

Consideraciones sobre preparación y respuesta para casos de emergencia destinadas a un Estado que inicie un programa nucleoeléctrico

FECHA DE PUBLICACIÓN: JULIO DE 2014



IAEA

Organismo Internacional de Energía Atómica

NORMAS DE SEGURIDAD DEL OIEA Y PUBLICACIONES CONEXAS

NORMAS DE SEGURIDAD DEL OIEA

Con arreglo a lo dispuesto en el artículo III de su Estatuto, el OIEA está autorizado a establecer o adoptar normas de seguridad para proteger la salud y reducir al mínimo el peligro para la vida y la propiedad, y a proveer a la aplicación de esas normas.

Las publicaciones mediante las cuales el OIEA establece las normas figuran en la **Colección de Normas de Seguridad del OIEA**. Esta serie de publicaciones abarca la seguridad nuclear, radiológica, del transporte y de los desechos. Las categorías comprendidas en esta serie son las siguientes: **Nociones fundamentales de seguridad, Requisitos de seguridad y Guías de seguridad**.

Para obtener información sobre el programa de normas de seguridad del OIEA puede consultarse el sitio del OIEA en Internet:

<http://www-ns.iaea.org/standards/>

En este sitio se encuentran los textos en inglés de las normas de seguridad publicadas y de los proyectos de normas. También figuran los textos de las normas de seguridad publicados en árabe, chino, español, francés y ruso, el glosario de seguridad del OIEA y un informe de situación relativo a las normas de seguridad que están en proceso de elaboración. Para más información se ruega ponerse en contacto con el OIEA, P.O. Box 100, 1400 Viena (Austria).

Se invita a los usuarios de las normas de seguridad del OIEA a informar al Organismo sobre su experiencia en la utilización de las normas (por ejemplo, como base de los reglamentos nacionales, para exámenes de la seguridad y para cursos de capacitación), con el fin de garantizar que sigan satisfaciendo las necesidades de los usuarios. La información puede proporcionarse a través del sitio del OIEA en Internet o por correo postal, a la dirección anteriormente señalada, o por correo electrónico, a la dirección Official.Mail@iaea.org.

PUBLICACIONES CONEXAS

Con arreglo a las disposiciones del artículo III y del párrafo C del artículo VIII de su Estatuto, el OIEA facilita y fomenta la aplicación de las normas y el intercambio de información relacionada con las actividades nucleares pacíficas, y sirve de intermediario para ello entre sus Estados Miembros.

Los informes sobre seguridad y protección en las actividades nucleares se publican como **Informes de Seguridad**, que ofrecen ejemplos prácticos y métodos detallados que se pueden utilizar en apoyo de las normas de seguridad.

Otras publicaciones del OIEA relacionadas con la seguridad se publican como **informes sobre evaluación radiológica, informes del INSAG** (Grupo Internacional Asesor en Seguridad Nuclear), **Informes Técnicos**, y **documentos TECDOC**. El OIEA publica asimismo informes sobre accidentes radiológicos, manuales de capacitación y manuales prácticos, así como otras obras especiales relacionadas con la seguridad.

Las publicaciones relacionadas con la seguridad física aparecen en la **Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA**.

La **Colección de Seguridad Física Nuclear del OIEA** comprende publicaciones de carácter informativo destinadas a fomentar y facilitar la investigación, el desarrollo y la aplicación práctica de la energía nuclear con fines pacíficos. Incluye informes y guías sobre la situación y los adelantos de las tecnologías, así como experiencias, buenas prácticas y ejemplos prácticos en relación con la energía nucleoelectrónica, el ciclo del combustible nuclear, la gestión de desechos radiactivos y la clausura.

Consideraciones sobre preparación y respuesta
para casos de emergencia destinadas a un Estado
que inicie un programa nucleoelectrico

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

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

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”.

Consideraciones sobre preparación y respuesta para casos de emergencia destinadas a un Estado que inicie un programa nucleoeléctrico

FECHA DE PUBLICACIÓN: **JULIO DE 2014**



IAEA

Organismo Internacional de Energía Atómica

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, que se examinarán individualmente. Las solicitudes de información deben dirigirse a la Sección Editorial del OIEA:

Dependencia de Mercadotecnia y Venta
Sección Editorial
Organismo Internacional de Energía Atómica
Vienna International Centre
P.O. Box 100
1400 Viena (Austria)

fax: +43 1 2600 29302
tel.: +43 1 2600 22417
correo electrónico: sales.publications@iaea.org
<http://www.iaea.org/books>

Para obtener más información sobre esta publicación, sírvanse dirigirse a:

Centro de Respuesta a Incidentes y Emergencias
Organismo Internacional de Energía Atómica
Vienna International Centre
P.O. Box 100
1400 Viena (Austria)
Correo electrónico: Official.Mail.@iaea.org

© OIEA, 2014
Impreso por el OIEA en Austria
Julio de 2014

PREFACIO

El objeto de esta publicación es proporcionar un instrumento práctico para planear la preparación y respuesta para casos de emergencia a los Estados que inician un programa nucleoelectrico, y cumplir, en parte las funciones que se asignan al OIEA en la Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica (la “Convención sobre asistencia”). En virtud del Artículo 5.a ii) de la Convención sobre asistencia, una función del OIEA es acopiar y difundir entre los Estados Parte y los Estados Miembros información acerca de las metodologías, las técnicas y los resultados de investigación disponibles relativos a la respuesta a esas emergencias.

En la publicación Preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear o radiológica (Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GS-R-2), se determina que el objetivo práctico de la respuesta a una situación de emergencia es “Cerciorarse de que se hayan tomado las disposiciones necesarias para dar una respuesta oportuna, gestionada, controlada, coordinada y eficaz en el lugar de los hechos y a los niveles local, regional, nacional y internacional, a cualquier emergencia nuclear o radiológica”. En 2011, la Conferencia General del OIEA, en la resolución GC(55)/RES/9, alentó a los Estados “que inician nuevos programas nucleoelectricos a adoptar medidas oportunas y proactivas, basadas en la aplicación paulatina y sistemática de las normas de seguridad del Organismo, a fin de establecer y mantener una sólida cultura de la seguridad”. También destacó “la importancia de que todos los Estados Miembros apliquen mecanismos de preparación y respuesta para casos de emergencia y elaboren medidas de mitigación a nivel nacional, que sean compatibles con las normas de seguridad del Organismo, a fin de mejorar la preparación y respuesta para casos de emergencia, facilitar la comunicación en un caso de emergencia y contribuir a la armonización de los criterios nacionales en relación con medidas protectoras y otras medidas”. Esta publicación, que forma parte de la Colección de Preparación y Respuesta para Casos de Emergencia del OIEA, tiene por objeto ayudar a decidir las medidas que habrán de tomar los Estados que inician un programa nucleoelectrico para establecer capacidades y disposiciones nacionales eficaces de preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear o radiológica (en lo sucesivo, “una emergencia radiológica”), lo cual es una parte importante de la infraestructura de seguridad de un programa nucleoelectrico. Bien utilizada, ayudará a un Estado a adquirir y desarrollar una capacidad para prepararse y responder adecuadamente a una emergencia radiológica después de la puesta en marcha y explotación de su primera central nucleoelectrica como establecimiento nuclear de categorías de amenaza I o II.

V. Kutkov, del Departamento de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física, ha sido el funcionario del OIEA encargado de esta publicación.

NOTA EDITORIAL

Las denominaciones concretas de países o territorios empleadas en esta publicación no implican juicio alguno por parte del editor, el OIEA, sobre la condición jurídica de dichos países o territorios, de sus autoridades e instituciones, ni del trazado de sus fronteras.

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

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.2. OBJETIVO	1
1.3. ALCANCE	2
1.4. APLICACIÓN.....	3
1.5. ESTRUCTURA.....	3
2. REQUISITOS INTERNACIONALES SOBRE LA PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA CASOS DE EMERGENCIA	4
3. ESTABLECER DISPOSICIONES Y CAPACIDADES PARA LA PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA CASOS DE EMERGENCIA DE UN ESTADO QUE INICIA UN PROGRAMA NUCLEOELÉCTRICO.....	5
3.1. Establecer un Programa nucleoelectrico.....	5
3.2. Elementos principales de la preparación y respuesta para casos de emergencia radiológica	7
3.3. Establecer disposiciones y capacidades de preparación y respuesta para casos de emergencia durante las diferentes fases de la creación de la infraestructura de seguridad .	32
3.3.1. Fase 1. La infraestructura de seguridad antes de que se decida poner en marcha un programa nucleoelectrico.....	34
3.3.2. Fase 2. La infraestructura de seguridad: la labor preparatoria para la elaboración de un programa nucleoelectrico una vez adoptada una decisión política	40
3.3.3. Fase 3. La infraestructura de seguridad durante la aplicación del primer programa nucleoelectrico	40
3.4. Programa general para establecer capacidades y disposiciones con miras a la preparación y respuesta para casos de emergencia durante diferentes fases	42
APÉNDICE I ANTECEDENTES DE LOS ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA CASOS DE EMERGENCIA.....	51
APÉNDICE II LISTA DE LOS DATOS NECESARIOS PARA EVALUAR EMPLAZAMIENTOS A LOS EFECTOS DE LA PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA CASOS DE EMERGENCIA	61
APÉNDICE III ASISTENCIA INTERNACIONAL EN CASO DE EMERGENCIA RADIOLÓGICA	68
APÉNDICE IV EXAMEN DE MEDIDAS DE PREPARACIÓN PARA EMERGENCIAS	70
APÉNDICE V PUBLICACIONES DEL OIEA SOBRE PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA CASOS DE EMERGENCIA RADIOLÓGICA	77
REFERENCIAS.....	85
GLOSARIO.....	89
SIGLAS.....	95
COLABORADORES EN LA PREPARACIÓN Y REVISIÓN.....	97

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

La seguridad en la explotación de una central nuclear tiene gran importancia para la protección de las personas, la sociedad y el medio ambiente en los Estados que estudian iniciar un programa nucleoelectrico por primera vez, así como en los que se plantean ampliar un programa existente. Una de las tareas primordiales que deben asumir los gobiernos de esos países es establecer unas sólidas disposiciones y capacidades de preparación y respuesta para poder dar una respuesta oportuna y eficaz en caso de emergencia radiológica¹.

Las normas de seguridad del OIEA proporcionan principios, requisitos y orientación para ayudar a los Estados a beneficiarse de las mejores prácticas internacionales en la concepción y el mantenimiento de sus programas nucleoelectricos. Los principios fundamentales de seguridad (SF-1) [1] establecen el objetivo, los principios y los conceptos fundamentales de seguridad que constituyen la base de las normas de seguridad. El principio 8, Prevención de accidentes, y el Principio 9, Preparación y respuesta para casos de emergencia, se refieren directamente a la preparación y respuesta para casos de emergencia [1].

Los requisitos de seguridad del OIEA GS-R-2 [2] establecen los requisitos necesarios para un nivel adecuado de preparación y respuesta a situaciones de emergencia radiológica en cualquier Estado. Se pretende que la aplicación de esos requisitos internacionales reduzca al mínimo las consecuencias de una emergencia radiológica para las personas, los bienes y el medio ambiente.

En esta publicación se proporcionan detalles concretos sobre el tema, orientaciones y un vínculo esencial entre la publicación de la Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SSG-16, “Establishing the Safety Infrastructure for a Nuclear Power Programme” [3], y elementos esenciales de un marco para la preparación y respuesta a situaciones de emergencia radiológica definidos en la publicación de la Colección de Normas de Seguridad N° GS-R-2 [2], las publicaciones de la Colección de Guías de Seguridad N° GS-G-2.1 [4] y N° GSG-2 [5] y la publicación EPR-METHOD [6].

Los términos empleados en esta publicación han sido definidos en el Glosario de seguridad tecnológica del OIEA [7].

1.2. OBJETIVO

Los objetivos de esta publicación son ayudar a los Estados que están considerando iniciar un programa nucleoelectrico a adquirir un nivel apropiado de preparación y respuesta para casos de emergencia radiológica antes de poner en servicio su primera central nuclear y asegurar el mantenimiento del programa de preparación y respuesta para casos de emergencia durante toda la vida útil de la instalación. Se busca respaldar los principios fundamentales de seguridad [1] y los requisitos internacionales sobre la preparación y respuesta para casos de emergencia formulados en la publicación de la Colección de Normas de Seguridad del OIEA GS-R-2 [2] y las correspondientes directrices de las Guías de Seguridad del OIEA N° GS G-2.1 [4] y N° GSG-2 [5]. Además, esta publicación concuerda con otras publicaciones del OIEA elaboradas para dar orientaciones a los Estados que inician un

¹ En este contexto, denominaremos “emergencia radiológica” a una “emergencia nuclear o radiológica”.

programa nucleoelectrico, concretamente, la NG-G-3.1, "Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power" [8], y SSG-16, "Establishing the Safety Infrastructure for a Nuclear Power Programme" [3].

1.3. ALCANCE

Esta publicación trata de los elementos que necesita un Estado que inicia un programa nucleoelectrico para alcanzar un nivel adecuado de capacidades de planificación, preparación y respuesta para casos de emergencia antes de poner en marcha el programa nucleoelectrico.

El desarrollo de un programa nucleoelectrico es una empresa importante que exige una planificación, una preparación e inversiones cuidadosas en una infraestructura sostenible que proporcione apoyo jurídico, de regulación, tecnológico, humano, industrial y financiero para garantizar que los materiales nucleares se utilicen exclusivamente para fines pacíficos y de manera segura tecnológica y físicamente.

Para apoyar a los Estados que inician un programa nucleoelectrico o a los que estudian la ampliación de uno ya existente, el OIEA editó una publicación, la NG-G-3.1, "Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power" [8], la cual trata de las fases 1, 2 y 3 de la elaboración de un programa nucleoelectrico completo tal como se define en NG-G-3.1 [8].

El medio primordial para prevenir y mitigar las consecuencias de emergencias es el principio de "defensa en profundidad". La defensa en profundidad se alcanza principalmente mediante la combinación de diversos niveles de protección consecutivos e independientes que tendrían que fallar antes de que se pudiesen causar efectos dañinos a las personas o al medio ambiente. Mantienen la protección del público y del medio ambiente los primeros niveles de defensa en profundidad, establecidos y mantenidos durante el diseño, la construcción y la explotación de la central. Esos niveles de defensa en profundidad tienen por finalidad asegurar la protección frente a accidentes base de diseño en un establecimiento nuclear. Una de las preocupaciones que suscita la energía nuclear es la posibilidad de que un Estado que inicia un programa nucleoelectrico pudiese no tener capacidades suficientes, y por lo tanto no estuviese adecuadamente preparado, para responder a una emergencia radiológica causada por situaciones de accidentes muy graves (entre otros casos, como consecuencia de haber resultado dañado gravemente el núcleo del reactor).

Proteger al público, el medio ambiente y los bienes en caso de fallo de algún nivel de la defensa en profundidad es el objetivo de seguridad más importante. Un robusto marco de preparación y respuesta para casos de emergencia ante una emergencia radiológica constituye el último nivel de la defensa en profundidad [9], por lo que se debe concebir y aplicar recurriendo a las mejores prácticas internacionales en cualquier Estado que inicie un programa nucleoelectrico. La instauración de capacidades y disposiciones para la preparación y respuesta para casos de emergencia ante accidentes muy graves es una de las principales tareas de la creación de una infraestructura nacional para la energía nuclear. La preparación y respuesta para casos de emergencia dotada de los elementos más modernos es un elemento clave para alcanzar la seguridad general de una central [1].

Aunque en esta publicación no se aborda directamente la cuestión de la seguridad física nuclear, se la debe considerar una condición desencadenante en potencia que podría dar lugar a una emergencia radiológica. Se aborda en la medida en que la preparación y respuesta para casos de emergencia y la planificación de la seguridad física nuclear influyen una en otra y

cada una debe tener en cuenta la otra cuando se elabore un programa nucleoelectrico integrado, amplio y eficaz [3].

1.4. APLICACIÓN

En esta publicación se dan recomendaciones sobre las medidas que deben tomar los Estados que estudian iniciar un programa nucleoelectrico. Es imperativo apreciar la necesidad de planear medidas prácticas para establecer un marco eficaz de preparación y respuesta a situaciones de emergencia radiológica, tanto durante las fases iniciales del proceso de adopción de decisiones (fase 1) como para establecer ese marco durante todas las fases posteriores del desarrollo, después de que se haya adoptado una decisión.

Habrà que tener presente esta publicación en todas las fases del desarrollo de un programa nucleoelectrico, incluida la fase 1, en la que se espera que los profesionales en preparación y respuesta para casos de emergencia asesoren a las personas encargadas de adoptar decisiones en las entidades gubernamentales, que normalmente tienen escasa o ninguna experiencia en tecnología nuclear, sobre la importancia de la preparación y respuesta para casos de emergencia, los recursos necesarios y la necesidad de adquirir y mantener unas robustas capacidades de preparación y respuesta para casos de emergencia.

La presente publicación está destinada a Estados con diversos niveles de capacidades de respuesta para casos de emergencia. También toma en cuenta las condiciones iniciales para crear dichas capacidades cuando el Estado puede poseer alguna experiencia en utilización de las tecnologías de la radiación en la industria, la medicina y la investigación, pero pocas capacidades o ninguna para gestionar la respuesta a situaciones de emergencia radiológica.

Como los Estados tienen diferentes niveles de desarrollo de capacidades de preparación y respuesta para casos de emergencia, deben utilizar esta publicación con flexibilidad. Un Estado que inicia un programa nucleoelectrico debe adquirir disposiciones y capacidades de respuesta para casos de emergencia que correspondan al elevado nivel que se exige para las instalaciones de la categoría de amenaza I, de conformidad con los requisitos internacionales [2]².

1.5. ESTRUCTURA

La publicación consta de tres secciones y de unos apéndices. La sección 2 explica elementos esenciales de las Normas de Seguridad del OIEA para la preparación y respuesta para casos de emergencia. La sección 3 contiene orientaciones para establecer un marco de preparación y respuesta a situaciones de emergencia radiológica mediante el proceso gradual descrito en las publicaciones NG-G-3.1 [8], INSAG-22 [10] y SSG-16 [3]. El Apéndice I presenta información básica para la preparación y respuesta para casos de emergencia e incluye parte del contenido de la publicación de la Colección Normas de Seguridad del OIEA N° GS-R-2 [2], de las Guías de Seguridad N° GS-G-2.1 [4] y N° GSG-2 [5], de EPR-METHOD [6] y de EPR-FIRST REponders [11]. El Apéndice II proporciona una lista de los datos necesarios para evaluar emplazamientos a los fines de la preparación y respuesta para casos de emergencia. En el Apéndice III se explican las capacidades de asistencia internacional a la respuesta. El Apéndice IV proporciona medios para evaluar las capacidades de preparación y respuesta para casos de emergencia. El Apéndice V contiene resúmenes prácticos de determinadas publicaciones del OIEA relativas a la preparación y respuesta para casos de emergencia. Después de los apéndices, figuran las referencias, las definiciones de términos, una lista de siglas y los nombres de quienes han participado en la redacción y la revisión de la publicación.

² El término “categoría de amenaza” se emplea aquí conforme se describe en la Ref. [2] del texto principal y únicamente a los efectos de la preparación y respuesta en caso de emergencia; este uso no significa que se haya formulado una amenaza, en el sentido de intención y capacidad de causar daño, a instalaciones, actividades o fuentes.

2. REQUISITOS INTERNACIONALES SOBRE LA PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA CASOS DE EMERGENCIA

La publicación Principios fundamentales de seguridad de la Colección de Normas de Seguridad del OIEA, SF-1 [1], contiene 10 principios. Según el principio 9, “Deben adoptarse disposiciones de preparación y respuesta para casos de incidentes nucleares o radiológicos”.

La publicación de apoyo de la Colección de Normas de Seguridad del OIEA, Preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear o radiológica, GS-R-2 [2], establece que los objetivos prácticos primordiales de la respuesta a una emergencia radiológica son los siguientes:

- a) recuperar el control de la situación;
- b) evitar o mitigar las consecuencias en el lugar de los hechos;
- c) impedir que se produzcan efectos deterministas en la salud de los trabajadores y el público;
- d) prestar primeros auxilios y atención a las personas con lesiones por radiación;
- e) evitar, en la medida de lo posible, los efectos estocásticos en la población;
- f) evitar, en la medida de lo posible, los efectos no radiológicos en las personas y en la población;
- g) proteger, en la medida de lo posible, la propiedad y el medio ambiente;
- h) efectuar los preparativos, en la medida de lo posible, para la reanudación de la actividad social y económica normal”.

Dicha publicación también afirma que el objetivo práctico de la preparación para casos de emergencia es:

“Cerciorarse de que se hayan tomado las disposiciones necesarias para dar una respuesta oportuna, gestionada, controlada, coordinada y eficaz en el lugar de los hechos y a los niveles local, regional, nacional e internacional, a cualquier emergencia nuclear o radiológica.” [2].

Para alcanzar esas metas, es necesario establecer a los niveles internacional, nacional, local y del explotador disposiciones y capacidades adecuadas para la preparación y respuesta para casos de emergencia [2].

Las disposiciones que se adopten para responder a una emergencia radiológica tienen que ser coherentes con las que se apliquen en respuesta a cualquier emergencia y constituir un marco en el que todas las organizaciones den una respuesta coordinada. Se precisan los siguientes elementos de infraestructura para proporcionar la capacidad necesaria para una respuesta eficiente que cumpla los requisitos internacionales [2]: autoridad, organización, coordinación, planes y procedimientos, apoyo e instalaciones logísticas, capacitación, simulacros y ejercicios y programa de garantía de calidad.

La reglamentación que respalda la preparación y respuesta para casos de emergencia forma parte del reglamento o los reglamentos general(es) por que se rige la implantación de un programa nucleoelectrico. La reglamentación debe asignar claramente las responsabilidades en lo relativo a la preparación y respuesta a situaciones de emergencia radiológica y a cumplir los requisitos establecidos en GS-R-2 [2]. Tiene que abarcar la base jurídica al menos en los campos siguientes: infraestructura gubernamental para la preparación y respuesta a situaciones de emergencia radiológica, organización general de la preparación y respuesta para casos de emergencia, iniciación y conclusión de la respuesta a una emergencia radiológica y adopción de medidas precautorias, medidas urgentes y medidas de protección temprana y otras medidas y acciones.

Al asignar las funciones y responsabilidades en lo relativo a la preparación y respuesta para casos de emergencia habrá que tener en cuenta a las siguientes partes, teniendo presente el hecho de que pueden desempeñar una o más funciones varios órganos, por ejemplo, los organismos gubernamentales, el Gobierno, el órgano regulador, una autoridad coordinadora nacional, los explotadores o entidades explotadoras y las organizaciones de respuesta.

Las disposiciones para la preparación y respuesta para casos de emergencia en el plano nacional tienen que describirse en el plan nacional de emergencia radiológica (PNER). El PNER debe contener además disposiciones para responder a una emergencia radiológica en un nivel internacional, conforme se estipula en las convenciones internacionales [13]. Este plan tiene que formar parte de — o estar armonizado con — un plan nacional de emergencia para una respuesta integrada a diversos peligros. Los planes y procedimientos para dar respuesta a todos los peligros deben estructurarse en un sistema coherente e interrelacionado. El plan de emergencia radiológica de la entidad explotadora a nivel del explotador, junto con los planes de las autoridades de fuera del emplazamiento y las organizaciones de respuesta a niveles local y nacional, deben estar coordinados e integrados en el PNER [2, 6].

Los planes de emergencia a nivel del explotador (el plan de emergencia de la entidad explotadora) tienen que contener por lo menos disposiciones que sean coherentes con las definidas en GS-R-2 [2] y compatibles con los planes y procedimientos de todas las organizaciones de respuesta nacionales y locales [6].

3. ESTABLECER DISPOSICIONES Y CAPACIDADES PARA LA PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA CASOS DE EMERGENCIA DE UN ESTADO QUE INICIA UN PROGRAMA NUCLEOELÉCTRICO

3.1. ESTABLECER UN PROGRAMA NUCLEOELÉCTRICO

Un programa nucleoelectrico basado en una firme base de seguridad debe ser elaborado atendiendo a las orientaciones propuestas por el OIEA en diversas publicaciones [3, 10]. Es importante señalar que todas esas publicaciones proporcionan un enfoque estructurado para concebir un programa nucleoelectrico completo. Por lo que se refiere a la presente publicación, se emplea ese enfoque para la preparación y respuesta para casos de emergencia.

La publicación que da información general para un programa completo es la NG-G-3.1, “Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power” [8], en la que se expone una descripción general de alto nivel de un programa completo consistente en 19 elementos, uno de los cuales es la preparación y respuesta para casos de emergencia, que se debe elaborar y mejorar a lo largo de tres fases conducentes a la explotación de la central.

Para apoyar la publicación NG-G-3.1 [8] el Grupo Internacional de Seguridad Nuclear (INSAG) elaboró la publicación INSAG-22, “Nuclear Safety Infrastructure for a National Nuclear Power Programme Supported by the IAEA Fundamental Safety Principles” [10], que amplió el enfoque de la NG-G-3.1. La publicación INSAG-22 [10] definió la infraestructura de seguridad nuclear, llevando la parte relativa a la preparación y respuesta para casos de emergencia a un nuevo nivel de detalle. Incluyó las tres primeras fases definidas por NG-G-3.1, a las que añadió dos más para centrarse en la seguridad nuclear a lo largo de la vida útil de una central nuclear.

