la actividad de que se trate.

También los planes de emergencia del Estado o las autoridades locales requieren un marco jurídico. Puede ser necesario corregir o complementar disposiciones jurídicas en vigor para emergencias, pero las estructuras y organizaciones existentes deben mantenerse, y la experiencia disponible debe aplicarse.

La ley debe designar una autoridad única responsable de la respuesta ante emergencias, incluida la notificación a otras entidades. La autoridad debe ser el punto de contacto donde se recopila y distribuye toda la información. Deben evitarse duplicidades y lagunas en las competencias del Estado y las autoridades locales. Esto se aplica especialmente a los Estados federales, donde pueden surgir conflictos entre el gobierno central y el regional. El marco jurídico debe facultar a las autoridades competentes, de acuerdo con la constitución, para tomar medidas que puedan afectar a los derechos de las personas, especialmente en las proximidades del lugar de la emergencia. Las contramedidas pueden requerir la evacuación de personas y quizá medidas coercitivas para lograrla. Puede ser preciso imponer restricciones a la libre circulación de las personas y al uso o comercio de alimentos o piensos contaminados.

La respuesta estatal ante emergencias no releva al titular de la licencia de su obligación en esta materia, sino que su finalidad es complementar la respuesta del titular de la licencia cuando sus recursos sean insuficientes. La ley debe delimitar claramente las obligaciones del titular de la licencia y las de las autoridades públicas. Las responsabilidades deben asignarse sin ambigüedades.

Hay un caso en que el Estado o las autoridades locales tienen la responsabilidad principal en la preparación ante emergencias: cuando las fuentes radiactivas no estén bajo el control de la persona responsable de ellas sino que,



por ejemplo, estén perdidas o abandonadas o se encuentren en el Estado ilegalmente. Como tales fuentes pueden descubrirse inesperadamente y en lugares alejados de equipos bien dotados de respuesta ante emergencias, el marco jurídico debe garantizar que la policía, los bomberos u otros servicios locales estén capacitados y equipados para evaluar la situación provisionalmente y ocuparse de ella hasta que lleguen los equipos especiales de respuesta ante emergencias radiológicas.

Para responder a los efectos transfronterizos de una emergencia nuclear o radiológica, los Estados deben concluir acuerdos apropiados con los Estados vecinos. Incluso los Estados que no tengan programas relacionados con la energía nuclear y la radiactividad deben concluir esos acuerdos para poder hacer frente a emergencias originadas en Estados vecinos.

### **7.3.2. Planes de emergencia**

El principal modo de garantizar una preparación y respuesta ante emergencias adecuada es establecer y mantener planes de emergencia aplicables en el propio emplazamiento y fuera de él.

La Convención sobre Seguridad Nuclear [2] y la Convención conjunta [5] disponen que las partes contratantes adopten las medidas adecuadas para velar por que existan planes de emergencia que sean aplicables dentro del emplazamiento y fuera de él y comprendan las actividades que se deban realizar en caso de emergencia. Los planes deben probarse antes de que la instalación nuclear comience a funcionar, así como posteriormente mediante revisiones ordinarias. Cada parte contratante debe adoptar las medidas adecuadas para garantizar que, en la medida en que puedan resultar afectadas por una emergencia radiológica originada en una de sus instalaciones nucleares, su propia población y las autoridades competentes de los Estados próximos a la instalación nuclear reciban la información pertinente sobre los planes y la respuesta ante emergencias. Las partes contratantes que no tengan instalaciones nucleares en su territorio deben también preparar planes de emergencia en la medida en que puedan resultar afectadas por emergencias que ocurran en Estados vecinos.

Como requieren, por ejemplo, las Normas básicas de seguridad (Ref. [1], Apéndice V), las autoridades competentes deben velar por que:

- a) se preparen y aprueben planes de emergencia para toda instalación, actividad, práctica o fuente que pueda hacer necesaria una intervención de emergencia;
- b) las entidades intervinientes participen en la preparación de los planes de emergencia, según proceda;

- c) los planes de emergencia tengan en cuenta los resultados de todo análisis de accidentes y todas las enseñanzas derivadas de la experiencia de funcionamiento y de los accidentes que hayan ocurrido con actividades similares;
- d) los planes de emergencia se revisen y actualicen periódicamente;
- e) se adopten disposiciones para el adiestramiento del personal encargado de ejecutar los planes de emergencia y dichos planes se ensayen a intervalos adecuados;
- f) se facilite información previa a los miembros del público que razonablemente se prevea pudieran ser afectados por un accidente.

Los planes de emergencia deben:

- a) asignar responsabilidades en lo relacionado con la notificación a las autoridades competentes y el inicio de la intervención;
- b) identificar las condiciones de funcionamiento y de otro tipo que pudieran originar la necesidad de una intervención;
- c) especificar los niveles de intervención correspondientes a las acciones protectoras y el alcance de su aplicación, teniendo en cuenta los posibles grados de gravedad de las emergencias que pudieran sobrevenir;
- d) establecer los procedimientos, incluidas las medidas en materia de comunicaciones, para contactar con las entidades intervinientes y para obtener la asistencia de los servicios de lucha contra incendios, asistencia médica, policía y otra índole;
- e) describir los métodos y la instrumentación a utilizar para evaluar el accidente y sus consecuencias en el emplazamiento y fuera de él;
- f) describir las disposiciones relativas a información pública en caso de accidente;
- g) establecer los criterios para poner fin a cada acción protectora.

Uno de los elementos más importantes de la respuesta ante emergencias es la pronta disponibilidad de la información necesaria para evaluar el riesgo y elegir las contramedidas correctas. Por lo tanto, los procedimientos, incluidas las medidas en materia de comunicaciones, para contactar con las entidades intervinientes y para obtener la asistencia de diversos servicios, son de particular importancia. Debe disponerse de una lista, permanentemente actualizada, de las direcciones pertinentes, que incluya los números de teléfono y fax y las direcciones de correo electrónico.

En general, los planes de emergencia propios del emplazamiento los ejecuta el titular de la licencia, mientras que el Estado o las autoridades locales

ejecutan los planes de emergencia aplicables fuera del emplazamiento y los planes de emergencia transfronterizos.

## 7.4. COOPERACIÓN INTERNACIONAL

### 7.4.1. **Obligaciones derivadas del derecho internacional público y los convenios aplicables**

La cooperación estrecha con los Estados vecinos es esencial para abordar eficazmente las consecuencias de los accidentes radiológicos.

Es un principio de derecho internacional público generalmente aceptado que los Estados que permiten actividades potencialmente peligrosas en su territorio deben asegurarse de que estas no causen efectos perjudiciales importantes en el territorio de otros Estados. Como consecuencia de este principio, los Estados están obligados a mitigar los efectos perjudiciales que causen en el territorio de otros Estados y a indemnizar los perjuicios sufridos. Se puede concluir de esta situación jurídica que los Estados están obligados a ofrecer su cooperación al Estado afectado para tomar medidas conjuntas de respuesta ante emergencias.

Las obligaciones en materia de planificación para emergencias transfronterizas que se establecen en la Convención sobre Seguridad Nuclear [2] y la Convención conjunta [5] ya se han mencionado en la Sección 7.3.2. Además, la Convención sobre asistencia [7] y la Convención sobre pronta notificación [6] son instrumentos internacionales cuyo propósito es establecer unas bases para una respuesta internacional ante emergencias que tenga en cuenta la experiencia del accidente de Chernóbil.

Las partes contratantes de la Convención sobre pronta notificación se comprometen a proporcionar información precisa que facilite la organización de contramedidas. De acuerdo con esto, muchas partes contratantes han informado al OIEA y a otras partes contratantes de cuáles son sus autoridades competentes y los puntos de contacto encargados de proporcionar y recibir la información que debe intercambiarse en virtud de dicha convención. Los puntos de contacto, y el correspondiente punto focal en la Secretaría del OIEA, deben ser permanentemente accesibles.

La Convención sobre pronta notificación, que establece sólo un marco general, sugiere que, según proceda, los Estados consideren la posibilidad de concluir acuerdos bilaterales o multilaterales que establezcan marcos jurídicos detallados para el intercambio transfronterizo de información sobre accidentes.

La Convención sobre asistencia es también un acuerdo marco, diseñado para establecer una base general para la mutua asistencia en caso de accidente

nuclear o emergencia radiológica. Toda parte contratante puede pedir ayuda a otra, al OIEA o a otras organizaciones internacionales intergubernamentales. Las partes contratantes deben designar y notificar al OIEA los expertos, equipos y materiales que puedan destinar a prestar ayuda a las demás partes contratantes en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica. También deben notificarse entre sí y al OIEA cuáles son sus autoridades competentes y puntos de contacto autorizados para hacer y recibir solicitudes de asistencia y aceptar ofertas de asistencia.

#### **7.4.2. Manual de operaciones técnicas sobre notificación y asistencia en caso de emergencia (ENATOM) publicado por el OIEA**

En 1989, a fin de que mediante la coordinación de las medidas tomadas por los Estados en virtud de la Convención sobre pronta notificación y la Convención sobre asistencia se facilitara su aplicación práctica, el OIEA publicó el Manual de operaciones técnicas sobre notificación y asistencia en caso de emergencia (ENATOM) (cuya última edición entró en vigor el 1 de diciembre de 2002) [10]. El ENATOM orienta a los Estados Miembros del OIEA que son parte en las dos convenciones, a las organizaciones internacionales pertinentes y a otros Estados, en lo relativo al establecimiento de mecanismos de cooperación con el OIEA dentro del marco de las convenciones. Además, describe las funciones del OIEA en el régimen establecido por las dos convenciones y la deseada interacción entre el OIEA y los Estados interesados.

Los legisladores tal vez deseen aprovechar los conceptos del ENATOM cuando establezcan el marco jurídico de la preparación y respuesta ante emergencias. El ENATOM describe los objetivos del sistema de respuesta ante emergencias del OIEA tal como se deriva de sus responsabilidades estatutarias y de las funciones que le han sido asignadas en las dos convenciones, y subraya la importancia de los puntos de contacto nacionales y en el OIEA.

Para asegurar el intercambio rápido de información clara, se ha establecido una clasificación de emergencias que se explica en el ENATOM.

Para sucesos que ocurren dentro de instalaciones nucleares se han establecido tres clases de emergencias: alerta, emergencia en el emplazamiento, y emergencia general. Los sucesos por debajo del nivel de alerta no se consideran emergencias, sino que se clasifican como sucesos extraordinarios de los cuales se puede informar aunque no dan lugar a acciones de respuesta.

Para los sucesos que ocurren fuera de instalaciones nucleares se han establecido cuatro clases de emergencias: accidente radiológico, fuente desaparecida, reentrada de satélite, y niveles de radiación elevados.

Si un suceso perteneciente a las tres primeras clases constituye una emergencia transfronteriza de importancia radiológica, los Estados partes en la Convención sobre pronta notificación tienen la obligación de notificarlo al Centro de Respuesta a Emergencias del OIEA.

El OIEA está preparado para enviar a los Estados que lo soliciten, inmediatamente si así lo solicitan, personal calificado para ayudar a evaluar la situación radiológica y para formular recomendaciones.

### **BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO 7**

ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Emergency Planning and Preparedness for Accidents Involving Radioactive Materials Used in Medicine, Industry, Research and Teaching, Colección Seguridad No. 91, OIEA, Viena (1989).

GRUPO INTERNACIONAL ASESOR EN SEGURIDAD NUCLEAR, Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants, 75-INSAG-3 Rev. 1, INSAG-12, OIEA, Viena (1999).

## Capítulo 8

### EXTRACCIÓN Y TRATAMIENTO DE MINERALES

#### 8.1. INTRODUCCIÓN

La minería es el proceso de extracción de minerales de la Tierra, y por tratamiento se entiende la operación por la que los materiales extraídos son finamente molidos con el propósito de facilitar la separación de los materiales de valor, principalmente uranio y torio en el caso de los materiales destinados a actividades nucleares. Además de las minas de uranio y torio, hay minas en las que los minerales radiactivos son un subproducto no desdeñable de la minería de algún otro material valioso (p. ej. oro y estaño). Las operaciones de minería se pueden clasificar en tres categorías: minería a cielo abierto, minería subterránea y lixiviación in situ. La minería a cielo abierto es más adecuada para minerales de baja ley e implica el movimiento de grandes volúmenes de material; la minería subterránea es el método habitual de extraer cantidades menores de minerales de mayor ley, y la lixiviación in situ es el proceso mediante el cual una solución química se hace circular por el subsuelo para disolver el mineral, que luego se extrae de la solución.

En las minas subterráneas de uranio y torio y en algunas otras minas subterráneas, el aire contiene niveles elevados de radón (un radionucleido gaseoso), que puede ser peligroso para la salud. La exposición radiológica como consecuencia de la extracción y el tratamiento de minerales puede producirse de diversas formas, como la inhalación de productos de la desintegración del radón, la inhalación de polvo en suspensión, la exposición directa a radiación gamma, y la ingestión de material contaminado con radionucleidos de la explotación. Igualmente, los residuos de la operación de tratamiento, si se dejan al descubierto, liberan radionucleidos en el aire y en el medio acuático.

La mayoría de los Estados que extraen uranio tienen una tradición minera anterior al descubrimiento de los minerales radiactivos y, por lo tanto, disponen ya de una infraestructura de leyes y reglamentos de minas. Estas leyes y reglamentos son el marco jurídico de la mayoría de los aspectos de la extracción de minerales radiactivos. Las medidas especiales requeridas para la protección radiológica son un complemento del marco jurídico vigente. Antes de redactar nuevos instrumentos jurídicos, el legislador debe tener en cuenta el marco jurídico vigente.

## 8.2. OBJETIVO

En el contexto de la extracción y tratamiento de minerales radiactivos, el propósito de la legislación nuclear es velar por que los trabajadores de la mina o instalación de tratamiento, el público y el medio ambiente estén adecuadamente protegidos frente a los riesgos radiológicos mientras la mina o instalación de tratamiento estén en funcionamiento. Dicha legislación debe también velar por la protección radiológica antes de la apertura de la mina (durante el período de exploración) y después del cierre de la mina o instalación de tratamiento. Las rocas estériles (resultantes de la explotación de la mina) y los residuos del tratamiento son formas de desechos radiactivos, los cuales se tratan en el Capítulo 10.

## 8.3. ALCANCE

La legislación nuclear no puede limitarse a regular la extracción y tratamiento de los minerales que contengan uranio y torio, sino que debe extenderse a todas las operaciones de extracción y tratamiento que requieran medidas de protección radiológica. Las medidas que no difieren de las aplicables en general se tratan en el Capítulo 4.

La minería es una cadena de actividades que comienza con la prospección, continúa con la exploración, sigue con la explotación minera propiamente dicha, y, una vez que la mina ha sido cerrada, finaliza con la clausura y con la rehabilitación del paisaje. La prospección, o búsqueda inicial destinada a detectar la presencia de minerales radiactivos, normalmente no expone a los prospectores a riesgos radiológicos y, por lo tanto, no es objeto de este capítulo. Por el contrario, la exploración normalmente entraña abrir zanjas y perforar, lo que puede liberar polvo y lodos radiactivos (las muestras de las perforaciones pueden suponer también un riesgo radiológico). Aunque la exploración no siempre concluye con la explotación de una mina, al menos debe ser supervisada.

Grandes volúmenes de agua acompañan las labores de minería (p. ej. agua del desagüe de la mina) y tratamiento (p. ej. depósitos y fangos de residuos). Esta agua es radiactiva y no se puede liberar sin más en el medio ambiente. Es por tanto importante que la legislación comprenda no solamente los emplazamientos de extracción y tratamiento sino también su entorno.

Finalmente, tras finalizar la explotación y cerrarse la mina o instalación de tratamiento, el organismo regulador debe disponer lo necesario para la clausura y para la rehabilitación del paisaje. En este punto debe aplicarse el

principio de no imponer cargas indebidas a las generaciones futuras (principio de desarrollo sostenible, que se trata en la Sección 1.4.7).

Desde la exploración hasta la rehabilitación, la minería comprende una serie de operaciones técnicas muy complejas que con frecuencia se extienden durante varias décadas, las cuales no pueden ser adecuadamente controladas sin adoptar numerosos reglamentos. Sin embargo, la legislación nuclear debe limitarse a establecer los principios generales necesarios para establecer las bases de esos reglamentos. Este manual no entra en los detalles de los reglamentos.

#### 8.4. ACTIVIDADES E INSTALACIONES QUE REQUIEREN LICENCIA

Se precisa licencia del organismo regulador para toda actividad de extracción y tratamiento de uranio y torio, pero también para toda otra actividad de extracción y tratamiento que, al entrañar exposición radiológica, requiera medidas de control especiales.

Debe exigirse licencia para:

- a) Toda actividad de exploración que entrañe la posibilidad de exposición radiológica;
- b) El traslado de mineral de uranio o torio fuera del emplazamiento para someterlo a pruebas o evaluación (salvo que lo declare exento el organismo regulador);
- c) Las actividades de excavación en un emplazamiento donde haya uranio o torio;
- d) El emplazamiento, la construcción y la explotación de la mina o instalación de tratamiento;
- e) El transporte del producto de las actividades de extracción o tratamiento;
- f) La clausura de la mina o instalación de tratamiento.

Las instalaciones que requieren licencia son, además de la propia mina, todos los edificios circundantes situados en el perímetro de la mina o instalación de tratamiento, todo sistema de transporte de mineral desde la mina a la instalación de tratamiento y de ella al vertedero de desechos o al depósito de residuos (p. ej. tuberías, bombas, cintas transportadoras y vehículos de transporte por ferrocarril o carretera), y cualquier otra instalación que designe el organismo regulador.



## 8.5. CONDICIONES DE LAS LICENCIAS

El organismo regulador puede conceder una licencia para la actividad o, en el caso de minas en las que el uranio o el torio no son las materias principalmente extraídas y no se requieren medidas de control especiales (pero donde la exposición radiológica debe controlarse periódicamente), limitarse a registrar la actividad.

Puede concederse la licencia si la organización solicitante:

- a) demuestra que ella y su personal tienen la calificación adecuada;
- b) ha adoptado las medidas necesarias para proteger la salud de los trabajadores y el público;
- c) ha adoptado las medidas necesarias para mantener la seguridad física y evitar el acceso al emplazamiento de personas no autorizadas;
- d) ha presentado una evaluación de la seguridad tecnológica que comprende la naturaleza, magnitud y probabilidad de la exposición radiológica y la posible contaminación del medio ambiente;
- e) ha presentado una evaluación del impacto ambiental;
- f) ha demostrado que dispondrá de recursos humanos y económicos suficientes para asegurar el cierre y la clausura tecnológicamente seguros de la mina;
- g) tiene un seguro de responsabilidad civil adecuado;
- h) ha adoptado las medidas necesarias para que los inspectores del organismo regulador tengan acceso a las instalaciones y los documentos relacionados con las condiciones de la licencia.

## 8.6. CUESTIONES ESPECÍFICAS

### 8.6.1. Expertos

Debido a la importancia de una protección radiológica efectiva en las actividades de extracción y tratamiento de uranio y torio, puede exigirse a la organización explotadora que disponga de expertos en al menos tres campos:

- a) Protección radiológica y dosimetría;
- b) Ventilación;
- c) Medicina ocupacional.

El organismo regulador determina las obligaciones y calificación de los expertos.

### **8.6.2. Efluentes**

El control permanente del agua y el aire en las propias instalaciones y en su entorno es una necesidad. Debe distinguirse entre el agua de drenaje de la mina y del tratamiento, por un lado, y el agua de drenaje superficial, por el otro. La primera, que es un agua radiológicamente contaminada, debe mantenerse alejada de la segunda. El órgano regulador debe prescribir medidas de vigilancia apropiadas.

La contaminación aérea tiene esencialmente dos causas: el polvo radiactivo y el gas radón. El polvo radiactivo surge de las operaciones de tratamiento, de los depósitos de residuos secos, y, en menor medida, de las perforaciones y voladuras subterráneas. El organismo regulador debe velar por que se establezcan y cumplan las normas adecuadas.

El gas radón se escapa de las rocas de las minas y durante las operaciones de tratamiento. En las minas subterráneas y en las instalaciones de tratamiento, la protección más eficaz es una buena ventilación. En determinadas circunstancias el gas radón puede además acumularse en las secciones más profundas de las minas a cielo abierto, por lo que también en estos casos se requiere una ventilación adecuada.

### **8.6.3. Desechos**

Los desechos radiactivos procedentes de la minería no difieren, en principio, de otros desechos radiactivos, por lo que son objeto de la misma legislación. Sin embargo, los desechos y residuos de la minería son grandes o muy grandes volúmenes de material, con niveles diversos de radiactividad, almacenados en la superficie de la Tierra. La legislación debe velar por que el titular de la licencia adopte las medidas adecuadas para garantizar la seguridad tecnológica de los trabajadores, el público y el medio ambiente, no sólo durante la explotación de la mina sino también tras su clausura.

### **8.6.4. Clausura y rehabilitación**

Tras el final de la vida útil de la mina o instalación de tratamiento es necesario adoptar diversas medidas. En particular, la legislación debe obligar al titular de la licencia a garantizar que la instalación permanece en condición estable y tecnológicamente segura y que la liberación de contaminantes radiactivos está dentro de los límites establecidos por el organismo regulador y es tan baja como razonablemente pueda lograrse (principio ALARA), teniendo en cuenta los factores económicos y sociales. Si, tras el cierre de la instalación, se detecta una liberación de material radiactivo no planificada, el

titular de la licencia sigue siendo responsable de la adopción de las medidas oportunas.

El organismo regulador debe velar por que, tras la clausura, el titular de la licencia vuelva a dejar la zona de la mina en condiciones tecnológicamente seguras para las generaciones venideras y de una forma que sea aceptable para el regulador. Cuando sea económicamente viable, las galerías, pozos y excavaciones a cielo abierto deben rellenarse con desechos. Los recursos económicos para lograr esos resultados deben haberse apartado previamente conforme a las condiciones de la licencia original. Al planificar la clausura, debe decidirse en qué medida la integridad del emplazamiento a largo plazo se mantendrá mediante medidas pasivas o mediante la supervisión activa permanente.

Las medidas pasivas se basan en la utilización de pendientes suaves, cobertura de tierra abundante, blindaje con rocas y, si procede, revestimientos para la protección de aguas subterráneas. Con la supervisión activa, se minimizan las medidas pasivas (cobertura de tierra de poco grosor, blindaje de rocas escaso o nulo, etc.) y la integridad del emplazamiento se mantiene mediante una supervisión permanente, seguida de las actividades de mantenimiento y reparación necesarias. Estas dos soluciones no son mutuamente excluyentes, y la solución final debe constituir el equilibrio óptimo entre las dos.

## 8.7. RELACIÓN CON OTRAS ACTIVIDADES

Generalmente, las minas se encuentran bajo el control de un organismo regulador que vela por el cumplimiento de las leyes de minería y laborales. Sin embargo, el organismo regulador de la seguridad tecnológica nuclear o la protección radiológica puede ser una autoridad separada que supervisa todas las minas en las que la radiactividad puede suponer un peligro para la salud. Dada la naturaleza de las operaciones de minería, ambos organismos reguladores deben trabajar en estrecha colaboración. Dicha colaboración no siempre es fácil de establecer, y los explotadores pueden tratar de aprovecharse de los diferentes criterios reguladores de los dos organismos. La legislación debe determinar el mecanismo aplicable en caso de que esa colaboración no sea fluida. Hay muchos mecanismos posibles dependiendo de cuál sea el marco jurídico del Estado.

**BIBLIOGRAFIA DEL CAPÍTULO 8**

ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Gestión segura de desechos en la minería y tratamiento de los minerales de uranio y de torio, Colección Seguridad No. 85, OIEA, Viena (1988).

ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Occupational Radiation Protection in the Mining and Processing of Raw Materials (in preparation).

ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, Protección radiológica de los trabajadores en la minería y tratamiento de minerales radiactivos, Colección Seguridad No. 26, OIEA, Viena (1983).

Convención mixta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos, INFCIRC/546, OIEA, Viena (1997).

Convención sobre la protección física de los materiales nucleares, INFCIRC/274/Rev. 1, OIEA, Viena (1980).



## Capítulo 9

### TRANSPORTE DE MATERIALES RADIATIVOS

#### 9.1. INTRODUCCIÓN

Una característica especial del transporte de materiales radiactivos es la movilidad de la fuente de riesgo; es decir, la movilidad del material transportado. A diferencia de lo que sucede con una instalación fija, el entorno de los materiales transportados está expuesto a cambios. La movilidad origina problemas de seguridad tecnológica, pero a la vez puede suponer una ventaja, ya que permite retirar fácilmente los materiales de entornos amenazados o peligrosos.

Los dos principales medios técnicos de protección contra los riesgos del transporte de materiales radiactivos son la contención de los materiales y el control de los niveles de radiación externa. En el caso del transporte de elementos de combustible nuclear hay que tener en cuenta también la criticidad y los daños provocados por el calor.

#### 9.2. MEDIOS LEGALES DE VELAR POR EL TRANSPORTE SEGURO DE MATERIALES RADIATIVOS

##### 9.2.1. Disposiciones del derecho nuclear nacional

Como las demás actividades nucleares, el transporte de determinados materiales radiactivos requiere una licencia previa, conocida a veces como la aprobación de la autoridad competente. El titular de la licencia suele ser el transportista de los materiales. Sin embargo, la legislación nacional también puede exigir que cuenten con la aprobación de la autoridad competente otras personas que intervienen en el transporte, como el consignador (persona que prepara la remesa para transporte) o el consignatario (persona que recibe la remesa). Además, en el caso del transporte internacional de materiales radiactivos, puede ser necesaria una licencia de importación o exportación (véase el Capítulo 13).

En términos jurídicos, el transporte de materiales radiactivos es una operación bastante usual que se rige por los principios de autorización y control continuo (examinados en el Capítulo 1). El proceso de obtención de licencia para el transporte de materiales radiactivos es básicamente idéntico al de la obtención de licencia para otras actividades nucleares (véase la Ref. [4]).

No obstante, el procedimiento para determinar las disposiciones de seguridad tecnológica aplicables varía, por lo que se explica con mayor detalle a continuación.

### **9.2.2. Reglamentación modelo de las Naciones Unidas y Reglamento del OIEA para el transporte seguro de materiales radiactivos**

Una característica fundamental de todos los regímenes de control del transporte de mercancías peligrosas es la agrupación de estas en función de los riesgos que entraña su transporte. En este contexto, el uso al que se destine la sustancia o artículo rara vez cuenta. Esta era una característica fundamental de las Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas, publicadas en 1956 por el Comité de Expertos de las Naciones Unidas en transporte de mercaderías peligrosas [11].

Estas recomendaciones se han modificado y actualizado periódicamente en sucesivas reuniones del Comité de Expertos. Actualmente contienen un sistema de identificación y clasificación de sustancias en nueve clases, basado en la peligrosidad de sus propiedades:

- Clase 1: Explosivos.
- Clase 2: Gases.
- Clase 3: Líquidos inflamables.
- Clase 4: Sólidos inflamables; sustancias expuestas a combustión espontánea; sustancias que al contacto con el agua emiten gases inflamables.
- Clase 5: Sustancias oxidantes y peróxidos orgánicos.
- Clase 6: Sustancias tóxicas e infecciosas.
- Clase 7: Material radiactivo.
- Clase 8: Sustancias corrosivas.
- Clase 9: Sustancias y artículos peligrosos diversos.

En 1959 se reconoció la necesidad de coordinar con el OIEA la formulación de las recomendaciones relativas al transporte de las sustancias de la Clase 7, es decir, material radiactivo. Esto dio lugar a una cooperación continua entre el Comité de Expertos y el OIEA.

Mientras tanto, el Comité de Expertos había adoptado una primera versión de su siguiente instrumento, las Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas: Reglamentación modelo (la Reglamentación modelo) [12]. En lo referente a los materiales radiactivos, la Reglamentación modelo se basó en la edición de 1996 del Reglamento del OIEA para el transporte seguro de materiales radiactivos (el Reglamento de transporte del

OIEA) [13]. Por lo tanto, actualmente el Reglamento de transporte del OIEA es a la vez un documento autónomo y parte de la Reglamentación modelo.

### **9.2.3. Instrumentos internacionales**

En el ámbito internacional, la Reglamentación modelo, y por tanto también el Reglamento de transporte del OIEA, se aplica mediante su incorporación en distintos instrumentos internacionales relacionados con el modo de transporte.

La Reglamentación modelo se ha convertido en instrumento vinculante en el transporte aéreo por medio de las instrucciones técnicas de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) [14], incluidas como anexo en el Convenio sobre la Aviación Civil Internacional (el Convenio de Chicago) [15]. Asimismo, la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) establece que el cumplimiento de la Reglamentación modelo es requisito previo para el transporte aéreo de mercancías peligrosas.

Para el transporte marítimo, el Código Internacional Marítimo de Mercancías Peligrosas [16] es vinculante desde su incorporación en el texto del capítulo VII del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar (Convenio SOLAS) [17]. El Código Internacional Marítimo de Mercancías Peligrosas desarrolla las disposiciones de la Reglamentación modelo.

Para el transporte terrestre, la Reglamentación modelo de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa incorpora el texto de la Reglamentación modelo y se refleja, entre otros instrumentos, en el Acuerdo europeo sobre el transporte internacional de mercaderías peligrosas por carretera (ADR) [18], en el Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID) [19] y en distintos tratados internacionales relativos al transporte de mercancías peligrosas por medios de transporte especiales.

Incluso los Estados que no son parte en estos instrumentos pueden optar, y se recomienda que lo hagan, por utilizar las reglamentaciones mencionadas como base de su legislación nacional en materia de transporte de materiales radiactivos. En el documento del OIEA GOV/1998/17, sobre seguridad en el transporte de materiales radiactivos [20], se ofrece una relación de todos los instrumentos y reglamentaciones internacionales aplicables para el transporte tecnológicamente seguro de materiales radiactivos.



#### 9.2.4. Reglamento del OIEA para el transporte seguro de materiales radiactivos

El Reglamento de transporte del OIEA comprende todas las categorías de materiales radiactivos, desde los de muy baja actividad, como los minerales y concentrados de minerales, hasta los de muy alta actividad, como el combustible gastado y los desechos radiactivos de alta actividad. Como se ha indicado antes, el reglamento es aplicable al transporte de material radiactivo (Clase 7) por cualquier medio (es decir, aéreo, marítimo o terrestre). De acuerdo con la definición del Reglamento de transporte del OIEA (Ref. [13], párr. 106):

“El transporte abarca todas las operaciones y condiciones relacionadas con el traslado de *materiales radiactivos* e inherentes al mismo; comprenden el diseño, la fabricación, el mantenimiento y la reparación de *embalajes*, y la preparación, expedición, carga, acarreo, incluido almacenamiento en tránsito, descarga y recepción en el destino final de cargas de *materiales radiactivos* y *bultos*.”

El Reglamento de transporte del OIEA establece una serie de requisitos relativos al marcado, etiquetado y rotulado de las expediciones, documentación, límites de radiación externa, controles operativos, garantía de calidad, notificación y aprobación de determinadas expediciones y tipos de bultos.

Según el Reglamento de transporte del OIEA, se requiere licencia o la “aprobación de la autoridad competente” para lo siguiente:

- a) Diseños de bultos;
- b) Arreglos especiales (es decir, arreglos por los que pueden transportarse remesas que no cumplen todos los requisitos aplicables);
- c) Ciertas expediciones, según se especifica en el Reglamento de transporte;
- d) Programas de protección radiológica para buques de uso especial;
- e) Cálculo de los valores de radionucleidos específicos para la exención y el contenido máximo de bultos de Tipo A ( $A_1$  y  $A_2$ ).

Dependiendo del tipo de bulto utilizado para el transporte del material radiactivo, serán de aplicación distintos requisitos de diseño.

Finalmente, y lo que es más importante, el material que se va a transportar debe clasificarse en función de la concentración de actividad, actividad total, características fisibles (en su caso) y otras características pertinentes. El bulto se especifica entonces según el riesgo que entraña su contenido, desde un bulto comercial normal (para contenidos de bajo riesgo)

hasta bultos sujetos a estrictos requisitos de diseño y rendimiento (para contenidos de mayor riesgo).

Desde el año 2000, el Reglamento de transporte del OIEA se revisa en ciclos de dos años. De acuerdo con las revisiones, se efectúan ajustes, por medio de la Reglamentación modelo, en los instrumentos internacionales mencionados relacionados con los distintos modos de transporte.

El Reglamento de transporte del OIEA se complementa con el Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material [21].

### **9.2.5. Incorporación al derecho interno del Reglamento de transporte del OIEA**

Los legisladores tienen que decidir cómo incorporar el reglamento citado al derecho interno. Si la constitución del Estado lo permite, pueden hacerlo por simple remisión. No obstante, la mayoría de los ordenamientos jurídicos nacionales requieren la traducción al idioma del Estado. Por consiguiente, en la mayoría de los casos el reglamento tiene que traducirse para ser aplicado en el ámbito nacional (véase también el Capítulo 1).

Por este motivo, los legisladores suelen establecer una interconexión entre el Reglamento de transporte del OIEA y los requisitos pertinentes de la legislación nuclear nacional, exigiendo el cumplimiento de estos como requisito previo para la concesión de licencia o para la “aprobación de la autoridad competente”. Para materiales de menor riesgo, existen disposiciones de derecho interno nuclear que establecen que no se requiere licencia si el transporte del material se efectúa de acuerdo con los requisitos del Reglamento de transporte del OIEA.

## **9.3. RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS**

### **9.3.1. Cambio de jurisdicción durante el transporte internacional**

El transporte de materiales radiactivos de un Estado a otro implica un cambio de jurisdicción nacional. Esto supone, sin duda, un serio impedimento para el transporte. Si los Estados que participan en una operación de transporte, incluidos los que sólo sean de tránsito, son parte en los convenios pertinentes sobre transporte de mercancías peligrosas, el problema se mitiga al ser las condiciones de transporte idénticas en los respectivos territorios de las partes contratantes. No obstante, puede que se requieran licencias adicionales. También se plantean cuestiones de responsabilidad civil. Sin embargo, si los

Estados son parte en un mismo convenio internacional sobre responsabilidad nuclear (véase el Capítulo 11), los posibles problemas se minimizan. Por lo tanto, los Estados deben considerar la posibilidad de adherirse tanto al convenio de transporte como a los convenios sobre responsabilidad nuclear pertinentes, con el fin de facilitar el transporte transfronterizo de materiales radiactivos.

### **9.3.2. Movimiento transfronterizo de combustible gastado y desechos radiactivos**

El Artículo 27 de la Convención conjunta [5] contiene una serie de reglas y obligaciones especiales relativas al movimiento transfronterizo de combustible gastado y desechos radiactivos. Dispone que el movimiento transfronterizo de estos materiales no tenga lugar sin el consentimiento del Estado de destino, que el movimiento transfronterizo de estos materiales a través de los Estados de tránsito esté sujeto a las obligaciones internacionales relacionadas con las modalidades particulares de transporte que se utilicen, y que el Estado de origen de los materiales se comprometa a asegurar que estos se sujetan en todo momento a esas obligaciones internacionales.

El Artículo 27 de la Convención conjunta [5] facilita el movimiento de combustible gastado y desechos radiactivos. Es una disposición complementaria del Convenio de Basilea de 1989 sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación (el Convenio de Basilea) [22]. El Convenio de Basilea no aborda los desechos radiactivos en sus anexos I a III sino que los excluye de su ámbito de aplicación siempre que estén sujetos a otros mecanismos de control. Los Estados parte en estos dos instrumentos tienen que garantizar mediante sus legislaciones nacionales que se cumplen los requisitos en ellos establecidos.

### **9.3.3. Protección física de materiales nucleares**

La Convención de 1979 sobre la protección física de los materiales nucleares [23] establece determinados niveles de protección física aplicables a los materiales nucleares destinados a fines pacíficos en los territorios de las partes contratantes y a sus buques y aeronaves durante el transporte nuclear internacional. Las partes contratantes se comprometen a no ejecutar ni autorizar la ejecución de dicho transporte nuclear internacional mientras no se den garantías de que los materiales nucleares se protegen con el nivel de protección requerido. Las partes en la Convención deben también aplicar los niveles de protección acordados a los materiales nucleares que durante el tránsito de una parte de su territorio a otra atraviesen aguas internacionales o

el espacio aéreo internacional. La parte responsable de recibir las garantías mencionadas debe notificar el transporte por adelantado a los Estados cuyo territorio vayan a atravesar los materiales nucleares (véase también el Capítulo 14).

#### **9.3.4. Otras cuestiones**

Finalmente, el transporte internacional de materiales radiactivos puede suscitar cuestiones de responsabilidad civil (véanse la Sección 9.3.1 y el Capítulo 11. Además, puede restringirse por razones de no proliferación nuclear (véase el Capítulo 13).

### **9.4. RESUMEN**

El transporte nacional e internacional de materiales radiactivos es un tema políticamente delicado y complejo en muchos Estados. Afecta a temas de protección contra el riesgo en los que deben resolverse cuestiones complejas de responsabilidad nuclear en caso de producirse algún incidente. No obstante, se ha desarrollado un amplio conjunto de normas destinadas a garantizar la seguridad tecnológica durante el transporte de materiales radiactivos. Es importante que los Estados cumplan estas normas, incluidos los Estados que sólo tengan pequeñas cantidades de materiales radiactivos (Estados no nucleares); estos, como Estados de tránsito, pueden verse afectados por el transporte de materiales radiactivos a través de su territorio. Un ordenamiento jurídico nacional completo, que incorpore esas normas, crea la seguridad jurídica necesaria para la protección contra el riesgo y para una mayor seguridad tecnológica durante el transporte de materiales radiactivos.



## Capítulo 10

### DESECHOS RADIATIVOS Y COMBUSTIBLE GASTADO

#### 10.1. INTRODUCCIÓN

Como subproducto de la extracción de minerales no radiactivos, los desechos radiactivos se acumularon durante siglos antes de descubrirse la radiactividad. Los primeros usos del radio en tratamientos médicos y del uranio en las esferas de los relojes produjeron un nuevo tipo de desecho radiactivo, pero sólo desde mediados del siglo XX, al desarrollarse la energía nuclear, empezaron a acumularse grandes cantidades de estos desechos.

Por ejemplo, sólo en la Federación de Rusia, los desechos radiactivos sólidos derivados de la producción de energía nucleoelectrónica equivaldrían a un bloque de 200 metros de alto y una superficie de un kilómetro cuadrado. Sin embargo, los desechos muy radiactivos son sólo una pequeña parte del total.

La Convención conjunta [5], que entró en vigor en junio de 2001, creó un marco jurídico internacional para las leyes nacionales. Como el resto de la legislación nuclear, la Convención conjunta aborda tres grandes dificultades: la primera es que los desechos radiactivos deben gestionarse de manera tecnológicamente segura hasta mucho más allá de la generación actual. La segunda es que los desechos radiactivos de un Estado pueden ser los recursos de otro (en la Convención conjunta, los desechos radiactivos se definen como “los materiales radiactivos ... para los cuales la Parte Contratante ... no prevé ningún uso ulterior...”). La tercera dificultad es consecuencia de la segunda en el sentido de que algunos Estados reprocessan el combustible nuclear que se ha irradiado en reactores nucleares y luego se ha retirado de ellos, mientras que otros no lo hacen: para los primeros el combustible gastado es un recurso, mientras que para los segundos se trata de un desecho radiactivo.

Muchos Estados consideran, implícita o explícitamente, que los desechos radiactivos se deben eliminar en el Estado que los haya producido. La mayoría de estos Estados consideran además que el que haya producido estos desechos debe encargarse de su disposición final.

#### 10.2. OBJETIVO

El objetivo de la legislación nuclear en este ámbito debe ser establecer los modos y los medios de conseguir y mantener un alto nivel de seguridad tecnológica en la gestión de los desechos radiactivos y el combustible gastado, y

también velar por que durante todas las etapas de la gestión de los desechos radiactivos y el combustible gastado existan unas defensas eficaces contra los posibles riesgos, de manera que cada persona, la sociedad y el medio ambiente estén protegidos de los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes (véase el Artículo 1 de la Convención conjunta [5]).

### 10.3. ALCANCE

Este capítulo se aplica a todos los desechos radiactivos líquidos, gaseosos y sólidos que resulten de la actividad humana, dentro o fuera del ciclo del combustible nuclear, incluidos los efluentes líquidos y gaseosos desclasificados por el organismo regulador antes de liberarse en el medio ambiente; las fuentes radiactivas utilizadas en medicina, agricultura, investigación e industria que deban eliminarse, y el combustible gastado que haya sido declarado radiactivo.

Algunas industrias manejan grandes cantidades de materiales radiactivos naturales (NORM), cuya radiactividad es accesoria al uso al que se los destina (véase el Capítulo 8). Cuando los NORM representan un riesgo apreciable para la población se tratan como desechos radiactivos.

Este capítulo es aplicable asimismo a los desechos radiactivos resultantes de prácticas pasadas y a todas las instalaciones de gestión de desechos radiactivos, pasadas, presentes y futuras.

Los materiales de desecho que sean radiactivos pero carezcan de interés regulador por el bajo riesgo que suponen para las personas, la sociedad y el medio ambiente quedan fuera del alcance de este capítulo (véase la Sección 4.4).

### 10.4. ACTIVIDADES E INSTALACIONES QUE REQUIEREN LICENCIA

Todo propietario de desechos radiactivos y toda persona que los maneje debe tener licencia.

El emplazamiento, el diseño, la construcción y la explotación de una instalación de gestión de desechos radiactivos sólo pueden autorizarse si su propietario y su explotador han obtenido la licencia del organismo regulador. Toda licencia debe concederse por tiempo limitado. Sin embargo, en el caso de las instalaciones de disposición final, la licencia no debe expirar con el cierre de la instalación sino sólo cuando el organismo regulador decida que ya no se precisa un control institucional activo de la instalación.

El titular de la licencia es el responsable principal de la seguridad tecnológica de las instalaciones de gestión de desechos radiactivos. A falta de esa persona, como en algunas prácticas pasadas, la responsabilidad corresponde al Estado a través del correspondiente organismo regulador.

Las condiciones de la licencia varían de acuerdo con, por ejemplo, el tipo de desecho, su radiactividad, su volumen y el método de almacenamiento o disposición final previsto. No obstante, en todo caso el organismo regulador:

- a) sólo concederá licencias para instalaciones que estén debidamente justificadas (es decir, que se espere supongan ventajas suficientes para compensar el perjuicio radiológico que puedan causar);
- b) establecerá, si procede, límites de explotación (p. ej. sobre las cantidades que se vayan a manejar) y límites respecto de las dosis que puedan recibir las personas;
- c) estará facultado para recibir toda la información que considere necesaria para evaluar debidamente la actividad o instalación para la cual se solicita licencia.

Los requisitos del organismo regulador deben reflejar la magnitud potencial y la naturaleza del riesgo que entrañe la actividad o instalación para la cual se solicita licencia.

## 10.5. CONDICIONES DE CONCESIÓN DE LICENCIAS

El organismo regulador podrá conceder una licencia si el titular potencial cumple las siguientes condiciones:

- a) Tiene las calificaciones necesarias.
- b) Garantiza la explotación tecnológicamente segura de la instalación.
- c) Demuestra durante las fases de diseño y construcción que:
  - se han tomado medidas adecuadas para limitar el impacto radiológico potencial sobre las personas y el medio ambiente;
  - se ha efectuado una evaluación sistemática de la seguridad tecnológica;
  - se ha efectuado una evaluación ambiental apropiada.
- d) Antes de iniciar la explotación, ha realizado un programa de puesta en servicio que demuestra que la instalación cumple los requisitos de seguridad tecnológica.
- e) En el caso de instalaciones de disposición final, ha creado un plan para el cierre de la instalación que permita la aplicación de controles institucionales activos y pasivos.



- f) Cuenta con los conocimientos necesarios para asegurar en todo momento la seguridad tecnológica de los trabajadores, el público y el medio ambiente.
- g) Dispone de recursos económicos suficientes para llevar a cabo la actividad, incluido un seguro de responsabilidad civil adecuado.
- h) Dispone de personal calificado para realizar las tareas de seguridad tecnológica durante toda la vida operativa de la instalación.
- i) Ha elaborado un plan de clausura apropiado (aplicable a todas las instalaciones salvo las de disposición final).
- j) Ha creado un plan de preparación ante emergencias.
- k) Mantiene registros adecuados de ubicación, volumen o masa y actividad de los desechos radiactivos almacenados o eliminados.
- l) Ha realizado esfuerzos suficientes para minimizar el volumen de los desechos radiactivos en lo posible.

## 10.6. CUESTIONES ESPECÍFICAS

### 10.6.1. Almacenamiento y disposición final

La diferencia entre el almacenamiento y la disposición final es que el primero implica la intención de recuperar los desechos y la segunda la intención de no hacerlo. La ley obliga al titular de la licencia y propietario de los desechos a proceder a su disposición final; esta obligación es aplicable tanto a los desechos de baja actividad (p. ej. procedentes de hospitales) como a los desechos de reactores de potencia. La ley no puede especificar la duración máxima del almacenamiento, pero sí debe velar por que un almacenamiento prolongado no se convierta de hecho en disposición final.

### 10.6.2. Planificación a largo plazo de emplazamientos de disposición final

Dado que la radiactividad de algunos elementos de los desechos radiactivos disminuye con una lentitud extrema, la gestión de algunos de los desechos radiactivos actuales se prolongará varios milenios. Por lo tanto, el control institucional de los emplazamientos de disposición final se debe planificar para períodos de 10 000 años o más. No obstante, y puesto que la extrapolación a un futuro tan lejano tiene escaso valor como predicción, será preciso examinar las condiciones de esos emplazamientos a intervalos relativamente cortos. Toda vez que la seguridad tecnológica de los emplazamientos de disposición final se puede garantizar razonablemente por períodos de varios cientos de años, se ha propuesto que una forma de asegurar que no se dejen

cargas indebidas a las generaciones futuras es disponer que se hagan revisiones de dicha seguridad aproximadamente cada cien años.