Una vez redactada la INSAG-22, el OIEA elaboró la publicación SG-16, “Establishing the Safety Infrastructure for a Nuclear Power Programme” [3], con objeto de dotar de una “hoja

de ruta” acerca de las normas de seguridad a los Estados que estudien iniciar un programa nucleoelectrico. Prescribe medidas generales para crear una infraestructura de seguridad de un programa nucleoelectrico. Este proceso se basa en la creacion de infraestructura de seguridad y en la coordinacion y armonizacion de la infraestructura de seguridad existente en 20 grandes areas tematicas, que tratan de la aplicacion de los requisitos de seguridad generales (1-14) y especificos (15-20) fijados por el OIEA para el establecimiento de la infraestructura de seguridad:

- 1) politica y estrategia nacionales de seguridad;
- 2) el regimen de seguridad nuclear mundial;
- 3) el marco juridico;
- 4) el marco de regulacion;
- 5) transparencia y apertura;
- 6) fondos y financiacion;
- 7) organizaciones de apoyo externas y contratistas;
- 8) liderazgo y gestion para la seguridad;
- 9) desarrollo de los recursos humanos;
- 10) investigacion para fines de seguridad y reglamentacion;
- 11) la proteccion contra las radiaciones;
- 12) la evaluacion de la seguridad;
- 13) la seguridad de la gestion de los desechos radiactivos, la gestion del combustible gastado y la clausura;
- 14) la preparacion y respuesta para casos de emergencia;
- 15) la entidad explotadora;
- 16) analisis y evaluacion de emplazamientos;
- 17) la seguridad del diseno;
- 18) la preparacion para la puesta en servicio;
- 19) la seguridad del transporte;
- 20) las interfaces con la seguridad fisica nuclear.

Establecer disposiciones y capacidades en materia de preparacion y respuesta para casos de emergencia (area tematica 14 [3]) es uno de los elementos principales del desarrollo de una infraestructura nacional de un programa nucleoelectrico nacional. La planificacion de la respuesta a las emergencias es un elemento clave de la seguridad general de las centrales nucleares de un Estado porque constituye el ultimo nivel de defensa en profundidad para proteger a las personas, el medio ambiente y los bienes frente a una emergencia radiologica en caso de que se produzca [1]. La publicacion GS-R-2 [2] constituye la base de esta area tematica y contiene requisitos detallados para establecer capacidades y disposiciones que abarquen la preparacion y respuesta nacionales exhaustivas en situaciones de emergencia. Sustentan esta publicacion varias Guias de seguridad [4, 5] y una serie de publicaciones de la Coleccion EPR [6, 11, 14-18, 23] de la que forma parte la presente obra.

El proceso de puesta en marcha de un programa nucleoelectrico, desde estudiar la posibilidad y conveniencia de iniciar un programa nucleoelectrico y adoptar la decision de politica de hacerlo hasta la explotacion de la central nuclear puede durar de 10 a 20 años. La hoja de ruta para poner en marcha y ejecutar un programa nucleoelectrico consta de tres fases, asociadas a hitos que comprenden determinados puntos de decision [3, 10]. Esas fases y los hitos correspondientes son:

Fase 1 – Consideraciones a tener en cuenta antes de que se tome la decisión de poner en marcha un programa nucleoelectrico	Hito 1 – Preparados para asumir con conocimiento de causa un compromiso con un programa nuclear
Fase 2 – Labor preparatoria para la construcción de una central nuclear después de haberse tomado una decisión de política	Hito 2 – Preparados para licitar la primera central nuclear
Fase 3 – Actividades para poner en actividad la primera central nuclear	Hito 3 – Preparados para poner en servicio y explotar la primera central nuclear

Establecer disposiciones y capacidades en materia de preparación y respuesta para casos de emergencia forma parte del proceso general de creación de una infraestructura de seguridad de un programa nucleoelectrico nacional.

La Guía de Seguridad N° SG-16 [3] proporciona una hoja de ruta para establecer una infraestructura de seguridad en el supuesto de que el Estado posee poca experiencia o ninguna con centrales nucleares, no tiene un órgano regulador de la seguridad nuclear que respalde un programa nucleoelectrico, ni una entidad explotadora al inicio del proceso. En la parte temprana de la fase 1, el Estado tiene que crear una organización para la ejecución de programas de energía nuclear (NEPIO) [19]. En esa fase, consagrada a la preparación y respuesta para casos de emergencia, la NEPIO se encargará de evaluar el estado de la preparación y respuesta para casos de emergencia y transmitirá esa información al Gobierno. En la fase 2, se prevé que se utilice esa evaluación de base para desarrollar o mejorar las capacidades y disposiciones de preparación y respuesta para casos de emergencia.

En esta publicación se espera que el Estado que inicia un programa nucleoelectrico posea experiencia en utilización de tecnologías de las radiaciones en la industria, la medicina y la investigación, haya adoptado la reglamentación fundamental sobre seguridad radiológica para apoyar esas actividades, y que exista un órgano regulador que supervise la seguridad radiológica. Se espera que haya disposiciones y capacidades para gestionar la respuesta a una emergencia radiológica que afecte a materiales radiactivos en instalaciones de la categoría de amenaza III y actividades de las categorías de amenaza IV y V, y que esas disposiciones y capacidades cumplan los requisitos internacionales [2].

También se espera en esta publicación que el Estado posea un marco para proteger al público, el medio ambiente y los bienes frente a una emergencia clásica de origen natural o humano, y que un elemento de ese marco sea un plan nacional de emergencia radiológica para las categorías de amenaza III–V.

3.2. ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA CASOS DE EMERGENCIA RADIOLÓGICA

Las Normas de seguridad del OIEA [2, 4, 5] establecen los requisitos y orientaciones para un nivel adecuado de preparación y respuesta para casos de emergencia ante una emergencia radiológica en cualquier Estado. Estos son los elementos principales de la elaboración de una preparación y respuesta eficiente en casos de emergencia [2]:

- 1) responsabilidades básicas;
- 2) evaluación de las amenazas³;
- 3) establecimiento de medidas de gestión y operaciones de emergencia;
- 4) determinación, notificación y activación;
- 5) adopción de medidas de mitigación;
- 6) adopción de medidas protectoras urgentes;
- 7) suministro de información y emisión de instrucciones y avisos al público;
- 8) protección de los trabajadores de emergencias;
- 9) evaluación de la fase inicial;
- 10) gestionar la respuesta médica;
- 11) necesidad de mantener informado al público;
- 12) adopción de contramedidas en la agricultura, contramedidas en la ingestión y medidas protectoras a largo plazo;
- 13) mitigación de las consecuencias no radiológicas de la emergencia radiológica y la respuesta;
- 14) realización de las operaciones de recuperación;
- 15) requisitos de elementos de infraestructura.

A continuación se describen en detalle estos elementos, prestándose especial atención a los que hay que tener en cuenta al establecer un programa nucleoelectrico.

Elemento principal 1. Responsabilidades básicas

Los requisitos internacionales [2] imponen (párrafo 3.3) que se promulguen leyes que asignen claramente las responsabilidades en lo relativo a la preparación y respuesta a una emergencia radiológica. Las responsabilidades de las partes que intervienen en la preparación y respuesta para casos de emergencia deben asignarse en los diferentes niveles de la respuesta: para la respuesta dentro del emplazamiento, al nivel del explotador; para la respuesta fuera del emplazamiento, en los niveles local, nacional e internacional. La Guía de seguridad del OIEA [4] suministra detalles de esas asignaciones. Al poner en marcha un programa nucleoelectrico, el Estado tiene que promulgar leyes o modificar la legislación nuclear y la correspondiente reglamentación para proteger al público, el medio ambiente y los bienes de las amenazas que entrañe la nueva actividad. La publicación INSAG-22 da orientaciones concretas sobre este punto [10].

Este **Elemento principal 1** se refiere a la asignación de las funciones y responsabilidades, la creación de un órgano gubernamental que actúe de autoridad coordinadora nacional y la elaboración de medidas legislativas y una reglamentación básica a fin de que la preparación y respuesta para casos de emergencia cumpla los requisitos de las publicaciones:

- GSR, Parte 1, párrs. 2.2–2.6 y 2.20–2.24 [20];
- GS-R-2, párrs. 2.1–2.4, 2.5–2.6, 3.2–3.11, 3.14–3.19, 4.35, 4.37, 4.45, 4.56–4.65, 4.71, 4.88–4.90, 4.94, 4.97, 5.2–5.5, 5.25, 5.26, 5.31–5.36 y 5.37–5.39 y Addendum del Anexo III [2];
- CODEOC, párrs. 10 y 20 e), v) [21];
- NS-R-2, párrs. 2.26, 2.38, 3.8, 5.2 y 5.4 [22].

Tiene por finalidad la puesta en práctica de las directrices y recomendaciones de:

³ Proceso consistente en analizar sistemáticamente los peligros asociados a las instalaciones, actividades o fuentes dentro o fuera de las fronteras de un Estado [7].

- GS-G-2.1, párrs. 2.19–2.22, 3.1–3.31, 4.15–4.19, 5.1–5.6, 6.1–6.48, Apéndice I – Apéndice III y Apéndice VIII [4];
- GSG-2, párrs. 3.1–3.12, 4.1–4.7 y Apéndice I–Apéndice IV [5];
- GS-G-1.1, párrs. 3.24 y 3.25 [45];
- EPR-METHOD [6];
- EPR-RANET [23];
- EPR-ENATOM [14].

Este elemento comprende, pero no se limita a ellas, las siguientes partes que deben tenerse en cuenta al establecer un programa nucleoelectrico:

- 1.1. la asignación de funciones entre las entidades y jurisdicciones gubernamentales que intervienen en la preparación y respuesta a las emergencias en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II en todos los niveles;
- 1.2. la actuación de una autoridad coordinadora nacional para elaborar, mantener y coordinar las disposiciones sobre preparación y respuesta a las emergencias en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II;
- 1.3. la participación en las convenciones internacionales que atañen a la zona abarcada por la preparación y respuesta para casos de emergencia;
- 1.4. la elaboración de la reglamentación pertinente sobre preparación y respuesta para casos de emergencia en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II.

Para desarrollar este elemento, también es necesario realizar las siguientes tareas a fin de cumplir los requisitos del OIEA sobre la preparación y respuesta para casos de emergencia:

- 1) crear un organismo o una entidad gubernamental, o designar a uno o una ya existente, que actúe de autoridad coordinadora nacional, una de cuyas funciones es coordinar la evaluación de las amenazas radiológicas en el Estado y coordinar la solución de diferencias y arreglos incompatibles entre las distintas organizaciones que participan en la respuesta a las emergencias en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II. Dentro de la autoridad coordinadora nacional, antes de comenzar la planificación, se debe designar a un único coordinador nacional general de la planificación de la respuesta a las emergencias radiológicas, para:
 - cerciorarse de que las funciones y responsabilidades de los explotadores, las organizaciones de respuesta y otras partes implicadas estén asignadas claramente y que las comprenden todos los interesados;
 - cerciorarse de que estén asignadas claramente las responsabilidades de la preparación y respuesta a una emergencia radiológica;
 - solucionar las diferencias y las disposiciones incompatibles entre las diversas partes implicadas;
 - coordinar la evaluación de las amenazas radiológicas en el país;
 - elaborar un plan nacional de emergencia radiológica que integre la preparación y la respuesta a las emergencias en las instalaciones y actividades de todas las amenazas y a todos los niveles;
 - coordinar la elaboración de planes y procedimientos en cada nivel (internacional, nacional, local y el del explotador);
 - orientar el proceso de planificación;
 - cerciorarse de que se lleve a cabo periódicamente un examen para detectar las prácticas o sucesos que pudieren hacer necesaria una intervención de emergencia;
 - fomentar la aplicación por otros países de medidas concebidas para cumplir las pertinentes obligaciones internacionales de conformidad con los requisitos del OIEA;

- ser el punto de contacto de la cooperación internacional para incluir las convenciones internacionales sobre notificación y asistencia.
- 2) asignar claramente las funciones y responsabilidades de los explotadores, las organizaciones de respuesta y otras partes implicadas y cerciorarse de que todas las organizaciones de respuesta las comprenden y están de acuerdo con ellas.
 - 3) establecer un sistema de regulación, que contenga funciones de inspección y coerción que den una seguridad razonable de que existen disposiciones sobre preparación y respuesta para casos de emergencia para todas las instalaciones y prácticas de conformidad con los requisitos internacionales [2].
 - 4) dialogar con los países vecinos acerca de su análisis de la conveniencia y oportunidad de iniciar un programa nucleoelectrico.
 - 5) cerciorarse de que el órgano regulador y la autoridad coordinadora nacional tienen los recursos necesarios: financiación y personal.
 - 6) elaborar una reglamentación sobre infraestructura gubernamental para la preparación y respuesta a una emergencia radiológica, que comprenda:
 - el fundamento jurídico para crear la autoridad coordinadora nacional y para que esta actúe;
 - un reglamento sobre asignación, coordinación, cooperación y atribución de funciones, responsabilidades y deberes entre las partes que intervienen en la respuesta a emergencias;
 - un reglamento sobre el proceso de autorizaciones propio de la preparación y respuesta para casos de emergencia.
 - 7) elaborar una reglamentación sobre la organización de la preparación y respuesta para casos de emergencia, que comprenda:
 - un reglamento sobre las capacidades integradas para la respuesta a emergencias que tome en cuenta:
 - la evaluación de las amenazas radiológicas;
 - la clasificación de las emergencias radiológicas y un enfoque graduado de la respuesta;
 - el establecimiento de zonas de planificación de medidas de emergencia en torno a un establecimiento nuclear o radiológico
 - las consideraciones acerca de la respuesta a emergencias para determinar el emplazamiento de un establecimiento nuclear o radiológico;
 - la infraestructura de la preparación y respuesta para casos de emergencia, comprendidos los requisitos sobre las instalaciones de emergencia y su ubicación, equipo, instrumentos y sistemas de comunicación;
 - la determinación de las responsabilidades en todos los niveles de la respuesta, la cooperación, la coordinación y la asignación de funciones entre las partes implicadas y su integración en una capacidad de respuesta eficaz;
 - un reglamento sobre el contenido y la estructura de los planes de emergencia radiológica y los procedimientos de ejecución de los mismos en todos los niveles de respuesta;
 - un reglamento sobre el desarrollo de los recursos humanos, comprendido un programa de formación y ejercitamiento del personal que interviene en la preparación y respuesta para casos de emergencia a todos los niveles de la respuesta.

- 8) elaborar una reglamentación sobre el inicio y la conclusión de una respuesta a una emergencia radiológica, que contenga:
- un reglamento sobre la clasificación de una emergencia radiológica por un explotador y el inicio de la respuesta a una emergencia en todos los niveles de respuesta,
 - un reglamento sobre la conclusión de la emergencia y la transición de las operaciones de la fase de emergencia a las operaciones de recuperación a largo plazo de rutina y la transición de la situación de exposición de emergencia a condiciones normales.
- 9) elaborar una reglamentación sobre la adopción de medidas protectoras precautorias, urgentes y mitigadoras, que comprenda:
- un reglamento sobre los criterios a seguir en la preparación y respuesta a una emergencia nuclear o radiológica que tenga en cuenta:
 - los criterios para evaluar las amenazas radiológicas que entrañe una instalación nuclear o radiológico;
 - los criterios para establecer y utilizar las zonas de planificación de medidas de emergencia en torno a una instalación nuclear o radiológico;
 - los criterios generales que se seguirán en la preparación y respuesta a una emergencia radiológica para proteger a los miembros del público y a los trabajadores de emergencias;
 - los niveles de intervención operacional (NIO) propuestos y propios del emplazamiento;
 - los niveles de actuación de emergencia (NAE) propios de la instalación y observables;
 - los niveles de intervención operacional para las contramedidas en la agricultura⁴;
 - un reglamento sobre la difusión de información al público antes, durante e inmediatamente después de una emergencia.

Elemento principal 2. Evaluación de las amenazas

Este elemento se refiere a la realización de la evaluación de las amenazas radiológicas en el Estado cumpliendo los requisitos de GS-R-2, párrs. 3.6 – 3.11 [2].

Tiene por finalidad la puesta en práctica de las directrices y recomendaciones de:

- GS-G-2.1, párrs. 2.19–2.30, 4.6, 4.11–4.14, 4.23, 4.25, 4.28, 4.29, 6.1–6.48, Apéndice I – Apéndice III [4];
- EPR- METHOD [6].

Este elemento comprende, pero no se limita a ellas, las siguientes partes que el Estado debe tener en cuenta antes de iniciar un programa nucleoelectrico:

- 2.1 un reglamento sobre la evaluación de las amenazas radiológicas en un Estado;
- 2.2 la evaluación de las amenazas en un Estado efectuada de conformidad con las publicaciones de la Colección de Normas de seguridad del OIEA N^{OS} GS-R-2 y GS-G-2.1;
- 2.3 La reevaluación periódica de la amenaza.

⁴ Este punto abarca las medidas relativas al ganado, la producción de alimentos, los huertos y jardines, los productos forestales, la pesca y el abastecimiento de agua.

Elemento principal 3. Establecimiento de medidas de gestión y operaciones de emergencia

Este elemento se refiere a la realización de la asignación de responsabilidades mediante la aplicación de un concepto de operaciones⁵ y de un enfoque que toma en cuenta todos los peligros en la planificación para cumplir los requisitos de:

- GSR Parte 1, párrs. 2.20–2.24 [20];
- GS-R-2, párrs. 3.3, 3.4, 4.6–4.9, 4.11, 4.19, 4.22, 4.31, 4.48–4.52, 4.79, 4.90, 5.3,5.6–5.9, 5.10–5.12, 5.13 –5.24 y 5.25–5.30 [2];
- NS-R-2, párrs. 2.32, 2.33 [22];
- NS-R-3, párrs. 2.1, 2.2, 2.12, 2.28 y 2.29 [24].

Tiene por finalidad la puesta en práctica de las directrices y recomendaciones de:

- GS-G-2.1, párrs. 2.22–2.30, 4.6, 4.11–4.14, 4.23, 4.25, 4.28, 4.29, 6.1–6.48, Apéndice I – Apéndice VIII, y Anexo [4];
- EPR-METHOD [6];
- EPR-FIRST RESPONDERS [11];
- EPR-RESEARCH REACTOR [12];
- IAEA-TECDOC-955 [25];
- Colección de Informes de Seguridad del OIEA N° 48 [26];
- INSAG-22 [10];
- SG-16 [3].

Este elemento comprende, pero no se limita a ellas, las siguientes partes que deben tenerse en cuenta al establecer un programa nucleoelectrico:

- 3.1. la asignación de funciones, la atribución de las responsabilidades, el establecimiento de la coordinación y el suministro de recursos para la preparación y respuesta para casos de emergencia en todos los niveles;
- 3.2. la actuación con arreglo al plan nacional de emergencia radiológica;
- 3.3. el examen, en cooperación con los interesados, de las propuestas de posibles emplazamientos de la central nuclear y otros establecimientos nucleares en relación con los requisitos sobre la preparación y respuesta para casos de emergencia;
- 3.4. la evaluación de la viabilidad de las medidas protectoras dentro del emplazamiento escogido para la central nuclear y otros establecimientos nucleares.

Para desarrollar este elemento, también es necesario realizar las siguientes tareas a fin de cumplir los requisitos del OIEA:

- 1) elaborar y aplicar un concepto de operaciones básico que describa la respuesta a las emergencias en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II (véase la Sección 4 de EPR-METHOD [6]):
 - establecer organizaciones e instalaciones de respuesta en los niveles nacional y local para un respuesta (véase el apéndice 14 de epr-method [6]);
 - determinar y asignar a cada componente de las partes implicadas los papeles y las responsabilidades en la preparación y respuesta para casos de emergencia. habrá que designar coordinadores en el plan de emergencia radiológica de cada una de las partes implicadas, por ejemplo, el explotador de la instalación, el hospital, la policía, el gobierno local, el gobierno nacional, etc.;

⁵ Se entiende por “conceptos operaciones” un conjunto de hipótesis de respuesta (escenarios) a cada tipo de emergencia en las instalaciones y prácticas existentes en un Estado.

- atribuir las responsabilidades en consulta con todas las partes pertinentes, atendiendo a las capacidades y los recursos realistas de ese grupo. la parte a la que se asignan papeles y responsabilidades tiene que estar de acuerdo con las atribuciones y comprometerse a adquirir la capacidad de respuesta necesaria y a obtener los recursos que se precisen;
- 2) establecer un marco y un mecanismo de apoyo para facilitar la preparación de planes en todos los niveles de respuesta (internacional, nacional, local y del explotador) basándose en el concepto de planificación integrada (véase la Sección 2 de EPR-METHOD [6]):
- asegurar el acceso de todas las partes implicadas y la disponibilidad de información en el emplazamiento sobre las condiciones de la central, con vistas a:
 - las emergencias que pudieren dar lugar a exposiciones dentro del emplazamiento o a emisiones fuera de él que exijan medidas protectoras;
 - la información en la instalación que puede dar aviso previo de una emisión o una exposición potencial;
 - el término fuente usual y el momento de una emisión;
 - las condiciones radiológicas y otras condiciones ambientales en la instalación y en torno a ella durante una emergencia;
 - las medidas que habrán de adoptarse en la instalación para mitigar el accidente, contener o reducir una emisión;
 - los sucesos de seguridad física nuclear relacionados con posibles medidas orientadas a la seguridad física nuclear que pudieren repercutir en la respuesta a emergencias.
 - asegurar el acceso de todas las partes implicadas a información sobre las capacidades y condiciones de la respuesta fuera del emplazamiento y la disponibilidad de la misma:
 - atribución de las responsabilidades, las funciones y los recursos de todas las partes, en potencia o reales, que intervengan en la respuesta dentro del emplazamiento y fuera de él;
 - medios de coordinación de la respuesta dentro del emplazamiento y fuera de él;
 - comunicación a disposición de las partes implicadas;
 - medios de comunicación entre las partes implicadas en varios idiomas e incluidas otras consideraciones culturales, si viene al caso, identificando la emergencia radiológica, notificándola a las partes implicadas y activando y dando por concluida la respuesta;
 - ubicación de las instalaciones y los servicios de emergencia en la zona de medidas precautorias y la zona de planificación de medidas protectoras urgentes (por ejemplo, medicas, de policía, de bomberos e instalaciones de refugio);
 - transporte usual disponible para la evacuación en la zona de planificación de medidas protectoras urgentes;
 - equipo de comunicación e instalaciones que deben estar disponibles para alertar y dar a conocer al público información acerca de los alimentos y la leche que se producen localmente que puedan estar contaminados directamente;
 - el sistema de producción, recolección y distribución de los productos agrícolas;
 - las redes de abastecimiento de agua potable;
 - la distribución de la población: las poblaciones especiales y transeúntes en la zona de planificación de medidas protectoras urgentes (por ejemplo, hospitales, escuelas, cárceles);

- las instalaciones especiales a las que puede afectar una emergencia radiológica (por ejemplo, fábricas e instalaciones de servicios esenciales que no pueden ser evacuadas);
 - las redes de transporte a las que puede afectar un accidente (por ejemplo, carreteras, ferrocarriles, por vía aérea, por mar, canales);
 - los puntos de importación y exportación de alimentos;
 - otras zonas de especial interés que pueden ser estacionales (por ejemplo, playas y centros turísticos).
- asegurar la disponibilidad para todas las partes implicadas de información sobre las condiciones ambientales:
 - el abanico de condiciones meteorológicas en que se pueden llevar a cabo medidas protectoras y de monitorización;
 - los desastres naturales que pueden tener consecuencias negativas en la explotación de la instalación, las operaciones de recuperación del accidente y la aplicación de medidas protectoras.
- 3) determinar un emplazamiento para la central nuclear, asegurando su coherencia con los requisitos de una respuesta a una emergencia radiológica y preparando la parte correspondiente del informe de evaluación del emplazamiento, teniendo en cuenta información específica sobre el posible emplazamiento que guarda relación con las consideraciones acerca de la preparación y respuesta para casos de emergencia que se describen en el Apéndice II, que abarcan:
- las características demográficas del emplazamiento o los emplazamientos posibles;
 - la meteorología prevaleciente;
 - los recursos naturales únicos (por ejemplo, el agua, el suelo);
 - las instalaciones de transporte, industriales y culturales únicas (por ejemplo, los aeropuertos nacionales, los museos, los establecimientos escolares, las cárceles o las iglesias);
 - las redes de comunicación;
 - las características del emplazamiento de las zonas de planificación de medidas de emergencia para las instalaciones de las categorías de amenaza I y II.
- 4) estudiar con los interesados [27] las propuestas de emplazamientos para la central nuclear y otros establecimientos nucleares, teniendo en cuenta la participación de las siguientes partes en cuestiones nucleares:
- la administración local;
 - las organizaciones no gubernamentales;
 - los representantes de todos los tipos de grupos de la población activa que pueden influir en la opinión pública (por ejemplo, profesores, agricultores, pescadores, médicos, medios de comunicación, políticos y el público en general);
 - los representantes de la industria y el trabajo (empleadores, empleados) interesados en el desarrollo de la infraestructura local;
 - los países vecinos;
 - las organizaciones internacionales.
- 5) estudiar, con los interesados, las características de los emplazamientos que habrá que abordar cuando se consideren las características naturales únicas, las cuestiones atinentes al patrimonio cultural y los recursos naturales.

- 6) estudiar, con los interesados, las formas de dar a conocer las características de los emplazamientos de la central nuclear y otros establecimientos nucleares a los países vecinos.
- 7) estudiar, con los interesados, el posible costo de una emergencia radiológica, que puede comprender el costo directo de las medidas de respuesta (evacuación, refugio, atención médica y seguimiento, rehabilitación, etc.) y el costo indirecto de una emergencia radiológica (pérdida de patrimonio, de características ambientales y de recursos únicos, etc.).

Elemento principal 4. Determinación, notificación y activación

Este elemento se refiere al desarrollo de capacidades para determinar y evaluar una emergencia radiológica, notificarla y activar la respuesta en todos los niveles y dar por concluida la emergencia para cumplir los requisitos de GS-R-2, párrs. 3.19, 3.20, 4.12–4.31, 4.49, 4.50, 4.53–4.55, 4.66–4.73, 4.82–4.84 y 4.97–4.100 [2].