La seguridad tecnológica de los emplazamientos de disposición final de desechos de alta actividad debe ser independiente de los controles institucionales. Se deben mantener registros, y el organismo regulador puede exigir medidas de vigilancia, pero la seguridad tecnológica del emplazamiento no debe depender de tales medidas.

Es posible que en algún momento futuro se produzcan liberaciones graduales de radiactividad desde emplazamientos de disposición final. El organismo regulador debe velar por que las dosis previstas para los individuos de un grupo crítico<sup>2</sup> sean inferiores al límite de dosis máximo<sup>3</sup> por él determinado.

### **10.6.3. Prácticas pasadas**

La legislación sobre desechos radiactivos debe tener en cuenta no sólo el futuro sino también el pasado. Por ejemplo, grandes volúmenes de desechos radiactivos procedentes de antiguas actividades de extracción y tratamiento de minerales deben someterse al control regulador. La ley debe especificar que el propietario legal de los desechos es responsable de su disposición final en condiciones de seguridad tecnológica. Si el propietario legal es desconocido o ha dejado de existir, la responsabilidad de la disposición final corresponde al Estado. Antes de decidir cualquier intervención, el organismo regulador debe comparar los riesgos que entraña la intervención con los que se derivan de la situación existente. Dadas las numerosas posibilidades y la variabilidad de los factores geográficos, económicos, radiológicos y de otra índole, no se pueden formular recomendaciones generales en este terreno (véase el Capítulo 4).

### **10.6.4. Clasificación y embalaje de desechos radiactivos**

Habida cuenta de que la radiactividad de los desechos radiactivos cubre un espectro tan amplio y los períodos de semidesintegración de los elementos pueden oscilar entre unos pocos segundos y miles de millones de años, el material radiactivo que forma los desechos debe separarse de manera que se garantice que los bultos de desechos correspondientes cumplen los requisitos

---

<sup>2</sup> Grupo de miembros del público razonablemente homogéneo con respecto a su exposición y típico de los individuos que reciben la dosis más alta.

<sup>3</sup> Límite máximo de las dosis anuales que deben recibir los miembros del público como consecuencia de la explotación planificada de cualquier fuente controlada.

de almacenamiento y disposición final. En la mayoría de los casos, los desechos radiactivos procedentes de una instalación se someterán a procesos de tratamiento previo, tratamiento y acondicionamiento antes de su disposición final.

### **10.6.5. Exportación e importación de desechos radiactivos**

Todo Estado tiene derecho a prohibir la importación de desechos radiactivos con destino a su territorio y la exportación desde su territorio de desechos radiactivos en él producidos. Si un Estado decide participar en el movimiento transfronterizo de desechos radiactivos, debe asegurarse de que las personas, la sociedad y el medio ambiente estén adecuadamente protegidos de los posibles riesgos de ese tipo de movimiento. Para ello, el Estado debe velar por el cumplimiento de las disposiciones de la Convención conjunta [5], en particular su Artículo 27 (véase también la Sección 9.3.2).

### **10.6.6. Desechos radiactivos como producto final**

A diferencia de la mayoría de las demás actividades nucleares (como la explotación de un reactor o una unidad de teleterapia), la generación de desechos radiactivos no es sino la última etapa de una serie de actividades. En la medida de lo posible, al plantearse realizar una actividad nuclear deben tenerse en cuenta sus efectos en materia de gestión futura de desechos radiactivos. También debe tenerse en cuenta la interdependencia entre todas las fases de la generación y gestión de desechos radiactivos.

## **10.7. RELACIONES CON OTRAS MATERIAS**

Dada la naturaleza de los desechos radiactivos y la interdependencia a que se ha hecho referencia, la mayoría de las materias examinadas en este manual se relacionan de una forma u otra con los desechos radiactivos. Esto es particularmente cierto respecto de las fuentes radiactivas (tratadas en el Capítulo 5), la extracción y tratamiento de minerales (objeto del Capítulo 8), y el transporte (tratado en el Capítulo 9). Puesto que al combustible nuclear se le aplican medidas de no proliferación nuclear, el combustible gastado es importante en el contexto de las salvaguardias (Capítulo 12) y la protección física (Capítulo 14). Como algunos Estados consideran que el combustible gastado es un desecho radiactivo, la coordinación de estos aspectos con los temas tratados en este capítulo es asimismo algo que deben tener en cuenta esos Estados.

En ciertos Estados, las leyes de minas (en su caso) y medio ambiente afectan a algunos aspectos de la legislación en materia de desechos radiactivos.

### **BIBLIOGRAFIA PARA EL CAPÍTULO 10**

Convención de Bamako sobre la prohibición de la importación a África, la fiscalización de los movimientos transfronterizos y la gestión dentro de África de desechos peligrosos, Organización de la Unidad Africana, Malí (1991).

Code of Practice on the International Transboundary Movement of Radioactive Waste, INFCIRC/386, OIEA, Viena (1990).

Convenio para la protección del medio marino del Atlántico nordeste, Comisión OSPAR, Londres (1992).

Convención sobre Seguridad Nuclear, INFCIRC/449, OIEA, Viena (1994).

Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias, INFCIRC/205, OIEA, Viena (1974).

Convención de prohibición de la importación a los países insulares del Foro de desechos peligrosos y radiactivos y sobre el control del movimiento transfronterizo y la ordenación de desechos peligrosos dentro de la región del Pacífico Meridional, adoptada en Waigani (Papua Nueva Guinea) en 1995; entró en vigor el 21 de octubre de 2001.

ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Disposición final de desechos radiactivos cerca de la superficie, Colección de Normas de Seguridad No. WS-R-1, OIEA, Viena (1999).

ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Principios y criterios técnicos de seguridad para la evacuación subterránea de desechos radioactivos de actividad alta, Colección Seguridad No. 99, OIEA, Viena (1989).

ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Siting of Geological Disposal Facilities, Colección Seguridad No. 111-G-4.1, OIEA, Viena (1994).

ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Principios para la gestión de desechos radiactivos, Colección Seguridad No. 111-F, OIEA, Viena (1995).

ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL, Código para la seguridad del transporte de combustible nuclear irradiado, plutonio y desechos de alta actividad en cofres a bordo de los buques, A.748(18), OMI, Londres (1993).

Convención Conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos, INFCIRC/546, OIEA, Viena (1997).

Tratado sobre la Zona Libre de Armas Nucleares del Pacífico Sur, INFCIRC/331, OIEA, Viena (1986).

Convención sobre la protección física de los materiales nucleares, INFCIRC/274/Rev. 1, OIEA, Viena (1980).

Parte IV

RESPONSABILIDAD NUCLEAR Y  
PROTECCIÓN FRENTE A DAÑOS NUCLEARES



## Capítulo 11

### RESPONSABILIDAD NUCLEAR Y PROTECCIÓN FRENTE A DAÑOS NUCLEARES

#### 11.1. INTRODUCCIÓN

##### 11.1.1. Necesidad de un régimen especial

Las actividades nucleares conllevan riesgos especiales.

El accidente de 1986 en Chernóbil confirmó estimaciones teóricas anteriores de que un accidente nuclear provocaría enormes daños. Los daños de un accidente de esta clase no se detienen en las fronteras estatales, sino que pueden extenderse a regiones muy alejadas del territorio del Estado donde ha ocurrido el accidente. Pueden producirse daños personales, materiales y ambientales en varios Estados.

Los daños de la radiación ionizante a las células vivas, especialmente las humanas, pueden no manifestarse inmediatamente y permanecer latentes mucho tiempo. Puesto que las dosis de radiación que reciben las células vivas tienen efectos acumulativos, los daños pueden derivarse de distintas fuentes de radiación. En muchos casos no hay una lesión típica por radiación. Además, un cáncer puede ser consecuencia de un accidente radiológico o, por ejemplo, del hábito de fumar.

Incluso en las situaciones donde se han alcanzado los más altos niveles de seguridad tecnológica no puede descartarse por completo que ocurran accidentes nucleares y radiológicos. Por consiguiente, los legisladores deben establecer regímenes jurídicos de indemnización de daños nucleares.

El primer paso en este proceso es determinar si las normas generales sobre responsabilidad civil en vigor son apropiadas para regular la indemnización de los daños nucleares. Todos los Estados que llevan a cabo actividades nucleares han concluido que las normas generales sobre responsabilidad civil no son un instrumento apropiado para dotarse de un régimen de responsabilidad adaptado a las características específicas de los riesgos nucleares, por lo que han aprobado leyes especiales de responsabilidad nuclear.

Además, los Estados advirtieron enseguida que la posibilidad de que se produjeran daños nucleares transfronterizos requería disponer de un régimen internacional de responsabilidad nuclear. Los convenios internacionales de responsabilidad nuclear son necesarios para que los ordenamientos jurídicos nacionales no obstaculicen la presentación de demandas y la ejecución de sentencias en esta materia.



### 11.1.2. Convenios internacionales de responsabilidad nuclear

Se han celebrado los siguientes convenios internacionales de responsabilidad nuclear universales (abiertos a todos los Estados):

- a) Convención de Viena de 1963 sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares [24], revisada en 1997 (la Convención de Viena): 32 Partes Contratantes en 1963; el Protocolo de 1997 que la enmienda [25] aún no ha entrado en vigor.
- b) Convención de 1997 sobre Indemnización Suplementaria por Daños Nucleares [26] (aún no ha entrado en vigor).
- c) Protocolo Común de 1988 relativo a la aplicación de la Convención de Viena y del Convenio de París (el Protocolo Común) [27]: 24 Partes Contratantes (véase *infra*).

Se han celebrado los siguientes convenios internacionales de responsabilidad nuclear regionales (abiertos a los Estados miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE); abiertos a otros Estados sólo con el consentimiento de todas las partes en el convenio respectivo):

- a) Convenio de París de 1960 acerca de la Responsabilidad Civil en materia de Energía Nuclear (el Convenio de París) [28]: 15 Partes Contratantes europeas; revisado en 1964, 1982 y 2003 (la revisión de 2003 aún no ha entrado en vigor).
- b) Convenio de Bruselas de 1963 Suplementario del Convenio de París (el Convenio Suplementario de Bruselas) [29]: 13 Partes Contratantes europeas; revisado en 1964, 1982 y 2003 (la revisión de 2003 aún no ha entrado en vigor).

La Convención de Viena y el Convenio de París establecen regímenes amplios y casi idénticos de responsabilidad civil por daños nucleares. El propósito del Convenio Suplementario de Bruselas es establecer indemnizaciones suplementarias mediante fondos públicos nacionales e internacionales en los casos en que las indemnizaciones derivadas del Convenio de París no basten para cubrir todos los daños. La Convención sobre Indemnización Suplementaria por Daños Nucleares, que se basa en la Convención de Viena, el Convenio de París o la legislación nacional concordante con el Anexo de la Convención, establece también indemnizaciones suplementarias mediante fondos públicos internacionales. El Protocolo Común vincula la Convención de Viena y el Convenio de París a los efectos de garantizar que los beneficios previstos en el primer instrumento se extienden a las partes en el segundo.

Los principios básicos y el contenido esencial de los convenios sobre responsabilidad nuclear se aceptan actualmente a nivel internacional como la solución jurídica adecuada para tratar los riesgos nucleares. Son el patrón internacional para determinar si una ley de responsabilidad nuclear es adecuada en relación con los riesgos nucleares. Los legisladores nacionales deberían tener en cuenta las ventajas de adaptar la legislación nuclear nacional a estos convenios.

Dadas las dimensiones potencialmente internacionales de los daños nucleares, los Estados pueden también considerar la posibilidad de adherirse a uno o varios de los convenios sobre responsabilidad nuclear. Estas son posibles opciones:

- a) Convención de Viena y Protocolo Común y/o Convención sobre Indemnización Suplementaria por Daños Nucleares;
- b) Convenio de París y Protocolo Común y/o Convención sobre Indemnización Suplementaria por Daños Nucleares y/o Convenio Suplementario de Bruselas;
- c) Legislación nacional de responsabilidad nuclear y Convención sobre Indemnización Suplementaria por Daños Nucleares.

Siempre que los convenios estén en vigor, cualquiera de estas opciones vincularía por tratado a un Estado con otros Estados. Los Estados pueden considerar la posibilidad de escoger las opciones que los vinculen por tratado al mayor número posible de Estados de su región.

Los Estados tienen dos opciones para aplicar los convenios a nivel nacional. Una opción consiste en transformar el contenido de los convenios en una ley de responsabilidad nuclear nacional, lo que ofrece la ventaja de poder emplear la técnica legislativa y el idioma nacionales y el inconveniente del riesgo de interpretar erróneamente la redacción del tratado. La otra opción, que evita dicho riesgo, es adoptar los convenios como instrumentos directamente aplicables a nivel nacional. La estructura y redacción de la parte dispositiva de la Convención de Viena, el Convenio de París y el Anexo de la Convención sobre Indemnización Suplementaria por Daños Nucleares permiten esta opción, que ya han escogido varios Estados.

## 11.2. PRINCIPIOS QUE RIGEN LA RESPONSABILIDAD NUCLEAR

### 11.2.1. Conceptos principales

La aplicación del régimen de responsabilidad nuclear internacional establecido en los convenios y la legislación nacional correspondiente se desencadenará si una instalación nuclear causa un incidente nuclear. Los términos “instalación nuclear” e “incidente nuclear” son conceptos esenciales en dicho régimen de responsabilidad.

La definición de “instalación nuclear” en los convenios de responsabilidad nuclear, que difiere de la que ofrece la Convención sobre Seguridad Nuclear, es la siguiente:

“[por “instalación nuclear” se entenderá:] los reactores nucleares, salvo los que se utilicen como fuente de energía en un medio de transporte aéreo o marítimo, tanto para su propulsión como para otros fines; las fábricas que utilicen combustibles nucleares para producir materiales nucleares, y las fábricas en que se proceda al tratamiento de materiales nucleares, incluidas las instalaciones de reprocesamiento de combustibles nucleares irradiados; y las instalaciones de almacenamiento de materiales nucleares, excepto los lugares en que dichos materiales se almacenen incidentalmente durante su transporte; en la inteligencia de que el Estado de la instalación podrá determinar que se considere como una sola instalación nuclear a varias instalaciones nucleares de un sólo explotador que estén ubicadas en un mismo lugar.”

Una instalación nuclear debe tener una persona a su cargo: el explotador. En los convenios de responsabilidad nuclear, el explotador es la persona designada o reconocida por el Estado de la instalación como explotador de dicha instalación (entendiendo por “persona” las personas físicas y cualquier entidad privada o pública con personalidad jurídica propia). Normalmente, el explotador será la persona responsable de la seguridad tecnológica, es decir, el titular de la licencia. No obstante, los Estados pueden designar a cualquier otra persona vinculada a la instalación, por ejemplo, su propietario.

Por “incidente nuclear” se entiende cualquier hecho o sucesión de hechos que tengan el mismo origen y hayan causado daños nucleares o, sólo con respecto a las medidas preventivas, hayan creado una amenaza grave e inminente de causar tales daños.

Puesto que el hecho o sucesión de hechos debe causar daños nucleares, este último concepto tiene una importancia decisiva y debe definirse. Natural-

mente, en las normas generales sobre responsabilidad civil existe ya el concepto de daño indemnizable, que puede ser más amplio o más restringido que el concepto de daño nuclear en la legislación nuclear. Sin embargo, si los Estados pretenden obtener los beneficios de un convenio de responsabilidad nuclear deben aceptar las definiciones que en él se establecen.

La definición de “daños nucleares” en la Convención de Viena revisada [25] es la siguiente:

“Por “daños nucleares” se entenderá:

- i) la pérdida de vidas humanas o las lesiones corporales;
  - ii) los daños o perjuicios materiales;
- y cada uno de los daños que se indican a continuación en la medida determinada por la legislación del tribunal competente:
- iii) la pérdida económica derivada de la pérdida o los daños a que se hace referencia en los apartados i) y ii), en la medida en que no esté incluida en esos apartados, si la sufre una persona con derecho a entablar una demanda con respecto a dicha pérdida o daños;
  - iv) el costo de las medidas para rehabilitar el medio ambiente deteriorado, a menos que el deterioro sea insignificante, siempre que esas medidas realmente se hayan adoptado o hayan de adoptarse, y en la medida en que no esté incluido en el apartado ii);
  - v) el lucro cesante derivado del interés económico en algún uso o goce del medio ambiente que se produzca como resultado de un deterioro significativo del medio ambiente, y en la medida en que no esté incluido en el apartado ii);
  - vi) los costos de las medidas preventivas y otros daños y perjuicios causados por esas medidas;
  - vii) cualquier otra pérdida económica que no sea una pérdida causada por el deterioro del medio ambiente, si ello estuviese autorizado por la legislación general sobre responsabilidad civil del tribunal competente,

en el caso de los apartados i) a v) y vii) supra, en la medida en que los daños y perjuicios se produzcan como resultado de la radiación ionizante emitida por cualquier fuente de radiación dentro de una instalación nuclear, o emitida por combustible nuclear o productos o desechos radiactivos que se encuentren en una instalación nuclear, o de los materiales nucleares que procedan de ella, se originen en ella o se envíen a ella, sea que se deriven de las propiedades de esa materia, o de la combinación de propiedades radiactivas con propiedades tóxicas, explosivas u otras propiedades peligrosas de esa materia.”

Por último, debe haber nexo causal entre cierta instalación nuclear y cierto hecho y el daño sufrido. El nexo causal debe probarlo quien reclama la indemnización. Los convenios no regulan la causalidad. Esta cuestión se reserva a la ley del tribunal competente, es decir, la ley nacional, de manera que los Estados pueden aplicar los principios de causalidad vigentes en el derecho interno. En la mayoría de los Estados no toda causa de un daño es jurídicamente pertinente; no se tienen en cuenta las causas indirectas. En muchos Estados la ley exige una causalidad apropiada, lo que significa que una causa sólo tiene valor jurídico si es en general plausible como causa del daño sufrido.

### **11.2.2. Responsabilidad objetiva**

El explotador de una instalación nuclear se considera responsable sea o no culpable. Está sujeto a la que se denomina responsabilidad objetiva o, también, absoluta o no culposa. Esto significa que el demandante no tiene que demostrar que el explotador ha actuado con negligencia o ha cometido otra falta. La mera provocación del daño es el fundamento de la responsabilidad del explotador. La responsabilidad objetiva, que también es base adecuada para demandar en otros campos o actividades potencialmente peligrosos, facilita la presentación de demandas por las víctimas o en su nombre.

### **11.2.3. Canalización legal de la responsabilidad hacia el explotador**

El explotador de la instalación nuclear es el único responsable del daño nuclear. No puede hacerse responsable a ninguna otra persona, ni exigirse responsabilidad al explotador en virtud de otras disposiciones legales (p. ej. las normas sobre responsabilidad civil). La responsabilidad se canaliza legalmente hacia el explotador de la instalación nuclear exclusivamente. Este concepto es un elemento del derecho de responsabilidad nuclear desconocido en otras ramas del derecho.

La exposición de motivos del Convenio de París (modificada y aprobada por el Consejo de la OCDE el 16 de noviembre de 1982) [30] justifica así este concepto:

“Dos factores principales han provocado la canalización de toda responsabilidad hacia el explotador a diferencia de lo que sucede en las normas generales de responsabilidad civil. En primer lugar, es deseable evitar el difícil y prolongado examen que se plantea en complejas demandas y contrademandas para determinar en cada caso quién es legalmente responsable. En segundo lugar, esta canalización evita que las personas distintas del explotador que hayan participado en la construcción o

explotación de la instalación nuclear tengan también que asegurarse frente a esta clase de riesgos, lo que permite la concentración de la capacidad aseguradora disponible.”

Con las solas excepciones de Austria y los Estados Unidos de América, todos los Estados que han aprobado leyes de responsabilidad nuclear han adoptado el concepto de canalización legal de la responsabilidad. Los Estados Unidos aplican un sistema de canalización económica que esencialmente produce los mismos resultados que la canalización legal.

Actualmente la canalización legal es una de las principales metas de la armonización internacional. Algunos Estados se resisten a aceptar el concepto porque consideran injusto eximir de toda responsabilidad a, por ejemplo, los proveedores. Sin embargo, estos Estados deberían tener en cuenta las ventajas claras en cuanto a la seguridad jurídica que la canalización legal tiene para las víctimas, y también las ventajas quizás no tan claras en cuanto a la seguridad jurídica (factor de costo importante) que esa canalización tiene para los explotadores.

Los convenios internacionales refuerzan el concepto de la canalización por medios jurídicos complementarios. El principal ejemplo es que el explotador también se considera responsable del transporte de los materiales nucleares desde la instalación y hasta ella. Salvo norma especial en contrario, el transportista no es responsable de los daños que se produzcan durante el transporte, sino que esta responsabilidad se canaliza también hacia el explotador. Una vez más, esta solución busca simplificar la situación jurídica.

#### **11.2.4. Exención de responsabilidad**

El explotador es responsable incluso si el incidente se debe a fuerza mayor (p. ej. una catástrofe natural). Sólo ciertas circunstancias especiales eximen de responsabilidad al explotador. Así, está exento de responsabilidad si demuestra, por ejemplo, que el incidente nuclear es consecuencia directa de conflicto armado, hostilidades, guerra civil o insurrección, o se ha producido entera o parcialmente por negligencia grave de la víctima o por un acto u omisión doloso de la víctima.

#### **11.2.5. Limitación de la responsabilidad en su cuantía**

Los convenios de responsabilidad nuclear permiten que los Estados contratantes (es decir, los Estados parte) limiten la responsabilidad del explotador de una instalación nuclear en su cuantía. Sin limitación expresa, la responsabilidad del explotador sería ilimitada. Sólo unos pocos Estados, a

saber, Austria, Alemania, Japón y Suiza, aplican el concepto de responsabilidad ilimitada del explotador de una instalación nuclear. Otros Estados limitan la responsabilidad del explotador. El límite en la Convención de Viena revisada es de no menos de 300 millones de derechos especiales de giro (DEG) del Fondo Monetario Internacional; el límite en el Convenio de París revisado es de no menos de 700 millones de euros.

La limitación de la responsabilidad en su cuantía es claramente una ventaja para el explotador. Los legisladores consideran que una responsabilidad ilimitada o de una cuantía muy elevada disuadiría a las personas de dedicarse a actividades nucleares. Los explotadores no deberían estar expuestos a cargas financieras que podrían suponer su quiebra inmediata.

La cuantía de la responsabilidad ha sido siempre el principal problema del debate internacional sobre la responsabilidad nuclear. Cualquier cifra que establezca el legislador parecerá arbitraria, aunque, en caso de catástrofe nuclear, el Estado intervendrá necesariamente y pagará indemnizaciones suplementarias. El derecho civil no está concebido para hacer frente a catástrofes; estas requieren medidas especiales.