Tiene por finalidad la puesta en práctica de las directrices y recomendaciones de:

- GS-G-2.1, párrs. 2.1, 2.12–2.18, 4.1–4.10, y Apéndice VI [4];
- GSG-2 Apéndice III, Apéndice IV [5];
- EPR-METHOD [6];
- EPR-MEDICAL [16];
- EPR-FIRST RESPONDERS [11];
- EPR-ENATOM [14];
- EPR-D-VALUES [17];
- IAEA-TECDOC-955 [25];
- EPR-RESEARCH REACTOR [12];
- Colección de Informes de Seguridad del OIEA N° 48 [26].

Este elemento contiene, pero no se limita a ello, las siguientes partes que habrá que tener en cuenta al establecer un programa nucleoelectrico:

- 4.1. el funcionamiento de un único punto de aviso nacional que lleve los contactos con el OIEA y otros Estados en cumplimiento de las Convenciones sobre asistencia y sobre la pronta notificación [13];
- 4.2. el conocimiento por la autoridad local, los explotadores, el público y los posibles primeros actuantes ante una emergencia en una instalación de las categorías de amenaza I y II (las organizaciones de respuesta) de los indicadores de una emergencia radiológica potencial, las notificaciones y otras medidas inmediatas;
- 4.3. disposiciones y procedimientos para la notificación a las partes implicadas y para iniciar la respuesta a todos los niveles, de forma oportuna, precisa y apropiada;
- 4.4. disposiciones y procedimientos para medidas inmediatas y eficaces de los primeros actuantes ante una emergencia en una instalación de las categorías de amenaza I y II (las organizaciones de respuesta);
- 4.5. disposiciones y procedimientos para notificar a los países vecinos y al OIEA una emergencia radiológica asociada a las categorías de amenaza I y II;
- 4.6. disposiciones y procedimientos para que el explotador lleve a cabo una evaluación inicial del accidente en el reactor en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II;
- 4.7. disposiciones y procedimientos para iniciar rápidamente una respuesta dentro del emplazamiento y fuera de él en caso de emergencia radiológica en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II.

Para desarrollar este elemento, también es necesario realizar las siguientes tareas a fin de cumplir los requisitos del OIEA:

- 1) instaurar un punto de contacto que funcione las 24 horas del día todos los días del año, el cual reciba la notificación de una emergencia radiológica real o potencial e inicie una respuesta basada en la instalación y la clasificación de la emergencia;
- 2) informar al OIEA y a otros Estados, al punto de aviso y contacto único del Estado encargado de recibir las notificaciones y la información de las emergencias de otros Estados y la información del OIEA en cumplimiento de la Convención sobre asistencia y la Convención sobre la pronta notificación [13];
- 3) cerciorarse de que las organizaciones de respuesta tienen recursos suficientes, inclusive de personal y financiación, para llevar a cabo las medidas de respuesta inicial que se les han asignado;
- 4) adoptar disposiciones para asegurar que los primeros actuantes (médicos y otros) estén bien formados y cualificados y sean conocedores de:
 - los síntomas que indicarían una emergencia radiológica;
 - las medidas de notificación y otras medidas inmediatas apropiadas que deben tomarse si se sospecha que se ha producido una emergencia radiológica.
- 5) instaurar un sistema para iniciar rápidamente una respuesta fuera del emplazamiento en caso de emergencia radiológica. Ese sistema tiene que comprender:
 - un sistema de clasificación de emergencias de conformidad con los requisitos internacionales [2];
 - permanentemente, una persona de guardia en el emplazamiento de una instalación de las categorías de amenaza I y II, que tenga la autoridad y asuma las responsabilidades necesarias para:
 - clasificar rápidamente una emergencia sin efectuar consultas;
 - iniciar una respuesta apropiada en el emplazamiento;
 - notificar la emergencia a los puntos de notificación apropiados fuera del emplazamiento;
 - un punto de notificación fuera del emplazamiento⁶ que esté disponible permanentemente para recibir una notificación y para iniciar rápidamente la apropiada respuesta fuera del emplazamiento planeada de antemano;
 - medios fiables, independientes y excedentes para alertar al punto de notificación fuera del emplazamiento de las medidas adoptadas, incluida la notificación al público;
 - capacidad de evaluación técnica para fundamentar la clasificación de la emergencia;
 - disposiciones para suministrar información y emitir instrucciones y avisos al público.

Elemento principal 5. Adopción de medidas mitigadoras

Este elemento se refiere al desarrollo de capacidades para aplicar medidas mitigadoras para cumplir los requisitos de GS-R-2, párrs. 4.32–4.40 [2].

Tiene por finalidad la puesta en práctica de las directrices y recomendaciones de:

- GS-G-2.1, párrs. 4.1–4.10 [4];
- EPR-METHOD [6];
- EPR-FIRST REpondERS [11];
- EPR-RESEARCH REACTOR [12];

⁶ Un punto de notificación fuera del emplazamiento es el lugar en el que la persona encargada de adoptar decisiones competentes puede iniciar medidas protectoras en las zonas de emergencia y prestar apoyo al explotador o la instalación. Podría ser el punto de notificación creado para cumplir el requisito fijado en GS-R-2, párrafo 4.16 [2].

- IAEA-TECDOC-955 [25];
- Colección de Informes de Seguridad del OIEA N° 48 [26];
- INSAG-10 [9].

Este elemento contiene, pero no se limita a ello, las siguientes partes que habrá que tener en cuenta al establecer un programa nucleoelectrico:

- 5.1. disposiciones y procedimientos para asesorar a quienes lo soliciten y prestar así asistencia a los primeros actuantes ante una emergencia en una instalación de las categorías de amenaza I y II (las organizaciones de respuesta) y a las autoridades locales;
- 5.2. disposiciones y procedimientos para dar apoyo a la autoridad local, comprendido el proceso para obtener pronta asistencia por conducto del OIEA;
- 5.3. disposiciones y procedimientos para adoptar medidas mitigadoras ante una emergencia en una instalación de las categorías de amenaza I y II.

Para desarrollar este elemento, también es necesario realizar las siguientes tareas a fin de cumplir los requisitos del OIEA:

- 1) desarrollar capacidades para asesorar en tiempo real y garantizar con ello la seguridad de los primeros actuantes ante una emergencia en una instalación de las categorías de amenaza I y II (las organizaciones de respuesta);
- 2) adoptar disposiciones y procedimientos para obtener rápidamente asistencia adicional, si se precisa, por conducto del OIEA en aplicación de la Convención sobre asistencia [13], y directamente y por conducto de acuerdos bilaterales y multilaterales;
- 3) adoptar disposiciones y procedimientos para tomar medidas mitigadoras que impidan la agravación del peligro, a fin de:
 - devolver la instalación a un estado seguro y estable;
 - disminuir las posibilidades de emisiones de material radiactivo o exposiciones a él;
 - mitigar las consecuencias de las emisiones o las exposiciones que se produzcan.
- 4) cerciorarse de que hay grupos encargados de mitigar las consecuencias de una emergencia radiológica y de que están equipados y preparados para aplicar medidas en la instalación y de que los actuantes fuera del emplazamiento (incluidos los encargados de las medidas coercitivas) están integrados en las disposiciones relativas a la respuesta dentro del emplazamiento por medio del sistema de comando de incidentes [6, 11].

Elemento principal 6. Adopción de medidas protectoras urgentes

Este elemento se refiere al desarrollo de capacidades para la aplicación de medidas protectoras urgentes para cumplir los requisitos de:

- GS-R-2, párrs. 4.41 – 4.52, 4.61 4.62 [2];
- CODEOC, párrs. 8 d), 22 e), 20 e), v), 22 f), 22 o) [21].

Tiene por finalidad la puesta en práctica de las directrices y recomendaciones de:

- GS-G-2.1, párrs. 4.11–4.31, 4.54 y Apéndice V – Apéndice VIII [4];
- GSG-2, párrs. 3.1–3.12, Apéndice II – Apéndice IV [5];
- EPR-METHOD [6];
- EPR-FIRST REpondERS [11];
- EPR-RESEARCH REACTOR [12];
- IAEA-TECDOC-955 [25];
- SSG-16 [3].

Este elemento contiene, pero no se limita a ello, las siguientes partes que habrá que tener en cuenta al establecer un programa nucleoelectrico:

- 6.1. disposiciones para adoptar y aplicar efectivamente decisiones sobre las medidas protectoras urgentes que deben adoptarse fuera del emplazamiento;
- 6.2. disposiciones para garantizar la seguridad de todas las personas presentes dentro del emplazamiento en caso de emergencia radiológica;
- 6.3. disposiciones y procedimientos para obtener apoyo local, nacional e internacional para un explotador de instalaciones de las categorías de amenaza I y II.

Para desarrollar este elemento, también es necesario realizar las siguientes tareas a fin de cumplir los requisitos del OIEA:

- 1) adoptar disposiciones y procedimientos para suministrar con rapidez conocimientos especializados y servicios de protección radiológica a los funcionarios locales y los primeros actuantes que respondan a emergencias reales o potenciales que atañan a instalaciones de categorías de amenaza I y II. Esta tarea comprende:
 - las disposiciones para un servicio de asesoramiento previa petición que funcione todo el tiempo;
 - designar de antemano un grupo de emergencia de especialistas en radiación capaces de evaluar el estado de la instalación, evaluar las condiciones radiológicas, impartir contramedidas médicas, mitigar las consecuencias radiológicas y gestionar la exposición de los trabajadores de emergencias;
 - procedimientos para responder a muy diversas emergencias radiológicas, incluido el NIO de las medidas protectoras;
- 2) adoptar el NAE y el NIO para tomar medidas precautorias, urgentes y medidas tempranas de conformidad con las directrices internacionales;
- 3) adoptar disposiciones para tomar y aplicar efectivamente decisiones sobre las medidas precautorias y las medidas protectoras urgentes que deben adoptarse fuera del emplazamiento. Tienen que comprender:
 - disposiciones para establecer zonas de emergencia:
 - una zona de medidas precautorias en las instalaciones de la categoría de amenaza I;
 - una zona de planificación de medidas protectoras urgentes en las instalaciones de categorías de amenaza I y II;
 - un radio de planificación de medidas de restricción del consumo de alimentos y agua en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II;
 - disposiciones para aplicar las siguientes medidas precautorias y medidas protectoras urgentes:
 - bloqueo tiroideo
 - refugio
 - evacuación
 - descontaminación
 - restricción del consumo de alimentos, leche y agua
 - control de contaminación
 - tranquilización del público
 - realojamiento
 - recuperación;
 - criterios basados en la clasificación de los sucesos y en las condiciones de la instalación (por ejemplo, el NAE) y mediciones fuera del emplazamiento

- (por ejemplo, el NIO), para la formulación de recomendaciones sobre medidas protectoras urgentes fuera del emplazamiento;
 - una autoridad designada única del emplazamiento con carácter permanente que posea autoridad y responsabilidad para recomendar rápidamente medidas protectoras a los funcionarios adecuados de fuera del emplazamiento, tras la declaración de una emergencia radiológica;
 - disposiciones para notificar rápidamente la emergencia a los puntos de notificación de fuera del emplazamiento que posean la autoridad y la responsabilidad precisas para adoptar medidas protectoras urgentes dentro de la zona de medidas precautorias y la zona de planificación de medidas protectoras urgentes.
- 4) adoptar disposiciones para tomar y aplicar efectivamente decisiones sobre las medidas protectoras y mitigadoras tempranas que deben adoptarse fuera del emplazamiento. Esta tarea debe comprender:
- disposiciones para instaurar un radio de planificación de medidas de restricción del consumo de alimentos en las instalaciones de las categorías de amenaza I o II;
 - disposiciones para aplicar las siguientes medidas protectoras y mitigadoras tempranas:
 - realojamiento temporal
 - descontaminación
 - sustitución de los alimentos, la leche y el agua contaminados
 - control de contaminación
 - tranquilización del público
 - recuperación del control de la fuente de la exposición a la emergencia (recuperación de una fuente)
 - realojamiento permanente;
- 5) sirviéndose de las capacidades existentes para reaccionar ante emergencias convencionales, adoptar disposiciones para proteger al público dentro de las zonas de emergencia, a fin de aplicar las apropiadas medidas urgentes con prontitud tras la notificación de una emergencia radiológica;
- 6) adoptar disposiciones para garantizar la seguridad de todas las personas presentes dentro del emplazamiento en caso de emergencia radiológica.

Elemento principal 7. Suministro de información, instrucciones y avisos al público

Este elemento se refiere a la adquisición y mejora de capacidades para suministrar información, emitir instrucciones y advertencias al público a fin de cumplir los requisitos de GS-R-2, párrs. 4.53–4.55 [2].

Tiene por finalidad la puesta en práctica de las directrices y recomendaciones de:

- GS-G-2.1, párrs. 4.32–4.36, y Apéndice VI, Apéndice VII [4];
- EPR-FIRST RESPONDERS [11];
- EPR-METHOD [6];
- IAEA-TECDOC-1432 [28];
- EPR-PUBLIC COMMUNICATIONS [33];
- INSAG-20 [27].

Este elemento contiene, pero no se limita a ello, las siguientes partes que habrá que tener en cuenta al establecer un programa nucleoelectrico:

- 7.1. disposiciones y procedimientos para proporcionar información coordinada, útil, puntual, veraz y coherente al público en caso de emergencia radiológica;
- 7.2. disposiciones y procedimientos para emitir rápidamente avisos e impartir instrucción a los grupos de población permanente, transeúnte y especial de la zona a que la puede afectar una emergencia radiológica.

Para desarrollar este elemento, también es necesario realizar las siguientes tareas a fin de cumplir los requisitos del OIEA:

- 1) durante una emergencia radiológica potencial o real, explicar al público con palabras sencillas (en los diversos idiomas de la población afectada, si viene al caso) los peligros en una emergencia radiológica y las medidas que pueden tomar para reducir su riesgo y las medidas que están tomando los funcionarios públicos en su nombre. Se tiene que adoptar disposiciones para suministrar con rapidez información útil y coordinada al público directamente a través de los medios de comunicación y por otros conductos. Estas disposiciones deben centrarse en promover el equilibrio correcto de comportamientos apropiados de los miembros del público para ayudarles a poner en práctica todos los medios de autoprotección disponibles [33]. Se transmite mejor la información desde un solo lugar, por ejemplo desde un centro de información pública, descrito en el Apéndice 14 de EPR-METHOD, que actúe como una parte de la organización de respuesta puesta en práctica en el marco de un sistema de mando para el incidente [6, 11];
- 2) elaborar procedimientos para emitir avisos públicos en caso de contaminación potencial o real del agua potable y los alimentos producidos localmente;
- 3) adoptar disposiciones y procedimientos para tomar y aplicar efectivamente decisiones sobre las medidas precautorias y las medidas protectoras urgentes que deben adoptarse fuera del emplazamiento, con inclusión de las disposiciones y los procedimientos para dar a conocer a los miembros del público qué medidas de autoprotección son necesarias en caso de aplicarse medidas precautorias y medidas protectoras urgentes.

Elemento principal 8. Protección de los trabajadores de emergencias

Este elemento se refiere al desarrollo de capacidades para proteger a los trabajadores de emergencias para cumplir los requisitos de:

- GS-R-2, párrs. 4.56 – 4.65 [2];
- SF-1, párrafo 3.36 [1].

Este elemento tiene que incluir también capacidades para explicar con palabras sencillas los resultados de la monitorización individual de los trabajadores de emergencias a los trabajadores mismos, los encargados de adoptar decisiones y otros interesados. Tiene por finalidad la puesta en práctica de las directrices y recomendaciones de:

- GSG-2, párrs. 4.1–4.7 [5];
- EPR-FIRST REpondERS [11].

Este elemento contiene, pero no se limita a ello, las siguientes partes que habrá de tener en cuenta el Estado antes de establecer un programa nucleoelectrico:

- 8.1 la reglamentación de la protección de los trabajadores de emergencias;
- 8.2 disposiciones sobre la aplicación de un enfoque graduado a la restricción de la exposición de los trabajadores de emergencias basándose en la asignación de las tareas;
- 8.3 disposiciones sobre la utilización de equipo de protección personal por los primeros actuantes y los trabajadores de emergencias;

8.4 disposiciones sobre el control eficiente de las dosis de los trabajadores de emergencias.

Elemento principal 9. Evaluación de la fase inicial

Este elemento se refiere al desarrollo de capacidades para evaluar la exposición humana en una situación de exposición de emergencia en lo que se refiere a las cantidades dosimétricas adecuadas y a los riesgos, a fin de cumplir los requisitos de:

- GS-R-2, párrs. 2.1–2.3, 4.78, 4.79, 4.88–4.93 [2];
- SF-1, párrafo 3.36 [1].

Este elemento tiene que comprender también capacidades para explicar con palabras sencillas los resultados de la monitorización a los encargados de adoptar decisiones y a los interesados. Tiene por finalidad la puesta en práctica de las directrices y recomendaciones de:

- GS-G-2.1 Apéndice VI; [4];
- GSG-2, párrs. 3.1–3.12, 3.13–3.17, 3.18–3.25 y 3.26–3.31 y 4.1–4.7 y 5.1–5.13, Apéndice I – Apéndice III [5];
- IAEA-TECDOC-955 [25];
- EPR-RESEARCH REACTOR [12];
- EPR-MEDICAL [16];
- EPR-D-VALUES [17];
- IAEA-TECDOC-1432 [28];
- Colección de Informes de Seguridad del OIEA N° 19 [29];
- Colección de Informes Técnicos del OIEA N° 472 [30];
- SG-16 [3].

Este elemento contiene, pero no se limita a ello, las siguientes partes que habrá de tener en cuenta el Estado antes de establecer un programa nucleoelectrico:

- 9.1. disposiciones y procedimientos relativos a la protección radiológica del público, los trabajadores y los primeros actuantes, basados en las condiciones de la instalación, las mediciones de la radiación fuera del emplazamiento y observaciones en el lugar en que se haya producido la emergencia en instalaciones de las categorías de amenaza I y II;
- 9.2. capacidades para evaluar la dosis de la exposición de emergencia fuera del emplazamiento y dentro de él en una emergencia en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II;
- 9.3. capacidades para la monitorización radiológica en línea de la zona de medidas precautorias y la zona de planificación de medidas protectoras urgentes de las instalaciones de las categorías de amenaza I y II;
- 9.4. capacidades para monitorizar la contaminación del suelo, el aire, los alimentos y el agua en la zona de medidas precautorias y la zona de planificación de medidas protectoras urgentes de las instalaciones de las categorías de amenaza I y II;
- 9.5. NAE propios de la instalación basados en la clasificación de los sucesos y en las condiciones de la central en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II;
- 9.6. NIO propios del emplazamiento para las emergencias radiológicas en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II.

Para desarrollar este elemento, también es necesario realizar las siguientes tareas a fin de cumplir los requisitos del OIEA:

- 1) organizar la evaluación de las dosis de la exposición de emergencia recibidas por personas en accidentes reales, fuera del emplazamiento y dentro de él, a los fines del tratamiento médico de las personas sobreexpuestas y la confección de los historiales médicos. Esta tarea comprende la evaluación de las dosis de exposición interna y externa en lo relativo a

las cantidades dosimétricas utilizadas en situaciones de exposición de emergencia y se define en el Apéndice I de GSG-2 [5] con el objetivo de evaluar el riesgo de aparición de efectos deterministas muy graves en las personas sobreexpuestas;

- 2) organizar la evaluación de las dosis de exposición de emergencia recibidas por personas en accidentes reales, fuera del emplazamiento y dentro de él, a los efectos del seguimiento médico de las personas expuestas con el objetivo de evaluar el riesgo de aparición de efectos estocásticos en las personas expuestas;
- 3) proyectar la evolución de situaciones de exposición de emergencia y predecir el transporte de materiales radiactivos desde un punto de emisión a un radio de planificación de las restricciones alimentarias de las instalaciones de las categorías de amenaza I y II;
- 4) organizar que el asesor/grupo radiológico esté preparado para apoyar medidas mitigadoras de todas las partes implicadas, comprendidos los primeros actuantes en el lugar en que se haya producido una emergencia radiológica. Esta tarea comprende capacidades para efectuar la monitorización radiológica sobre el terreno e individual;
- 5) determinar de antemano y organizar el funcionamiento eficaz de los laboratorios de análisis de la radiactividad del suelo, el aire, los alimentos y el agua. Esta tarea comprende capacidades para tomar muestras, efectuar mediciones, evaluar los resultados de las mediciones, informar acerca de ellos y explicarlos en palabras sencillas a los encargados de adoptar decisiones y al público
- 6) crear capacidades para efectuar la proyección de las dosis dentro del emplazamiento y fuera de él y para realizar la evaluación de las consecuencias de los accidentes en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II, comprendida la elaboración de hipótesis referidas específicamente al emplazamiento y a la central sobre esos accidentes y emergencias radiológicas ;
- 7) crear capacidades para recalcular los NIO propios del emplazamiento para emergencias radiológicas en instalaciones de las categorías de amenaza I y II;
- 8) crear capacidades de monitorización radiológica en línea del territorio situado dentro del emplazamiento y fuera de él por el explotador y la entidad explotadora de las instalaciones de las categorías de amenaza I y II.

Elemento principal 10. Gestión de la respuesta médica

Este elemento se refiere al desarrollo de capacidades para prestar apoyo médico a la respuesta a emergencias, a fin de cumplir los requisitos de:

- GS-R-2, párrs. 4.74–4.81 y 4.94–4.95 [2];
- NS-R-2, párrafo 2.33 4) [22];
- CODEOC, párrafo 20 e), v) [21].

Tiene por finalidad la puesta en práctica de las directrices y recomendaciones de:

- GS-G-2.1, párrs. 2.2–2.11, 4.37–4.46 y Apéndice V [4];
- GSG-2, párrs. 3.1–3.12, Apéndice I, Apéndice II [5];
- EPR-MEDICAL [16];
- EPR-FIRST REpondERS [11];
- EPR-D-VALUES [17];
- IAEA-TECDOC-1432 [28];
- Colección de Informes de Seguridad del OIEA N° 4 [31];
- EPR-BIODOSIMETRY [44].

Este elemento contiene, pero no se limita a ello, las siguientes partes que habrá de tener en cuenta el Estado antes de establecer un programa nucleoelectrico:

- 10.1. designación de hospitales y de profesionales médicos cualificados que prestarán asistencia durante una emergencia radiológica;
- 10.2. disposiciones y procedimientos para concienciar a los profesionales médicos de los síntomas y resultados médicos de la exposición radiológica y de los procedimientos de notificación apropiados;
- 10.3. disposiciones y procedimientos para obtener asistencia internacional para el tratamiento de las personas sobreexpuestas si hiciese falta;
- 10.4. capacidades para tratar inicialmente a los pacientes expuestos y contaminados;
- 10.5. disposiciones para realizar mediciones con miras a la protección médica del público, los trabajadores y los actuantes.

Para desarrollar este elemento, también es necesario realizar las siguientes tareas a fin de cumplir los requisitos del OIEA:

- 1) adoptar disposiciones para formar a los médicos generalistas y al personal de emergencias en los síntomas médicos de la exposición radiológica y los procedimientos de notificación apropiados si se sospecha que se ha producido una emergencia radiológica;
- 2) adoptar disposiciones para que los grupos de las ambulancia (los primeros actuantes médicos) estén preparados para tratar a los pacientes contaminados y realizar una selección entre ellos con la prioridad de salvar vidas;
- 3) adoptar disposiciones, en el plano nacional, para aplicar un tratamiento inicial a las personas que hayan estado expuestas o resultado contaminadas, que comprendan:
 - directrices para el tratamiento;
 - la designación de profesionales médicos formados en diagnóstico y tratamiento tempranos de lesiones y traumas de origen radiológico;
 - la selección de las instituciones designadas (hospitales) que se utilizarán para el tratamiento médico inicial y de larga duración de las personas sobreexpuestas;
 - los procedimientos de descontaminación;
 - la dosimetría citogenética.
- 4) adoptar disposiciones por medio del OIEA o la Organización Mundial de la Salud (OMS) para que profesionales médicos con experiencia en esas lesiones asesoren sobre el tratamiento .

Elemento principal 11. Necesidad de mantener informado al público

Este elemento se refiere al desarrollo de capacidades para mantener informado al público a fin de cumplir los requisitos de GS-R-2, párrs. 4.82–4.84 [2].

Tiene por finalidad la puesta en práctica de las directrices y recomendaciones de:

- GS-G-2.1, párrs. 4.32–4.36 [4];
- EPR-PUBLIC COMMUNICATIONS [33];
- EPR-FIRST RESPONDERS [11];
- EPR-METHOD [6];
- IAEA-TECDOC-1432 [28].

Este elemento contiene, pero no se limita a ello, las siguientes partes que habrá que tener en cuenta antes de establecer un programa nucleoelectrico:

- 11.1 Disposiciones para que haya unas comunicaciones fiables permanentes con anterioridad a una emergencia radiológica;
- 11.2 Disposiciones para atender las peticiones de información del público y de los medios de comunicación.

Para desarrollar este elemento, también es necesario realizar las siguientes tareas a fin de cumplir los requisitos del OIEA:

- 1) adoptar disposiciones para que, con anterioridad a una emergencia radiológica, haya unas comunicaciones fiables permanentes, comprendida información sobre los riesgos de las emergencias radiológicas destinada al público que viva en la zona de medidas precautorias e información sobre las medidas que habrán de adoptar los primeros actuantes y los miembros del público para autoprotegerse;
- 2) adoptar disposiciones para atender las peticiones de información del público y de los medios de comunicación, comprendido un proceso para rectificar las informaciones incorrectas y los rumores;
- 3) suministrar información actualizada de manera sistemática, periódica y habitual por conducto de los medios electrónicos y de otro tipo disponibles, para suscitar confianza en la población en que se le facilitará la información necesaria para una protección máxima cuando la necesite, y de manera habitual y previsible.

Elemento principal 12. Adopción de contramedidas en la agricultura, contramedidas en la ingestión y medidas protectoras a más largo plazo

Este elemento se refiere al desarrollo de capacidades para aplicar contramedidas en la agricultura, con el fin de cumplir los requisitos de GS-R-2, párrs. 4.85– 4.93 [2].

Tiene por finalidad la puesta en práctica de las directrices y recomendaciones de:

- GS-G-2.1, párrs. 4.47–4.51[4];
- GSG-2 Apéndice II [5];
- EPR-METHOD [6];
- IAEA-TECDOC-955 [25].

Este elemento contiene, pero no se limita a ello, las siguientes partes que habrá que tener en cuenta al establecer un programa nucleoelectrico:

- 12.1. capacidades para monitorizar la contaminación del suelo, el aire, los alimentos y el agua en las zonas de emergencia asociadas a una instalación de las categorías de amenaza I y II;
- 12.2. disposiciones y procedimientos para aplicar medidas con objeto de proteger al público del consumo de alimentos locales contaminados en caso de emergencia radiológica en una instalación de las categorías de amenaza I y II.

A fin de desarrollar este elemento para cumplir los requisitos del OIEA, se deberá adoptar disposiciones y procedimientos para adoptar contramedidas eficaces en la agricultura y con respecto al agua potable, comprendida una restricción del consumo, la distribución y la venta de los alimentos y productos agrícolas producidos localmente tras una emisión de material radiactivo en un radio de planificación de las restricciones alimentarias

Elemento principal 13. Mitigar las consecuencias no radiológicas de la emergencia radiológica y la respuesta

Este elemento se refiere al desarrollo de capacidades para mitigar las consecuencias no radiológicas de la emergencia radiológica y la respuesta a fin de cumplir los requisitos de GS-R-2, párrs. 4.94–4.96 [2].

Tiene por finalidad la puesta en práctica de las directrices y recomendaciones de:

- GS-G-2.1, párrs. 4.52–4.53, y Apéndice VI, Apéndice VII [4];
- EPR-FIRST REpondERS [11];
- EPR-METHOD [6];
- IAEA-TECDOC-1432 [28];
- EPR-PUBLIC COMMUNICATIONS [33].

Este elemento contiene, pero no se limita a ello, las siguientes partes que habrá que tener en cuenta al establecer un programa nucleoelectrico:

- 13.1 Dar al público durante una emergencia radiológica potencial o real una explicación en palabras sencillas de los peligros, los posibles riesgos y las medidas de protección necesarias, que impedirían o reducirían al mínimo la aparición de consecuencias no radiológicas de la emergencia radiológica y la respuesta;
- 13.2 Adoptar disposiciones para responder a la preocupación del público durante una emergencia radiológica potencial o real.

La realización de las tareas necesarias para el desarrollo de los elementos principales 7 y 11 asegurará el desarrollo correcto del elemento principal 13. Además, deberá llevarse a cabo la siguiente tarea para cumplir los requisitos del OIEA:

- 1) adoptar disposiciones para responder a la preocupación del público durante una emergencia radiológica potencial o real. Cerciorarse de que esos preparativos comprendan disposiciones para:
 - explicar con rapidez los riesgos para la salud y cuáles son los comportamientos personales apropiados e inapropiados para disminuir el riesgo;
 - monitorizar y responder a cualquier efecto conexo en la salud;
 - impedir comportamientos inapropiados⁷ de los trabajadores y del público;
 - designar la entidad o las entidades encargadas de determinar los motivos de las actuaciones inapropiadas (por ejemplo, las informaciones erróneas transmitidas por los medios de comunicación o los rumores) y de formular recomendaciones para refutarlas;
 - determinar quiénes son los comunicadores públicos que despiertan confianza (por ejemplo médicos, funcionarios de salud, etc.).

Elemento principal 14. Realización de las operaciones de recuperación

Este elemento se refiere al desarrollo de capacidades para adoptar disposiciones sobre la transición de las operaciones de la fase de emergencia a las operaciones de recuperación a largo plazo de rutina, a fin de cumplir los requisitos de GS-R-2, párrs. 4.97–4.100 [2].

Tiene por finalidad la puesta en práctica de las directrices y recomendaciones de:

- GS-G-2.1, párrafo 6.6 [4];
- EPR-METHOD [6].

⁷ Son comportamientos inapropiados, por ejemplo, la discriminación contra las personas que puedan haber estado expuestas, la evacuación espontánea, el acaparamiento de alimentos y los abortos no necesarios o la negativa a concebir hijos.

Este elemento contiene, pero no se limita a ello, las siguientes partes que habrá que tener en cuenta al establecer un programa nucleoelectrico:

- 14.1 planear y llevar a cabo la transición de la fase de emergencia a la de recuperación a largo plazo y la reanudación de la actividad social y económica normal de manera ordenada y de conformidad con las normas y orientaciones internacionales;
- 14.2 cumplir todos los requisitos relativos a las situaciones previstas de exposición de los trabajadores que realizan operaciones de recuperación.

Para desarrollar este elemento, también es necesario realizar las siguientes tareas a fin de cumplir los requisitos del OIEA:

- 1) organizar la transición de las operaciones de la fase de emergencia a las operaciones de recuperación a largo plazo de rutina. Este proceso comprende: la definición de los papeles y las funciones de las organizaciones; los métodos para transferir información; los métodos para evaluar las consecuencias radiológicas y no radiológicas; y los métodos para modificar las medidas adoptadas para mitigar las consecuencias radiológicas y no radiológicas de la emergencia radiológica.
- 2) organizar un proceso oficial de conformidad con las directrices internacionales para cancelar las restricciones u otras disposiciones impuestas en respuesta a una emergencia radiológica.
- 3) cerciorarse de que, al final de la fase de emergencia, los trabajadores que realizan operaciones de recuperación, por ejemplo, reparaciones de la central y los edificios, la recuperación de fuentes, la evacuación de desechos o la descontaminación del emplazamiento y la zona circundante, son sometidos a todo el sistema de requisitos detallados para las situaciones de exposición previstas.

Elemento principal 15. Requisitos de elementos de infraestructura

El proceso de aseguramiento de la respuesta a emergencias se basa en establecer un programa de garantía de calidad que se pueda verificar por medio del análisis y examen de los planes, los procedimientos y la infraestructura (preparación). La capacidad para ejecutar las obligadas medidas de respuesta tiene que ser evaluada mediante análisis y exámenes de actuaciones anteriores y, más frecuentemente, atendiendo a las oportunidades de formación, los simulacros y los ejercicios⁸. Los encargados de impartir formación de todas las organizaciones de respuesta a emergencias competentes en cada nivel de respuesta, para efectuar simulacros y ejercicios, son un componente esencial del éxito de un programa de preparación y respuesta en caso de emergencia. Suministran una evaluación del grado de observancia de las normas internacionales sobre preparación de las organizaciones, los instrumentos y los procedimientos de respuesta a emergencias. Además, proporcionan la base del programa de mejora permanente de la preparación y respuesta para casos de emergencia radiológica.

Este elemento se refiere al desarrollo de procesos para asegurar y gestionar el programa de garantía de calidad, lo cual se lleva a cabo formando a los actuantes y demostrando la viabilidad y la adecuación de los planes de emergencia y procedimientos de emergencia, para cumplir los requisitos de:

⁸ Los simulacros son a pequeña escala y pueden centrarse en una o varias partes del plan de emergencia; los ejercicios, en cambio, abarcan la totalidad del plan.

- GS-R-2, párrs. 5.3, 5.6–5.9, 5.10–5.12, 5.13 –5.39 [2];
- CODEOC, párrs. 10, 20 e), v) [21];
- NS-R-2, párrafo 2.38 [22].

Tiene por finalidad la puesta en práctica de las directrices y recomendaciones de:

- GS-G-2.1, párrs. 5.1–5.6 [4],
- EPR-EXERCISE [18];
- IAEA-TECDOC-1254 [32];
- SG-16 [3].

Este elemento contiene, pero no se limita a ello, las siguientes partes que habrá que tener en cuenta al establecer un programa nucleoelectrico:

- 15.1. planes de emergencia en todos los niveles para la respuesta dentro del emplazamiento y fuera de él en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II;
- 15.2. instalaciones de emergencia fuera del emplazamiento para gestionar la respuesta a una emergencia radiológica en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II;
- 15.3. disposiciones y procedimientos relativos a medidas precautorias y medidas protectoras urgentes fuera del emplazamiento en una emergencia radiológica en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II;
- 15.4. disposiciones y procedimientos relativos a la respuesta dentro del emplazamiento en una emergencia radiológica en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II;
- 15.5. herramientas, códigos informáticos, instrumentos, suministros, equipo, sistemas de comunicación, instalaciones y documentación adecuados para desempeñar las funciones de la respuesta dentro del emplazamiento y fuera de él;
- 15.6. aplicación del enfoque sistemático de la capacitación (ESC), para determinar las funciones de todos los cargos y puestos de trabajo y las competencias de todas las partes que intervienen en la respuesta a emergencias en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II;
- 15.7. diseñar cursos de formación con arreglo al ESC aplicado destinados a todas las partes que intervienen en la respuesta a emergencias en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II, e implantar y realizar un programa permanente de capacitación del personal de todas las partes implicadas de acuerdo con sus funciones y responsabilidades;
- 15.8. implantar y realizar un programa permanente de capacitación del personal de todas las partes implicadas en la respuesta a emergencias en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II con arreglo al ESC aplicado, a fin de garantizar que se mantengan las funciones aunque haya cambios en las organizaciones y el personal;
- 15.9. diseñar ejercicios acordes con su alcance y objetivos e implantar y realizar un programa de ejercitación permanente;
- 15.10. diseñar el alcance y los objetivos para ensayar el equipo y las comunicaciones, e implantar y realizar un programa de ensayos permanente acordes con el alcance y los objetivos del ensayo de equipo y comunicaciones;
- 15.11. implantar y realizar el marco de comunicación de los resultados de los ejercicios, la capacitación y los ensayos, para facilitar información a la autoridad coordinadora nacional que le permita conocer las mejoras del marco para la preparación y respuesta a una emergencia radiológica.

Para desarrollar este elemento, también es necesario realizar las siguientes tareas a fin de cumplir los requisitos del OIEA:

- 1) concebir y ejecutar las partes de un plan nacional de emergencia radiológica (véanse la Sección 2, 4 y el Apéndice 12 de EPR-METHOD [6]), que correspondan a la preparación y respuesta a las emergencias radiológicas en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II, y que se basen en el enfoque que toma en cuenta todos los peligros en la planificación, el cual exige prestar especial atención a las siguientes cuestiones:
 - designar una autoridad coordinadora nacional que elabore, mantenga y regule las disposiciones relativas a la preparación y respuesta a una emergencia radiológica en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II;
 - aplicar un enfoque gradual al desarrollo de capacidades de respuesta a emergencias;
 - designar las instituciones nacionales responsables de coordinar la preparación y respuesta para casos de emergencia en todos los niveles (internacional, nacional, local y del explotador);
 - concebir y aplicar un concepto de operaciones basado en un enfoque gradual de la respuesta a emergencias en el marco de un sistema de mando para el incidente, la clasificación por categorías de las amenazas y la clasificación de las emergencias.

- 2) concebir y aplicar los planes de emergencia radiológica del explotador (entidad explotadora) en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II. Esos planes tienen que basarse en el enfoque que toma en cuenta todos los peligros y deben combinar disposiciones sobre la respuesta dentro del emplazamiento y fuera de él e incluir las siguientes tareas:
 - concebir y aplicar el programa, los planes y procedimientos de preparación y respuesta para casos de emergencia del explotador relativos a las emergencias radiológicas en los establecimientos nucleares que dependan de él;
 - coordinar los planes y procedimientos de respuesta a emergencias del explotador, los planes y procedimientos de las instituciones nacionales competentes que intervienen en la respuesta a emergencias y los planes y procedimientos de emergencia de la autoridad local y de otros Estados, según proceda;
 - concebir procedimientos para las comunicaciones y protocolos para la adopción de decisiones con rapidez entre los diversos centros de emergencias de las organizaciones que intervienen en la respuesta;
 - organizar un servicio de asesoramiento técnico las 24 horas del día y todos los días del año de los vendedores de establecimientos nucleares al que se pueda recurrir en caso de emergencia radiológica en instalaciones de las categorías de amenaza I y II;
 - organizar un servicio de asesoramiento técnico del vendedor de instalaciones radiológicas al que se pueda recurrir en caso de emergencia radiológica en instalaciones de las categorías de amenaza I y II;
 - organizar el acceso a los servicios de organizaciones de apoyo técnico de dentro y fuera del Estado, para cuando se necesite.

- 3) concebir y aplicar los planes de emergencia radiológica de las autoridades locales (respuesta fuera del emplazamiento en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II) y de las organizaciones de respuesta (respuesta dentro del emplazamiento y/o fuera de él en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II) (véanse la Sección 2, 4 y el Apéndice 12 de EPR-METHOD [6]), basados en el enfoque que toma en cuenta todos los peligros en la planificación, que exige prestar especial atención a las siguientes cuestiones:
 - desarrollar disposiciones sobre el apoyo técnico rápido de expertos cualificados a las organizaciones de respuesta que podrían ser los primeros actuantes ante una emergencia radiológica en una instalación de las categorías de amenaza I y II;

- desarrollar disposiciones para asegurar que los miembros del público estén informados de que se ha producido una emergencia radiológica, las medidas que deben adoptar conforme van ocurriendo los sucesos y que estén en todo momento al corriente de las últimas informaciones;
 - concebir planes y procedimientos para notificar y mantener informado al público que vive y trabaja en la vecindad inmediata de la instalación antes de que ocurra un accidente.
- 4) asignar suficientes recursos financieros y de otro tipo para asegurar la viabilidad de los planes de emergencia radiológica en los niveles del explotador, local, nacional e internacional, comprendido el desarrollo de los recursos humanos de todas las partes implicadas.
- 5) asegurar la coherencia y la compatibilidad de todos los planes y procedimientos de emergencia. Las disposiciones para organizar la preparación y respuesta a las emergencias radiológicas tienen que estar integradas e interrelacionadas con los procedimientos y las disposiciones existentes para responder a las emergencias convencionales y los sucesos de seguridad física nuclear [34], teniendo en cuenta los objetivos de la preparación y respuesta a una emergencia radiológica y las partes que intervienen en una respuesta a emergencias ante emergencias radiológicas en diferentes niveles.
- 6) adoptar procedimientos para tomar y aplicar eficazmente decisiones sobre las medidas precautorias y las medidas protectoras urgentes que habrán de tomarse fuera del emplazamiento. Esta tarea debe comprender:
- procedimientos para establecer las zonas de emergencia:
 - una zona de medidas precautorias en las instalaciones de categoría de amenaza I;
 - una zona de planificación de medidas protectoras urgentes en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II;
 - un radio de planificación de las restricciones alimentarias y del agua en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II;
 - procedimientos para aplicar las siguientes medidas precautorias y las medidas protectoras urgentes:
 - bloqueo tiroideo
 - refugio
 - evacuación
 - descontaminación
 - restricción del consumo de alimentos, leche y agua
 - control de contaminación
 - tranquilización del público
 - realojamiento
 - recuperación;
 - herramientas técnicas, por ejemplo, códigos informáticos, para prever la evolución de la exposición y la meteorología de la emergencia.
- 7) adoptar procedimientos para tomar y aplicar eficazmente decisiones sobre las medidas protectoras y mitigadoras tempranas que habrán de adoptarse fuera del emplazamiento. Esta tarea comprende:
- procedimientos para establecer un radio de planificación de las restricciones alimentarias de las instalaciones de las categorías de amenaza I o II;

- procedimientos para aplicar las siguientes medidas protectoras y mitigadoras tempranas:
 - realojamiento temporal
 - descontaminación
 - sustitución de los alimentos, la leche y el agua contaminados
 - control de contaminación
 - tranquilización del público
 - recuperación del control de la fuente de la exposición a la emergencia (recuperación de una fuente)
 - realojamiento permanente.
- 8) sirviéndose de las capacidades existentes para afrontar emergencias convencionales, instaurar procedimientos para proteger al público en las zonas de emergencia, a fin de aplicar las apropiadas medidas urgentes rápidamente después de la notificación de una emergencia radiológica.
- 9) adoptar procedimientos para garantizar la seguridad de todas las personas que se hallen dentro del emplazamiento en caso de emergencia radiológica.
- 10) adoptar disposiciones, teniendo en cuenta el empleo de las capacidades existentes, para impartir capacitación basándose en el ESC con objeto de que el personal del emplazamiento y de fuera de él posea los conocimientos, competencias, capacidades, equipo, procedimientos y demás arreglos necesarios para desempeñar las funciones que se le haya asignado en la respuesta [18, 35, 36], comprendidos:
- el personal de las autoridades nacionales que trabaja en el plan nacional de emergencia radiológica;
 - el personal del órgano regulador que se ocupa de cuestiones importantes para la respuesta a una emergencia radiológica;
 - el personal de la entidad explotadora encargado de la respuesta a una emergencia radiológica;
 - el personal de las organizaciones de respuesta fuera del emplazamiento (hospitales, ambulancias, brigadas de bomberos, rescatadores, policía, defensa civil, etc.) encargado de la respuesta a una emergencia radiológica.
- 11) adoptar disposiciones para ensayar, simular y ejercitar adecuadamente los elementos fundamentales del programa de preparación y respuesta para casos de emergencia [18] en todos los niveles de la respuesta. Esta tarea debe comprender como medida:
- la elaboración de los elementos esenciales del alcance y los objetivos de los ejercicios en todos los niveles de la respuesta, la frecuencia de los ejercicios y las partes implicadas;
 - la elaboración de los elementos esenciales del alcance y los objetivos de los ensayos que contengan elementos que no podrían verificarse con ejercicios (por ejemplo, la comunicación con la sala de control como un simulador utilizada durante un ejercicio) y no incluidos en el alcance y los objetivos de los ejercicios, pero que haya que ensayar con una frecuencia fijada de antemano;
 - la elaboración de un programa (o programas) en conformidad con el alcance y los objetivos de los ejercicios y el alcance y los objetivos de los ensayos para ejercitar, simular y ensayar los elementos esenciales del programa de preparación y respuesta para casos de emergencia en todos los niveles de la respuesta;

- disposiciones relativas a la disponibilidad, el reabastecimiento, el ensayo y la calibración de suministros y equipo y para actualizar los planes y procedimientos correspondientes.
- 12) realizar simulacros y ejercicios para asegurar que se ensayen a intervalos adecuados todas las funciones específicas que deben realizarse para la respuesta a emergencias y todas las interfaces de organizaciones en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II. Todas las instalaciones de las categorías de amenaza I–II tienen que demostrar la adecuación de sus disposiciones de emergencia a satisfacción de las autoridades reguladoras. Esta tarea tiene que incluir, en tanto que medida provisional:
- un(os) ejercicio(s) teórico(s) de simulación al nivel nacional para demostrar las funciones nacionales y cerciorarse de que se entienden claramente las responsabilidades;
 - un ejercicio relativo a la adopción de decisiones, la evaluación y la respuesta en cuanto a la información pública ante una emergencia radiológica en instalaciones de las categorías de amenaza I y II;
 - un ejercicio integrado en el que participen las autoridades de fuera del emplazamiento y el explotador de la instalación de las categorías de amenaza I y II.
- 13) prever, teniendo en cuenta el empleo de las capacidades existentes para afrontar emergencias no radiológicas, herramientas, instrumentos, suministros, equipo, sistemas de comunicación, instalaciones y documentación (por ejemplo, procedimientos, listas de control, números de teléfono y manuales) adecuados para desempeñar las funciones de la respuesta. Esos artículos tienen que ser operacionales en condiciones de emergencia (radiológica y convencional) y ser compatibles con el equipo que utilicen otras organizaciones de respuesta (por ejemplo, las frecuencias de las comunicaciones).
- 14) determinar y ensayar periódicamente instalaciones en las que se realizará lo siguiente:
- la coordinación de las medidas de respuesta dentro del emplazamiento;
 - la coordinación de las medidas de respuesta fuera del emplazamiento;
 - la coordinación de las medidas de respuesta nacionales;
 - la coordinación de la información pública;
 - la coordinación de la monitorización y la evaluación dentro del emplazamiento y fuera de él;
 - las actividades del centro de distribución;
 - las actividades del centro de realojamiento.
- Varias de estas actividades podrán ser realizadas en un solo centro, cuya ubicación puede cambiar a lo largo de las diferentes fases de la respuesta.
- 15) adoptar disposiciones para asegurar la disponibilidad y la fiabilidad de todos los suministros, equipos, sistemas de comunicación e instalaciones que se necesitan durante una emergencia radiológica. Tienen que incluir disposiciones sobre las existencias todos esos artículos, su reabastecimiento, ensayo y calibración.
- 16) examinar y actualizar los planes, procedimientos y otras disposiciones de emergencia e incorporar las enseñanzas sacadas de las investigaciones, la experiencia de la explotación y los simulacros y ejercicios de emergencia.
- 17) verificar la coherencia de los planes de emergencia radiológica a nivel del personal internacional, nacional, del emplazamiento y de fuera de él mediante la demostración de

las capacidades de respuesta a emergencias realizando ejercicios conjuntos para demostrar la eficacia de los planes de emergencia radiológica al nivel del explotador, local y nacional [18].

- 18) adoptar disposiciones basadas en el ESC sobre el desarrollo de los recursos humanos y para consolidar la competencia del personal en todos los niveles con arreglo a las responsabilidades entre las partes, los cargos y puestos de trabajo, los papeles y las funciones del personal [35, 36] incluidos, pero no solo:
- el personal de la autoridad coordinadora nacional y de otras autoridades que actúan dentro del plan nacional de emergencia radiológica;
 - el personal del órgano regulador;
 - el personal de la entidad explotadora;
 - el personal de todas las organizaciones de respuesta fuera del emplazamiento en los niveles local y nacional (hospitales, ambulancias, brigadas de bomberos, rescatadores, policía, defensa civil, etc.).
- 19) al establecer y ejecutar un programa de dotación de personal de todas las partes implicadas de acuerdo con el ESC aplicado, se debe prestar especial atención a la resiliencia de las partes en la respuesta en lo relativo a tener personal suficiente para actuar durante un período prolongado.

3.3. ESTABLECER DISPOSICIONES Y CAPACIDADES DE PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA CASOS DE EMERGENCIA DURANTE LAS DIFERENTES FASES DE LA CREACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE SEGURIDAD

Las disposiciones y capacidades en materia de preparación y respuesta para casos de emergencia son una parte importante de la infraestructura nacional de seguridad. El desarrollo y la ampliación de los elementos principales descritos en la Sección 3.2 dará lugar a un robusto programa de preparación y respuesta para casos de emergencia, que necesita todo Estado que decide llevar adelante un programa nucleoelectrico.

El enfoque general para crear la infraestructura de seguridad de un programa nucleoelectrico [3] en un Estado que inicia un programa nucleoelectrico consta de tres fases, cada una de las cuales está asociada a un hito. En las Refs. [3, 8] se describen las medidas básicas para establecer capacidades de respuesta a una emergencia radiológica en instalaciones de las categorías de amenaza I y II. La Fig. 1 muestra cómo el establecimiento de disposiciones y capacidades en materia de preparación y respuesta para casos de emergencia está vinculado a la creación de la infraestructura de seguridad de un programa nucleoelectrico [3].

Durante la fase 1, se debe transmitir a los encargados de adoptar decisiones de alcance nacional una estimación del esfuerzo necesario para un programa eficaz de preparación y respuesta para casos de emergencia, teniendo en cuenta las capacidades y disposiciones existentes de preparación y respuesta (por ejemplo, para dar respuesta a una emergencia radiológica).

Durante la fase 2, después de que se haya decidido actuar, es necesario promulgar la base jurídica y los requisitos de seguridad para combatir las amenazas de categorías I y II.

Durante la fase 3, antes de poner en servicio la central, hay que desarrollar capacidades para responder a una emergencia radiológica en una instalación de las categorías de amenaza I y II, a fin de cumplir los requisitos internacionales [2].

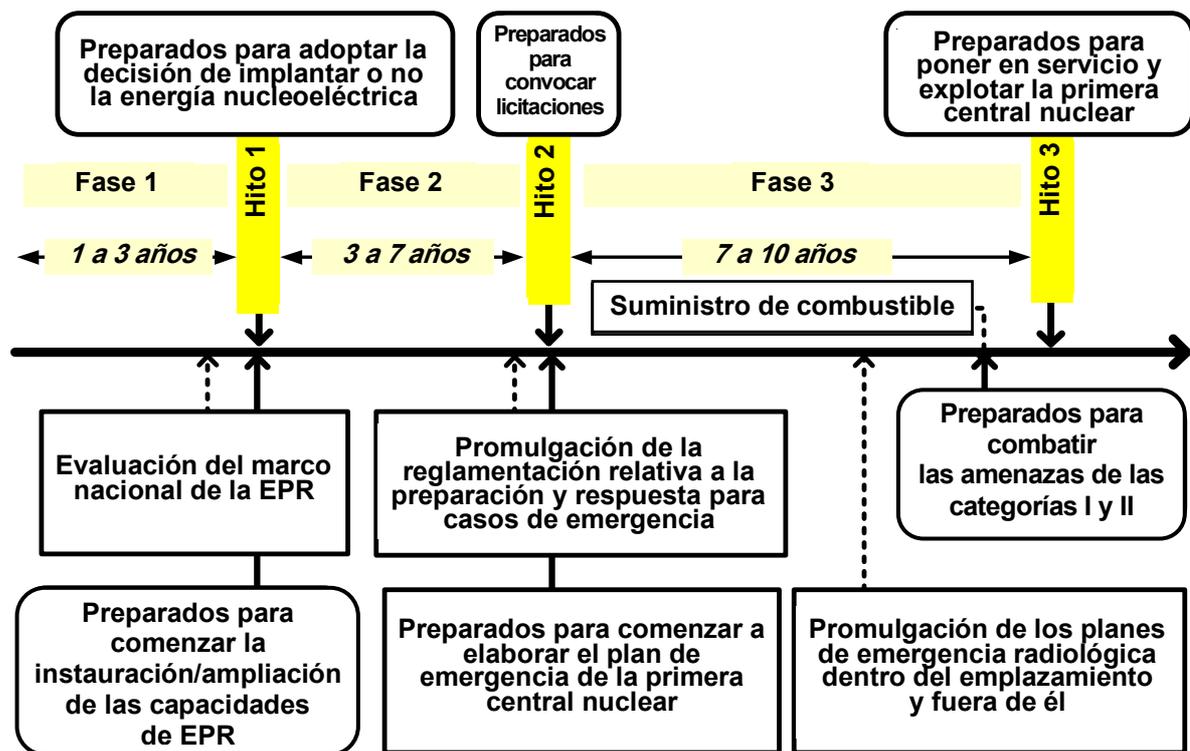


Fig. 1. Establecer y/o ampliar las capacidades y disposiciones relativas a la preparación y respuesta para casos de emergencia durante las diferentes fases de creación de la infraestructura de seguridad de una central nuclear.