En consecuencia, el Convenio Suplementario de Bruselas y la Convención sobre Indemnización Suplementaria por Daños Nucleares disponen el pago de indemnizaciones suplementarias con cargo a fondos públicos cuando los daños superen el límite de responsabilidad del explotador.

### **11.2.6. Limitación de la responsabilidad en el tiempo**

En todos los ordenamientos jurídicos hay un plazo para demandar. En muchos Estados el plazo normal para demandar conforme a las normas generales de responsabilidad civil es de 30 años. Las demandas de indemnización de daños nucleares deben presentarse dentro del plazo de 30 años en el caso de las lesiones personales y en el plazo de 10 años en el caso de otros daños. El plazo de 30 años en el caso de lesiones personales se debe a que los daños por radiación pueden permanecer latentes durante mucho tiempo, mientras que los otros daños deberían manifestarse dentro del plazo de 10 años.

### **11.2.7. Congruencia entre responsabilidad y grado de protección**

Los convenios de responsabilidad nuclear exigen que el explotador esté asegurado o dé otras garantías financieras de su responsabilidad por daños nucleares en la cuantía, de la clase y con las condiciones que establezca el Estado de la instalación. El principio de congruencia asegura que la cuantía de la responsabilidad del explotador esté siempre cubierta por una suma de dinero

equivalente. El principio de congruencia beneficia tanto a las víctimas de un incidente nuclear como al explotador. Las víctimas tienen la garantía de que sus demandas están económicamente cubiertas, y el explotador dispone de fondos para hacer frente a las indemnizaciones sin tener que liquidar sus bienes.

Como una protección financiera ilimitada es imposible, el principio de congruencia no se aplicará cuando el explotador esté sujeto a responsabilidad ilimitada. Por eso, los convenios de responsabilidad nuclear disponen que, si el explotador es responsable ilimitadamente, dé garantías financieras por una suma al menos igual a la cuantía mínima de responsabilidad establecida en el convenio (300 millones de DEG según la Convención de Viena revisada, y 700 millones de euros según el Convenio de París revisado).

La mayoría de las veces la protección la ofrece el sector asegurador. Puesto que la capacidad del mercado asegurador internacional es limitada, a veces el principio de congruencia parece un obstáculo para incrementar la cuantía de la responsabilidad de manera sustancial. Muy a menudo la cuantía de la responsabilidad se fija de acuerdo con el grado de protección disponible en el mercado asegurador.

El seguro frente a riesgos nucleares es en cierta medida distinto del seguro frente a otros riesgos. No hay muchos clientes nucleares del sector asegurador, pero las cuantías que deben cubrirse son relativamente elevadas. Por esta razón, a veces los legisladores animan a las compañías de seguros nacionales a crear consorcios de seguros nucleares a fin de aunar la capacidad financiera de varias empresas. Además, los consorcios de seguros nucleares suelen utilizar el mercado asegurador internacional mediante la celebración de contratos de reaseguro. Actualmente, la mayoría de los consorcios nacionales de seguros nucleares pueden ofrecer una protección de 300 millones de DEG por instalación e incidente nucleares. Como esa protección es por instalación e incidente nucleares, si se produce un incidente nuclear que origina el pago de una indemnización debe renovarse la póliza del seguro.

Si el producto de la garantía financiera es insuficiente para satisfacer las demandas de indemnización, el Estado de la instalación debe asegurar el pago con cargo a fondos públicos hasta el límite de la cuantía de la responsabilidad del explotador o, si su responsabilidad es ilimitada, hasta la cuantía cubierta.

En algunos Estados, el sector asegurador no tiene capacidad para ofrecer una protección de hasta 300 millones de DEG. La Convención de Viena revisada da dos opciones en esos casos: la cuantía de la responsabilidad del explotador que el seguro debe cubrir puede fijarse en una cifra no inferior a 150 millones de DEG siempre que el Estado cubra la diferencia entre esa cifra y los 300 millones de DEG; o, durante 15 años como máximo desde la entrada



en vigor del Protocolo de la Convención de Viena, se considera suficiente una cuantía transitoria no inferior a 100 millones de DEG.

Los explotadores pueden garantizar su responsabilidad mediante garantías financieras distintas de los seguros, pero no lo han hecho muy a menudo. En Estados con un número considerable de instalaciones nucleares, los explotadores pueden mancomunar sus capacidades financieras a fin de ofrecer protección conjuntamente. Esta solución se aplica en Alemania y en los Estados Unidos. Otra solución posible es que el Estado ofrezca protección cobrando unas tasas a los explotadores.

En teoría hay otros modos de garantizar la responsabilidad del explotador (p. ej. mediante garantías bancarias o los mercados de capitales). Sin embargo, su uso no está muy extendido, pues parece que o son demasiado onerosos o, desde el punto de vista de los organismos reguladores, demasiado inseguros.

#### **11.2.8. Igualdad de trato**

Uno de los principios rectores de los convenios de responsabilidad nuclear es el principio de no discriminación: los convenios y las leyes nacionales aplicables de acuerdo con ellos deben aplicarse sin discriminación por razón de nacionalidad, domicilio o residencia. Así se garantiza en particular que las víctimas de Estados distintos del Estado del accidente reciban el mismo trato que las víctimas de este Estado.

#### **11.2.9. Jurisdicción**

El derecho procesal general puede determinar que muchos tribunales distintos sean competentes para conocer de las demandas presentadas respecto de un grave incidente nuclear. Obviamente esto sería muy problemático. Por eso los convenios de responsabilidad nuclear (por regla general y salvo contadas excepciones) disponen, en primer lugar, que sólo los tribunales del Estado donde ocurra el incidente nuclear sean competentes y, en segundo lugar, que cada Estado parte vele por que sólo uno de sus tribunales sea competente para conocer de un incidente nuclear determinado. La concentración del procedimiento en un único tribunal, además de proporcionar seguridad jurídica, excluye la posibilidad de que las víctimas de incidentes nucleares traten de presentar sus demandas en Estados donde estas tengan más probabilidades de ser estimadas. Esta búsqueda de la jurisdicción más favorable es costosa para los explotadores y puede hacer que los recursos económicos disponibles para las indemnizaciones se agoten rápidamente y que otras víctimas queden sin indemnización.

### 11.3. RESPONSABILIDAD POR DAÑOS NUCLEARES OCURRIDOS DURANTE EL TRANSPORTE

Como se dijo en la Sección 11.2.3, la responsabilidad por los daños nucleares ocurridos durante el transporte se canaliza hacia el explotador de la instalación nuclear. El planteamiento básico de los convenios de responsabilidad nuclear respecto de la responsabilidad por el transporte es, en principio, claro y sencillo: en el caso de los incidentes nucleares relativos a materiales nucleares durante su transporte, la responsabilidad se atribuye o al explotador de la instalación nuclear de la que proceden los materiales, o al explotador de la instalación nuclear a la que estos se dirigen. Dicho de otro modo, se considera responsable al explotador que envía los materiales o al que los recibe. Por contrato escrito, ambos explotadores pactan el momento del transporte en que la responsabilidad pasa de un explotador al otro. A falta de contrato, la responsabilidad se traslada del explotador que envía los materiales a aquel que los recibe cuando este último se hace cargo de ellos. El almacenamiento de los materiales nucleares accesorio al transporte no afecta a la responsabilidad por el transporte, ni siquiera si el almacenamiento se produce en la instalación nuclear de un tercer explotador.

Si los materiales nucleares se envían a una persona que se encuentra en el territorio de un Estado no contratante, el explotador que los envía continúa siendo responsable hasta que los descargue del medio de transporte por el que hayan llegado al territorio de ese Estado. Si los materiales nucleares los envía una persona que se encuentra en el territorio de un Estado no contratante a un explotador que se encuentra en el territorio de un Estado contratante, con el consentimiento escrito del explotador que los recibe, éste es responsable sólo desde que los materiales se carguen en el medio de transporte por el que se vayan a transportar desde el territorio del primer Estado.

Respecto del transporte entre Estados no contratantes, la situación jurídica es más compleja de lo que sugieren estas dos normas sobre responsabilidad: los convenios de responsabilidad nuclear son de aplicación sólo si los principios generales del derecho internacional privado lo permiten. El derecho internacional privado puede determinar también que la ley aplicable sea la del Estado no contratante o la de los Estados de las víctimas del incidente. Esta situación provoca inseguridad jurídica y es un motivo más por el que resulta deseable que sean parte en los convenios de responsabilidad nuclear tantos Estados como sea posible.

Los convenios de responsabilidad nuclear facultan a los Estados contratantes para atribuir la responsabilidad al transportista en lugar de al explotador que envía o recibe los materiales nucleares, a condición de que el explotador sustituido lo consienta y las autoridades nacionales competentes lo aprueben.

Si se atribuye la responsabilidad al transportista, este recibe el mismo trato que los explotadores de instalaciones nucleares. En la práctica, esta solución no se escoge muy a menudo. Se aplica principalmente a compañías de ferrocarril u otros transportistas que transportan materiales nucleares habitualmente.

#### 11.4. RESPONSABILIDAD POR OTROS DAÑOS RADIOLÓGICOS

Los convenios de responsabilidad nuclear no se ocupan de los daños radiológicos causados por radioisótopos utilizados con fines científicos, médicos, comerciales y de otra índole, ni de los daños radiológicos causados por rayos X, ya que la utilización de radioisótopos y aparatos de rayos X no conlleva riesgos comparables a aquellos para hacer frente a los cuales se concibieron los convenios. La regulación establecida en los convenios, con sus conceptos tan específicos, se refiere exclusivamente a riesgos nucleares extraordinarios. La mayoría de los Estados aplican a la responsabilidad por daños radiológicos causados por radioisótopos y rayos X las normas generales de la responsabilidad civil.

Sin embargo, la experiencia demuestra que los radioisótopos y los dispositivos de irradiación médica también pueden causar daños graves si no se utilizan correctamente (p. ej. el accidente de Goiânia en 1987). Por lo tanto, los Estados pueden considerar la posibilidad de aprobar además leyes especiales sobre responsabilidad por daños causados por radioisótopos y rayos X. Existen leyes de esta clase, que establecen una responsabilidad objetiva (es decir, sin necesidad de culpa) modificada, en virtud de las cuales puede eximirse de responsabilidad al causante del daño si demuestra que no lo pudo impedir pese a cumplir todos los requisitos de protección radiológica y que los dispositivos utilizados no eran defectuosos.

La responsabilidad en los casos de tratamiento médico con radioisótopos o rayos X debería regirse por otros principios. Estos tratamientos normalmente tienen lugar sólo si el paciente los consiente una vez informado de los riesgos. En tales casos, ni siquiera una responsabilidad objetiva modificada tiene justificación; deberían regirse por las normas generales sobre responsabilidad civil y el principio correspondiente de la responsabilidad basada en la culpa.

Los Estados que establezcan regímenes especiales de responsabilidad por daños radiológicos causados por radioisótopos y rayos X deberían velar por que se tomen medidas financieras para garantizar dicha responsabilidad.

## **BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO 11**

Reform of Civil Nuclear Liability (Actas Simp. Int. Budapest, 1999), Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, París (2000).



Parte V

NO PROLIFERACIÓN Y PROTECCIÓN FÍSICA



## Capítulo 12

### SALVAGUARDIAS

#### 12.1. INTRODUCCIÓN

##### **12.1.1. Importancia esencial de las salvaguardias**

Las salvaguardias internacionales que aplica el OIEA son un medio esencial de verificar que los Estados cumplen sus compromisos de no usar materiales o tecnología nucleares para fabricar armas nucleares u otros dispositivos explosivos nucleares. El fundamento del sistema de salvaguardias es el Estatuto del OIEA (tratado multilateral vinculante tanto para la Secretaría del OIEA como para los Estados Miembros del Organismo). El Artículo II del Estatuto obliga al OIEA a asegurarse de que la asistencia que preste o que se preste a petición suya no sea utilizada de modo que contribuya a fines militares. El Artículo III.A.5 autoriza al OIEA a establecer y aplicar salvaguardias destinadas a asegurar que los proyectos de energía nuclear que se lleven a cabo por el OIEA o bajo sus auspicios no contribuyan a fines militares. El Artículo XI.F.4 establece el marco detallado de aplicación de las salvaguardias, y el Artículo XII dispone la aplicación de salvaguardias en todo proyecto patrocinado por el OIEA. El Artículo III.A.5 también autoriza al OIEA a aplicar salvaguardias, a petición de las partes, a cualquier arreglo bilateral o multilateral y, a petición de un Estado, a cualquiera de las actividades de ese Estado en el campo de la energía atómica.

A grandes rasgos, las salvaguardias comprenden tres funciones: contabilidad, contención y vigilancia, e inspección. Las medidas de contabilidad requieren que el Estado informe al OIEA de los tipos y las cantidades de materiales fisionables que se hallen bajo su control. La capacidad del Estado de facilitar información precisa y oportuna depende del establecimiento de un sistema nacional de contabilidad y control (SNCC) que permita hacer el seguimiento de los materiales pertinentes. Las medidas de contención y vigilancia se aplican por el OIEA mediante el uso de precintos en contenedores de material nuclear y grabaciones filmadas o televisadas de zonas clave de las instalaciones nucleares para determinar si ha habido movimientos no autorizados de material. Las inspecciones las llevan a cabo los inspectores del OIEA para verificar que las cantidades declaradas de materiales nucleares están donde se ha declarado que están, y que no hay materiales nucleares sin declarar en el Estado de que se trate. Las actividades de inspección incluyen el control de precintos e instrumentos, el examen de los registros de las



instalaciones y la medición independiente del material u otros artículos enumerados en los documentos de contabilidad sujetos a salvaguardias.

La capacidad del OIEA de llevar a cabo las tres funciones descritas, y el ámbito de aplicación de las salvaguardias del OIEA en cuanto a materiales e instalaciones, dependen de las obligaciones que el Estado haya contraído por medio de tratados y del tipo de acuerdo de aplicación de salvaguardias que el Estado haya firmado con el OIEA.

### **12.1.2. Tratados y acuerdos de no proliferación**

Por medio de diversos instrumentos internacionales, regionales y bilaterales, los Estados se comprometen a aceptar la aplicación de salvaguardias a los materiales y actividades nucleares sujetos a su jurisdicción o control. El principal entre los instrumentos internacionales es el Tratado de 1968 sobre la no proliferación de las armas nucleares (TNP) [31], que ha sido ratificado por 187 Estados. A fin de asegurar el cumplimiento de las obligaciones básicas establecidas en los Artículos I y II del TNP (no transferir o adquirir armas nucleares u otros dispositivos explosivos nucleares), el Artículo III codifica el compromiso de todos los Estados parte no poseedores de armas nucleares de aceptar las salvaguardias estipuladas en un acuerdo concertado con el OIEA a efectos de verificar el cumplimiento de las obligaciones asumidas por esos Estados en virtud del TNP con miras a impedir que la energía nuclear se desvíe de usos pacíficos hacia armas nucleares u otros dispositivos explosivos nucleares.

Este instrumento internacional se complementa con varios tratados de no proliferación regionales, que contienen medidas adicionales que reflejan las aspiraciones políticas de los Estados de una región determinada. Los siguientes tratados están en vigor o en proceso de ratificación:

- a) Tratado para la Proscripción de las Armas Nucleares en la América Latina (Tratado de Tlatelolco) [32], abierto a la firma en 1967;
- b) Tratado sobre la Zona Libre de Armas Nucleares del Pacífico Sur (Tratado de Rarotonga) [33], que entró en vigor en 1986;
- c) Tratado sobre una Zona Libre de Armas Nucleares en el Asia Sudoriental (Tratado de Bangkok) [34], que entró en vigor en 1997;
- d) Tratado sobre una zona libre de armas nucleares en África (Tratado de Pelindaba) [35], abierto a la firma en 1996.

Aparte de los instrumentos de no proliferación internacionales y regionales, hay gran número de acuerdos bilaterales sobre cooperación pacífica nuclear celebrados entre los Estados con el propósito de facilitar la

transferencia de materiales y tecnología nucleares. La mayoría de estos acuerdos disponen la aplicación de las salvaguardias del OIEA a todo material nuclear que se transfiera.

Además, los Estados europeos han creado un sistema de salvaguardias administrado por la Comunidad Europea de Energía Atómica (Euratom), y en 1990 Argentina y Brasil concluyeron un acuerdo por el que se establece un inspectorado bilateral para aplicar salvaguardias totales en ambos Estados [36].

Examinar las diversas disposiciones de estos instrumentos regionales y bilaterales está fuera del alcance de este manual. Algunos de ellos prohíben ensayar dispositivos explosivos nucleares, verter al mar materiales radiactivos, estacionar armas nucleares y realizar otras actividades. Todos ellos exigen que todas las actividades nucleares en la región pertinente se sometan a las salvaguardias del OIEA (concepto de salvaguardias totales o amplias).

### **12.1.3. Documentos principales sobre salvaguardias**

Al aplicar las disposiciones sobre salvaguardias de su Estatuto y las disposiciones de los tratados y acuerdos internacionales que exigen la aplicación de salvaguardias, el OIEA ha elaborado diversos documentos que establecen los principios, procedimientos y requisitos de su sistema de salvaguardias. Aunque estos documentos son tan detallados que no es posible siquiera resumirlos, es importante que los redactores de la legislación nacional en materia de salvaguardias conozcan sus rasgos básicos. Los documentos más importantes deben examinarse para velar por que el marco jurídico del Estado sea compatible con las prácticas y procedimientos del OIEA.

Como la mayoría de los Estados son parte en el TNP, el principal documento del OIEA a efectos de redactar la legislación nacional en materia de salvaguardias es el de la Ref. [37], Estructura y contenido de los acuerdos entre los Estados y el Organismo requeridos en relación con el Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares. Fue adoptado por la Junta de Gobernadores del OIEA en 1972 y el Organismo lo utiliza para negociar acuerdos de salvaguardias amplias con los Estados que no poseen armas nucleares.

El primer documento de salvaguardias del OIEA, INFCIRC/66/Rev.2 [38], es una orientación para la negociación de acuerdos de salvaguardias referidos a materias específicas, tales como ciertas instalaciones, instrumentos, y materiales nucleares y no nucleares. El documento contiene dos anexos que extienden su ámbito de aplicación a las plantas de reprocesamiento (Anexo I, 1996) y a las plantas de conversión y de fabricación de combustible (Anexo II, 1968). Un documento relacionado con este, aprobado por la Junta de Gobernadores en 1961 (GC(V)/INF/39, Anexo) [39] y conocido como el documento

relativo a los inspectores, se refleja en los acuerdos basados en el documento INFCIRC/66/Rev.2 (a menudo llamados acuerdos tipo INFCIRC/66). El documento relativo a los inspectores comprende la designación de los inspectores, la notificación de las inspecciones, la ejecución de las inspecciones, y los derechos de acceso y los privilegios e inmunidades de los inspectores. La aplicación de las salvaguardias conforme a la mayoría de los acuerdos tipo INFCIRC/66 ha sido suspendida, ya que la mayoría de los Estados que no poseen armas nucleares han concluido acuerdos de salvaguardias amplias que disponen que se suspendan esos acuerdos mientras estén en vigor los acuerdos de salvaguardias amplias.

Finalmente, hay que mencionar un tercer tipo de acuerdo de salvaguardias: los acuerdos de ofrecimiento voluntario de aplicación de las salvaguardias del OIEA concluidos entre el OIEA y los Estados que poseen armas nucleares. Puesto que los ofrecimientos voluntarios de aceptar las salvaguardias del OIEA hechos por los Estados que poseen armas nucleares difieren de un Estado a otro, cada acuerdo es diferente del resto en cuanto a su ámbito de aplicación y contenido, y no hay un modelo que pueda servir de orientación para la aplicación de acuerdos en los Estados que poseen armas nucleares.

Un documento reciente de salvaguardias del OIEA que tendrá cada vez más importancia es el de la Ref. [40], el Modelo de protocolo adicional a los acuerdos entre Estados y el Organismo Internacional de Energía Atómica para la aplicación de salvaguardias, que fue aprobado por la Junta de Gobernadores del OIEA en 1997. Sirve de modelo estandarizado para los protocolos de los acuerdos de salvaguardias amplias, así como de base para los protocolos de los acuerdos tipo INFCIRC/66 y los acuerdos de ofrecimiento voluntario. Este documento fue, en parte, una respuesta a lo que se consideraban deficiencias del sistema de salvaguardias del OIEA. Con vistas a fortalecer el sistema, incluye:

- a) Requisitos sobre el suministro por el Estado de información más temprana y más amplia sobre el ciclo de combustible nuclear, las labores de investigación y los lugares donde pueden usarse materiales nucleares, y sobre la exportación e importación de tecnologías nucleares sensibles.
- b) Disposiciones sobre un mayor acceso del OIEA a fin de detectar la presencia de materiales no declarados.
- c) Medidas administrativas para mejorar la eficiencia de las inspecciones, como las relativas a procedimientos simplificados de designación de inspectores, concesión de visados de entrada múltiples de larga duración, y uso de medios modernos de comunicación (como los satélites de comunicaciones).

#### **12.1.4. Utilización de los instrumentos y documentos sobre salvaguardias para redactar legislación**

Al redactar la legislación sobre salvaguardias es importante que los redactores examinen las disposiciones de todos los instrumentos internacionales en los que el Estado sea parte, a fin de asegurarse de que no establecen nada que sea incompatible con las obligaciones derivadas de esos instrumentos. Además, los redactores deben examinar los documentos de salvaguardias pertinentes del OIEA que regulan el cumplimiento de esas obligaciones. Es cierto que esta tarea puede ser compleja. Sin embargo, la mayoría de los detalles de la aplicación de las salvaguardias no necesitan incluirse expresamente en las leyes; pueden establecerse en reglamentos y en documentos de orientación e instrucciones sobre presentación de informes del organismo regulador. Como en otros ámbitos de la legislación nuclear, lo importante es establecer un marco de principios y disposiciones generales que permita a los organismos públicos competentes ejercer las funciones reguladoras necesarias y que regule la conducta de las personas que lleven a cabo actividades reguladas.

### **12.2. OBJETIVOS**

Independientemente del fundamento jurídico de cada caso, el objetivo fundamental de todas las salvaguardias es contribuir a asegurar que los materiales nucleares no se desvíen hacia la producción de armas nucleares u otros dispositivos explosivos nucleares. En este sentido, las salvaguardias son el principal medio de verificar el cumplimiento por los Estados de su compromiso de no utilizar los artículos objeto de salvaguardias para fines no autorizados. Su objetivo subsidiario es facilitar que los Estados y el OIEA cumplan los requisitos técnicos básicos del sistema internacional de salvaguardias del OIEA, de acuerdo con lo dispuesto en el acuerdo de salvaguardias aplicable. Además, las salvaguardias permiten al OIEA examinar los datos, informes y registros disponibles en los Estados o por ellos facilitados, con objeto de prevenir el uso no autorizado de materiales nucleares.