Las principales etapas del establecimiento de capacidades y disposiciones en materia de preparación y respuesta para casos de emergencia durante las diferentes fases de creación de la infraestructura de seguridad de una central nuclear son:

- 1) una estimación del esfuerzo necesario para un programa eficaz de preparación y respuesta para casos de emergencia;
- 2) estar preparados para comenzar a establecer y/o ampliar las capacidades de preparación y respuesta para casos de emergencia;
- 3) la promulgación de los requisitos de seguridad necesarios para combatir las amenazas de categorías I y II;
- 4) estar preparados para comenzar a elaborar el plan de emergencia de la primera central nuclear;
- 5) la promulgación de los planes de emergencia radiológica dentro del emplazamiento y fuera de él para instalaciones de las categorías de amenaza I y II;
- 6) estar preparados para combatir las amenazas de las categorías I y II.

El marco de la preparación y respuesta para casos de emergencia radiológica en instalaciones de las categorías de amenaza I y II tiene que haber sido instaurado antes de que comience el primer suministro de combustible a la central nuclear y su puesta en servicio, y debe cumplir plenamente los requisitos internacionales [2] fijados a los Estados que tienen establecimientos nucleares en funcionamiento.

3.3.1. Fase 1. La infraestructura de seguridad antes de que se decida poner en marcha un programa nucleoelectrico

Durante la fase 1, será necesario examinar las capacidades existentes de preparación y respuesta para casos de emergencia y asesorar a los encargados de adoptar decisiones de alcance nacional acerca de lo que se precisará para aumentar el sistema actual a fin de dar apoyo a un programa nucleoelectrico. La publicación “Milestones” [8] dispone la base de la fase 1, que es: “Consideraciones antes de adoptar la decisión de poner en marcha un programa nucleoelectricos”, culmina en el hito 1: “Preparados para asumir con conocimiento de causa un compromiso con un programa nuclear”. En esa fase, el Estado tiene que estar preparado para comenzar el establecimiento o la ampliación de sus capacidades de preparación y respuesta para casos de emergencia.

Durante la fase 1 del desarrollo del programa nucleoelectrico, debe reconocerse que la protección del público frente a los riesgos de una situación de exposición de emergencia asociada a un accidente en establecimientos nucleares es un tema de máxima prioridad. Además, el representante ante la NEPIO de la preparación en caso de emergencias [19] debe hacer llegar a los encargados de adoptar decisiones en el Estado una estimación del esfuerzo necesario para establecer un robusto programa de preparación y respuesta para casos de emergencia para dar apoyo a un programa nucleoelectrico. Los principios fundamentales de seguridad del OIEA [1] y el informe INSAG-22 [10] hacen hincapié en este punto.

Los encargados de adoptar decisiones en el Gobierno deben tener presente que un programa sólido de preparación y respuesta para casos de emergencia requiere un esfuerzo conjunto y bien coordinado de muchos órganos, autoridades y jurisdicciones gubernamentales. Para asegurar esa coordinación, se tiene que revisar el plan nacional completo de preparación para emergencias radiológicas e incluir en él la preparación y respuesta a emergencias radiológicas asociadas con las instalaciones de las categorías de amenaza I y II. Se debe elaborar y aplicar este plan actualizado antes de poner en servicio el primer establecimiento nuclear [2]. La infraestructura de la preparación y respuesta para casos de emergencia ante situaciones de emergencia radiológica tiene que formar parte de la capacidad para responder a otros tipos de sucesos, pero su objetivo esencial debe ser mitigar las consecuencias radiológicas negativas para el público general. Se debe reconocer la necesidad de establecer tempranamente planes de emergencia, coordinados mutuamente en todos los niveles (internacional, nacional, local y del explotador), antes de que se tome la decisión de poner en marcha un programa nucleoelectrico. En esa fase, hay que adoptar las siguientes medidas [3]:

Medida 133. El Gobierno debería promover la conciencia de la necesidad de establecer tempranamente planes de emergencia.

Medida 134. El Gobierno debería determinar instituciones y nuevas disposiciones para apoyar la preparación y respuesta para casos de emergencia.

Antes de llegar al hito 1, como respaldo a la adopción de una decisión de política sobre el desarrollo de una central nuclear, debe efectuarse un estudio general de las capacidades existentes de respuesta a emergencias. Habrá que responder las siguientes preguntas:

- 1) ¿Cómo se debe ampliar el marco existente para proteger la zona y a la población de las situaciones de emergencia de origen natural y humano para atender las necesidades de proteger al público, el medio ambiente y los bienes frente a las emergencias radiológicas en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II?
- 2) ¿Cómo se debe ampliar el marco existente de preparación y respuesta ante emergencias radiológicas para atender las necesidades de proteger al público, el medio ambiente y los

bienes frente a las emergencias radiológicas en instalaciones de las categorías de amenaza I y II?

- 3) ¿Cómo se debe actualizar la práctica nacional existente de evaluación de las amenazas para atender las necesidades de evaluación de las amenazas radiológicas y nucleares en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II?
- 4) ¿Cómo se debe actualizar el plan nacional de emergencia existente para atender las necesidades de proteger al público, el medio ambiente y los bienes de las emergencias radiológicas en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II?
- 5) ¿Cómo se debe asignar claramente la responsabilidad y se deben establecer disposiciones para poder adoptar y aplicar con prontitud decisiones y para mantener una capacidad de respuesta adecuada?
- 6) ¿Existen cuestiones sociales (por ejemplo, idiomas, cultura, el nivel de instrucción en el país) que pudieren impedir el desarrollo y el mantenimiento de una capacidad de respuesta adecuada?
- 7) ¿Se dispondrá de fondos para el apoyo permanente a una capacidad de respuesta adecuada?
- 8) ¿Cumplen los posibles emplazamientos de la central nuclear y otros establecimientos nucleares las consideraciones acerca de la preparación y respuesta para casos de emergencia?

Se debe efectuar un estudio general de las capacidades existentes de respuesta a una emergencia radiológica cotejándolas con los requisitos internacionales [2] y las orientaciones internacionales [4, 6] que se describen en el Apéndice IV. El estudio debe centrarse en las medidas necesarias para modernizar o desarrollar instituciones, planes y procedimientos apropiados para apoyar un programa nucleoelectrico.

Uno de los objetivos del estudio general es una mejora de la NEPIO, para estimar la necesidad de establecer una capacidad en respuesta a una emergencia nuclear que forme parte de una respuesta a “todos los peligros”. Los requisitos internacionales [2] exigen que los planes y procedimientos para la respuesta a todos los peligros estén estructurados en un sistema coherente e interrelacionados. En el nivel superior, es obligatorio un plan nacional de emergencia para una respuesta integrada a cualquier combinación de peligros, y el plan nacional de emergencia radiológica (PNER) será una parte de este plan frente a “todos los peligros”. Este estudio general tiene que comprender un estudio de todos los elementos principales de la preparación y respuesta a una emergencia radiológica:

- estudio de las responsabilidades básicas y de la infraestructura gubernamental de la preparación y respuesta para casos de emergencia;
- estudio de las capacidades para evaluar las amenazas;
- estudio de la gestión y las operaciones de las emergencias;
- estudio de las capacidades para iniciar y poner fin a la respuesta de emergencia;
- estudio de las capacidades para tomar medidas de mitigación;
- estudio de las capacidades para tomar medidas de protección urgentes;
- estudio de las capacidades para suministrar información y emitir instrucciones y avisos al público;
- estudio de las capacidades para proteger a los trabajadores de emergencias;
- estudio de las capacidades para evaluar la fase inicial;
- estudio de las capacidades para dar una respuesta médica a una emergencia radiológica;
- estudio de las capacidades para mantener informado al público;

- estudio de las capacidades para tomar contramedidas en la agricultura, contramedidas contra la ingestión y medidas protectoras a largo plazo;
- estudio de las capacidades en materia de comunicaciones y de la disponibilidad de información durante una emergencia radiológica;
- estudio de la infraestructura y de las capacidades para llevar a cabo operaciones de recuperación;
- estudio de la infraestructura y de las capacidades para establecer el proceso que asegure la respuesta a las emergencias.

El estudio de las responsabilidades básicas y de la infraestructura gubernamental de la preparación y respuesta para casos de emergencia comprende una evaluación de las necesidades de nuevas disposiciones sobre preparación para la respuesta a una emergencia radiológica en un plano internacional. Abarca la participación en instrumentos jurídicos internacionales [37], con inclusión de las convenciones, y la cooperación con los países vecinos, el OIEA y otras organizaciones internacionales. El estudio también debe comprender un análisis de la infraestructura de regulación, y de sus necesidades de actualización para que cumpla los requisitos internacionales [2]. El Estado tiene que evaluar (más detalles en el Apéndice IV):

- la política y las capacidades nacionales para proteger a los trabajadores, el público, el medio ambiente y los bienes en caso de accidente natural o de origen humano (incluida una emergencia radiológica), la determinación de las instituciones y las disposiciones nacionales para apoyar la preparación y respuesta para casos de emergencia en los niveles internacional, nacional, local y del explotador;
- los instrumentos jurídicos, requisitos, orientaciones y prácticas internacionales relativos a la preparación y respuesta para casos de emergencia elaborados con los auspicios del OIEA para proteger a los trabajadores, el público, el medio ambiente y los bienes en caso de emergencia radiológica. También debe comprender un análisis de las bases jurídicas y reglamentarias de la protección del público y del medio ambiente en caso de accidentes no radiológicos naturales o de origen humano y los requisitos para la armonización de las futuras reglamentaciones de la protección radiológica con las que ya existen.

El estudio de las capacidades para evaluar las amenazas comprende la evaluación de las necesidades de actualización de las disposiciones relativas a la evaluación de las amenazas radiológicas. También comprende la clasificación por categorías de las fuentes de radiación existentes en cuanto a la amenaza radiológica, como base para establecer la gestión y las operaciones de emergencia en los planos nacional, local y de la instalación.

El estudio de la gestión y las operaciones de emergencia comprende:

- la evaluación de las necesidades de determinación y asignación de funciones, atribución de responsabilidades, establecimiento de la coordinación y suministro de recursos para la preparación y respuesta para casos de emergencia en todos los niveles;
- la evaluación de la necesidad de desarrollo de capacidades para la selección del emplazamiento y su evaluación con respecto a la respuesta a emergencias, en cooperación con los interesados. Se debe efectuar un análisis de las capacidades existentes de evaluación y selección del emplazamiento con respecto a la respuesta a una emergencia radiológica en el emplazamiento o los emplazamientos posibles y la participación de los interesados en un proceso de adopción de decisiones. Durante la fase 1, el Estado también tiene que evaluar la viabilidad de planes para afrontar emergencias radiológicas en los posibles emplazamientos de la central nuclear y otros establecimientos nucleares (véase el

Apéndice III). Esta evaluación debe efectuarse en coordinación con las autoridades locales y otros interesados para que intervengan en la fase más temprana del proceso de la selección del emplazamiento.

El estudio de las capacidades para iniciar la respuesta a emergencias y ponerle fin comprende la evaluación de las necesidades de desarrollo de capacidades de determinación, notificación y activación en caso de emergencia radiológica en todos los niveles. Tiene que comprender una evaluación de cómo concienciar a la autoridad local, los explotadores, los médicos y el público acerca de los indicadores de una emergencia radiológica potencial, las notificaciones apropiadas y otras medidas inmediatas. Se debe evaluar la necesidad de implantar puntos de notificación activos las 24 horas del día todos los días del año fuera del emplazamiento en los niveles local y nacional. Esta evaluación tiene que efectuarse en coordinación con las autoridades locales.

El estudio de las capacidades para adoptar medidas mitigadoras comprende la evaluación de las necesidades de desarrollo de capacidades para aplicar medidas mitigadoras en caso de emergencia radiológica en todos los niveles. Tiene que comprender un análisis de las capacidades de los grupos existentes de primeros actuantes y los requisitos para su equipamiento y ulterior capacitación. Se deben evaluar los bienes de las instalaciones de emergencia existentes en las proximidades de los posibles emplazamientos de la central nuclear y otros establecimientos nucleares. Se debe examinar la existencia de herramientas, códigos informáticos, instrumentos, suministros, equipo, sistemas de comunicación, instalaciones y documentación adecuados para desempeñar las funciones de respuesta. Esta evaluación tiene que efectuarse en coordinación con las autoridades locales y otros interesados para que participen en la fase más temprana de la iniciación de un programa nucleoelectrico.

El estudio de las capacidades para adoptar medidas protectoras urgentes comprende la evaluación de las necesidades de desarrollo de capacidades para adoptar medidas protectoras urgentes en caso de emergencia radiológica en todos los niveles, comprendidas las capacidades relativas al refugio, la evacuación y la asistencia médica especial en las proximidades de posibles emplazamientos de la central nuclear u otros establecimientos nucleares. Tiene que comprender un análisis de las capacidades de sustitución de los alimentos y el agua contaminados en caso de emergencia radiológica y de la consiguiente emisión de material radiactivo. Esta evaluación tiene que efectuarse en coordinación con las autoridades locales y otros interesados para que participen en la fase más temprana de la iniciación de un programa nucleoelectrico.

El estudio de las capacidades para suministrar información y emitir instrucciones y avisos al público comprende una evaluación de las necesidades de desarrollo de capacidades para dar con prontitud aviso e instrucción a los grupos de población permanente, transeúnte y especial, o a las personas responsables de ellos, y a las instalaciones especiales de las zonas de emergencia tras la declaración de una clase de emergencia.

El estudio de las capacidades para proteger a los trabajadores de emergencias comprende una evaluación de las necesidades para actualizar las capacidades para proteger a los trabajadores de emergencias. Este estudio tiene que comprender una evaluación de la base legislativa existente para emplear a diferentes categorías de ciudadanos como trabajadores de emergencias, así como las capacidades para tomar todas las medidas practicables de protección de los primeros actuantes y de los trabajadores de emergencias durante una emergencia en una instalación de las categorías de amenaza I y II.

El estudio de las capacidades para evaluar la fase inicial comprende una evaluación de las necesidades de desarrollo de capacidades para una respuesta radiológica a emergencias asociadas a instalaciones de las categorías de amenaza I o II. Este estudio tiene que comprender una evaluación de las capacidades existentes para establecer niveles de intervención operacional (NIO) por defecto relativos a las emergencias radiológicas y la monitorización de la contaminación del suelo, el aire, los alimentos y el agua en el territorio asociado a instalaciones de las categorías de amenaza I y II. El estudio tiene que comprender un análisis de las disposiciones existentes sobre la participación de expertos cualificados en protección radiológica en la preparación y respuesta a una emergencia radiológica al nivel nacional y local.

El estudio de las capacidades de respuesta médica a una emergencia radiológica comprende una evaluación de las necesidades de desarrollo de capacidades para la respuesta médica a una emergencia radiológica en todos los niveles, comprendida la competencia del personal médico en atención médica especializada en el lugar en que se haya producido la emergencia radiológica. Tiene que comprender un análisis de las capacidades de tratamiento médico de los pacientes sobreexpuestos y contaminados. Se debe efectuar un análisis de las capacidades existentes de instalaciones de salud pública para tratar a grandes números de heridos, en caso de accidente no radiológico natural o de origen humano.

El estudio de las capacidades para mantener informado al público comprende una evaluación de las necesidades de desarrollo de disposiciones para suministrar información útil, oportuna, veraz y coherente al público, responder a la información incorrecta y a los rumores y atender las peticiones de información del público y de las agencias de noticias y los medios de comunicación.

El estudio de las capacidades para tomar contramedidas en la agricultura, contramedidas para evitar la ingestión y medidas protectoras a largo plazo comprende una evaluación de las necesidades de desarrollo de niveles de intervención operacional para las contramedidas en la agricultura y la realización de una evaluación de las capacidades existentes para adoptar contramedidas eficaces en la agricultura.

El estudio de las capacidades de comunicaciones y de la disponibilidad de información durante una emergencia radiológica comprende una evaluación de las necesidades de desarrollo de capacidades adicionales de comunicaciones durante una emergencia radiológica en todos los niveles, comprendidos los niveles de competencia existentes de los médicos, los maestros, etc. para comunicar al público los riesgos de exposición radiológica en caso de emergencia radiológica. Se debe efectuar un análisis de las capacidades existentes de las autoridades locales, la defensa civil, el personal médico de emergencia y la policía para dar una respuesta en caso de accidente no radiológico natural o de origen humano.

El estudio de las capacidades para realizar operaciones de recuperación comprende una evaluación de las disposiciones para la transición de las operaciones de la fase de emergencia a las operaciones de recuperación a largo plazo de rutina y la evaluación de los papeles y las funciones de las organizaciones en el proceso de transición.

El estudio de la infraestructura y las capacidades para establecer el proceso tendente a asegurar la respuesta a emergencias comprende una evaluación de las necesidades de mantener capacidades adecuadas para una respuesta a las emergencias radiológicas en todos los niveles, comprendidas:

- las necesidades de nuevas disposiciones relativas a la preparación para dar respuesta a una emergencia radiológica al nivel local y del explotador, incluidas consideraciones relativas al desarrollo de las instalaciones de emergencia definidas en el Apéndice II y consideraciones relativas a la participación del vendedor del establecimiento nuclear para celebrar con prontitud consultas con la entidad explotadora en caso de emergencia radiológica. También tiene que comprender consideraciones relativas a la asignación de recursos financieros para el desarrollo y el mantenimiento de la infraestructura y las instalaciones del emplazamiento y de fuera de él implicadas en la respuesta a emergencias;
- las necesidades de desarrollo de capacidades para coordinar la preparación y respuesta para casos de emergencia a nivel internacional, nacional, local y del explotador aplicando el enfoque que toma en cuenta todos los peligros en la planificación. Tienen que comprender un análisis de la base jurídica y reglamentaria de la preparación y respuesta a un accidente no radiológico natural o de origen humano y tienen que posibilitar la armonización con reglamentaciones futuras de la gestión de las emergencias radiológicas;
- las necesidades de asegurar un nivel adecuado de preparación y respuesta para casos de emergencia en todos los niveles antes mencionados, aplicando un enfoque graduado a la financiación y la dotación de personal.

Para apoyar el hito 1, se debe estudiar la conveniencia de adoptar una decisión de política sobre la creación de capacidades de respuesta a emergencias radiológicas en los niveles nacional, local y del explotador. Esta decisión tiene que plasmarse en un programa nacional a fin de establecer el marco de la preparación y respuesta ante emergencias radiológicas, que habrá de ejecutarse en las primeras etapas de la fase 2.

En la fase 1, el representante de la NEPIO para la preparación ante emergencias [19] tiene que asesorar a los encargados de adoptar decisiones sobre el plan de gobierno y las políticas de regulación, tras un examen de la base de política, jurídica y reglamentaria nacional de la protección de los trabajadores, el público, el medio ambiente y los bienes en caso de emergencia radiológica con los objetivos de:

- determinar si las disposiciones relativas a la preparación y respuesta ante emergencias radiológicas dentro del Estado eran conformes a los requisitos internacionales;
- determinar métodos y medios de cumplir los requisitos internacionales [2] y las orientaciones de las referencias [4, 5] y otras buenas prácticas recogidas en las Refs. [6, 16, 18];
- determinar tareas relativas a la ejecución que deban y puedan ser abordadas en un programa nacional de preparación y respuesta para casos de emergencia en la fase 2;
- preparar un subprograma provisional del programa nacional para establecer un marco de preparación y respuesta a una emergencia radiológica a aplicar durante la siguiente fase del proceso de inicio del programa nucleoelectrico.

Las recomendaciones prácticas de la Ref. [38] pueden ser útiles para posibilitar que el Estado autoevalúe las capacidades existentes de preparación y respuesta ante una emergencia radiológica.

Al final de la fase 1 el Estado tiene que estar preparado para comenzar el establecimiento y la ampliación de las capacidades de preparación y respuesta para casos de emergencia acordes a una instalación nuclear de categoría de amenaza I o II.

3.3.2. Fase 2. La infraestructura de seguridad: la labor preparatoria para la elaboración de un programa nucleoelectrico una vez adoptada una decisión política

Durante la fase 2, será necesario empezar a establecer nuevos programas o aumentar los actuales para apoyar un programa nucleoelectrico. La publicación “Milestones” [8] dispone que la base de la fase 2, que es: “la labor preparatoria para la construcción de una central nuclear después de haberse adoptado una decisión de política”, culmina en el hito 2: “Preparados para convocar la licitación de la primera central nuclear”.

En tanto que las actividades realizadas durante la fase 1 tienen por finalidad sustentar una decisión de poner en marcha un programa nucleoelectrico, las actividades de la fase 2 se refieren al comienzo de la ejecución del programa nacional para establecer un marco de preparación y respuesta ante una emergencia radiológica. Durante esta fase hay que adoptar las siguientes medidas [3]:

Medida 135. El Gobierno debería especificar qué instituciones nacionales tienen responsabilidades en cuanto a la preparación y respuesta para casos de emergencia.

Medida 136. El Gobierno debería especificar el enfoque general de la preparación y respuesta para casos de emergencia basándose en la probabilidad y la gravedad de la emergencia.

Medida 137. El Gobierno debería empezar a aplicar las nuevas disposiciones determinadas en la fase 1 para reforzar la infraestructura de la preparación y respuesta para casos de emergencia.

Medida 138. El órgano regulador debería elaborar una reglamentación básica sobre preparación y respuesta para casos de emergencia, según requiera el desarrollo de la infraestructura.

Medida 139. La entidad explotadora debería empezar a elaborar un programa general de preparación ante emergencias destinado a las centrales nucleares.

El objetivo de esta fase en lo que atañe a establecer las capacidades de emergencia es instaurar el marco jurídico y reglamentario y la infraestructura de la respuesta a emergencias a los niveles nacional, local y del explotador para cumplir los requisitos internacionales sobre la preparación y respuesta ante una emergencia radiológica en una instalación de las categorías de amenaza I–II. Para llegar al hito 2, hay que ejecutar las medidas 135–139, que se exponen en el cuadro 1. Las tareas correspondientes deben ejecutarse totalmente durante la fase 2.

Al final de la fase 2, el Estado tiene que estar preparado para comenzar la elaboración del plan de emergencia de la primera central nuclear.

3.3.3. Fase 3. La infraestructura de seguridad durante la puesta en funcionamiento de la primera central nuclear

Durante la fase 3, será necesario proseguir las actividades de preparación y respuesta para casos de emergencia comenzadas en la fase 2. La publicación “Milestones” [8] dispone que la base de la fase 3 que es: “actividades para poner en funcionamiento la primera central nuclear”, culmina en el hito 3: “Preparados para poner en servicio y explotar la primera central nuclear”.

El principal objetivo de esta fase en lo relativo a la preparación y respuesta para casos de emergencia es asegurar la preparación para la protección de los trabajadores, el público y el medio ambiente en caso de accidente en establecimientos nucleares y demostrarlo en ejercicios a los niveles internacional, nacional, local y del explotador. Para alcanzar este objetivo, habrá que aplicar las siguientes medidas en esta fase [3]:

- Medida 140.** El órgano regulador debería establecer una reglamentación detallada relativa a la preparación y respuesta para casos de emergencia.
- Medida 141.** La entidad explotadora debería elaborar y ejecutar un programa, planes y procedimientos de preparación para casos de emergencia, para las centrales nucleares, y debería preparar el capítulo correspondiente del informe de análisis de la seguridad.
- Medida 142.** El Gobierno y el órgano regulador deberían elaborar y ejecutar programas de preparación en caso de emergencia en los planos local, nacional e internacional.
- Medida 143.** El Gobierno y el órgano regulador deberían establecer disposiciones para la coordinación entre el plan de respuesta a emergencias de la central nuclear y los planes de las instituciones nacionales competentes que intervendrían en la respuesta a las emergencias.
- Medida 144.** El órgano regulador debería examinar y evaluar el programa, los planes y los procedimientos de emergencia para las centrales nucleares y debería verificar el cumplimiento de los requisitos reglamentarios.
- Medida 145.** El Gobierno, el órgano regulador y la entidad explotadora deberían demostrar las capacidades de respuesta a emergencias realizando los ejercicios apropiados en los que participen las autoridades locales y las comunidades locales.

Para llegar al hito 3, hay que actuar en diversos campos por conducto de las medidas 140–145, que se exponen en el cuadro 1. Las tareas correspondientes deben ejecutarse totalmente durante la fase 3.