### **12.3. ALCANCE**

El alcance del marco jurídico nacional en materia de salvaguardias lo determina el tipo de acuerdo de salvaguardias concluido entre el Estado y el OIEA y, en su caso, el protocolo adicional. Como ya se ha indicado, los tres

documentos básicos del OIEA de los cuales se deriva el tipo de acuerdo de salvaguardias son éstos: INFCIRC/66/Rev.2 [38], INFCIRC/153 [37] e INFCIRC/540 (Corr.) [40]. Las medidas de salvaguardias suelen aplicarse a todo material y toda instalación nuclear, incluso a las instalaciones que no contienen materiales nucleares, no están en funcionamiento o han sido clausuradas. El acuerdo de salvaguardias especificará todas las actividades nucleares ejecutadas en el territorio del Estado, o bajo su jurisdicción o control, que están sujetas a salvaguardias. Es importante que la legislación nacional o los reglamentos dictados por el organismo regulador competente determinen claramente las actividades, instalaciones y materiales nucleares que serán objeto de las salvaguardias. Esto suele hacerse adoptando definiciones generales que incluyen referencias detalladas a los materiales, las cantidades y las instalaciones que figuran en los reglamentos.

#### 12.4. ELEMENTOS FUNDAMENTALES DE LA LEGISLACIÓN SOBRE SALVAGUARDIAS.

En esta sección se describen someramente algunos de los elementos que puede ser útil incluir en la legislación nacional sobre la aplicación de las salvaguardias del OIEA. Algunos Estados pueden preferir incorporar estos elementos sólo en los reglamentos. Para evitar confusión, se distingue entre los elementos aplicables a los acuerdos de salvaguardias amplias basados en el documento INFCIRC/153, y aquellos aplicables a los protocolos adicionales conforme al documento INFCIRC/540 (Corr.). Para los Estados que tengan tanto un acuerdo de salvaguardias amplias como un protocolo adicional en vigor, ambos conjuntos de elementos serán aplicables. No se describen aquí otros elementos distintos aplicables a los acuerdos de salvaguardias sobre cuestiones específicas basados en el documento del OIEA INFCIRC/66/Rev.2; estos acuerdos se han concluido sólo con algunos Estados, y no es probable que los elementos correspondientes interesen a los Estados que utilicen este manual.

##### 12.4.1. Acuerdo de salvaguardias amplias

- Compromiso básico: asegurar el cumplimiento del TNP, el acuerdo de salvaguardias y cualesquiera acuerdos regionales de no proliferación con respecto a todo material básico o fisionable en toda actividad nuclear pacífica realizada en el territorio del Estado o en cualquier lugar bajo su jurisdicción o control. El acuerdo de salvaguardias amplias faculta al OIEA para aplicar las salvaguardias.

- Aplicación de salvaguardias: faculta al OIEA para aplicar las salvaguardias conforme al acuerdo de salvaguardias.
- Cooperación: obliga a todos los organismos públicos a cooperar plenamente con el OIEA en la aplicación de las salvaguardias.
- Sistema nacional de contabilidad y control (SNCC): dispone que se organice y mantenga un sistema de contabilidad y control de todos los materiales nucleares sujetos a salvaguardias, que comprenda: un sistema de mediciones; un sistema de evaluación de la precisión de los instrumentos; procedimientos para revisar diferencias en las mediciones; procedimientos para efectuar inventarios físicos; un sistema de evaluación de las existencias no medidas; sistemas de registros e informes para cada zona de balance de materiales, y un sistema de presentación de informes al OIEA.
- Suministro de información al OIEA: dispone el pronto suministro al OIEA, por todos los organismos y explotadores, de toda la información necesaria para asegurar la aplicación efectiva de las salvaguardias.
- Inspectores del OIEA: dispone la cooperación con los inspectores del OIEA de manera que puedan desempeñar eficazmente sus funciones.
- Privilegios e inmunidades: confirma que el OIEA (incluidos sus bienes, fondos y activos), su personal y sus inspectores gozan de los privilegios e inmunidades establecidos en el documento del OIEA INFCIRC/9/Rev. 2 [41].
- Traslado de materiales nucleares fuera del Estado: exige que se notifiquen al OIEA. Para cantidades superiores a las especificadas, la notificación debe ser previa al traslado.
- Usos no nucleares: reconoce la necesidad de consentimiento previo del OIEA para eximir de las salvaguardias ciertos materiales nucleares, o para que las salvaguardias cesen respecto de ciertos materiales nucleares, que vayan a destinarse a usos no nucleares.
- Actividades con fines no pacíficos: establece los procedimientos aplicables en caso de que el Estado ejerza su facultad discrecional de usar materiales sujetos a salvaguardias en actividades nucleares no pacíficas distintas de la producción de explosivos; concretamente, los procedimientos referidos a la notificación al OIEA, las garantías de que la actividad no es contraria a los compromisos de uso pacífico del Estado, las garantías de que no se producirán dispositivos nucleares explosivos, el suministro de información sobre la actividad, y el suministro de información sobre la cantidad y composición de los materiales.
- Cuestiones financieras: contiene el compromiso de rembolsar todos los gastos del OIEA.

- Responsabilidad civil: establece que todas las medidas de protección en materia de responsabilidad civil aplicables a los nacionales del Estado se aplican también al OIEA y sus funcionarios.
- Responsabilidad internacional: dispone que toda reclamación contra el OIEA por daños no dimanantes de un accidente nuclear se resuelva de conformidad con el derecho internacional.
- Solución de controversias: dispone la celebración de consultas respecto de todo problema que surja de la interpretación o aplicación del acuerdo.
- Enmienda: dispone la celebración de consultas entre el OIEA y el Estado, a petición de cualquiera de los dos, sobre las propuestas de enmienda del acuerdo de salvaguardias.
- Entrada en vigor de las salvaguardias: dispone la notificación al OIEA de las exportaciones o importaciones de material nuclear cuya composición o pureza no sean suficientes para desencadenar una inspección.
- Exenciones: autoriza al Estado a solicitar al OIEA que exima de las salvaguardias ciertos materiales nucleares para usos determinados o con sujeción a determinados límites de cantidad.
- Cese: autoriza al Estado a solicitar al OIEA el cese de las salvaguardias sobre un material nuclear en ciertas circunstancias.
- Arreglos subsidiarios: autoriza al Estado a concertar con el OIEA arreglos subsidiarios que detallen las medidas necesarias para que el OIEA desempeñe sus funciones.
- Información sobre diseño: dispone que el Estado facilite al OIEA información sobre el diseño de las instalaciones nucleares.
- Materiales nucleares fuera de instalaciones nucleares: dispone que el Estado facilite al OIEA información (y detalles sobre cualquier cambio en la información) sobre los materiales nucleares situados fuera de instalaciones nucleares que incluya su ubicación, el nombre del usuario y los procedimientos de contabilidad y control.
- Sistema de registro: dispone que el Estado mantenga un sistema de contabilidad de materiales y registro de operaciones.
- Informes: dispone que el organismo regulador presente al OIEA, conforme a lo dispuesto en el acuerdo de salvaguardias, informes sobre contabilidad de materiales y cambios de inventario, e informes especiales en caso de incidentes extraordinarios que provoquen la pérdida de materiales nucleares sujetos a las salvaguardias.
- Inspecciones: confirma el derecho de los inspectores del OIEA a acceder a los lugares necesarios, y dispone que se facilite el desempeño de sus funciones, se les concedan visados con prontitud y se les presten los servicios que precisen.

- Traslados de material: dispone que se avise al OIEA de los traslados fuera del Estado y se confirme su finalización.

Como se ha indicado antes, la legislación debe velar por el cumplimiento del TNP, el acuerdo de salvaguardias y cualesquiera acuerdos regionales de no proliferación con respecto a todo material básico o fisionable en toda actividad nuclear pacífica realizada en el territorio del Estado o en cualquier lugar bajo su jurisdicción o control. Con este fin, todos los organismos públicos pertinentes deben cooperar plenamente con el OIEA y, en particular, facilitarle con prontitud toda la información necesaria para asegurar la aplicación efectiva de las salvaguardias.

El sistema estatal de regulación nuclear debe consistir normalmente en:

- a) Un organismo regulador designado en la legislación nacional que se encargue del cumplimiento y la aplicación de los acuerdos de salvaguardias concluidos.

Debe contarse con las disposiciones correspondientes sobre:

- b) Concesión de licencias;
- c) Inspección y evaluación;
- d) Coerción.

El acuerdo de salvaguardias amplias requiere que el Estado establezca y mantenga un sistema de contabilidad y control de todos los materiales nucleares sujetos a salvaguardias que comprenda:

- 1) Un sistema de mediciones;
- 2) Un sistema de evaluación de precisión;
- 3) Procedimientos para revisar diferencias en las mediciones;
- 4) Procedimientos para efectuar inventarios físicos;
- 5) Un sistema de evaluación de existencias no medidas;
- 6) Un sistema de registros e informes para cada zona de balance de materiales;
- 7) Un sistema de presentación de informes al OIEA.

El organismo regulador mencionado en a) debe mantener una coordinación permanente con el OIEA respecto de los asuntos siguientes, entre otros:

- 1) Presentación y actualización de información sobre el diseño de las instalaciones nucleares;
- 2) Presentación de los informes requeridos por los acuerdos de salvaguardias y los arreglos subsidiarios;



- 3) Presentación de solicitudes de exención o cese de la aplicación de las salvaguardias a determinado material nuclear;
- 4) Notificación de exportaciones e importaciones de material nuclear;
- 5) Provisión de medios y apoyo a los inspectores del OIEA;
- 6) Acompañamiento de los inspectores del OIEA durante sus inspecciones y visitas.

Las disposiciones estatales sobre la concesión de licencias mencionada en b) deben establecer, entre otras cosas:

- 1) que ciertas actividades nucleares requieran licencia o autorización del organismo regulador (p. ej. la posesión o utilización de material básico o fisionable);
- 2) que se presenten los informes prescritos en los plazos o intervalos prescritos (incluidos informes de contabilidad de materiales e informes especiales en caso de incidentes extraordinarios que provoquen pérdidas de materiales nucleares);
- 3) que se presenten informes sobre cambios en el inventario (incluidas exportaciones, importaciones y producción);
- 4) que se presente información sobre el diseño de toda instalación nuclear;
- 5) que se mantengan registros (incluido un sistema de contabilidad de materiales y registro de operaciones);
- 6) que se ejecuten las mediciones de materiales nucleares prescritas;
- 7) que se notifiquen previamente los traslados de material nuclear fuera del Estado y se confirme la finalización de esos traslados, y que se notifiquen previamente las importaciones o exportaciones de material nuclear;
- 8) que se coopere con los inspectores (en particular los del OIEA).

Las disposiciones estatales sobre la inspección y evaluación mencionadas en c) deben incluir el derecho de los inspectores (en particular los del OIEA) a acceder a cualquier lugar necesario para comprobar, entre otros datos:

- 1) La coherencia entre los informes y los registros;
- 2) Los cambios en la situación;
- 3) La ubicación, cantidad y composición de los materiales nucleares sujetos a las salvaguardias;
- 4) La información sobre las posibles causas de la existencia de material no contabilizado y diferencias remitente–destinatario;
- 5) La información contenida en los informes especiales.

Las disposiciones estatales sobre la coerción mencionada en d) deben establecer, entre otras cosas:

- 1) La facultad del organismo regulador de exigir el cumplimiento de las normas establecidas en los marcos jurídicos de las salvaguardias;
- 2) Los derechos y obligaciones de las personas y organizaciones (p. ej. cuando se requiere una orden judicial para exigir el cumplimiento, como sucede con las medidas de registro y embargo);
- 3) Los procedimientos detallados de adopción y ejecución de medidas coercitivas (p. ej. embargo y retención, y prohibición o restricción de acceso);
- 4) Las sanciones correspondientes a las infracciones de las normas (p. ej. no presentar informes, no facilitar información, obstaculizar las inspecciones, evitar las inspecciones o las tomas de muestras, y facilitar información falsa o engañosa).

Además, la legislación debe estipular que el OIEA (incluidos sus bienes, fondos y activos), su personal y sus inspectores gozan de los privilegios e inmunidades establecidos en el documento del OIEA INFCIRC/9/Rev.2 [41] en el desempeño de las funciones que les asignan los acuerdos de salvaguardias.

#### **12.4.2. Protocolo adicional al acuerdo de salvaguardias**

- Protocolo adicional y acuerdo principal: establece que las disposiciones del acuerdo de salvaguardias se aplican al protocolo en la medida en que sean pertinentes y compatibles con este, y que las disposiciones del protocolo prevalecen en caso de conflicto.
- Suministro de información: dispone que el Estado presente al OIEA una declaración con información detallada sobre, entre otras cosas, las actividades de investigación y desarrollo relacionadas con el ciclo del combustible nuclear que no comprendan materiales nucleares; información requerida por el OIEA sobre lugares fuera de las instalaciones (LOF) en que habitualmente se utilicen materiales nucleares; cada edificio dentro de cada emplazamiento y LOF; la capacidad de producción anual estimada de las minas y plantas de concentración de uranio y torio; materiales básicos que no hayan alcanzado todavía la composición y pureza adecuadas para el enriquecimiento o para la fabricación de combustible; materiales nucleares exentos; desechos de actividad media y alta con respecto a los cuales hayan cesado las salvaguardias, y equipo y materiales no nucleares especificados.

- Actualización de la información: dispone que el Estado facilite al OIEA actualizaciones anuales de la información contenida en la declaración; información trimestral sobre cualquier exportación de equipos nucleares y materiales no nucleares de los tipos enumerados en el Anexo II al Protocolo adicional y, a solicitud del OIEA, sobre las importaciones de esos equipos y materiales; información sobre los cambios de ubicación de los desechos de actividad media y alta, e información anticipada sobre el procesamiento previsto de esos materiales.
- Acceso complementario: dispone que el OIEA pueda acceder a cualquier lugar especificado en el protocolo adicional; dispone que el Estado permita ese acceso previa notificación del OIEA.
- Muestreo ambiental: dispone que el OIEA pueda llevar a cabo actividades de muestreo ambiental en cualquier lugar dentro del Estado; dispone que el Estado permita el acceso del OIEA a los lugares que el OIEA haya especificado con esos fines.
- Acceso controlado: autoriza al Estado y al OIEA a efectuar arreglos para el acceso controlado, cuando proceda.
- Designación de inspectores: dispone que los inspectores notificados al Estado por el OIEA se consideren como designados a menos que el organismo regulador informe al OIEA, dentro de los tres meses siguientes a la recepción de la notificación, de que su designación ha sido rechazada.
- Visados de los inspectores: dispone que, cuando se requieran visados, el Estado, dentro del mes siguiente a la solicitud del OIEA, conceda a los inspectores designados los visados apropiados de ingreso/salida y/o de tránsito múltiples, válidos al menos un año.
- Sistemas de comunicación: dispone que el Estado permita y proteja la libre comunicación entre los inspectores del OIEA y la sede u oficinas regionales del OIEA, incluidas las transmisiones, con operador y automáticas, de información generada por los dispositivos de contención y vigilancia y medición del OIEA.

La legislación de los Estados que han concluido un protocolo adicional con el OIEA necesita adaptarse para que el Estado pueda cumplir las obligaciones adicionales establecidas en el protocolo adicional. En particular, la legislación nacional debe revisarse para ampliar las facultades y deberes del organismo regulador. De acuerdo con lo expuesto anteriormente, el sistema estatal de regulación nuclear debe consistir normalmente en:

- a) Un organismo regulador designado en la legislación nacional que se encargue del cumplimiento y la aplicación de los acuerdos de salvaguardias concluidos.

Debe contarse con las disposiciones correspondientes sobre:

- b) Concesión de licencias;  
c) Inspección y evaluación;  
d) Coerción.

Las funciones ampliadas del organismo regulador mencionado en a) deben consistir en:

- 1) Velar por que las personas y organizaciones cumplan el marco jurídico del protocolo adicional;
- 2) Facilitar información y actualizaciones al OIEA;
- 3) Aprobar los inspectores nombrados por el OIEA;
- 4) Prestar apoyo a los inspectores del OIEA durante el acceso complementario;
- 5) Acompañar a los inspectores del OIEA durante el acceso complementario.

Como consecuencia de la ampliación de sus funciones, el organismo regulador debe coordinar con el OIEA la presentación y actualización de información sobre, entre otras cosas:

- 1) Actividades de investigación y desarrollo relacionadas con el ciclo del combustible nuclear que, estando bajo control estatal, no comprendan materiales nucleares;
- 2) Actividades operacionales en instalaciones y LOF;
- 3) Edificios en emplazamientos relevantes;
- 4) Actividades funcionalmente relacionadas con el ciclo del combustible nuclear (actividades del Anexo I);
- 5) Minas de uranio y plantas de concentración de torio;
- 6) Inventarios, importaciones y exportaciones de materiales nucleares no requeridos en esos momentos;
- 7) Materiales exentos;
- 8) Ubicación y procesamiento de los desechos de media y alta actividad con respecto de los cuales haya cesado la aplicación de salvaguardias;
- 9) Exportaciones de equipo y materiales no nucleares especificados;
- 10) Actividades de investigación y desarrollo del ciclo del combustible nuclear que no comprendan materiales nucleares específicamente relacionados con el enriquecimiento, el reprocesamiento (de combus-

tible) o el procesamiento (de desechos) y que no se autoricen, controlen o lleven a cabo por el Estado o en su nombre;

- 11) Descripción de actividades e indicación de entidades que lleven a cabo actividades en lugares que puedan estar funcionalmente relacionados con las actividades de un emplazamiento.

Además, en virtud del protocolo adicional, las disposiciones sobre la concesión de licencias mencionada en b) deben establecer:

- 1) La ampliación apropiada de las actividades nucleares que requieren licencia o autorización del organismo regulador;
- 2) Los requisitos adicionales para las personas u organizaciones obligadas a informar al organismo regulador: a) suministro de la información que exige el Artículo 2 del Protocolo adicional; b) presentación de las actualizaciones que exigen los Artículos 2 y 3 del Protocolo adicional; y c) presentación de ampliaciones o aclaraciones respecto de la información suministrada en virtud del Artículo 2 del Protocolo adicional, de manera que el organismo regulador pueda atender las posibles solicitudes del OIEA.

Las disposiciones sobre la inspección y evaluación mencionadas en c) deben revisarse para que incluyan:

- 1) El derecho de los inspectores (en particular los del OIEA) a acceder a: a) cualquier zona dentro de un emplazamiento y en otros lugares donde se haya declarado que existen materiales nucleares, a fin de garantizar la ausencia de materiales y actividades nucleares no declarados; b) instalaciones clausuradas y LOF, a fin de confirmar su condición de clausuradas, y c) otros lugares declarados por el Estado (lugares de investigación y desarrollo, lugares relacionados funcionalmente) o especificados por el OIEA, a fin de hacer muestreos ambientales para resolver dudas o incoherencias.
- 2) La obligación de las personas y organizaciones de conceder el acceso en el plazo previsto en el Artículo 4 b) del Protocolo adicional.

Además, el sistema regulador general del Estado de acuerdo con el protocolo adicional debe revisarse para que establezca, entre otras cosas:

- 1) La facultad de los inspectores del Estado de vigilar el cumplimiento del marco jurídico del protocolo adicional;

- 2) La facultad de los inspectores del OIEA, al practicar un acceso complementario, de realizar las actividades especificadas en el Artículo 6 del Protocolo adicional (p. ej. examen de los registros pertinentes, observación ocular, toma de muestras ambientales, y aplicación de precintos y otros dispositivos identificadores e indicadores de interferencias extrañas);
- 3) El derecho de acceso de los inspectores del OIEA a los lugares especificados por el OIEA para los fines del Artículo 9 del Protocolo adicional aprobados por la Junta de Gobernadores (p. ej. disposiciones de procedimiento aplicables al muestreo ambiental de grandes zonas);
- 4) La obligación de las personas y organizaciones de permitir a los inspectores del Estado o del OIEA llevar a cabo las actividades mencionadas.

Las disposiciones sobre la coerción mencionada en d) deben revisarse para, entre otras cosas:

- 1) Extender la autoridad del organismo regulador para que pueda exigir el cumplimiento de los requisitos establecidos en el marco jurídico del protocolo adicional;
- 2) Establecer los derechos y obligaciones de las personas y organizaciones (p. ej. cuando se requiere una orden judicial para exigir el cumplimiento, como sucede con las medidas de registro y embargo);
- 3) Establecer los procedimientos detallados de adopción y ejecución de medidas coercitivas (p. ej. embargo y retención, y prohibición o restricción de acceso);
- 4) Establecer las sanciones correspondientes a las infracciones de las normas (p. ej. no presentar informes, no facilitar información, obstaculizar las inspecciones, evitar las inspecciones o la toma de muestras, y facilitar información falsa o engañosa).

Finalmente, la legislación nacional que incorpore las obligaciones establecidas en el protocolo adicional debe disponer lo siguiente:

- 1) La facultad del organismo regulador de solicitar de cualquier persona información como la descrita en el Artículo 2 b) del Protocolo adicional, y de establecer los procedimientos aplicables al suministro de esa información;
- 2) La garantía y protección de la libre comunicación entre los inspectores del OIEA y la sede u oficinas regionales del OIEA, incluidas las transmi-

- siones, con operador y automáticas, de información generada por los dispositivos de contención y vigilancia y medición del OIEA;
- 3) La concesión a los inspectores designados por el OIEA, dentro del mes siguiente a la solicitud del OIEA, de visados de ingreso/salida y/o de tránsito múltiples, válidos al menos un año (si se requieren visados);
  - 4) Las condiciones aplicables a la divulgación de la información requerida en virtud del protocolo adicional.

## 12.5. DEFINICIONES

En materia de salvaguardias, como en otras materias del derecho nuclear, se requieren definiciones comprensibles y precisas para que la aplicación de la legislación sea clara y eficaz. Los documentos de salvaguardias del OIEA INFCIRC/153 [37] e INFCIRC/540 (Corr.) [40] contienen muchas definiciones que pueden tenerse en cuenta para su inclusión en la legislación nacional. Entre los términos básicos de uso frecuente definidos en estos documentos están: instalación, emplazamiento, instalación clausurada, instalación cerrada, material nuclear, y uranio muy enriquecido. Muchos de los términos muy técnicos usados en los documentos de salvaguardias tienen probablemente mejor encaje en los reglamentos que dicte el organismo regulador.

## 12.6. RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS

Como se verá en el Capítulo 13, las salvaguardias guardan una relación importante con los controles de exportación e importación. Casi todos los tratados multilaterales de no proliferación y acuerdos bilaterales de suministro nuclear prohíben la transferencia de ciertos materiales y tecnología nucleares si no se garantiza su sujeción a las salvaguardias del OIEA. Por lo tanto, la legislación sobre salvaguardias y la legislación sobre controles de exportación deben ser compatibles entre sí y disponer arreglos sistemáticos entre los organismos competentes.