Se da por supuesto que todos los Estados preparados para combatir las amenazas de categorías I y II cumplen los requisitos internacionales [2] respecto de todas las categorías de amenaza. El cuadro 1 define las expectativas respecto de este hito. La preparación y respuesta para casos de emergencia tiene por finalidad asegurar la preparación para la protección de los trabajadores, el público y el medio ambiente en caso de accidente en establecimientos nucleares y demostrarlo en ejercicios a los niveles internacional, nacional, local y del explotador en esta fase. Se tiene que revisar esta preparación solicitando un servicio de examen de medidas de preparación para emergencias (EPREV) del OIEA y realizando ejercicios de emergencia a escala natural que correspondan a todas las categorías de amenaza. En el Apéndice IV se analizan los detalles del servicio del EPREV.

El órgano regulador y la autoridad coordinadora nacional se encargarán de asegurar que el sistema de gestión de emergencias sea plenamente funcional, las actividades correspondientes se realicen correctamente, exista un concepto bien coordinado de las operaciones en los niveles nacional, local y del explotador, las capacidades de respuesta a emergencias progresen de conformidad con los requisitos internacionales [2] y las mejores prácticas internacionales y se corrijan los desvíos mediante actividades periódicas de capacitación, simulacros y ejercicios.

Al final de la fase 3 el Estado tiene que estar preparado para combatir las amenazas de categorías I y II.

3.4. PROGRAMA GENERAL PARA ESTABLECER CAPACIDADES Y DISPOSICIONES CON MIRAS A LA PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA CASOS DE EMERGENCIA DURANTE DIFERENTES FASES

Es obligatorio establecer capacidades y disposiciones para un nivel apropiado de preparación y respuesta para casos de emergencia, como puede verse en el cuadro 1, que tiene por objeto guiar al Estado que inicia un programa nucleoelectrico en la aplicación de los elementos principales determinados previamente.

El cuadro 1 expone unas orientaciones integradas para establecer capacidades y disposiciones en materia de preparación y respuesta ante una emergencia radiológica. Las medidas se derivan de la descripción de los elementos principales de la Sección 3.2. Los puntos principales del desarrollo de capacidades y disposiciones para la preparación y respuesta para casos de emergencia ante una emergencia radiológica se definieron en la Sección 3.3 y se recogen en la figura 1.

La casilla marcada con el signo ■ en el cuadro refleja el período de realización de las medidas previstas encaminadas a completar los objetivos (resultados previstos) de establecer los elementos principales particulares del marco. La casilla con el signo □ refleja la necesidad de desarrollar más capacidades y disposiciones adicionales para la respuesta a emergencias. Este proceso dura toda la vida útil de funcionamiento de la central nuclear y otros establecimientos nucleares, para asegurar el nivel de respuesta que cumpla los requisitos del OIEA en cuanto a la preparación y respuesta para casos de emergencia ante emergencias radiológicas. El cuadro 1 trata de todas las partes (definidas en el propio cuadro) que intervienen para establecer las capacidades de respuesta a emergencias en los diferentes niveles de responsabilidad y que se definen en la Sección 2.

CUADRO 1. PROGRAMA GENERAL PARA ESTABLECER CAPACIDADES Y DISPOSICIONES CON MIRAS A LA PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA CASOS DE EMERGENCIA DURANTE DIFERENTES FASES

Elementos principales de un marco de preparación y respuesta ante una emergencia radiológica	Parte ⁹	Estado en una fase determinada			
		1	2	3	4 ¹⁰
Elemento principal 1. Responsabilidades básicas		□	□	■	■
Estudio de las responsabilidades básicas y la infraestructura gubernamental para la preparación y respuesta para casos de emergencia	G (O)	■			
1.1. Asignación de funciones entre los organismos y jurisdicciones gubernamentales implicados en la preparación y respuesta a emergencias en instalaciones de las categorías de amenaza I y II en todos los niveles	G (C, O)		□	■	■
1.2. Actuación de una autoridad coordinadora nacional para desarrollar, mantener y coordinar las disposiciones relativas a la preparación y respuesta a emergencias en instalaciones de las categorías de amenaza I y II	G (O)		□	■	■

⁹ G – Gobierno, O – órgano regulador, C – autoridad coordinadora, L – autoridad local, E – entidad explotadora, R – organizaciones de respuesta y apoyo técnico.

¹⁰ La fase 4 es la fase de explotación de la central nuclear.

Elementos principales de un marco de preparación y respuesta ante una emergencia radiológica	Parte ⁹	Estado en una fase determinada			
		1	2	3	4 ¹⁰
1.3. Participación en las convenciones internacionales que atañen a la preparación y respuesta para casos de emergencia	G (C, O)		☐	■	■
1.4. Elaboración de la reglamentación pertinente sobre la preparación y respuesta para casos de emergencia ante emergencias en instalaciones de las categorías de amenaza I y II	G (C, O)		☐	■	■
Elemento principal 2. Evaluación de las amenazas		☐	☐	■	■
Estudio de las capacidades para efectuar la evaluación de amenazas	G (O)	■			
2.1. Reglamentación relativa a la evaluación de las amenazas radiológicas en un Estado	G (O, C)		☐	■	■
2.2. Evaluación de la amenaza en un Estado efectuada con arreglo a las normas de seguridad GS-R-2 y GS-G-2.1 del OIEA	C (O, G)		☐	■	■
2.3. Revaluación periódica de las amenazas	C (O, G)		☐	■	■
Elemento principal 3. Establecimiento de medidas de gestión y operaciones de emergencia		☐	☐	☐	■
Estudio de las medidas de gestión y operaciones emergencia	G (O)	■			
3.1. Asignación de funciones, atribución de responsabilidades, establecimiento de la coordinación y suministro de recursos para la preparación y respuesta para casos de emergencia en todos los niveles	C (L, E, O, R, G)		☐	■	■
3.2. Actuar con arreglo al plan nacional de emergencia radiológica	C (L, E, R, G)		☐	☐	■
3.3. Examinar, en cooperación con los interesados, las propuestas de posibles emplazamientos de la central nuclear y otros establecimientos nucleares en relación con los requisitos sobre la preparación y respuesta para casos de emergencia	G (L, E, O, C)		☐	■	
3.4. Evaluación de la viabilidad de las medidas protectoras en el emplazamiento escogido para la central nuclear y otros establecimientos nucleares	O (L, E, C)		☐	■	■
Elemento principal 4. Determinar, notificar y activar		☐	☐	☐	■
Examen de las capacidades para iniciar y poner fin a la respuesta a emergencias	G (O)	■			
4.1. Actuación de un único punto de aviso nacional para establecer contacto con el OIEA y otros Estados en cumplimiento de las Convenciones sobre asistencia y sobre la pronta notificación [13]	G (C)		☐	■	■

Elementos principales de un marco de preparación y respuesta ante una emergencia radiológica	Parte ⁹	Estado en una fase determinada			
		1	2	3	4 ¹⁰
4.2. Sensibilización de la autoridad local, los explotadores, el público y los primeros actuantes potenciales ante una emergencia en una instalación de las categorías de amenaza I y II (las organizaciones de respuesta) respecto de los indicadores de una emergencia radiológica potencial, las notificaciones y otras medidas inmediatas;	C (E, L, R, G)		☐	■	■
4.3. Disposiciones y procedimientos para la notificación a las partes implicadas y el inicio de la respuesta en todos los niveles, de manera puntual, veraz y apropiada	G (C, E, L, O, R)		☐	■	■
4.4. Disposiciones y procedimientos para medidas inmediatas y efectivas de los primeros actuantes ante una emergencia en una instalación de las categorías de I y II (las organizaciones de respuesta)	L (R, C)		☐	■	■
4.5. Disposiciones y procedimientos para notificar a los países vecinos y al OIEA en caso de emergencia radiológica asociada a las categorías de amenaza I y II	G (E, C)			☐	■
4.6. Disposiciones y procedimientos para que el explotador evalúe la fase inicial del accidente en el reactor en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II	E (C, O)			☐	■
4.7. Disposiciones y procedimientos para iniciar con prontitud una respuesta dentro del emplazamiento y fuera de él en caso de emergencia radiológica en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II	C (E, L, R)			☐	■
Elemento principal 5. Tomar medidas de mitigación		☐	☐	☐	■
Estudio de las capacidades para tomar medidas de mitigación	G (O)	■			
5.1. Disposiciones y procedimientos para un asesoramiento previa petición con objeto de prestar asistencia a los primeros actuantes ante una emergencia en una instalación de las categorías de amenaza I y II (organizaciones de respuesta) y a las autoridades locales	C (G, O, L, R)		☐	☐	■
5.2. Disposiciones y procedimientos para apoyar a la autoridad local, comprendido el proceso para obtener asistencia pronta por conducto del OIEA	G (C, O)		☐	■	■
5.3. Disposiciones y procedimientos para adoptar medidas mitigadoras ante una emergencia en una instalación de las categorías de amenaza I y II	C (L, G)		☐	☐	■
Elemento principal 6. Tomar medidas de protección urgentes		☐	☐	☐	■
Estudio de las capacidades para tomar medidas de protección urgentes	G (O)	■			
6.1. Disposiciones para adoptar y aplicar efectivamente decisiones sobre las medidas protectoras urgentes que habrán de adoptarse fuera del emplazamiento	C (G, L, E, R)		☐	☐	■

Elementos principales de un marco de preparación y respuesta ante una emergencia radiológica	Parte ⁹	Estado en una fase determinada			
		1	2	3	4 ¹⁰
6.2. Disposiciones para garantizar la seguridad de todas las personas presentes en el emplazamiento en caso de emergencia radiológica	C (G, L, E, R)		☐	☐	■
6.3. Disposiciones y procedimientos para obtener apoyo local, nacional e internacional para el explotador de instalaciones de las categorías de amenaza I y II	C (G, L, E)		☐	☐	■
Elemento principal 7. Suministrar información y emitir instrucciones y avisos al público		☐	☐	■	■
Estudio de las capacidades para suministrar información y emitir instrucciones y avisos al público	G (O)	■			
7.1. Disposiciones y procedimientos para suministrar información coordinada, útil, puntual, veraz y coherente al público en caso de emergencia radiológica	G (O, C, E, L)		☐	■	■
7.2. Disposiciones y procedimientos para emitir con prontitud avisos e instrucciones a los grupos de población permanente, transeúnte y especial dentro de la zona que pudiere resultar afectada por una emergencia radiológica	L (C, E, G)		☐	■	■
Elemento principal 8. Proteger a los trabajadores de emergencias		☐	☐	■	■
Estudio de las capacidades para proteger a los trabajadores de emergencias	G (O)	■			
8.1. Reglamentación relativa a la protección de trabajadores de emergencias	O (G, C)		☐	■	■
8.2. Disposiciones para la aplicación de un enfoque graduado de la restricción de la exposición de los trabajadores de emergencias basada en la asignación de las tareas	G (O, C, E, R)		☐	■	■
8.3. Disposiciones para el empleo de equipo de protección personal por los primeros actuantes y los trabajadores de emergencias	C (E, R)		☐	■	■
8.4. Disposiciones para el control eficiente de las dosis de los trabajadores de emergencias	C (E, R)		☐	■	■
Elemento principal 9. Evaluar la fase inicial		☐	☐	☐	■
Estudio de las capacidades para evaluar la fase inicial	G (O)	■			
9.1. Disposiciones y procedimientos para la protección radiológica del público, los trabajadores y los primeros actuantes, basados en las condiciones de la central, las mediciones radiológicas de la radiación fuera del emplazamiento y observaciones en el lugar de los hechos en una emergencia en instalaciones de las categorías de amenaza I y II	G (O, C)		☐	☐	■

Elementos principales de un marco de preparación y respuesta ante una emergencia radiológica	Parte ⁹	Estado en una fase determinada			
		1	2	3	4 ¹⁰
9.2. Capacidades para evaluar la dosis de exposición de emergencia fuera del emplazamiento y dentro de él en una emergencia en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II	G (O, C)		□	□	■
9.3. Capacidades para monitorizar en línea la radiación de la zona de medidas precautorias y la zona de planificación de medidas protectoras urgentes de las instalaciones de las categorías de amenaza I y II	G (L, C, O)			□	■
9.4. Capacidades para monitorizar la contaminación del suelo, el aire, los alimentos y el agua en la zona de medidas precautorias y la zona de planificación de medidas protectoras urgentes de las instalaciones de las categorías de amenaza I y II	G (O, E, C)			□	■
9.5. NAE propios de la central basados en la clasificación de los sucesos y en las condiciones de la central en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II	G (O, E, C)			□	■
9.6. NIO propios del emplazamiento para emergencias radiológicas en instalaciones de las categorías de amenaza I y II	G (O, E, C)			□	■
Elemento principal 10. Gestionar la respuesta médica		□	□	■	■
Estudio de las capacidades de dar respuesta médica a una emergencia radiológica	G (O)	■			
10.1. Designación de hospitales y profesionales médicos cualificados que presten asistencia durante una emergencia radiológica	L (C, G)		□	■	■
10.2. Disposiciones y procedimientos para sensibilizar a los profesionales médicos de los síntomas médicos y los resultados de la exposición radiológica y de los procedimientos de notificación apropiados	G (O, C, L)		□	■	■
10.3. Disposiciones y procedimientos para obtener asistencia internacional para el tratamiento de las personas sobreexpuestas si fuese necesaria	G		□	■	■
10.4. Capacidades para tratar inicialmente a los pacientes expuestos y contaminados	G (L)		□	■	■
10.5. Disposiciones para efectuar mediciones con vistas a la protección médica del público, los trabajadores y los actuantes	G (O, C, L)		□	■	■
Elemento principal 11. Mantener informado al público		□	□	■	■
Estudio de las capacidades para mantener informado al público	G (O)	■			
11.1 Disposiciones para establecer comunicaciones fiables con anticipación a una emergencia radiológica	G (O, C, E, L)		□	■	■
11.2 Disposiciones para atender las peticiones de información del público y los medios de información	G (O, C, E, L)		□	■	■

Elementos principales de un marco de preparación y respuesta ante una emergencia radiológica	Parte ⁹	Estado en una fase determinada			
		1	2	3	4 ¹⁰
Elemento principal 12. Tomar contramedidas en la agricultura, contramedidas contra la ingestión y medidas protectoras a largo plazo		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de las capacidades para tomar contramedidas en la agricultura, contramedidas contra la ingestión y medidas protectoras a largo plazo	G (O)	<input checked="" type="checkbox"/>			
12.1. Capacidades para monitorizar la contaminación del suelo, el aire, los alimentos y el agua en las zonas de emergencia asociadas a una instalación de las categorías de amenaza I y II	L (C, G, O)		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12.2. Disposiciones y procedimientos para ejecutar medidas para proteger al público del consumo de alimentos locales contaminados en caso de emergencia radiológica en una instalación de las categorías de amenaza I y II	G (O, L)		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Elemento principal 13. Mitigar las consecuencias no radiológicas de la emergencia radiológica y la respuesta		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de las capacidades relativas a la comunicación y la disponibilidad de información durante una emergencia radiológica	G (O)	<input checked="" type="checkbox"/>			
13.1 Dar una explicación en palabras sencillas al público durante una emergencia radiológica potencial o real	G (O, C, E, L)		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13.2 Adoptar disposiciones para responder a la preocupación del público durante una emergencia radiológica potencial o real	G (O, C, E, L)		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Elemento principal 14. Llevar a cabo operaciones de recuperación		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de las capacidades para llevar a cabo operaciones de recuperación	G (O)	<input checked="" type="checkbox"/>			
14.1 Planear y poner en práctica la transición de la fase de emergencia a las operaciones de recuperación a más largo plazo y la reanudación de la actividad social y económica normal de manera ordenada y de conformidad con las normas y orientaciones internacionales;	G (O, C, E, L)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14.2 Cumplir todos los requisitos relativos a las situaciones de exposición previstas de los trabajadores que realizan las operaciones de recuperación.	G (O, C, E, L)			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Elemento principal 15. Requisitos de elementos de infraestructura		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de la infraestructura y las capacidades para establecer el proceso tendente a asegurar la respuesta a las emergencias	G (O)	<input checked="" type="checkbox"/>			

Elementos principales de un marco de preparación y respuesta ante una emergencia radiológica	Parte ⁹	Estado en una fase determinada			
		1	2	3	4 ¹⁰
15.1. Planes de emergencia en todos los niveles con miras a la respuesta dentro del emplazamiento y fuera de él en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II	C (E, R)		□	□	■
15.2. Instalaciones de emergencia fuera del emplazamiento para gestionar la respuesta a una emergencia radiológica en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II	G (C, L)		□	□	■
15.3. Disposiciones y procedimientos relativos a las medidas precautorias y las medidas protectoras urgentes fuera del emplazamiento en una emergencia radiológica en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II	G (O, C, E, L, R)			□	■
15.4. Disposiciones y procedimientos relativos a la respuesta dentro del emplazamiento en una emergencia radiológica en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II	E (O, C, G, L, R)			□	■
15.5. Herramientas, códigos informáticos, instrumentos, suministros, equipo, sistemas de comunicación, instalaciones y documentación para desempeñar las funciones de la respuesta dentro del emplazamiento y fuera de él	C (O, L, R)	□	□	■	
15.6. Aplicación del enfoque sistemático de la capacitación (ESC), para determinar las funciones de todos los cargos y puestos de trabajo y las competencias de todas las partes que intervienen en la respuesta a emergencias en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II	G (C, O, E, L, R)			□	■
15.7. Diseñar cursos de formación con arreglo al ESC aplicado destinados a todas las partes que intervienen en la respuesta a emergencias en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II, e implantar y realizar un programa permanente de capacitación del personal de todas las partes implicadas de acuerdo con sus funciones y responsabilidades	G (O, C, E, L, R)		□	□	■
15.8. Implantar y realizar un programa permanente de capacitación del personal de todas las partes implicadas en la respuesta a emergencias en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II con arreglo al ESC aplicado, a fin de garantizar que se mantengan las funciones aunque haya cambios en las organizaciones y el personal	G (C, O, E, L, R)		□	□	■
15.9. Diseñar ejercicios acordes con su alcance y objetivos e implantar y realizar un programa de ejercitación permanente	C (O, E, L, R)		□	□	■
15.10. Diseñar el alcance y los objetivos para ensayar el equipo y las comunicaciones, e implantar y realizar un programa de ensayos permanente acordes con el alcance y los objetivos del ensayo de equipo y comunicaciones	C (O, E, L, R)		□	□	■

Elementos principales de un marco de preparación y respuesta ante una emergencia radiológica	Parte ⁹	Estado en una fase determinada			
		1	2	3	4 ¹⁰
15.11. Implantar y realizar el marco de comunicación de los resultados de los ejercicios, la capacitación y los ensayos, para facilitar información a la autoridad coordinadora nacional que le permita conocer las mejoras del marco para la preparación y respuesta a una emergencia radiológica	C (O, E, L, R)		□	■	■

APÉNDICE I

ANTECEDENTES DE LOS ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA CASOS DE EMERGENCIA

La experiencia de las respuestas a emergencias que se han producido en los últimos 30 años ha demostrado claramente la importancia de un sistema de respuesta eficiente que, entre otros componentes, contenga planes de emergencia, procedimientos y criterios operacionales coherentes internamente. Un análisis de las enseñanzas extraídas de respuestas recientes ha puesto de manifiesto la inexistencia de componentes cruciales en el sistema de respuesta a emergencias que podría tener importantes consecuencias radiológicas y no radiológicas en el plano nacional.

Las enseñanzas de las emergencias en las centrales nucleares muestran que el medio primordial de prevenir y mitigar las consecuencias de esas emergencias es la “defensa en profundidad” [9]. Los primeros niveles de defensa en profundidad, establecidos y mantenidos durante el diseño, la construcción y la explotación de la central, mantienen la protección del público y del medio ambiente. Esos niveles de defensa en profundidad tratan de asegurar la protección frente a accidentes base de diseño en un establecimiento nuclear. Las disposiciones y capacidades para una respuesta a una emergencia nuclear muy grave son el último nivel de defensa en profundidad. Esas disposiciones y capacidades constituyen una base para proteger al público, el medio ambiente y los bienes en caso de fallo en otros niveles de defensa en profundidad, cuya finalidad principal es la protección contra accidentes base de diseño. Establecer disposiciones y capacidades para la preparación y respuesta para casos de emergencia ante condiciones de accidente muy graves (área temática 14 [3]) es la tarea principal del desarrollo de una infraestructura de seguridad nacional en los Estados que inician un programa nucleoelectrico. Esos Estados, cuando desarrollen una infraestructura nacional de seguridad, deben tener en cuenta las enseñanzas extraídas de las principales emergencias en centrales nucleares que se han producido hasta la fecha [43].

A continuación se expone la información de fondo de los elementos principales de la preparación y respuesta para casos de emergencia respecto de una emergencia en una central nuclear.

I.1. CLASIFICACIÓN POR CATEGORÍAS DE LAS AMENAZAS

En las normas de seguridad del OIEA [2, 4] se especifican los requisitos y orientaciones sobre la preparación y respuesta para casos de emergencia respecto de cinco categorías de amenaza (I–V). Las categorías de amenaza I, II y III representan el nivel gradual de la amenaza y la firmeza de los requisitos sobre la preparación y respuesta para casos de emergencia. Hay que implantar esta clasificación de las amenazas en un Estado que inicia un programa nucleoelectrico por medio de una reglamentación especial basada en la definición de las categorías de amenaza y los criterios numéricos para la clasificación por categorías de las amenazas de los establecimientos nucleares que se dan en las Refs. [6, 4]. Las categorías de amenaza y su descripción se compendian en el cuadro 2 [2, 4, 6]. Se debe efectuar una evaluación preliminar de las amenazas en la fase 1 en la introducción de un marco de preparación y respuesta ante una emergencia radiológica, que identifique:

- a) la categoría de amenaza de las instalaciones existentes en el Estado, basándose en el cuadro 2 y el cuadro 3;

- b) todas las zonas nacionales que se hallen dentro de las zonas de emergencia, o del radio de planificación de las restricciones alimentarias (véase el cuadro 5) en las instalaciones de las categorías de amenaza I y II dentro o fuera del Estado;
- c) los explotadores de fuentes móviles peligrosas (categoría de amenaza IV en el cuadro 2) que pueden dar lugar a emergencias en algún lugar del Estado.

CUADRO 2. CINCO CATEGORÍAS DE AMENAZAS NUCLEARES Y RADIOLÓGICAS A LOS EFECTOS DE LOS REQUISITOS SOBRE LA PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA CASOS DE EMERGENCIA [2]

Categoría de amenaza	Descripción
I	Instalaciones, como las centrales nucleares, para las que se han postulado sucesos en el emplazamiento ¹ (incluso sucesos de muy poca probabilidad) que podrían causar efectos deterministas graves en la salud ² fuera del emplazamiento, o en relación con los que ha ocurrido este tipo de sucesos en instalaciones similares
II	<p>Instalaciones, como ciertos tipos de reactores de investigación, para las cuales se postulan sucesos en el emplazamiento que pueden dar lugar a que las personas reciban dosis fuera del emplazamiento que exijan medidas protectoras urgentes de acuerdo con las normas internacionales³, o instalaciones semejantes en las que hayan ocurrido ese tipo de sucesos.</p> <p>La categoría de amenaza II (a diferencia de la categoría de amenaza I) no comprende instalaciones para las que se postulan sucesos en el emplazamiento (incluidos los de muy baja probabilidad) que podrían dar lugar a efectos deterministas graves en la salud fuera del emplazamiento, ni instalaciones semejantes en las que se haya producido ese tipo de sucesos.</p>
III	<p>Instalaciones, como las de irradiación industrial, para las cuales se postulan sucesos que podrían dar lugar a que las personas reciban dosis o contaminación que exijan medidas protectoras urgentes en el emplazamiento o instalaciones semejantes en las que se hayan producido ese tipo de sucesos.</p> <p>La categoría de amenaza III (a diferencia de la categoría II) no comprende instalaciones para las que se postulan sucesos o en las que se han producido sucesos que podrían exigir medidas protectoras urgentes fuera del emplazamiento.</p>
IV	Actividades que pueden dar como resultado una emergencia nuclear o radiológica que podría exigir medidas protectoras urgentes en un lugar imprevisible. Se incluyen actividades no autorizadas, como las relacionadas con fuentes peligrosas obtenidas ilícitamente.

¹ Los tipos de sucesos en el emplazamiento serían aquellos que estuvieran relacionados con una emisión atmosférica o acuática de material radiactivo o una exposición externa (p. ej., debido a una pérdida de blindaje o a un suceso de criticidad) que se originen en el emplazamiento.

² Para los criterios sobre las dosis, véase el cuadro 2 de la Ref. [5].

³ Para los criterios sobre las dosis, véase el cuadro 3 de la Ref. [5].

Categoría de amenaza	Descripción
V	Actividades en las que usualmente no se utilizan fuentes de radiación ionizante, pero que originan productos con una gran probabilidad ⁴ de quedar contaminados como consecuencia de sucesos en instalaciones de las categorías de amenazas I o II, incluidas instalaciones de ese tipo en otros Estados, a niveles que exigen la rápida imposición de restricciones a los alimentos de conformidad con las normas internacionales.

Las Normas de seguridad del OIEA [4] suministran unos criterios propuestos para determinar las categorías de amenaza de emergencia en las instalaciones que se describen en el cuadro 3.

En las Normas de seguridad del OIEA [2, 4] se especifican los requisitos y orientaciones relativos a la preparación y respuesta para casos de emergencia con respecto a dos zonas genéricas: dentro del emplazamiento (*on-site*) y fuera del emplazamiento (*off-site*).

La zona dentro del emplazamiento es la zona que se encuentra bajo el control del explotador. En las instalaciones de las categorías de amenaza I, II o III, es la zona que rodea la instalación dentro del perímetro de seguridad que se halla bajo el control inmediato del explotador de la instalación. En las emergencias radiológicas que afectan al transporte de material radiactivo, los primeros actuantes tienen que establecer un perímetro de seguridad que abarque las zonas interior y exterior acordonadas para definir la zona dentro del emplazamiento [11, 39].

La zona fuera del emplazamiento es la zona situada más allá de la zona bajo el control del explotador de la instalación o de los primeros actuantes.

⁴ Depende de que se produzca una emisión importante de material radiactivo desde una instalación de las categorías de amenaza I o II.

CUADRO 3. CRITERIOS PROPUESTOS PARA DETERMINAR LAS CATEGORÍAS DE AMENAZA DE LAS EMERGENCIAS RESPECTO DE LAS INSTALACIONES Y PRÁCTICAS [4]⁵

Categoría de amenaza	Criterios ⁶
I	Instalaciones para las que se han postulado emergencias que podrían causar efectos deterministas graves fuera del emplazamiento, entre otras: <ul style="list-style-type: none"> – reactores con niveles de potencia superiores a 100 MW(t) (reactores de potencia, buques nucleares y reactores de investigación); – instalaciones y/o lugares que contengan combustible de reactor irradiado recientemente descargado con un total de más de 0,1 EBq de ¹³⁷Cs aproximadamente (equivalente al inventario en un núcleo de reactor de 3 000 MW(t)); – instalaciones con inventarios de materiales radiactivos dispersables con un IDM⁷ superior a 10 000.
II	Instalaciones para las que se han postulado emergencias que podrían dar como resultado dosis que justifiquen medidas protectoras urgentes fuera del emplazamiento, entre otras: <ul style="list-style-type: none"> – reactores con niveles de potencia superiores a 2 MW(t) e inferiores o iguales a 100 MW(t) (reactores de potencia, buques nucleares y reactores de investigación); – instalaciones y/o lugares que contengan combustible de reactor irradiado descargado recientemente que exija refrigeración activa; – instalaciones con inventarios de materiales radiactivos dispersable con un IDM situado entre 10 000 y 100, suficiente para dar como resultado dosis que justifiquen medidas protectoras urgentes fuera del emplazamiento
III	Instalaciones para las cuales se han postulado emergencias que podrían dar como resultado dosis que justifiquen medidas protectoras urgentes en el emplazamiento, entre ellas: <ul style="list-style-type: none"> – reactores con niveles de potencia inferiores o iguales a 2 MW(t); – instalaciones con inventarios de materiales radiactivos con un IDM situado entre 100 y 0,01, suficiente para dar como resultado dosis que justifiquen medidas protectoras urgentes en el emplazamiento.

Las instalaciones de las categorías de amenaza I y II requieren disposiciones amplias dentro del emplazamiento y fuera de él relativas a la preparación y respuesta para casos de emergencia. En cuanto a las instalaciones de la categoría de amenaza III, la correspondiente amenaza radiológica se limita al emplazamiento o a las zonas dentro del emplazamiento (por ejemplo, las salas de tratamiento o los laboratorios), pero siguen siendo necesarias disposiciones sobre cómo informar y tranquilizar al público en caso de emergencia radiológica. De conformidad con este enfoque:

⁵ El cuadro 3 combina el cuadro III y el cuadro A5-II de [6].

⁶ Cabe efectuar análisis específicos de cada emplazamiento para determinar la categoría de amenaza apropiada.

⁷ El IDM es un índice de inventarios de materiales radiactivos dispersables igual a la suma de las razones de actividad de todos los radionucleidos almacenados con respecto al valor de D₂ correspondiente que caracteriza su radiotoxicidad en forma dispersa, conforme se define en la Ref. [17].

- 1) durante la labor de construcción
 - Las instalaciones fijas que contengan fuentes peligrosas (por ejemplo, radiación galgas para espesores por radiación) tienen una categoría de amenaza III o ninguna, dependiendo el valor del IDM que figura en el cuadro 3;
 - La utilización de instalaciones móviles que contengan fuentes peligrosas (por ejemplo, un radiógrafo industrial móvil) tiene una categoría de amenaza IV.
- 2) durante la explotación de la central nuclear
 - La central nuclear tiene una categoría de amenaza I o II dependiendo de su construcción;
 - Los servicios correspondientes al ciclo del combustible, como las instalaciones de almacenamiento de combustible gastado o desechos radiactivos, tienen una categoría de amenaza II o III dependiendo de su inventario;
 - El transporte de un combustible nuclear no irradiado poco enriquecido no tiene una categoría de amenaza⁸;
 - El transporte de combustible nuclear gastado tiene una categoría de amenaza IV;
 - La producción de alimentos en las zonas alrededor de las instalaciones de las categorías de amenaza I y II tiene una categoría de amenaza V.

Así pues, un Estado que inicia un programa nucleoelectrico afrontará todas las categorías de amenazas y precisará de capacidades para dar respuesta a cualquiera de ellas.

I.2. CLASIFICACIÓN DE LAS EMERGENCIAS

En las Normas de seguridad del OIEA [2, 4] se especifican los requisitos y orientaciones relativos a una respuesta a emergencias con respecto a las cinco clases de emergencias que se describen en el cuadro 4:

- 1) emergencias generales, en instalaciones de las categorías de amenaza I o II;
- 2) emergencias en la zona del emplazamiento, en instalaciones de las categorías de amenaza I o II;
- 3) emergencias en la instalación, en instalaciones de las categorías de amenaza I, II o III;
- 4) alertas en instalaciones de las categorías de amenaza I, II o III;
- 5) otras emergencias en sitios impredecibles asociadas a actividades de la categoría de amenaza IV.

En el Apéndice 6 de EPR-METHOD [6] figura una descripción detallada de las medidas de respuesta inmediatas que habrán de adoptarse en función de la clasificación de la emergencia, que a su vez se basa en los sucesos que han tenido lugar en la instalación.

El explotador de una instalación o práctica de la categoría de amenaza I, II, III o IV tiene la obligación de establecer disposiciones para la identificación con prontitud de una emergencia radiológica real o potencial y la determinación de la intensidad de respuesta apropiada. En el párrafo 2.32 de la publicación de la colección Requisitos de seguridad del OIEA NS-R-2 [22]

⁸ No se precisan preparativos de emergencia especiales para el peligro radiológico además de los necesarios para afrontar las preocupaciones percibidas y las medidas de seguridad normales en la industria y en los centros de trabajo que hacen necesarias la toxicidad química y otros peligros no radiológicos que conlleva la práctica. Una emergencia radiológica que guarde relación con combustible nuclear enriquecido sin irradiar no exige medidas protectoras urgentes.

se estableció un requisito conexo para las centrales nucleares y otros establecimientos nucleares. Un Estado que inicia un programa nucleoelectrico está obligado a establecer una base reglamentaria para clasificar todas las emergencias radiológicas potenciales que exigen aplicar medidas protectoras para proteger a los trabajadores y al público, con arreglo a un enfoque graduado.

CUADRO 4. DESCRIPCIONES DE LAS CLASES DE EMERGENCIAS [2]⁹

Condiciones de accidente	Categoría de amenaza	Clase de emergencia	Respuesta
Riesgo real o substancial de liberación de materiales radiactivos o exposición a la radiación que exige adoptar medidas protectoras urgentes fuera del emplazamiento	I o II	Emergencias generales en las instalaciones	Deberán adoptarse prontamente medidas para mitigar las consecuencias y para proteger a las personas presentes en el emplazamiento y en la zona de medidas precautorias y la zona de planificación de medidas protectoras urgentes. Restricción del consumo de alimentos locales dentro del radio de planificación de las restricciones alimentarias
Reducción importante del grado de protección de las personas que se encuentren en el emplazamiento y cerca de la instalación	I o II	Emergencias en el área del emplazamiento en las instalaciones	Deberán adoptarse prontamente medidas para mitigar las consecuencias, proteger a las personas presentes en el emplazamiento y para efectuar los preparativos para la adopción de las medidas protectoras fuera del emplazamiento si es necesario.
Reducción importante del grado de protección de las personas presentes en el emplazamiento	I, II o III	Emergencias en las instalaciones	Deberán adoptarse prontamente medidas para mitigar las consecuencias y proteger a las personas presentes en el emplazamiento. Las emergencias de esta clase nunca pueden originar una amenaza fuera del emplazamiento.
Reducción indefinida o significativa del grado de protección del público o las personas presentes en el emplazamiento	I, II o III	Alertas en las instalaciones	Deberán adoptarse prontamente medidas para evaluar y mitigar las consecuencias y aumentar las precauciones de las organizaciones de respuesta en el emplazamiento y fuera de él, según corresponda.

⁹ Se ha elaborado este cuadro 4 con material del párrafo 4.19 de la Referencia [2].

Condiciones de accidente	Categoría de amenaza	Clase de emergencia	Respuesta
Emergencia debida a una fuente no controlada en un sitio impredecible, relacionada con la pérdida o el robo de una fuente peligrosa, o la falta de control sobre la misma, incluida la reentrada de un satélite que contiene una fuente de ese tipo	IV	(Otras) Emergencias debidas a una fuente en sitios impredecibles	Deberán adoptarse prontamente medidas para proteger a las personas presentes en el lugar de un suceso en un sitio impredecible.

I.3. CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE EMERGENCIA PARA PLANEAR LA RESPUESTA A UNA EMERGENCIA RADIOLÓGICA

Los requisitos internacionales [2] son que, fuera del emplazamiento de las instalaciones de las categorías de amenaza I o II, deberán adoptarse disposiciones para tomar y aplicar efectivamente decisiones relativas a las medidas protectoras urgentes en:

- i) una zona de medidas precautorias, en las instalaciones de la categoría de amenaza I, con respecto a la cual se deben establecer disposiciones con el objetivo de adoptar medidas protectoras urgentes precautorias antes de que se produzca una emisión de material radiactivo o poco después de que comience una emisión de material radiactivo, basadas en las condiciones reinantes en la instalación (como la clasificación de la emergencia), para reducir sustancialmente el riesgo de efectos deterministas muy graves en la salud.
- ii) una zona de planificación de medidas protectoras urgentes, en las instalaciones de las categorías de amenaza I o II, con respecto a la cual se deben establecer disposiciones con el objetivo de adoptar prontamente medidas protectoras urgentes, a fin de evitar dosis fuera del emplazamiento de conformidad con las normas internacionales.
- iii) un radio de planificación de las restricciones alimentarias, en las instalaciones de las categorías de amenaza I o II, con respecto al cual se deben establecer disposiciones sobre la pronta imposición de restricciones a los productos y la planificación de medidas protectoras de la agricultura de conformidad con las normas internacionales.

Las áreas propuestas de esas zonas se definen en la Ref. [4] y exponen en el cuadro 5. Se debe establecer las zonas de emergencia del emplazamiento propuesto del establecimiento nuclear teniendo en cuenta el potencial de consecuencias radiológicas para las personas y la viabilidad de ejecutar planes de emergencia, y todos los sucesos o fenómenos externos que puedan obstaculizar su puesta en práctica. Antes de que se inicie la construcción de la central nuclear, junto con otros establecimientos nucleares, es obligatorio que se confirme que no habrá dificultades insuperables para establecer un plan de emergencia para las zonas de emergencia. El proceso de selección del emplazamiento de un establecimiento nuclear consiste por lo general en investigar una vasta región para seleccionar uno o más emplazamientos posibles (análisis de emplazamientos), a lo cual sigue una evaluación detallada de esos posibles emplazamientos.

CUADRO 5. ZONAS DE EMERGENCIA Y TAMAÑOS DE LAS ZONAS PROPUESTOS [4, 6]

Instalaciones	Categoría de amenaza	Radio de la zona de medidas precautorias ¹⁰	Radio de la zona de planificación de medidas protectoras urgentes ¹⁰	Radio de planificación de las restricciones alimentarias ¹⁰
Centrales nucleares				
Reactores >1 000 MW (t)	I	3–5 km	5–30 km	300 km
Reactores 100–1 000 MW(t)	I	0,5–3 km	5–30 km	50–300 km
Reactores 10–100 MW (t)	II	Ninguno	0,5–5 km	5 – 50 km
Reactores 2–10 MW (t)	II	Ninguno	0,5 km	2 – 5 km
Reactores < 2 MW (t)	III	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Instalaciones de almacenamiento				
El IDM ¹¹ es \geq 100 000	I	3–5 km	5–30 km	300 km
IDM entre 10 000 y 100 000	I	0,5–3 km	5–30 km	50–300 km
IDM entre 1 000 y 10 000	II	Ninguno	0,5–5 km	5–50 km
IDM entre 100 y 1 000	II	Ninguno	0,5 km	2–5 km
El IDM es <100	III	Ninguno	Ninguno	Ninguno

Es obligatorio efectuar conjuntamente la evaluación del emplazamiento y el examen del diseño del establecimiento nuclear. Respecto de cada emplazamiento propuesto se debe evaluar el posible impacto radiológico durante la situación operacional y en condiciones de accidente sobre el público, el medio ambiente y los bienes de la región, incluido el impacto que podría dar lugar a medidas de emergencia, teniendo debidamente cuenta los factores pertinentes, esto es, la distribución de la población, los hábitos alimenticios, el uso que se da a la tierra y el agua y los impactos radiológicos de cualesquiera otras emisiones de material radiactivo en la región.

El Apéndice III proporciona una lista de requisitos relativos a los datos para evaluar el emplazamiento. En relación con las características y la distribución de la población, los efectos combinados del emplazamiento y el establecimiento tienen que ser tales que sea aceptablemente bajo el riesgo radiológico para la población que entrañen las condiciones de accidente, incluidas las que podrían obligar a adoptar medidas de emergencia. Si, después de una minuciosa evaluación, se demuestra que no se puede concebir medidas adecuadas para cumplir el mencionado requisito, debe considerarse que el emplazamiento es inapropiado para ubicar en él un establecimiento nuclear del tipo propuesto.

Las responsabilidades de las jurisdicciones gubernamentales en la respuesta a emergencias asociadas a la realización de la categoría de amenaza en el Estado, se basan en el cuadro 6.

¹⁰ Directrices y recomendaciones de la Guía de seguridad N° GS-G-2.1 [4] y EPR-METHOD [6].

¹¹ El IDM es un índice de inventarios de materiales radiactivos dispersables. Véase la nota 7.

CUADRO 6. CATEGORÍA DE AMENAZA EN CASO DE EMERGENCIA PARA LAS JURISDICCIONES GUBERNAMENTALES [6]

Categoría de amenaza ¹²	Planificación local indispensable	Planificación nacional indispensable
I	<ul style="list-style-type: none"> en las jurisdicciones responsables de las medidas protectoras urgentes dentro de la zona de medidas precautorias y la zona de planificación de medidas protectoras urgentes de una instalación de la categoría de amenaza I 	<ul style="list-style-type: none"> en los Estados con un territorio dentro de la zona de medidas precautorias, la zona de planificación de medidas protectoras urgentes o el radio de planificación de las restricciones alimentarias de las instalaciones de la categoría de amenaza I
II	<ul style="list-style-type: none"> en las jurisdicciones responsables de las medidas protectoras urgentes dentro de la zona de planificación de medidas protectoras urgentes de una instalación de la categoría de amenaza II 	<ul style="list-style-type: none"> en los Estados con un territorio dentro de la zona de planificación de medidas protectoras urgentes o el radio de planificación de las restricciones alimentarias de una instalación de la categoría de amenaza II
III	<ul style="list-style-type: none"> en las jurisdicciones responsables de prestar los servicios de emergencia a una instalación de la categoría de amenaza III, incluidos los servicios de bomberos, policía y médicos 	<ul style="list-style-type: none"> en los Estados en los que haya una instalación de la categoría de amenaza III
IV	<ul style="list-style-type: none"> en todas las jurisdicciones 	<ul style="list-style-type: none"> en todos los Estados
V	<ul style="list-style-type: none"> en las jurisdicciones con instalaciones agrícolas o de elaboración de alimentos y/o responsables de la adopción de medidas locales relativas al control de los productos agrícolas y de la ingestión dentro del radio de planificación de las restricciones alimentarias de una instalación de categorías de amenaza I o II 	<ul style="list-style-type: none"> en los Estados con un territorio dentro de un radio de planificación de las restricciones alimentarias de una instalación de una categoría de amenaza I o II que incluya a las situadas en otros Estados

¹² Tomado del cuadro IV de EPR-METHOD [6].

I.4. INSTALACIONES O LUGARES RELACIONADOS CON LA EMERGENCIA

Hay dos tipos diferentes de instalaciones o lugares relacionados con la emergencia: los establecidos anticipadamente y los establecidos cuando se produce una emergencia radiológica. En ambos casos, hay que estudiar cuidadosamente las funciones, las condiciones operacionales y los requisitos de las instalaciones o los lugares y se deben hacer los necesarios preparativos por adelantado. Las instalaciones o los lugares establecidos anticipadamente (por ejemplo, el centro de apoyo técnico de una central nuclear) se diseñan, construyen y equipan para apoyar sus requisitos funcionales y operacionales. Si hay que establecer la instalación o el lugar cuando se produce una emergencia radiológica, se deben hacer preparativos por adelantado para encontrar una ubicación apropiada y establecer rápidamente el centro de emergencias en condiciones de campo. Dichos preparativos consistirían en: elaborar los criterios de selección del emplazamiento, asignar la responsabilidad de ocupar un emplazamiento durante una emergencia radiológica, habiendo adquirido y preparado de antemano equipo (por ejemplo, generadores), suministros y otros elementos principales necesarios para establecer el centro sobre el terreno, y establecer un grupo para crear el centro. Hay que efectuar ejercicios de establecimiento de un centro de esas características en condiciones de campo.

Cada instalación o lugar relacionado con la emergencia tiene que:

- haber sido diseñado para apoyar las funciones que se desarrollarán en ella o él;
- poderse utilizar en condiciones de emergencia;
- estar integrado en el sistema de mando para el incidente.

Las instalaciones y los lugares recomendados para cada categoría de amenaza se describen en el Apéndice 14 de EPR-METHOD [6].

APÉNDICE II

LISTA DE LOS DATOS NECESARIOS PARA EVALUAR EMPLAZAMIENTOS A LOS EFECTOS DE LA PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA CASOS DE EMERGENCIA

Esta directriz para el análisis de emplazamientos se basa en las directrices generales de la Ref. [40] y de la publicación “Evaluación del emplazamiento de instalaciones nucleares” [24], que tiene por finalidad ayudar a los grupos de estudio a investigar posibles ubicaciones para el emplazamiento de una nueva central nuclear obteniendo los datos confidenciales de la respuesta a emergencias necesarios para seleccionar el emplazamiento. La información temática deberá abarcar todos los emplazamientos, incluida una ubicación de emplazamiento remota, donde no haya seguridad de poder aplicar contramedidas eficaces y sea limitada la disponibilidad de servicios de emergencia. En los lugares en que esos servicios sean fácilmente accesibles, el grupo de estudio podrá hacer caso omiso de determinadas preguntas cuya respuesta resulte obvia. El examen del emplazamiento tiene que contener una descripción del transporte usual disponible para la evacuación en la zona de planificación de medidas protectoras urgentes, del apoyo médico, de policía y de bomberos existente, del refugio usual existente en la zona de planificación de medidas protectoras urgentes, de la comunicación a disposición de los encargados de adoptar decisiones, la comunicación a disposición para alertar e informar al público, los alimentos y la leche que se producen localmente que pueden resultar contaminados directamente, información sobre los sistemas de recogida y distribución de los productos agrícolas, las redes de abastecimiento de agua potable, la distribución de la población, las poblaciones especiales (por ejemplo, los hospitales) y transeúntes en la zona de planificación de medidas protectoras urgentes, las instalaciones especiales (por ejemplo, las fábricas que no es posible evacuar) a las que puede afectar una emergencia, las redes de transporte a las que puede afectar un accidente (por ejemplo, las carreteras, los ferrocarriles, el transporte aéreo, el transporte marítimo, los canales), los puntos de importación y exportación de alimentos.

II.1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1. Mapas y reconocimientos topográficos

Para agilizar el trazado inicial y el diseño, se debe conseguir lo antes posible determinadas informaciones, entre otras cosas datos topográficos del terreno extraídos de planos de proyectos de ingeniería civil o bien de escrituras y títulos de propiedad proporcionados por la autoridad local. Se debe prestar especial atención a la probable interferencia de zonas fuera del emplazamiento durante la realización de las operaciones de respuesta a emergencias (por ejemplo, la evacuación del público) y a la localización de objetos públicos y naturales sensibles en las zonas de planificación de medidas de emergencia previstas de la nueva central nuclear y otros establecimientos nucleares. Los mapas y estudios topográficos tienen que abarcar todas las zonas de planificación de medidas de emergencia de los establecimientos nucleares con radios por defecto.

1.1.1. Características relativas a la ubicación de la nueva central nuclear y al emplazamiento de otros establecimientos nucleares mediante una inspección general del terreno:

- la índole del terreno (accidentado, boscoso, pantanoso, rocoso), comprendidas las condiciones de drenaje natural y las pendientes con respecto a los terrenos colindantes;

- las carreteras, los caminos, las vías férreas, las vías de agua navegables, los pantanos o los lagos que puedan afectar al trazado del emplazamiento;
 - zonas industriales y militares, granjas, embalses, alcantarillas, conductos de agua, cables eléctricos, etc. adyacente al emplazamiento que pueden afectar a las consideraciones relativas al trazado.
- 1.1.2.* Mapa general de la zona que muestre los límites de la nueva central nuclear y el emplazamiento de otros establecimientos nucleares y las zonas de emergencia, las alturas, las curvas de nivel, la ubicación y la altura de las cotas.
- 1.1.3.* Mapa topográfico de la zona fuera del emplazamiento que muestre la ubicación y dé la proximidad de:
- las fronteras administrativas nacionales internas y las fronteras con los países vecinos;
 - las zonas residenciales;
 - las comunidades situadas en los alrededores;
 - los centros urbanos, los centros comerciales, las zonas de viviendas;
 - las instalaciones especiales, los centros de población sensibles, como los establecimientos escolares, los hospitales, las guarderías, las cárceles, los grupos de población transeúntes y especiales o los encargados de ellos;
 - los parques públicos y las zonas que tengan ese carácter (por ejemplo, los estadios);
 - la futura intrusión de población;
 - los centros turísticos y las zonas ambientalmente sensibles (por ejemplo, los humedales);
 - los tesoros o monumentos nacionales;
 - la utilización de la tierra para fines agrícolas, las granjas y los centros agrícolas;
 - las corrientes de agua, las alcantarillas, los conductos de agua y el drenaje de las tormentas;
 - las características del transporte (por ejemplo, carreteras, vías férreas y apartaderos, aeropuertos, puertos);
 - las zonas empresariales;
 - las zonas industriales y los centros de transportes cercanos, comprendidas las instalaciones especiales situadas en las zonas de planificación de medidas de emergencia de la nueva central nuclear y otros establecimientos nucleares;
 - las establecimientos existentes (civiles o militares) que puedan suponer una amenaza externa para el emplazamiento de la central nuclear y otros establecimientos nucleares (por ejemplo, conductos de gas natural y otros conductos, arsenales, la producción de materiales inflamables o explosivos);
 - los establecimientos futuros (civiles o militares) que se encuentran en fase de planeamiento, especialmente si suponen una amenaza externa para el emplazamiento de una central nuclear o de otros establecimientos nucleares;
 - los servicios que pueden sufrir la interferencia de una central nuclear o el emplazamiento de otro establecimiento nuclear, o que pueden interferir con las operaciones de respuesta dentro del emplazamiento de la central nuclear (puede tratarse de radio, de televisión o de equipo de comunicación por microondas).

1.2. DATOS METEOROLÓGICOS Y GEOLÓGICOS DEL EMPLAZAMIENTO

Siempre que sea posible, los datos meteorológicos recogidos deben basarse en registros que abarquen un período de diez años. Los principales elementos específicos que se enumeran a continuación se necesitan para las diversas finalidades de la planificación de emergencia. También es útil recopilar registros específicos de determinadas condiciones climáticas para obtener una imagen más clara de los extremos de la zona. Por ejemplo, elaborar un gráfico de las temperaturas máximas y mínimas durante un año completo. En cuanto a la temperatura y la humedad del aire, los que cabría denominar “extremos en promedio” son más significativos que los extremos absolutos. En todos los casos, debe señalarse la fuente de los datos y concretar dónde se registraron los datos referentes al emplazamiento relativos a lo siguiente:

- 1.2.1. la altura sobre el nivel medio del mar del emplazamiento, medida en pies o en metros. Se emplea para calcular la presión atmosférica dentro del emplazamiento;
- 1.2.2. las condiciones de temperatura del emplazamiento, que se pueden conseguir en las estaciones meteorológicas locales. Las temperaturas que interesan son:
 - la temperatura media anual;
 - la temperatura media del mes más frío;
 - la temperatura media más baja de un día;
 - la temperatura baja extrema;
 - la temperatura alta extrema;
 - las fechas de la primera y la última heladas registradas.
- 1.2.3. las condiciones de viento extraídas de las estaciones meteorológicas locales, que comprenden los siguientes datos:
 - la velocidad media del viento;
 - la dirección del viento dominante — por lo general, en forma de una rosa de los vientos que indique el porcentaje de tiempo que sopla el viento en 16 direcciones radiales (N, NNE, NE, ENE, E, etc.) —. Es utilísimo un análisis por estaciones del año;
- 1.2.4. las categorías de las precipitaciones, con inclusión de:
 - las lluvias, expresadas normalmente en un promedio de diez años y los máximos de un mes, 24 horas, una hora y 30 minutos;
 - las nevadas, expresadas normalmente en un promedio de diez años y los máximos de un mes, 24 horas. La nieve máxima;
 - las fechas de la primera y la más reciente aparición de hielo registradas en las carreteras;
 - las fechas del primer y el más reciente manto de nieve registrados.
- 1.2.5. las condiciones meteorológicas estacionales serias que pueden ocasionar la interrupción de las operaciones de respuesta a emergencias, comprendida la información siguiente:
 - ¿Se produce niebla en la zona? De producirse, ¿cuáles son la frecuencia y la intensidad de las alertas por niebla?
 - tornados: su frecuencia y la intensidad del peor caso registrado;
 - huracanes o tifones: su frecuencia y las peores situaciones acaecidas (vientos y lluvias máximos);
 - inundaciones: fechas, total de las precipitaciones y altura de la inundación dentro del emplazamiento. Si existe una organización de lucha contra inundaciones en la zona, determínese quién se encarga del mantenimiento y funcionamiento del

equipo de lucha contra inundaciones (compuertas, bombas y diques). ¿Se ha elaborado y se ha validado un modelo de inundaciones de la zona?