## Capítulo 13

### CONTROLES DE EXPORTACIÓN E IMPORTACIÓN

#### 13.1. INTRODUCCIÓN

En un mundo donde ningún país es autosuficiente en el desarrollo y uso de la tecnología y materiales nucleares, la vigilancia y control de las transferencias nucleares entre Estados es un elemento esencial del régimen mundial de no proliferación. Los controles de exportación e importación en este ámbito son la aplicación práctica de los compromisos adquiridos por los Estados en virtud del TNP [31], especialmente del Artículo I (para los Estados que poseen armas nucleares) y el Artículo II (para los Estados que no poseen armas nucleares), de no ayudar a los Estados que no poseen armas nucleares a obtenerlas y de no pedir o recibir ayuda para obtenerlas. Asimismo, los controles de exportación son esenciales para cumplir la obligación, establecida en el Artículo III.2 del TNP (obligación a que se hace referencia en el Capítulo 12), de no suministrar materiales básicos o materiales fisiónables especiales, ni equipos o materiales especialmente diseñados o preparados para el procesamiento, uso o producción de esos materiales, a Estados que no poseen armas nucleares, ni siquiera con fines pacíficos, a menos que esos materiales se sometan a las salvaguardias del OIEA. Compromisos y obligaciones similares se establecen en los siguientes tratados de no proliferación regionales: Tlatelolco, Rarotonga, Bangkok y Pelindaba.

Además de frenar la producción de explosivos nucleares y el terrorismo nuclear, los controles de la exportación e importación nuclear refuerzan la función reguladora fundamental del Estado de evitar que personas no autorizadas adquieran materiales y tecnología nucleares que no pueden manejar en condiciones de seguridad física y tecnológica.

Los controles de exportación e importación son también necesarios para que el Estado pueda cumplir la obligación que le impone el Artículo 4 de la Convención sobre la protección física de los materiales nucleares [23] de permitir las exportaciones e importaciones de los materiales objeto de la convención sólo cuando tenga garantías de que estarán protegidos de acuerdo con los niveles descritos en el Anexo I. El Artículo 27 de la Convención conjunta [5] establece que las partes contratantes intervengan en los movimientos transfronterizos de los materiales objeto de la convención sólo cuando se cumplan las condiciones especificadas.

Establecer un marco jurídico adecuado para el control de la exportación e importación nuclear es importante para todos los Estados. Incluso los que no



son ni importadores ni exportadores de materiales o tecnología nucleares necesitan un fundamento jurídico para controlar las transferencias nucleares a través de su territorio. El propósito de las jurisdicciones de tránsito es velar por que los Estados no se conviertan en cómplices involuntarios de transferencias nucleares indebidas.

Las transferencias nucleares pueden tener lugar de diversos modos. El más sencillo es la mera exportación de mercancías, tales como equipos, instrumentos, componentes o materiales nucleares, de un Estado a otro, que implica con frecuencia la transferencia de tecnología o información en forma de asistencia en cuanto a la utilización de esas mercancías. Otra modalidad de transferencia nuclear es la transferencia comercial de tecnología, que puede tener lugar:

- a) mediante la inversión extranjera directa en un Estado por una empresa autorizada en otro;
- b) mediante la concesión de tecnología por una empresa en un Estado para su utilización por empresas u organismos públicos en otro Estado;
- c) mediante la asistencia técnica (servicios de ingeniería y gestión) prestada por una empresa de un Estado a una entidad de otro;
- d) mediante proyectos llave en mano, por los que las instalaciones nucleares de un Estado son diseñadas, construidas e incluso explotadas inicialmente por empresas de uno o más Estados.

Una tercera modalidad de transferencia nuclear, no comercial, es la que se produce mediante acuerdos intergubernamentales o mediante la capacitación técnica facilitada por entidades académicas o profesionales. El programa de cooperación técnica del OIEA es un ejemplo de cómo los acuerdos intergubernamentales pueden utilizarse en este campo.

Los controles de la exportación e importación nuclear deben obviamente establecerse dentro del marco jurídico estatal aplicable al comercio exterior. En la mayoría de los casos, no será necesario ni deseable crear instituciones nuevas o separadas ni procedimientos de autorización para gestionar las transferencias nucleares. Más bien, lo que se necesita es un conjunto de requisitos claros aplicables a las exportaciones e importaciones nucleares, además de arreglos institucionales que garanticen que las transferencias nucleares propuestas son objeto del debido examen, incluido, en caso necesario, el examen técnico y de políticas por parte de expertos.

### 13.2. OBJETIVOS

La legislación básica nacional sobre los controles de la exportación e importación nuclear debe centrarse en ciertos objetivos importantes. El primer objetivo es velar por que las transferencias de materiales, equipos y tecnología nucleares (ya sea desde o hacia el Estado) tengan lugar en condiciones de seguridad física y tecnológica y respeto al medio ambiente. El segundo objetivo es velar por que esas transferencias no ayuden directa o indirectamente a Estados no poseedores de armas nucleares o a personas no autorizadas a producir o adquirir dispositivos explosivos nucleares o a utilizar materiales nucleares para fines no autorizados. Estos dos objetivos se subsumen en el tercer objetivo, que es velar por el cumplimiento de las obligaciones contraídas por el Estado en virtud de instrumentos internacionales como el TNP, la Convención sobre la protección física de los materiales nucleares, la Convención conjunta o alguno de los tratados de no proliferación regionales (o acuerdos bilaterales de cooperación nuclear con otros Estados). Los Estados que suministren material o tecnología nuclear de manera responsable insistirán en obtener garantías razonables de que sus exportaciones no se desviarán a actividades no pacíficas o no seguras tecnológicamente. Por tanto, los Estados receptores que no apliquen controles de exportación e importación adecuados no pueden contar con beneficiarse de un comercio y cooperación nucleares plenos.

### 13.3. ALCANCE

Siendo importante que los controles de un Estado en materia de exportación e importación nuclear se centren principalmente en las mercancías y la información que cuenten con más probabilidades de ser objeto de transferencia en un sentido u otro en su territorio, una legislación que restringe en exceso el alcance de esos controles no proporciona un marco adecuado. Como se indicó en la Sección 13.1, esto es así porque prácticamente cualquier Estado se puede convertir en Estado de tránsito de mercancías o información nucleares. Quienes pretenden evadir los controles de exportación de los principales proveedores nucleares tratan de canalizar las transferencias ilícitas o no autorizadas a través de Estados cuyas medidas de control de exportación e importación se espera que sean escasas. Por tanto, al establecer el alcance de los controles de exportación, conviene abarcar las mercancías e información que figuran en las orientaciones de grupos de proveedores nucleares consolidados. Para los Estados parte en el TNP, un punto de partida lógico son las orientaciones del Comité de Exportadores Nucleares (denominado

oficiosamente Comité Zangger, por el funcionario suizo que fue su primer presidente). El documento INFCIRC/209/Rev.1 [42] contiene una lista de artículos que, de acuerdo con los requisitos del TNP, están sujetos a salvaguardias. Una lista similar se encuentra en INFCIRC/254/Rev.1/Part 1 [43].

#### 13.4. ELEMENTOS ESENCIALES DE LA LEGISLACIÓN SOBRE EL CONTROL DE LA EXPORTACIÓN E IMPORTACIÓN NUCLEAR

Muchos de los elementos esenciales de la legislación nacional sobre el control de la exportación e importación nuclear son análogos a los de la legislación que rige las actividades nucleares nacionales, que ya se han examinado.

##### **13.4.1. Requisitos de la concesión de licencia**

Como toda otra actividad relacionada con materiales y tecnología nucleares, la transferencia transfronteriza de mercancías e información de esta clase sólo debe permitirse previa concesión de una licencia (o permiso u otra autorización) que establezca claramente los datos esenciales de la transferencia, a saber: nombre del titular de la licencia; objeto exacto de la transferencia (tipos y cantidades de material, o naturaleza de la información o tecnología); destino de la transferencia; destino final o (si es distinto del destinatario) usuario final del material o información; período de validez de la licencia, y cualesquiera limitaciones o condiciones aplicables (tales como el modo de transporte y las medidas de protección física requeridas).

##### **13.4.2. Organización estatal del control de la exportación e importación**

El marco jurídico estatal debe contener una clara asignación de funciones a los organismos o funcionarios encargados de controlar las importaciones y exportaciones. Mientras que algunos Estados pueden considerar conveniente crear un organismo separado que tramite las solicitudes de licencia de importación y exportación, muchos otros pueden considerar más eficiente asignar esa función a un organismo ya existente, como puede ser el ministerio o departamento de comercio exterior, comercio o asuntos exteriores. La función de conceder licencias de exportación suele interesar a varios organismos estatales (p. ej. los ministerios o departamentos de defensa, comercio exterior, energía, asuntos exteriores, medio ambiente, ciencia y salud). En consecuencia, puede requerirse un complejo proceso de examen interinstitucional que puede ser caro, prolongado e ineficiente. Por tanto, al estructurar el proceso de

control de la importación y exportación, la legislación debe establecer una clara división de funciones entre los organismos interesados. Además, debe establecer mecanismos impulsores de las diversas etapas del proceso (tales como plazos u obligaciones de presentar informes).

En el caso de que las transferencias nucleares deba autorizarlas una entidad que también ejerza funciones de fomento de la exportación, es preciso tener en cuenta el principio de independencia de la función reguladora (tratado en el Capítulo 2). Es importante que la concesión de licencias se mantenga, en la medida de lo posible, resguardada de la influencia de funcionarios encargados de tareas distintas de proteger la seguridad y salud públicas o velar por que se dé la máxima prioridad a los objetivos de no proliferación.

### **13.4.3. Requisitos de la concesión de licencias de exportación o importación**

Los requisitos de fondo para autorizar las transferencias de materiales o tecnología nucleares se corresponderán con las obligaciones que incumban al Estado en virtud de los instrumentos internacionales aplicables y la política nacional de no proliferación, seguridad tecnológica nuclear y gestión de desechos radiactivos.

Se enumeran a continuación algunos de los requisitos más característicos:

- a) Que el Estado receptor se comprometa en firme a utilizar sólo con fines pacíficos los materiales y la información transferidos;
- b) Que se apliquen al artículo transferido las salvaguardias internacionales;
- c) Que el Estado receptor someta todos sus materiales e instalaciones nucleares a las salvaguardias internacionales (requisito de salvaguardias totales);
- d) Que las transferencias a un tercer Estado de materiales y tecnología previamente transferidos se supediten al derecho de aprobación previa del Estado suministrador;
- e) Que todo reprocesamiento u otra alteración de los materiales nucleares suministrados se supediten al derecho de aprobación previa del Estado suministrador;
- f) Que los niveles de protección física aplicables al transporte internacional de materiales nucleares se correspondan con los establecidos en el Anexo I de la Convención sobre la protección física de los materiales nucleares (Artículo 4 de la convención);
- g) Que, en el caso de ciertos materiales, el Estado de destino reciba la notificación previa de la transferencia y la consienta (véase la Convención conjunta [5], Artículo 27.1.i));

- h) Que, en el caso de ciertos materiales, el Estado de destino tenga la capacidad técnica y administrativa y la estructura reguladora necesarias para gestionar los materiales de manera física y tecnológicamente segura (véase la Convención conjunta [5], Artículo 27.1.iii);
- i) Que el destino de la transferencia de ciertos materiales no sea la Antártida (véase el Artículo 27.2 de la Convención conjunta [5]).

Además de estos requisitos, que responden a consideraciones básicas de no proliferación, protección física, seguridad tecnológica o medio ambiente, y muchos de los cuales están reflejados en instrumentos internacionales, los Estados son libres de imponer sus propios requisitos de exportación e importación de acuerdo con su política nuclear nacional, sus objetivos de desarrollo económico, sus relaciones políticas y comerciales internacionales, y otros factores. Sin embargo, estos factores exceden el propósito de este manual. En cualquier caso, cuando consideren la posibilidad de establecer requisitos adicionales para autorizar transferencias nucleares, los Estados deben tener presente la obligación general, establecida en el Artículo IV del TNP, de facilitar el más amplio intercambio posible de equipo, materiales e información científica y tecnológica para los usos pacíficos de la energía nuclear.

#### **13.4.4. Inspección y vigilancia**

Como se examinó en el Capítulo 3, una característica esencial de todo régimen de control nuclear es que las autoridades competentes tengan claros poderes para inspeccionar y vigilar las actividades objeto de licencia. El control de la importación y exportación no es una excepción. Una de las funciones más importantes de la autoridad encargada de la aplicación de la legislación sobre controles de importación y exportación es la de examinar las mercancías que entran o salen del Estado. Para llevar a cabo esta función, habitualmente a cargo de los funcionarios del servicio de aduanas del Estado, es necesario tener acceso a todas las mercancías que van a ser transportadas. Sin embargo, las transferencias de materiales y tecnología nucleares y de artículos de doble uso pueden dar lugar a problemas técnicos complejos. Por tanto, es esencial tanto que los funcionarios de aduanas estén bien capacitados para reconocer las transferencias irregulares como que puedan recurrir a expertos nucleares de otros organismos públicos (a fin de determinar la naturaleza de un artículo importado o exportado). Además, es importante que algún organismo público se encargue de recopilar información general sobre las actividades de los importadores y exportadores nucleares nacionales. Esta función de vigilancia y registro es esencial para identificar las pautas y prácticas que revelan la existencia de posibles infracciones a los controles de importación y exportación.

### **13.4.5. Coerción**

Como se examinó también en el Capítulo 3, la legislación de importación y exportación del Estado debe contener disposiciones claras que aseguren el cumplimiento de los requisitos y procedimientos. Estas disposiciones deben incluir: sanciones concretas para las infracciones (desde la suspensión o revocación de licencia hasta la imposición de multas e incluso sanciones penales para infracciones especialmente graves o intencionadas); una clara asignación de las funciones de coerción a los organismos públicos adecuados, y un procedimiento sancionador claro (que incluya los recursos de los titulares de licencias contra las medidas coercitivas que consideren injustas).

### **13.4.6. Tráfico ilícito**

El tráfico ilícito de tecnología y materiales nucleares se trata en el Capítulo 14. Sin embargo, es obvio que los controles de importación y exportación son muy importantes para prevenir la adquisición no autorizada de materiales e información sujetos a licencia. Hay que examinar detenidamente las disposiciones sobre tráfico ilícito contenidas en la legislación de control de importación y exportación a fin de asegurarse de su compatibilidad con la legislación sobre protección física. Las discrepancias de ámbito de aplicación, requisitos, definiciones o procedimientos, entre, por un lado, la legislación sobre controles de importación y exportación y, por otro lado, la legislación contra el tráfico ilícito, pueden provocar la ineficiencia y la confusión en estas dos materias tan íntimamente relacionadas. Finalmente, como se indica en el Capítulo 14, las leyes nacionales sobre controles de importación y exportación deben autorizar a los organismos públicos y funcionarios competentes a enviar la información pertinente a la base de datos sobre tráfico ilícito del OIEA, a fin de ayudar a la comunidad internacional a prevenir las transferencias no autorizadas de materiales y tecnología potencialmente peligrosos.

## **13.5. RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS**

Los controles de importación y exportación afectan a disposiciones aplicables a otras materias y resultan afectados a su vez por las disposiciones que regulan estas otras materias. En este sentido, las materias más importantes son las salvaguardias (véase el Capítulo 12) y la protección física (véase el Capítulo 14). Dado que el transporte de materiales nucleares en el ámbito del comercio internacional puede influir en la regulación interna, la legislación de dicho transporte debe ser compatible con la aplicable al transporte que tiene

lugar exclusivamente en el territorio nacional (véase el Capítulo 9). En el comercio internacional y para ciertas cantidades o niveles de radiactividad de materiales nucleares, es posible que la legislación tenga que disponer que se coopere en materia de preparación y respuesta ante emergencias a fin de abordar incidentes o accidentes (véase el Capítulo 7).

### 13.6. DEFINICIONES

Puesto que la legislación nacional sobre controles de importación y exportación nuclear debe ser compatible con los acuerdos internacionales aplicables en los que el Estado sea parte, es conveniente definir en esa legislación los términos esenciales que se utilizan en esos acuerdos. El TNP no contiene definiciones, pero algunos de los términos que en él se utilizan han adquirido un significado preciso por medio de las actividades del Comité Zangger. Algunos de los términos del TNP que puede ser útil definir en la legislación nacional son: material básico o material fisionable especial; equipo o material especialmente diseñado o preparado para el procesamiento, uso o producción de material fisionable especial; Estado que no posee armas nucleares; y transferencia.

Si el Estado es parte en la Convención sobre la protección física de los materiales nucleares [23], que tampoco contiene definiciones, se debe considerar la posibilidad de definir términos como: exportación; importación; y niveles de protección (véase el Anexo I de la convención).

Los Estados que son parte en la Convención conjunta [5] deben considerar la posibilidad de incorporar en su legislación nacional las definiciones del Artículo 2, tales como: movimiento transfronterizo; Estado de destino; Estado de origen; y Estado de tránsito.

También puede ser útil que la legislación nacional incorpore además definiciones de términos correspondientes a aspectos procedimentales e institucionales de los controles de importación y exportación nuclear, tales como: solicitud de licencia; licencia de exportación (o autorización para exportar); licencia de importación (o autorización para importar); persona autorizada o titular de licencia; y autoridad competente para conceder licencias o autoridad reguladora.

### BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO 13

Communication Received from the Permanent Mission of Australia on Behalf of the Member States of the Nuclear Suppliers Group, INFCIRC/539, OIEA, Viena (1997).

## Capítulo 14

### PROTECCIÓN FÍSICA

#### 14.1. INTRODUCCIÓN

La protección de los materiales e instalaciones nucleares frente al riesgo de sustracción u otro desvío no autorizado o sabotaje se ha considerado tradicionalmente una materia especialmente vinculada a la soberanía del Estado. Adoptar medidas de protección requiere necesariamente ejercer funciones nacionales clave (p. ej. las de policía y control del acceso a la información). Se comprende que los Estados sean reacios a exponer sus prácticas soberanas de seguridad y policía a exámenes externos, y no digamos a algo que tenga visos de regulación externa. Sin embargo, también se ha reconocido tradicionalmente que la forma en la que un Estado cumple (o incumple) su función de proteger los materiales e instalaciones nucleares no es cuestión que deje indiferentes a los demás Estados: los materiales nucleares robados en un Estado pueden obviamente utilizarse con fines terroristas en otro Estado; y el sabotaje de una instalación nuclear en un Estado puede producir efectos transfronterizos en otros. Los sucesos del 11 de septiembre de 2001 pusieron de relieve los peligros potenciales que plantean los grupos terroristas, y subrayaron la necesidad de mejorar las medidas deficientes o ineficaces de protección física de los materiales e instalaciones nucleares. La naturaleza cada vez más global del comercio nuclear, unida a los avances en materias tan diversas como el transporte, las comunicaciones y la tecnología de la información, hace esencial que los Estados adopten las mejores prácticas internacionales para tratar de reducir las amenazas de que pueden ser objeto los materiales e instalaciones nucleares.

En los últimos treinta años se han adoptado diversos instrumentos internacionales cuya finalidad es tanto fortalecer la protección física en cada Estado como fomentar la uniformidad de las normas y procedimientos estatales aplicables en esta materia tan importante.

##### **14.1.1. Convención sobre la protección física de los materiales nucleares (CPFMN)**

El instrumento legal más importante es la CPFMN [23] de 26 de octubre de 1979. Al escribirse este manual, la CPFMN contaba con 81 Estados parte, incluidos la mayoría de los Estados con un volumen notable de actividades nucleares. La CPFMN se centra fundamentalmente en los materiales nucleares



cuando son objeto de transporte internacional, pero también contiene otros requisitos importantes relativos a las medidas nacionales de protección física. Resumiendo, la CPFMN exige que los Estados parte:

- a) adopten ciertas medidas de protección física y garanticen determinados niveles de protección física en los envíos internacionales de materiales nucleares;
- b) cooperen en la recuperación y protección posterior de materiales nucleares sustraídos;
- c) tipifiquen en sus leyes como delitos ciertos actos (p. ej. la sustracción de materiales nucleares y la amenaza o tentativa de utilizar materiales nucleares para dañar al público);
- d) juzguen o extraditen a los acusados de cometer esos actos.

Un elemento importante de la CPFMN es que clasifica los materiales nucleares por tipo y cantidad con el fin de aplicar distintos niveles de protección física. Como su ámbito de aplicación es relativamente limitado, se han formulado propuestas para enmendar la CPFMN de manera que tenga mayor alcance e imponga más obligaciones a los Estados respecto del fortalecimiento de las medidas de protección física de materiales e instalaciones nucleares. Los redactores de la legislación nacional deben obtener la última información disponible sobre el estado del proceso de reforma de la CPFMN, a fin de tener debidamente en cuenta todas sus enmiendas.

#### **14.1.2. Recomendaciones del OIEA sobre protección física**

Además de la CPFMN, un recurso fundamental al redactar la legislación nacional sobre protección física son las recomendaciones autorizadas, aunque no vinculantes, formuladas por expertos que cooperan con la Secretaría del OIEA. Estas recomendaciones, contenidas en el documento titulado “The Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities”, cuya última versión se publicó en el documento del OIEA INFCIRC/225/Rev.4 [44], son anteriores a la CPFMN (pues se formularon por primera vez en 1972); proporcionan elementos para el texto de la CPFMN; se actualizan periódicamente (la última vez en 1998); reflejan el consenso internacional e incluyen procedimientos y definiciones que van más allá de lo establecido en la CPFMN.

Por ejemplo, el documento INFCIRC/225/Rev.4 es mucho más amplio que el Anexo I de la CPFMN. Entre otras cosas, describe:

- a) Los elementos de un sistema estatal de protección física de materiales e instalaciones nucleares;

- b) Los requisitos de protección física frente a la retirada no autorizada de materiales nucleares en uso o almacenados;
- c) Los requisitos de protección física frente a actos de sabotaje contra instalaciones nucleares y contra materiales nucleares en uso, almacenados o transportados;
- d) Los requisitos de protección física de los materiales nucleares durante su transporte.

#### **14.1.3. Acuerdos del OIEA sobre proyectos y suministro**

Los acuerdos del OIEA sobre proyectos y suministro, y los acuerdos suplementarios revisados sobre prestación de asistencia técnica por el OIEA (que se aplican desde mediados de los años ochenta), incluyen obligaciones de protección física. Estas obligaciones son de carácter limitado (p.ej. no se aplican a todos los materiales nucleares, equipos e instalaciones que se encuentran en un Estado, ni exigen expresamente que se creen estructuras reguladoras apropiadas aplicables a la protección física).

#### **14.1.4. Objetivos y principios fundamentales de la protección física**

En relación con el proceso de reforma de la CPFMN a que se ha hecho referencia, la Junta de Gobernadores del OIEA aprobó un conjunto de objetivos y principios de protección física que pueden servir a los Estados de orientación complementaria para adoptar sus prácticas y procedimientos de prevención de la sustracción, el uso indebido o el sabotaje de materiales e instalaciones nucleares. Este conjunto de objetivos y principios fue posteriormente respaldado por la Conferencia General del OIEA [45], y no sustituye a la CPFMN y al documento INFCIRC/225 (revisado), sino que los complementa con la formulación de conceptos clave de la protección física. Los cuatro objetivos y los doce principios fundamentales de la protección física se enumeran a continuación.

Los objetivos de la protección física son crear y mantener unas condiciones que:

- a) impidan la retirada no autorizada de materiales nucleares en uso, almacenados o transportados;
- b) garanticen la rápida adopción por el Estado de medidas amplias encaminadas a localizar y recuperar los materiales nucleares desaparecidos o sustraídos;

- c) impidan actos de sabotaje contra instalaciones nucleares y contra materiales nucleares en uso, almacenados o transportados;
- d) mitiguen o minimicen las consecuencias radiológicas de los sabotajes.

Los principios fundamentales de la protección física deben considerarse la base para lograr los objetivos de la protección física.

Estos principios fundamentales son:

- a) La responsabilidad del Estado;
- b) Las responsabilidades durante el transporte internacional;
- c) El marco legislativo y reglamentario;
- d) La autoridad competente;
- e) La responsabilidad de los titulares de las licencias;
- f) La cultura de seguridad;
- g) La amenaza;
- h) El enfoque diferenciado;
- i) La defensa en profundidad;
- j) Los controles de calidad;
- k) Los planes de contingencia;
- l) La confidencialidad.

#### **14.1.5. Otros instrumentos**

Es importante destacar la conexión que existe entre las medidas de protección física y la seguridad tecnológica de las instalaciones nucleares. La Convención sobre Seguridad Nuclear [2] no establece expresamente obligaciones en materia de protección física. No obstante, reconociendo la importancia de proteger los reactores de potencia frente a las amenazas a su seguridad física, el párrafo vi) del preámbulo de la convención se refiere a la CPFMN. Además, el documento titulado “Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants” [9] establece el siguiente principio en su párr. 242:

“El diseño y la explotación de una central nuclear deben ofrecer medidas adecuadas para proteger la central de daños y para prevenir la emisión no autorizada de material radiactivo a consecuencia de actos no autorizados de individuos o grupos tales como el allanamiento, el desvío a otros fines o la retirada no autorizada de materiales nucleares y los actos de sabotaje contra la central.”

## 14.2. OBJETIVOS

El objetivo fundamental de la legislación en esta materia es prevenir la adquisición ilícita o no autorizada de materiales nucleares, así como las trabas a los usos autorizados de los materiales e instalaciones nucleares por actos como la sustracción, el desvío a otros fines, las amenazas y el sabotaje. Este objetivo se logra tanto mediante medidas de protección que impiden el acceso de posibles malhechores a los materiales e instalaciones nucleares, como mediante medidas disuasorias de los intentos de sustracción, desvío a otros fines y sabotaje.

Los objetivos de la legislación de protección física son, entre otros:

- a) Disponer que el Estado cumpla sus obligaciones en esta materia (las más importantes son las establecidas en la CPFMN y en los acuerdos bilaterales que obligan al Estado a proteger los materiales nucleares según las directrices del documento INFCIRC/225 (revisado));
- b) Crear o designar un organismo regulador y dotarlo de las facultades y recursos necesarios para aplicar el marco legal y reglamentario de la protección física;
- c) Establecer una relación clara y completa de las obligaciones básicas que deban cumplir las personas autorizadas con objeto de garantizar la protección física efectiva de los materiales e instalaciones nucleares;
- d) Establecer los requisitos que deban cumplirse para evitar la retirada no autorizada de materiales nucleares en uso, almacenados o transportados;
- e) Establecer los requisitos que deban cumplirse para evitar actos de sabotaje contra instalaciones nucleares y contra materiales nucleares en uso, almacenados o transportados;
- f) Establecer los requisitos aplicables a la preparación y ejecución de planes de contingencia para una respuesta rápida en caso de retirada no autorizada de materiales nucleares, incluida la localización y recuperación de los materiales nucleares desaparecidos o sustraídos (y en caso de sabotaje).

## 14.3. ALCANCE

Aunque, como se ha indicado, la CPFMN se refiere principalmente a los materiales nucleares cuando son objeto de transporte internacional, la legislación nacional debe abarcar todas las actividades nacionales que afecten a los materiales e instalaciones nucleares y puedan suponer un riesgo para la salud pública, la seguridad nacional o el medio ambiente, y todas las

instalaciones donde se utilicen los tipos y cantidades pertinentes de dichos materiales. El Anexo II de la CPFMN [23] y la Parte 5 del documento INFCIRC/225/Rev.4 [44] contienen un mismo cuadro donde se establece la clasificación de los materiales nucleares en categorías. La clasificación refleja las definiciones de los materiales nucleares que son objeto de la CPFMN, y por tanto establece el ámbito de aplicación de los distintos niveles de protección física.

#### 14.4. ELEMENTOS ESENCIALES DE LA LEGISLACIÓN SOBRE PROTECCIÓN FÍSICA

El objetivo de esta sección no es ofrecer sugerencias detalladas de redacción sino señalar los elementos principales que deben incluirse en la legislación nacional sobre protección física. Los documentos de las Refs. [44-49] pueden orientar en la redacción de disposiciones concretas.

##### **14.4.1. Evaluación de la amenaza**

La legislación debe disponer que las autoridades competentes (p. ej. los ministerios de defensa, energía e interior; los servicios de inteligencia; los organismos reguladores en materia nuclear; los servicios de policía y contra incendios) formulen una amenaza base de diseño sobre el desvío a otros fines y el uso no autorizado de materiales nucleares, y sobre actos de sabotaje, que sirva de base común para que las personas autorizadas planifiquen y pongan en práctica la protección física, y para examinar, aprobar y supervisar las medidas que adopten las autoridades competentes. La legislación debe disponer además que se revise periódicamente la amenaza base de diseño, que puede requerir modificaciones dependiendo de los tipos y cantidades de materiales nucleares y de las instalaciones que deban tenerse en cuenta. El organismo regulador debe tener flexibilidad para modificar los requisitos regulatorios de acuerdo con los avances tecnológicos y los cambios de la amenaza base de diseño. Al formular la amenaza base de diseño, las autoridades competentes deben tener en cuenta el posible desvío de materiales nucleares para su uso en la producción de explosivos nucleares.

##### **14.4.2. Organización estatal de la protección física**

Como cuestión preliminar, debe reconocerse que la competencia de establecer, aplicar y mantener un régimen de protección física en un Estado corresponde íntegramente a ese Estado. El Estado debe establecer y mantener

el marco jurídico y regulador de la protección física. La legislación debe designar un organismo regulador que se encargue de la aplicación del marco jurídico y regulador: si este cometido se asigna al organismo regulador, este debe estructurarse conforme a lo indicado en el Capítulo 2, con independencia efectiva y funciones separadas de las asignadas a las organizaciones que se ocupan del fomento o la utilización de la energía nuclear; si, por el contrario, el cometido se reparte entre dos o más organismos, las funciones de estos deben estar bien delimitadas y debe disponerse su cooperación global. El Artículo 5 de la CPFMN [23] exige que los Estados parte determinen y comuniquen a los demás Estados parte, directamente o por conducto del OIEA, cuál es su “autoridad nacional y servicios” a los que incumbe la protección física de los materiales nucleares y la coordinación de las actividades de recuperación y de intervención en caso de retirada no autorizada o amenaza de retirada no autorizada de materiales nucleares. En la práctica esta “autoridad nacional y servicios” será probablemente el organismo al que la legislación encarga el régimen de protección física. El Artículo 5 establece otras obligaciones de la autoridad nacional que también podría ser útil incorporar en la legislación nacional.

#### **14.4.3. Autorización mediante concesión de licencia o permiso**

Como ya se ha examinado con carácter general, la legislación del Estado debe disponer la regulación de la protección física y la obtención de licencias. La legislación debe asignar la función de conceder licencia al organismo regulador, de acuerdo con lo examinado en el Capítulo 2. El Estado debe autorizar las actividades nucleares sólo si se cumplen los requisitos de la protección física.

#### **14.4.4. Requisitos de la protección física**

Sobre la base de la evaluación de las amenazas pertinentes, el Estado, por medio del organismo regulador, debe determinar los requisitos generales que garanticen una protección física efectiva de los materiales e instalaciones nucleares. Aunque los requisitos generales pueden establecerse en las leyes, los requisitos detallados suele dictarlos el organismo regulador en sus reglas o reglamentos. Se enumeran a continuación algunos requisitos generales que pueden incorporarse en las leyes:

- a) Clasificación de los materiales nucleares en categorías;
- b) Una disposición que asigne la responsabilidad principal en materia de protección física a los titulares de las licencias o a los titulares de otros documentos de autorización (p. ej. los explotadores o los expedidores);

- c) Una disposición que someta la responsabilidad en materia de protección física durante el transporte internacional al acuerdo entre los Estados interesados, y que determine claramente el momento en que se traslada la responsabilidad de un Estado a otro;
- d) Una disposición que obligue al explotador u otra persona autorizada a preparar planes para contrarrestar eficazmente la amenaza base de diseño mediante, entre otras cosas, la actuación de una fuerza de respuesta urgente;
- e) Una disposición que establezca que el régimen estatal de la protección física garantice que las autoridades competentes tengan en cuenta lo siguiente al adoptar los requisitos detallados de la protección física:
  - La categoría y ubicación de los materiales nucleares (y si están en uso o almacenados o transportados);
  - La necesidad de tener en cuenta las posibles consecuencias radiológicas al establecer los requisitos de la protección física contra actos de sabotaje;
  - Lo atractivo de los materiales nucleares, pero también su naturaleza autoprotectora y las medidas de contención aplicadas por motivos de seguridad tecnológica;
  - El valor de la defensa en profundidad como resultado de la combinación de medidas preventivas y protectoras basadas en el diseño apropiado de la instalación, los mecanismos de seguridad y los procedimientos (incluido el uso de guardias);
  - Si existe alguna amenaza verosímil de dispersión dolosa de materiales nucleares;

#### **14.4.5. Personas autorizadas**

Las medidas de protección física pueden ser aplicadas por el propio Estado, por una persona autorizada (p. ej. el explotador) o por otras entidades autorizadas por el Estado (p. ej. organizaciones gubernamentales, policía u otros servicios de intervención). La legislación debe establecer claramente que la persona autorizada que posee o controla los materiales nucleares es la responsable principal de su protección física. Si el control de ciertos materiales nucleares o de una instalación nuclear se ha conferido a otras entidades, la legislación debe establecer claramente las obligaciones de esas entidades, entre las que deben incluirse las de dar acceso a los materiales nucleares o a la instalación a un número mínimo de personas y establecer y mantener zonas de protección claramente delimitadas. Otras obligaciones de las personas autorizadas se suelen establecer, más que en las leyes, en los reglamentos que dicta el organismo regulador.

#### **14.4.6. Inspección y control de calidad**

El Estado (actuando por medio del organismo regulador o de otra forma) debe verificar mediante inspecciones periódicas y otros procedimientos de vigilancia el cumplimiento permanente de los requisitos de la protección física. Es importante que el Estado sea capaz de inspeccionar las instalaciones nucleares y los vehículos utilizados para el transporte de materiales nucleares. Deben adoptarse políticas y programas de control de calidad que proporcionen la seguridad de que se cumplen los requisitos de protección física establecidos.

#### **14.4.7. Coerción**

La autoridad designada debe estar facultada para exigir el cumplimiento de los requisitos de la seguridad física. Deben establecerse dos tipos de sanciones: en primer lugar, diversas sanciones administrativas por la retirada o uso no autorizado de materiales nucleares y por el incumplimiento de los requisitos de la protección física; en segundo lugar, respecto de infracciones más graves (como el sabotaje), diversas sanciones penales. Los Estados parte en la CPFMN [23] deben asegurarse de que los actos enumerados en el Artículo 7 de la convención están tipificados como delitos castigados con penas adecuadas en su legislación nacional. Además, conforme al Artículo 11 de la CPFMN [23], la legislación nacional debe disponer que, en los tratados de extradición concertados entre Estados parte en la convención, estos delitos den lugar a extradición.

#### **14.4.8. Sistema nacional de contabilidad y control (SNCC)**

Es esencial en todo régimen efectivo de protección física que la legislación establezca un sistema estatal, bien diseñado y apoyado, de registro y vigilancia de las cantidades y ubicaciones de los materiales nucleares que estén bajo la jurisdicción o control del Estado. El sistema nacional de contabilidad y control (SNCC) cumple dos funciones importantes: en primer lugar, mediante la detección oportuna de todo caso de desaparición de materiales nucleares, contribuye a impedir toda actividad no autorizada que tenga por objeto los materiales desaparecidos, sobre todo el tráfico ilícito; en segundo lugar, con su registro preciso de las cantidades y ubicaciones de los materiales nucleares, permite al Estado hacer evaluaciones realistas y actualizadas de las posibles amenazas contra los materiales que estén bajo su jurisdicción o control.



#### **14.4.9. Planes de contingencia (emergencia)**

La legislación debe disponer que se creen y ejecuten planes de contingencia (emergencia) para responder a la retirada no autorizada y el subsiguiente uso no autorizado de materiales nucleares, a los actos de sabotaje contra instalaciones nucleares, y a los intentos de perpetrar tales actos. También debe delimitar claramente las responsabilidades de los explotadores y los organismos públicos de diverso nivel respecto de los planes, disponer que todos los organismos competentes cooperen y se coordinen, y designar las entidades que sean las responsables principales de las diversas funciones. Además, debe disponer que todos los titulares de licencias y todas las autoridades competentes ejecuten los planes.

#### **14.4.10. Confidencialidad**

La legislación debe disponer que se garantice la confidencialidad de la información cuya divulgación no autorizada pueda poner en peligro la protección física de los materiales e instalaciones nucleares (véase el Artículo 6 de la CPFMN [23]). También debe establecer sanciones para los supuestos de incumplimiento del deber de confidencialidad, incluida la confidencialidad relativa al transporte de materiales nucleares.

#### **14.4.11. Transporte internacional**

Además, la legislación debe establecer la responsabilidad del Estado en cuanto a la protección adecuada de los materiales nucleares durante su transporte internacional hasta que dicha responsabilidad se traslade debidamente a otro Estado. En esta materia, los Estados parte en la CPFMN deben incorporar a la legislación nacional las obligaciones que les imponen los Artículos 3 y 4.

#### **14.4.12. Cultura de seguridad física**

Aunque no sea una cuestión de fácil incorporación a la legislación, la promoción de una cultura de seguridad física es un elemento importante para asegurar la adecuada protección física de los materiales e instalaciones nucleares. Como el concepto de cultura de seguridad tecnológica en el ámbito de la seguridad tecnológica nuclear, la cultura de seguridad física comprende las características y actitudes de las personas y las organizaciones que hacen que las cuestiones relativas a la protección física reciban la atención que su importancia requiere. La legislación se debe redactar de manera que todas las

personas y organizaciones interesadas den la debida prioridad a la cultura de seguridad física.

#### 14.5. TRÁFICO ILÍCITO

Un problema cada vez más preocupante relacionado con la protección física es el del tráfico ilícito de materiales nucleares. Una definición comúnmente aceptada de tráfico ilícito es la siguiente:

**Recepción, provisión, utilización, transferencia o enajenación no autorizadas de materiales nucleares, de manera intencionada o no intencionada, con o sin cruzar fronteras internacionales.**

El tráfico ilícito puede surgir cuando fallan las medidas de protección física. La Conferencia General del OIEA ha adoptado una resolución [50] en la que solicita a todos los Estados Miembros que tomen todas las medidas necesarias para prevenir el tráfico ilícito de materiales nucleares. En esta materia, la coordinación a nivel nacional e internacional y la provisión de información apropiada se consideraron esenciales para combatir el tráfico ilícito. Como se ha dicho antes, los Estados parte en la CPFMN deben tipificar como delito la posesión no autorizada de materiales nucleares. Exigir con determinación el cumplimiento de las leyes aplicables también puede contribuir a impedir el tráfico ilícito. No obstante, los Estados deben ir más allá y facultar a las autoridades competentes para que compartan sin demora con otros Estados y organizaciones internacionales toda información pertinente sobre tráfico ilícito y planes o tentativas de conseguir materiales nucleares de forma ilícita. El OIEA mantiene una base de datos sobre tráfico ilícito con objeto de recopilar y analizar la información sobre casos de tráfico ilícito de materiales nucleares y otras fuentes radiactivas recibida de los Estados Miembros. La legislación nacional sobre protección física debe facultar a las autoridades competentes para que participen activamente en el programa pertinente del OIEA.

#### 14.6. RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS

Los redactores de la legislación sobre protección física deben tener presente la relación entre la protección física y la seguridad tecnológica de las instalaciones nucleares (véase el Capítulo 6). Una infracción grave de la seguridad física, como el sabotaje de una instalación nuclear, puede entrañar

riesgos graves para la seguridad tecnológica. La preparación y respuesta ante emergencias, examinada en el Capítulo 7, también debe tenerse en cuenta, ya que la necesidad de adoptar medidas de emergencia puede ser consecuencia de una infracción de la seguridad física o de un accidente relacionado con la seguridad tecnológica. Es obvio que el tráfico ilícito de materiales nucleares está estrechamente relacionado con los controles de importación y exportación, examinados en el Capítulo 13. Además, los controles de exportación son importantes para cumplir lo dispuesto en el Artículo 4 de la CPFMN [23]. Por último, es importante que los expertos en las consecuencias radiológicas del sabotaje o del desvío de materiales nucleares a otros fines proporcionen información completa y precisa sobre estas consecuencias a los expertos en protección física, para que puedan establecer los niveles adecuados de protección física.

#### 14.7. DEFINICIONES

Como en los demás ámbitos de la legislación sobre la energía nuclear, las definiciones en materia de protección física deben ser claras y coherentes. Si el Estado para el cual se redacta la legislación es parte en la CPFMN, es muy conveniente que la legislación incorpore las definiciones de “materiales nucleares”, “uranio enriquecido en los isótopos 235 o 233” y “transporte nuclear internacional” que figuran en el Artículo 1 de la CPFMN [23].

Además, en el artículo de las definiciones (o en otro artículo) debe incluirse un cuadro que muestre los niveles de protección que deban asignarse a los materiales nucleares durante su transporte internacional, según se indica en el Anexo I de la CPFMN, y una clasificación de dichos materiales por tipo y cantidad, según se establece en el Anexo II de la CPFMN. Sin embargo, hay que hacer una advertencia a este respecto. Algunos Estados han considerado preferible establecer los niveles de protección y la clasificación de los materiales nucleares en los reglamentos dictados por el organismo regulador, y no en las leyes, para que estas cuestiones técnicas sean más fácilmente enmendadas si se producen cambios en la tecnología o en la naturaleza de las amenazas nacionales o internacionales. Otra solución es colocar las definiciones, junto con los niveles de protección y la clasificación, en una sección de la ley que pueda enmendarse rápidamente sin seguir el proceso legislativo ordinario. Esto dependerá de los usos de protección física de cada Estado.

Además, los Estados que recurran a las recomendaciones del documento INFCIRC/225/Rev.4 [44] para formular los elementos básicos de su legislación sobre protección física, deben considerar la posibilidad de incorporar las

definiciones de todos o algunos de los términos contenidos en la Parte 2 de ese documento:

- Evaluación;
- Estación central de alarma;
- Defensa en profundidad;
- Amenaza base de diseño;
- Guardia;
- Zona interior;
- Detección de intrusiones;
- Patrulla;
- Barrera física;
- Zona protegida;
- Fuerzas de respuesta;
- Sabotaje;
- Estudio de seguridad;
- Transporte;
- Centro de control de transporte;
- Retirada no autorizada;
- Zona vital.



## REFERENCIAS

- [1] ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, AGENCIA PARA LA ENERGÍA NUCLEAR DE LA OCDE, ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación, Colección Seguridad No. 115, OIEA, Viena (1996).
- [2] Convención sobre Seguridad Nuclear, INFCIRC/449, OIEA, Viena (1994).
- [3] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Cultura de la Seguridad, Colección Seguridad No. 75-INSAG-4, OIEA, Viena (1991).
- [4] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Infraestructura legal y estatal para la seguridad nuclear, radiológica, de los desechos radiactivos y del transporte, Colección Normas de Seguridad No. GS-R-1, OIEA, Viena (2000).
- [5] Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos, INFCIRC/546, OIEA, Viena (1997).
- [6] Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares, INFCIRC/335, OIEA, Viena (1986).
- [7] Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica, INFCIRC/336, OIEA, Viena (1986).
- [8] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Código de Conducta sobre Seguridad Tecnológica y Física de las Fuentes Radiactivas, IAEA/CODEOC/2001, OIEA, Viena (2001).
- [9] GRUPO INTERNACIONAL ASESOR EN SEGURIDAD NUCLEAR, Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants, 75-INSAG-3 Rev. 1, INSAG-12, OIEA, Viena (1999).
- [10] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Manual sobre operaciones técnicas para la notificación y asistencia en caso de emergencia, Colección Preparación y Respuesta ante Emergencias, EPR-ENATOM, OIEA, Viena (2002).
- [11] COMITÉ DE EXPERTOS DE LAS NACIONES UNIDAS EN TRANSPORTE DE MERCADERÍAS PELIGROSAS, Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas, Naciones Unidas, Nueva York (1956).
- [12] COMITÉ DE EXPERTOS DE LAS NACIONES UNIDAS EN TRANSPORTE DE MERCADERÍAS PELIGROSAS, Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas: Reglamentación modelo, 12ª edición revisada, Naciones Unidas, Nueva York (2001).
- [13] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos, edición de 1996 (revisada), Colección Normas de Seguridad No. TS-R-1 (ST-1, Rev.), OIEA, Viena (2000).

- [14] ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL, Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air, Doc. 9284-AN/905, edición de 2001–2002, OACI, Montreal (2001).
- [15] Convenio sobre la Aviación Civil Internacional de 1944 (Convenio de Chicago), 8ª edición, OACI, Montreal.
- [16] ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL, Código Internacional Marítimo de Mercancías Peligrosas, incluida la Enmienda 30-00, edición de 2000, OMI, Londres (2000).
- [17] ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL, Convenio para la seguridad de la vida humana en el mar, texto consolidado, OMI, Londres (1992).
- [18] COMISIÓN ECONÓMICA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EUROPA, Acuerdo europeo sobre el transporte internacional de mercaderías peligrosas por carretera (ADR), ECE/TRANS/140, CEPE, Nueva York y Ginebra (2001).
- [19] COMISIÓN ECONÓMICA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EUROPA, Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril (RID), edición de 2001, CEPE, Londres (2001).
- [20] Seguridad en el transporte de materiales radiactivos, GOV/1998/17, OIEA, Viena (1998).
- [21] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, Colección Normas de Seguridad No. TS-G-1.1 (ST-2), OIEA, Viena (2002).
- [22] Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Ginebra (1989).
- [23] Convención sobre la protección física de los materiales nucleares, INFCIRC/274/Rev.1, OIEA, Viena (1980).
- [24] Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares, INFCIRC/500, OIEA, Viena (1996).
- [25] Protocolo de enmienda de la Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares, INFCIRC/566, OIEA, Viena (1998).
- [26] Convención sobre Indemnización Suplementaria por Daños Nucleares, INFCIRC/567, OIEA, Viena (1998).
- [27] Protocolo Común relativo a la aplicación de la Convención de Viena y del Convenio de París, INFCIRC/402, OIEA, Viena (1992).
- [28] Convenio de París acerca de la Responsabilidad Civil en materia de Energía Nuclear, de 29 de julio de 1960, enmendado por el Protocolo Adicional de 28 de enero de 1964 y por el Protocolo de 16 de noviembre de 1982, Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, París (1982).
- [29] Convenio de Bruselas de 31 de enero de 1963 Suplementario del Convenio de París de 29 de julio de 1960, enmendado por el Protocolo adicional de 28 de enero de 1964 y por el Protocolo de 16 de noviembre de 1982, Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, París (1982).

- [30] Exposición de motivos del Convenio de París, Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, París (1982).
- [31] Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares, INFCIRC/140, OIEA, Viena (1970).
- [32] Tratado para la Proscripción de las Armas Nucleares en la América Latina, Documento de las Naciones Unidas A/6663, Naciones Unidas, Nueva York (1967).
- [33] Tratado sobre la Zona Libre de Armas Nucleares del Pacífico Sur, INFCIRC/331, OIEA, Viena (1986).
- [34] Tratado sobre una Zona Libre de Armas Nucleares en el Asia Sudoriental, Asociación de Naciones del Asia Sudoriental, Yakarta (1997).
- [35] Tratado sobre una zona libre de armas nucleares en África, Documento de las Naciones Unidas A/50/426, Naciones Unidas, Nueva York (1995).
- [36] Agreement of 13 December 1991 between the Republic of Argentina, the Federative Republic of Brazil, the Brazilian-Argentine Agency for Accounting and Control of Nuclear Materials and the International Atomic Energy Agency for the Application of Safeguards, INFCIRC/435, OIEA, Viena (1994).
- [37] Estructura y contenido de los acuerdos entre los Estados y el Organismo requeridos en relación con el Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares, INFCIRC/153, OIEA, Viena (1972).
- [38] The Agency's Safeguards System (1965, as Provisionally Extended in 1966 and 1968), INFCIRC/66/Rev.2, OIEA, Viena (1968).
- [39] GC(V)/INF/39, Anexo, OIEA, Viena (1961).
- [40] Modelo de protocolo adicional a los acuerdos entre Estados y el Organismo Internacional de Energía Atómica para la aplicación de salvaguardias, INFCIRC/540 (Corr.), OIEA, Viena (1997).
- [41] Acuerdo sobre Privilegios e Inmidades del Organismo Internacional de Energía Atómica, INFCIRC/9/Rev.2, OIEA, Viena (1967).
- [42] Communications Received from Members Regarding the Export of Nuclear Material and of Certain Categories of Equipment and other Material, INFCIRC/209/Rev.1, OIEA, Viena (1990).
- [43] Communication Received from Certain Member States Regarding Guidelines for the Export of Nuclear Material, Equipment and Technology, INFCIRC/254/Rev.1/Part 1, OIEA, Viena (1992).
- [44] The Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities, INFCIRC/225/Rev.4, OIEA, Viena (1999).
- [45] Medidas para mejorar la seguridad de los materiales nucleares y otros materiales radiactivos, GC(45)/RES/14, OIEA, Viena (2001).
- [46] Convención sobre la protección física de los materiales nucleares, INFCIRC/274/Rev. 1, OIEA, Viena (1980).
- [47] Physical Protection of Nuclear Materials: Experience in Regulation, Implementation and Operations (Proc. Int. Conf. Vienna, 1997), OIEA, Viena (1998).



- [48] Informe Final de la Reunión oficiosa de expertos, de composición abierta, para examinar si es necesario revisar la Convención sobre la protección física de los materiales nucleares, OIEA, Viena (2001)
- [49] Verificación nuclear y seguridad de los materiales — Objetivos y principios fundamentales en materia de protección física, GOV/2001/41, OIEA, Viena (2001).
- [50] Medidas contra el tráfico ilícito de materiales nucleares, GC(XXXVIII)/RES/15, OIEA, Viena (1994).

## AUTORES

### **C. STOIBER**

C. Stoiber es actualmente asesor en materia de energía nuclear, no proliferación, seguridad nacional y derecho internacional en Washington, D.C. Trabajó en los departamentos de Justicia y Estado de los Estados Unidos de América (donde dirigió las oficinas de política de no proliferación nuclear; tecnología y salvaguardias nucleares, y control de exportaciones e importaciones nucleares). Fue asesor jurídico adjunto del Organismo de Control de Armamentos y de Desarme de los EE.UU. En la Comisión Reguladora Nuclear de los EE.UU. desempeñó los cargos de asesor jurídico adjunto para legislación y asuntos internacionales, y, más tarde, director de programas internacionales. Es licenciado por las universidades de Colorado (BA y Juris Doctor) y Londres (LLM), y diplomado (cum laude) por la Academia de Derecho Internacional de La Haya.

### **A. BAER**

A. Baer estudió geología y trabajó muchos años en el Canadá. Fue profesor y decano de la Facultad de Ciencia e Ingeniería de la Universidad de Ottawa. Durante los diez años siguientes fue director adjunto de la Oficina Federal de la Energía de su Suiza natal, donde estuvo a cargo de la investigación y el desarrollo, y, más tarde, de los asuntos internacionales y nucleares. En el OIEA, fue miembro de la Junta de Gobernadores y presidente de la Conferencia General. Además, presidió el Grupo de Suministradores Nucleares, y, más recientemente, el grupo de expertos de la Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos. Ha sido presidente del Grupo Internacional Asesor en Seguridad Nuclear (INSAG). Es licenciado en ciencias y doctor en geología por la Universidad de Neuchâtel (Suiza).

### **N. PELZER**

N. Pelzer es miembro científico del Instituto de Derecho Internacional Público de la Universidad de Göttingen (Alemania) y profesor honorario de derecho nuclear de la Universidad de Dundee (Reino Unido). Desde 1970 es asesor del Gobierno de Alemania en materia de derecho nuclear y ha sido asesor especial de los gobiernos de otros Estados. Ha representado a Alemania en numerosas conferencias y otras reuniones, así como al Consejo de la Unión Europea en el Grupo de contacto sobre responsabilidad civil nuclear de la Organización para el Desarrollo Energético de la Península de Corea (KEDO). Ha sido director del Centro de Estudios e Investigación de Derecho Internacional y Relaciones Internacionales de la Academia de Derecho Internacional de La Haya (1993).

Es miembro del Consejo de la Escuela Internacional de Derecho Nuclear de Montpellier (Francia). Ha organizado numerosos seminarios y conferencias internacionales y enseñado en ellos. Es presidente de honor, y miembro del Consejo, de la Asociación Internacional de Derecho Nuclear (INLA) y presidente de la sección alemana de la INLA. Es autor y editor de más de 150 publicaciones de derecho nuclear.

### **W. TONHAUSER**

Desde 1993 W. Tonhauser es asesor jurídico en la Oficina de Asuntos Jurídicos del OIEA, donde está a cargo de las cuestiones de seguridad tecnológica nuclear, entre otras. Ha sido secretario científico de numerosos foros internacionales sobre seguridad tecnológica nuclear, gestión de desechos radiactivos, protección radiológica, seguridad tecnológica de los reactores de investigación, seguridad tecnológica y física de las fuentes de radiación, y transporte de materiales radiactivos. Actualmente es el coordinador de las actividades de asistencia legislativa nuclear del OIEA, que ayudan a los Estados Miembros del Organismo en materia de derecho nuclear. Recibió y terminó su formación jurídica (primer y segundo examen estatal de derecho) en Alemania.

## ÍNDICE

- acceso de los inspectores, 9
- amenaza (evaluación de la), 162
- anexos y apéndices (uso de), 24
- aprobación, 8
- armonización de las leyes nucleares
  - nacionales, prefacio
- audiencias públicas, 41
- autorización, 8, 32, 38
  
- certificado, 8
- clausura, 77
- coerción, 33
  - facultades coercitivas del
    - organismo regulador, 33, 43, 45
- combustible gastado (seguridad de las instalaciones de almacenamiento de), 69
- confidencialidad en la protección física, 166
- congruencia entre responsabilidad y grado de protección, 124
- constitucional (nivel), 3
- contratistas (servicios de), 34
- contribución de los interesados, 16
- control continuo, 73
- coordinación de organismos reguladores, 34
- cultura de seguridad nuclear, 24
  
- derecho nuclear, 17
  - características, 5
  - cuestiones que deben analizarse al evaluarlo, 15
  - definición, 4
  - evaluación del derecho nuclear, 15
  - leyes separadas para distintos
    - aspectos, 17
    - objetivo, 5
    - principios, 5
    - relaciones con leyes no nucleares, 21
- dispensa (nivel de), 53
- desechos radiactivos
  - alcance de la legislación, 108
  - almacenamiento, 110
  - como producto final, 112
  - condiciones de concesión de licencia, 109
  - disposición final, 110
  - embalaje, 111
  - importación y exportación, 112
  - objetivos de la legislación, 107
  - planificación, 110
  - prácticas pasadas, 111
  - seguridad de las instalaciones de gestión de, 69
- disponibilidad de licencia, 39
- doble regulación (necesidad de evitar la), 21
- dosis
  - de radiación, 56
  - efectiva o equivalente, 56
  - límites, 56
  
- efluentes, 108
- emergencia dentro o fuera del emplazamiento, 84
- evaluación preliminar, 31
- evaluación, 14
  - de leyes, 14
  - de marcos reguladores, 14
  - de programas nucleares, 13
  - solución neutral, 14

- exclusión, 52
- exención (criterios de), 52
- explotación
  - funciones de la organización explotadora, 75
  - licencia, 73
  - responsabilidad del explotador, 7
- exportación e importación (controles de)
  - alcance de la legislación, 151
  - coerción, 155
  - definiciones, 156
  - elementos esenciales de la legislación, 152
  - inspección y vigilancia, 154
  - necesidad de licencia, 152
  - organización estatal, 152
  - requisitos de la concesión de licencia, 153
- fomento (política de), 14
- fuentes radiactivas, 61
  - actividades que requieren licencia, 63
  - capacitación, 66
  - condiciones de la licencia, 64
  - definición, 62
  - en desuso, 65
  - huérfanas, 65
  - importación, 65
  - no selladas, 62
  - objetivos de la ley sobre, 63
  - selladas, 62
- información pública, 10
- inspección reguladora, 43
  - documentación, 44
  - objetivos, 43
  - recursos, 44
- salvaguardias, 139
- inspectores permanentes, 44
- instalaciones nucleares (seguridad tecnológica de), 69
- instrumentos internacionales, 21
  - de directa aplicación, 22
  - incorporación, 22
  - traducción, 22
- intervenciones, 50
- irradiación (dispositivos de), 64
- jerarquía normativa nacional
  - instrumentos orientativos no vinculantes, 3
  - nivel legal, 3
  - nivel reglamentario, 3
- legislación
  - adaptación a convenios o tratados internacionales, 21
  - elementos fundamentales, 17
  - examen legislativo posterior, 20
  - incorporación de documentos de orientación internacionales, 22
  - ley integral (opción por una), 17
  - leyes no nucleares, 21
  - normas técnicas, 12
  - primera revisión de proyectos iniciales, 20
  - principios básicos, 13
  - proceso legislativo, 12
  - redacción legislativa inicial, 17
  - sobre concesión de licencias, 30
  - supervisión legislativa, 20
- licencia
  - actividades de gestión de desechos radiactivos, 108
  - actividades que requieren licencia, 53

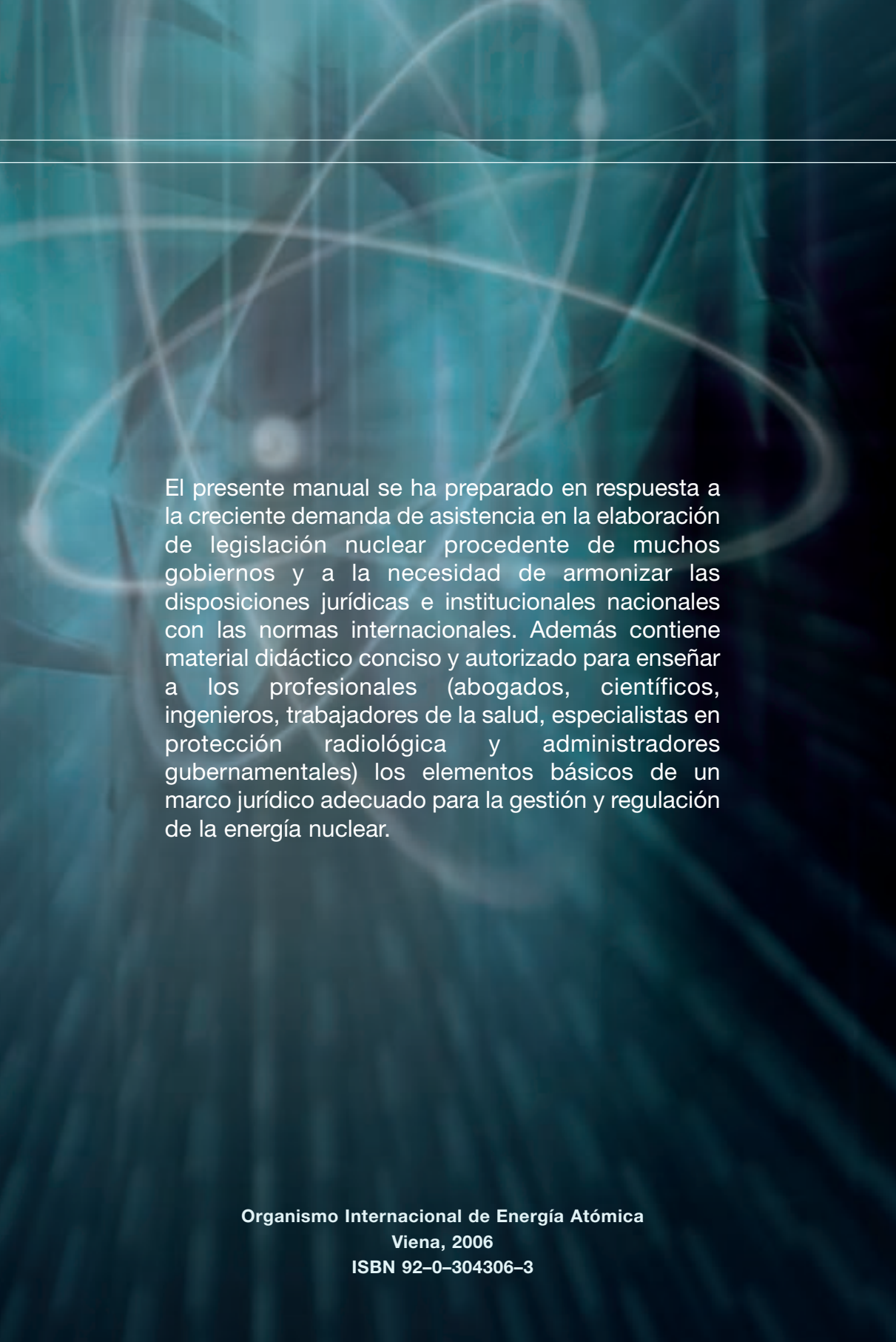
- ausencia de justificación de la actividad, 53
  - concesión, 42
  - condiciones, 64, 78, 94, 108
  - contenido de la solicitud, 40
  - criterios de concesión, 42
  - disponibilidad, 39
  - legislación sobre concesión de licencias, 38
  - licencias para diversas fases, 73
  - licencias por pasos, 73
  - modificación, 42
  - pago de tasas, 42
  - participación pública, 41
  - reactores de investigación y pruebas, 79
  - renovación anual, 74
  - responsabilidad del titular de la licencia, 45
  - revisión de decisiones de concesión de licencia, 43
  - revocación, 42, 74
  - suspensión, 42, 74
- manual
- alcance, prefacio
  - armonización de las leyes nacionales, prefacio
  - destinatarios, prefacio
  - objetivos, prefacio
  - planteamiento, prefacio
- marco regulador, 14
- materiales nucleares, 61
- clasificación, 163
  - sustracción, 159
- materiales radiactivos, 61
- materiales radiactivos naturales, 108.
- medio ambiente, 3
- derecho del, 9
- minerales (extracción y tratamiento de)
- actividades e instalaciones que requieren licencia, 93
  - clausura, 95
  - condiciones de licencia, 94
  - desechos, 95
  - objetivo de la legislación, 92
  - rehabilitación, 95
- movimiento transfronterizo de combustible gastado y desechos radiactivos, 104
- no proliferación (tratados y acuerdos de), 134
- normas técnicas, 11
- observaciones escritas, 41
- OIEA
- acuerdos sobre proyectos y suministro, 159
  - ayuda a los legisladores, prefacio
  - normas y orientación, prefacio
  - recomendaciones sobre protección física, 158
  - reglamento para el transporte, 100, 105
  - uso de las normas de seguridad, 17
- organismo regulador, 27
- actitud reactiva, 72
  - capacidad técnica, 28
  - designación, 27
  - estructura y composición, 29
  - funciones, 52
  - liderazgo, 30
  - mecanismos de información, 30
  - recursos contra sus decisiones, 30
  - recursos económicos, 30
- organismos consultivos, 34

- permiso, 8
- planes de contingencia para protección física, 166.
- planificación para emergencias, 83
  - elementos de los planes, 84
  - emergencias transfronterizas, 88
- prácticas, 51
- preparación y respuesta ante emergencias
  - marco jurídico, 85
  - objetivos y elementos, 84
- prevención de accidentes, 77
- principio
  - de autorización, 8
  - de indemnización, 9
  - de control continuo, 8
  - de cooperación internacional, 11
  - de cumplimiento, 9
  - de desarrollo sostenible, 9
  - de independencia, 10
  - de precaución, 6
  - de prevención, 6
  - de protección, 6
  - de responsabilidad, 7
  - de transparencia, 10
- promoción (funciones de), 28
- protección (congruencia entre responsabilidad y grado de), 124
- protección física
  - acuerdos del OIEA sobre proyectos y suministro, 159
  - alcance de la legislación, 161
  - coerción, 165
  - conceptos clave, 159
  - concesión de licencia o permiso, 163
  - confidencialidad, 166
  - convención sobre la protección física de materiales nucleares, 157
  - cultura de seguridad física, 166
  - definiciones, 168
  - elementos esenciales, 162
  - en el transporte internacional, 166
  - evaluación de la amenaza, 162
  - inspección y control de calidad, 165
  - objetivos de la legislación, 161
  - objetivos, 161
  - organización estatal de la protección física, 162
  - personas autorizadas, 164
  - planes de contingencia, 166
  - principios fundamentales, 159
  - requisitos, 163
  - sistema nacional de contabilidad y control, 165.
- protección radiológica, 49
  - alcance, 52
  - objetivos, 51
- radiación, 49
  - efectos transfronterizos, 56
  - fuentes, 61
  - ionizante (efectos de la), 62
  - natural, 49
  - riesgos y ventajas, 3
- radioisótopos (responsabilidad por daños), 128
- rayos cósmicos (radiación de), 56
- rayos X (dispositivos de), 64
  - responsabilidad por los daños que cause su utilización, 128.
- reactores de investigación y pruebas, 79

- reactores de potencia
  - requisitos generales, 71
  - seguridad tecnológica, 69
- registro, 32
- regulación (véase también “organismo regulador”)
  - apoyo externo, 34
  - autorización, 32
  - coerción, 33
  - concesión de licencia, 32
  - coordinación, 34
  - independencia y separación de las funciones reguladoras, 28
  - independencia de las funciones reguladoras, 28
  - inspección, 32
  - organismos consultivos, 34
  - separación, 28
- responsabilidad nuclear,
  - y protección frente a daños nucleares, 117
  - búsqueda de la jurisdicción más favorable, 126
  - canalización legal, 122
  - concepto de “daños nucleares”, 121
  - concepto de “incidente nuclear”, 120
  - concepto de “instalación nuclear”, 120
  - conceptos principales, 120
  - congruencia (grado de protección), 124
  - del explotador, 7
  - durante el transporte, 127
  - exención de responsabilidad, 123
  - igualdad de trato, 126
  - instrumentos internacionales, 118
  - jurisdicción, 126
  - limitación en el tiempo, 124
  - limitación, 123
  - normas generales sobre responsabilidad civil, 117
  - objetiva, 122
  - por otros daños radiológicos, 128
  - principios que rigen la responsabilidad nuclear, 120
  - seguro de responsabilidad nuclear, 124
- riesgos de la energía nuclear, 3
- sabotaje, 159
- salvaguardias, 133
  - acuerdo de salvaguardias amplias, 139
  - alcance, 138
  - compromisos, 139
  - definiciones, 148
  - documentos del OIEA, 138
  - documentos principales, 135
  - elementos fundamentales de la legislación sobre salvaguardias, 138
  - funciones, 133
  - inspecciones, 139
  - objetivos, 137
  - protocolo adicional al acuerdo de, 143
- sanciones penales, 33
- sanciones, 45
- seguridad tecnológica nuclear, 69
  - gestión, 75
  - objetivo de la seguridad tecnológica concreta, 70
  - objetivo de la seguridad tecnológica general, 70
  - requisitos, 31
  - revisiones sistemáticas, 77
  - verificación, 77



- seguro de responsabilidad nuclear, 124
- sistema nacional de contabilidad y control, 139
  - en el régimen de protección física, 165
- supervisión legislativa, 20
- sustracción (de materiales nucleares), 159
  
- tráfico ilícito, 155, 167
  - definición, 167
- transporte
  - autoridad competente, 102
  - clasificación de sustancias, 100
  - de materiales radiactivos, 99
  - de minerales, 102
  
  - definición, 102
  - incorporación del reglamento del OIEA, 103
  - instrumentos internacionales, 101
  - peligrosidad, 100
  - protección física de materiales nucleares, 104
  - reglamentación modelo, 100
  - reglamento del OIEA, 102
  - requisitos, 102
  - responsabilidad durante el transporte, 127
  - transportista, 99
- ventajas del derecho nuclear, 3
- verificación de la seguridad tecnológica, 77



El presente manual se ha preparado en respuesta a la creciente demanda de asistencia en la elaboración de legislación nuclear procedente de muchos gobiernos y a la necesidad de armonizar las disposiciones jurídicas e institucionales nacionales con las normas internacionales. Además contiene material didáctico conciso y autorizado para enseñar a los profesionales (abogados, científicos, ingenieros, trabajadores de la salud, especialistas en protección radiológica y administradores gubernamentales) los elementos básicos de un marco jurídico adecuado para la gestión y regulación de la energía nuclear.

**Organismo Internacional de Energía Atómica**

**Viena, 2006**

**ISBN 92-0-304306-3**