- sequías: se debe recopilar su historia registrada para determinar la disponibilidad de agua durante una sequía y sus consecuencias en la zona de la central en una situación de sequía;
- tormentas de polvo: actividad, frecuencia y registros de tormentas anteriores;
- tormentas de nieve: actividad, frecuencia y registros de tormentas anteriores;
- frecuencia con que caen rayos.

1.2.6. peligros geológicos serios que pueden ocasionar la interrupción de las operaciones de respuesta a emergencias, comprendida la información siguiente:

- peligros volcánicos que pesan sobre las vías de transporte durante una emergencia en una central nuclear;
- peligros de terremotos que pesan sobre las vías de transporte y las instalaciones de emergencia (parques de bomberos, hospitales, etc.) durante una emergencia en una central nuclear;
- peligros de tsunamis que pesan sobre las vías de transporte y las instalaciones de emergencia durante una emergencia en una central nuclear;

II.2. CUESTIONES RELATIVAS AL TRANSPORTE

Siempre que sea posible, los datos recogidos sobre el transporte tienen que basarse en los estudios existentes. Los elementos principales específicos que figuran a continuación se precisan para diversos fines de la planificación de medidas de emergencia. Se debe prestar especial atención a las posibles vías de evacuación del público de la zona de planificación de medidas protectoras urgentes sin pasar por la zona de medidas precautorias.

2.1. Caminos

- 2.1.1. Describáanse las carreteras y los caminos del lugar. ¿Puede la carretera existente soportar las mayores cargas de tráfico durante una emergencia radiológica dentro del emplazamiento y fuera de él?
- 2.1.2. ¿Hará falta construir una nueva carretera para conectar el emplazamiento de la central nuclear con la red de carreteras locales?
- 2.1.3. Determínese la carga máxima que pueden soportar las carreteras y los puentes;
- 2.1.4. Estímese la distancia al muelle de carga y la terminal de trenes de pasajeros más cercanos;
- 2.1.5. ¿Pueden tener los caminos locales la anchura necesaria para el paso de camiones y para que éstos puedan dar la vuelta?
- 2.1.6. ¿Qué transporte público existe al emplazamiento y desde él en condiciones normales y durante una emergencia radiológica en una central nuclear?

2.2. Ferrocarriles

- 2.2.1. Determínese los nombres y tipos de ferrocarriles (eléctrico, diesel, a vapor) que cubren la zona del posible emplazamiento;
- 2.2.2. Analícense los acuerdos que se pueden concordar con la compañía ferroviaria para el transporte dentro de la zona de medidas precautorias y la zona de planificación de medidas protectoras urgentes.

2.3. Instalaciones marinas

- 2.3.1. Facilítese la información pertinente (datos publicados, si los hay¹³) sobre:
 - mediciones de las corrientes;
 - sondeos;
 - condiciones de las mareas y/o las inundaciones;
 - condiciones del tráfico;
 - situación de encenagamiento y tipo de fondo del puerto;
 - dragados;
 - mamparos.
- 2.3.2. Suminístrese un mapa del puerto que muestre sus límites, las cabeceras de los muelles, los canales, los sondeos y la velocidad del río.
- 2.3.3. Alojamientos marítimos.

2.4. Requisitos sobre transporte especial

- 2.4.1. ¿Dónde están los aeropuertos militar, de carga y de pasajeros más cercanos? ¿A qué distancia del emplazamiento?
- 2.4.2. ¿Qué disponibilidad y perspectivas hay de utilizar helicópteros como modalidad de transporte al emplazamiento?
- 2.4.3. Describese detalladamente la manera como los grupos de rescate pueden llegar al emplazamiento por carretera o desde el ferrocarril al emplazamiento;
- 2.4.4. Describese detalladamente la manera como los miembros del público pueden dejar la zona de medidas precautorias y podrían ser evacuados de la zona de planificación de medidas protectoras urgentes.

II.3. CONDICIONES AMBIENTALES

Siempre que sea posible, los datos recogidos sobre el medio ambiente tienen que basarse en los estudios existentes. Los elementos específicos que figuran a continuación son necesarios para establecer los NIO propios del emplazamiento.

3.1. Calidad del agua

- 3.1.1. ¿Qué masa de agua natural recibirá el efluente de las aguas residuales del emplazamiento de la nueva central nuclear en caso de emergencia radiológica?
- 3.1.2. ¿Están contaminadas actualmente las masas de agua receptoras naturales? ¿Cuáles son los niveles existentes de contaminantes como I-131, Cs-137, H-3, Pu-239 y otros que pueden ser vertidos a los conductos de agua?

3.2. Calidad del aire

- 3.2.1. ¿De qué índole son las emisiones industriales a la atmósfera cerca del emplazamiento?
- 3.2.2. Obténganse datos sobre los niveles existentes de contaminantes atmosféricos como I-131, Cs-137, H-3, Pu-239 y otros que pueden ser vertidos a la atmósfera durante una emergencia radiológica;

¹³ La información sobre las mareas debe comprender el promedio anual de las mareas altas y bajas y las mareas altas y bajas extremas registradas, exponiéndose las condiciones meteorológicas que causan los extremos. Si existe, se puede adjuntar un ejemplar de las tablas de mareas de la zona.

- 3.2.3. ¿Hay características topográficas especiales, por ejemplo, colinas o valles próximos, que puedan afectar a la dispersión de los contaminantes del aire?

3.3. Calidad del suelo

- 3.3.1. ¿De qué índole es la contaminación industrial del suelo en las proximidades del emplazamiento?
- 3.3.2. Obténganse datos sobre los niveles existentes de contaminantes del suelo como I-131, Cs-137, H-3, Pu-239 y otros que pueden ser vertidos a la atmósfera durante una emergencia radiológica.

II.4. PRODUCCIÓN LOCAL DE ALIMENTOS

Siempre que sea posible, los datos recogidos sobre la producción de alimentos tienen que basarse en los estudios existentes. Los elementos específicos que figuran a continuación son necesarios para establecer los NIO propios del emplazamiento.

- 4.1. Alimentos y leche producidos localmente que pueden resultar contaminados directamente;
- 4.2. Sistemas de recolección y distribución de los productos agrícolas;
- 4.3. Sistemas de abastecimiento de agua potable;
- 4.4. Opciones para sustituir los alimentos y el agua.

II.5. INFRAESTRUCTURA DE APOYO A LA RESPUESTA

Siempre que sea posible, los datos recogidos sobre la infraestructura tienen que basarse en los estudios existentes. Los elementos específicos que figuran a continuación son necesarios para diversas finalidades de la planificación de medidas de emergencia. Se debe prestar especial atención a los suministros independientes de electricidad y a las comunicaciones.

5.1. Redes eléctricas

- 5.1.1. Fiabilidad del suministro de electricidad basándose en su comportamiento anterior (cortes de luz no previstos al año, cortes de luz previstos al año, duración de los cortes de luz y variación porcentual del voltaje);
- 5.1.2. Disponibilidad actual y futura de electricidad pública y su fiabilidad, comprendida la cantidad disponible durante una emergencia radiológica en una central nuclear (kW) y sus características (fase, frecuencia del sistema y voltaje del sistema);
- 5.1.3. ¿Suministrará la compañía pública electricidad durante una emergencia radiológica en una central nuclear u otros establecimientos nucleares?
- 5.1.4. ¿Poseen las instalaciones de emergencia un suministro de electricidad de emergencia independiente? ¿Por cuánto tiempo de funcionamiento autónomo se podría utilizar durante una emergencia radiológica en una central nuclear u otros establecimientos nucleares?

5.2. Redes de comunicación

- 5.2.1. Redes telefónicas: describase el tipo de red local (manual o automática) y su adecuación para soportar un aumento del tráfico durante una emergencia radiológica;
- 5.2.2. Redes de Internet: determínese qué apoyo de comunicación por Internet existe: líneas telefónicas, banda ancha, cable, ISDN;

- 5.2.3. Comunicaciones por microondas: ¿Hacen falta redes de microondas ante la inexistencia de apoyo telefónico y por Internet?
- 5.2.4. Comunicaciones por radio: ¿Qué leyes rigen su empleo? ¿Hay frecuencias disponibles? ¿Qué otros usuarios podrían causar interferencias? ¿Cuán seguros son los canales?

5.3. Seguridad tecnológica y física

- 5.3.1. ¿De qué protección de la policía local se dispone en la zona circundante?
- 5.3.2. ¿En qué medida se puede utilizar a la policía local y al ejército durante una emergencia radiológica?

5.4. Instalaciones de emergencia

- 5.4.1. Describáanse los servicios locales de lucha contra incendios. Obténganse planos de los colectores contraincendios municipales más próximos en los que figuren su tamaño, capacidad y presión. Indíquese la ubicación, con respecto al emplazamiento, de las instalaciones de lucha contra incendios;
- 5.4.2. Describábase el servicio médico local:
 - hospital y ambulancias;
 - radioterapia y consultorio de medicina nuclear;
 - centro de tratamiento de quemados;
 - instalaciones de descontaminación;
 - transporte por vía aérea a grandes centros médicos.

5.5. Apoyo a la respuesta

- 5.4.1. ¿Cuál es la calidad de los servicios de emergencia?
- 5.4.2. ¿Se cuenta con servicios compartidos de emplazamientos complejos o adyacentes?
- 5.4.3. ¿Ofrece la red de carreteras un buen acceso de emergencia al emplazamiento y buenas vías de evacuación del público situado en torno a la central nuclear y otros establecimientos nucleares?
- 5.4.4. ¿Hay otros dispositivos disponibles, por ejemplo, establecimientos escolares, comercios e instalaciones recreativas?
- 5.4.5. ¿Hasta qué punto lee y escribe el personal el idioma utilizado en una emergencia radiológica para el etiquetado y la documentación dentro del emplazamiento?

5.6. Sistemas de unidades

- 5.6.1. ¿Qué sistema de unidades se utilizará para calibrar los instrumentos? (¿El SI¹⁴?)
- 5.6.2. ¿Qué sistema de medición de pesos y dimensiones se utiliza en la zona? (¿El SI?)
- 5.6.3. ¿Qué sistema de medición de la radiación se utiliza en la zona? (¿El SI?)
- 5.6.4. ¿Qué sistema de medición es probable que se prefiera localmente para los instrumentos, los planos y la elaboración de los procedimientos del emplazamiento?

5.7. Sistemas de comunicación con el público

- 5.7.1. ¿Qué idiomas se emplean?
- 5.7.2. ¿Qué idiomas se podrían usar para la comunicación?

¹⁴ Sistema Internacional de Unidades (el SI procede del *Système international d'unités* francés).

APÉNDICE III

ASISTENCIA INTERNACIONAL EN CASO DE EMERGENCIA RADIOLÓGICA

La Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares (la “Convención sobre la pronta notificación”) y la Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica (la “Convención sobre asistencia”) [13] son los instrumentos jurídicos primordiales que instauran un marco internacional para facilitar el intercambio de información y la pronta prestación de asistencia en caso de emergencia radiológica, con objeto de reducir al mínimo sus consecuencias.

La Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares [13] se aprobó en 1986 a raíz del accidente de la central nuclear de Chernóbil. Esta Convención insta un sistema de notificación de los accidentes nucleares que pueden dar lugar a una liberación transfronteriza significativa que pueda tener importancia desde el punto de vista de la seguridad radiológica para otro Estado. Obliga a los Estados a comunicar cuándo se produjo el accidente, dónde, qué emisiones de radiación ha habido y otros datos esenciales para evaluar la situación. La notificación debe efectuarse a los Estados afectados directamente o a través del OIEA, y al propio OIEA. Es obligatorio informar de todo accidente nuclear que afecte a las instalaciones y actividades recogidas en el Artículo 1. De conformidad con el Artículo 3, los Estados pueden notificar además otros accidentes.

La Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica [13] se aprobó en 1986 a raíz del accidente de la central nuclear de Chernóbil. Esta Convención insta un marco de cooperación internacional entre los Estados Partes y el OIEA para facilitar la asistencia y el apoyo pronto en caso de accidentes nucleares o de emergencias radiológicas. Obliga a los Estados a notificar al OIEA de qué expertos, equipo y otros materiales disponen para prestar asistencia. Si se formula una solicitud, cada Estado Parte decide si puede prestar la asistencia solicitada, su alcance y sus condiciones. Se puede ofrecer asistencia gratuitamente teniendo en cuenta, entre otras cosas, las necesidades de los países en desarrollo y las necesidades especiales de los países que no poseen establecimientos nucleares. El OIEA actúa de punto focal de esa cooperación encauzando la información, apoyando las actividades y prestando servicios.

El OIEA tiene encomendadas funciones específicas en virtud de estas Convenciones, en las que, además de varios Estados, son partes de pleno derecho la EURATOM¹⁵, la OMS¹⁶, la OMM¹⁷ y la FAO¹⁸.

III.1. PLAN CONJUNTO DE GESTIÓN DE EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS DE LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

El Plan Conjunto de gestión de emergencias radiológicas de las organizaciones internacionales (el Plan Conjunto) [15] describe el marco interinstitucional de la preparación y respuesta ante una emergencia radiológica real, potencial o percibida, sea cual fuere su causa. La aplicación del Plan Conjunto se limita a las organizaciones internacionales participantes: la CE¹⁹, EUROPOL²⁰, la FAO¹⁸, el OIEA, la OACI²¹, la INTERPOL²²,

¹⁵ Comunidad Europea de Energía Atómica.

¹⁶ Organización Mundial de la Salud.

¹⁷ Organización Meteorológica Mundial.

¹⁸ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

¹⁹ Comisión Europea.

²⁰ Oficina Europea de Policía.

la OMI²³, la OECD/NEA²⁴, la OPS²⁵, el PNUMA²⁶, la OCAH²⁷, OOSA²⁸, el UNSCEAR²⁹, la OMS²⁵ y la OMM²⁶. El OIEA es el principal organismo coordinador del mantenimiento del Plan Conjunto, que se revisa y publica de nuevo cada dos años.

III.2. LA RED DE ASISTENCIA Y RESPUESTA

El OIEA desempeña un papel central en la coordinación de la asistencia internacional en una emergencia radiológica. Las partes en la Convención sobre asistencia [13] han convenido en cooperar entre ellas y con el OIEA para facilitar la pronta prestación de asistencia en caso de emergencia radiológica, a fin de mitigar sus consecuencias. En el marco de la estrategia del OIEA para apoyar la aplicación práctica de la Convención sobre asistencia y para coordinar una respuesta mundial, el Centro de Respuesta a Incidentes y Emergencias del OIEA gestiona la Red de asistencia y respuesta (RANET) de capacidades nacionales de respuesta que puede responder rápidamente a emergencias radiológicas [23], si lo solicita el Estado del accidente.

La RANET es una red de Autoridades Competentes capaces y deseosas de suministrar, previa petición, asistencia especializada de personal adecuadamente formado, equipado y cualificado con capacidad para responder rápida y eficazmente a incidentes y emergencias radiológicas. La RANET se puede activar en aplicación de la Convención sobre asistencia en caso de emergencia radiológica si se producen, por ejemplo:

- incidentes en establecimientos nucleares;
- pérdida, robo o deterioro de fuentes radiactivas;
- actos dolosos atinentes a materiales radiactivos.

La RANET tiene por objeto facilitar la asistencia puntual y eficaz en caso de emergencia radiológica y, en principio, de ámbito regional. También facilita la armonización de las capacidades de asistencia de emergencia, el intercambio de la información pertinente y la comunicación de las experiencias y complementa las iniciativas del OIEA que promueven la preparación y respuesta para casos de emergencia en sus Estados.

Se puede prestar asistencia en forma de grupos sobre el terreno o bien a distancia desde las oficinas y los laboratorios del Estado que da apoyo. El tipo y la forma de la asistencia se especifican y convienen en un plan de acción de asistencia que se elabora para la asistencia solicitada. Cada Autoridad Competente se encarga de asegurar que el personal que interviene en la respuesta esté cualificado para desempeñar las funciones y las misiones que se le asignen. Se espera que los actuantes estén equipados con todos los elementos de trabajo necesarios para desempeñar eficientemente las tareas de emergencia en cumplimiento de las directrices técnicas y administrativas internacionales.

²¹ Organización de Aviación Civil Internacional.

²² Organización Internacional de Policía Criminal.

²³ Organización Marítima Internacional.

²⁴ Agencia para la Energía Nuclear de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos.

²⁵ Organización Panamericana de la Salud.

²⁶ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

²⁷ Oficina de las Naciones Unidas de Coordinación de Asuntos Humanitarios.

²⁸ Oficina de las Naciones Unidas de Asuntos del Espacio Ultraterrestre.

²⁹ Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas.

APÉNDICE IV

EXAMEN DE MEDIDAS DE PREPARACIÓN PARA EMERGENCIAS

Un examen de medidas de preparación para emergencias (EPREV) es un servicio que presta el OIEA para evaluar de manera independiente la preparación de los Estados ante emergencias radiológicas. El EPREV se concentra en la preparación para la respuesta a las emergencias radiológicas y su tarea principal consiste en evaluar la capacidad de responder a esas situaciones, no la seguridad de las instalaciones o las prácticas. Las misiones del EPREV, si se alinean con los hitos del desarrollo de una infraestructura nacional de la energía nucleoelectrica, sería un poderoso instrumento de desarrollo de capacidades de respuesta a emergencias en Estados que inician un programa nucleoelectrico.

El servicio del EPREV, que se ofrece desde 1999, es una evaluación efectuada por expertos internacionales escogidos por su experiencia en exámenes de ese tipo, su conocimiento de los requisitos internacionales y de las mejores prácticas y su capacidad para reconocer y comprender los puntos fuertes de los diferentes sistemas y disposiciones nacionales. El EPREV se basa en las directrices internacionales [2, 4, 5] y mejores prácticas de los Estados en materia de desarrollo de capacidades para la preparación y respuesta para casos de emergencia. No es prescriptivo, ni rígido: tiene en cuenta el contexto práctico reinante en el Estado y subraya los rasgos positivos de “cómo se hacen las cosas” en ese Estado. Un importante resultado del EPREV es el asesoramiento cualificado que emite sobre lo que el Estado tiene que hacer en un futuro próximo y a largo plazo para estar preparado para proteger al público y el medio ambiente en caso de emergencia radiológica en una central nuclear o en otro establecimiento nuclear.

Un EPREV abarca un amplio campo: desde la evaluación de las disposiciones en un establecimiento determinado hasta una evaluación completa de todas las disposiciones de un Estado que lo solicite, comprendidas las disposiciones dentro del emplazamiento, fuera de él y nacionales. En todos los casos, la clasificación por categorías de las instalaciones efectuada en la publicación GS-R-2 [2] es el punto de partida para determinar el alcance y el contenido de la evaluación.

Los Estados que desarrollan programas nucleoelectricos pueden beneficiarse del servicio del EPREV ya que este tiene los objetivos siguientes:

- comparar las disposiciones del Estado que inicia un programa nucleoelectrico con las normas internacionales vigentes y las mejores prácticas;
- iniciar una reevaluación a fondo de las disposiciones asentadas firmemente que han evolucionado con el paso del tiempo, pero de las que ahora se piensa que contienen alguna ineficiencia;
- beneficiarse de la experiencia de los miembros del grupo del EPREV analizando cómo otros Estados han aplicado con éxito soluciones innovadoras y eficaces;
- cerciorarse de que el Estado que inicia un programa nucleoelectrico haya aplicado efectivamente las disposiciones, coherentes con los hitos en que se lleva a cabo la misión del EPREV, y de que son viables dentro de las limitaciones que imponen las condiciones locales y de que se pueden aplicar efectivamente;

- determinar si el marco jurídico ha asegurado un conjunto apropiado de disposiciones sobre todos los tipos de instalaciones, que reflejen toda la gama de riesgos a los que se aplican;
- poner de relieve los aspectos positivos y negativos de las disposiciones;
- dar prioridad a los aspectos que deben mejorarse, teniendo presente que los recursos son limitados;
- resaltar la necesidad de capacitación adicional;
- determinar posibles objetivos de futuros ejercicios de emergencia;
- evaluar los aspectos de las disposiciones que se considere que son inadecuados o que requieren un examen independiente;
- aumentar el perfil del plan de planificación de medidas de emergencia en el Estado que inicia un programa nucleoelectrico;
- demostrar el compromiso del Gobierno del Estado que inicia un programa nucleoelectrico con la seguridad, especialmente la preparación y respuesta para casos de emergencia.

Los principales beneficios de las misiones regulares del EPREV son:

- mantener o aumentar la credibilidad del programa de preparación y respuesta para casos de emergencia del Estado que inicia un programa nucleoelectrico;
- determinar de manera objetiva y no sesgada los ámbitos en que puedan ser necesarias mejoras;
- información sobre las mejores prácticas del Estado que inicia un programa nucleoelectrico para ponerla a disposición de otros Estados;
- dar una garantía independiente de que el programa de preparación y respuesta para casos de emergencia va por buen camino en cuanto a establecer disposiciones apropiadas para responder a una emergencia nuclear o radiológica antes de que se suministre el combustible a la instalación.

El EPREV solo se puede realizar con la plena cooperación del Estado. Para que el Estado que inicia un programa nucleoelectrico saque el mayor provecho posible de la evaluación, tendrá que estar dispuesto a organizar reuniones, describir detalladamente las disposiciones y facilitar documentación, visitas de las instalaciones y acceso al equipo utilizado en la respuesta a emergencias.

Las etapas del EPREV son las siguientes:

- recepción de una petición del Gobierno del Estado que inicia un programa nucleoelectrico, resultante en un memorando de entendimiento entre el Estado y el OIEA;
- preparación de una autoevaluación en consonancia con las listas de control generales del EPREV que constituirá la base de la visita de preparación;
- acuerdo sobre el alcance, el contenido y el calendario del EPREV;

- nombramiento del grupo del EPREV;
- acopio de información acerca de las disposiciones mediante reuniones, entrevistas y examen de las instalaciones y el equipo;
- evaluación de la información recogida por el grupo del EPREV cotejándola con los criterios y las normas determinados previamente;
- reunión informativa final con el grupo del EPREV en el que este expondrá sus conclusiones preliminares;
- presentación del informe final al Estado que inicia un programa nucleoelectrico;
- con posterioridad a la misión principal del EPREV se debe efectuar una misión de seguimiento.

Todos los miembros del grupo firmarán un acuerdo de confidencialidad antes de visitar el Estado que inicia un programa nucleoelectrico. El informe del EPREV solo se distribuirá confidencialmente a dicho Estado, salvo que este apruebe una distribución más amplia.

El OIEA se compromete a garantizar la calidad del servicio del EPREV. Se alentará a los Estados a cooperar con el OIEA pidiendo el EPREV y proporcionando expertos que lo efectúen en otros países.

Las listas de control de la evaluación que figuran en el cuadro 7 son un instrumento para que los Estados evalúen su cumplimiento de los requisitos internacionales [2] y de las orientaciones [4] para la preparación y respuesta ante una emergencia radiológica.

CUADRO 7. LISTA DE CONTROL PARA EVALUAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DEL OIEA SOBRE CAPACIDADES DE PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS

Elemento principal	Criterios de la evaluación
1. Responsabilidades básicas	1.1. Crear un órgano o una organización gubernamental (o señalar uno ya existente) que actúe como autoridad coordinadora nacional
	1.2. Asignar claramente las funciones y responsabilidades de los explotadores y de las organizaciones de respuesta y cerciorarse de que las comprenden todas las organizaciones de respuesta
	1.3. Establecer un sistema de regulación e inspección que dé una garantía razonable de que se han establecido disposiciones sobre preparación y respuesta para casos de emergencia respecto de todas las instalaciones/prácticas
2. Evaluación de las amenazas	2.1. Efectuar evaluaciones de las amenazas de las instalaciones y actividades en el Estado, clasificándolas por categorías conforme a las cinco categorías de amenaza del cuadro I de GS-R-2 [2]

Elemento principal	Criterios de la evaluación
3. Establecimiento de medidas de gestión y operaciones	3.1. Establecer disposiciones para coordinar la respuesta a emergencias de todas las organizaciones de respuesta fuera del emplazamiento con la respuesta dentro de él, con objeto de incluir un sistema de mando y control de la respuesta local y nacional ante cualquier emergencia radiológica
4. Identificar, notificar y activar	<p data-bbox="624 456 1434 546">4.1. Establecer un punto de contacto que funcione 24 horas al día y todos los días del año</p> <p data-bbox="624 546 1434 792">4.2. Cerciorarse de que los gestores dentro del emplazamiento de instalaciones de tratamiento de chatarra de metal y los funcionarios responsables de servicio en las fronteras nacionales están al corriente de los indicadores de una emergencia radiológica y pueden adoptar medidas inmediatas</p> <p data-bbox="624 792 1434 1039">4.3. Cerciorarse de que los primeros actuantes están al corriente de los indicadores de una emergencia radiológica y familiarizados con los procedimientos de notificación apropiados y otras medidas inmediatas que es obligado adoptar si se sospecha que se ha producido una emergencia radiológica</p> <p data-bbox="624 1039 1434 1173">4.4. Establecer un sistema para iniciar con prontitud una respuesta fuera del emplazamiento en caso de emergencia radiológica</p> <p data-bbox="624 1173 1434 1285">4.5. Cerciorarse de que las organizaciones de respuesta tengan suficiente personal</p> <p data-bbox="624 1285 1434 1442">4.6. Dar a conocer al OIEA y a otros Estados el punto nacional de aviso y de contacto único encargado de recibir las notificaciones de emergencias y la información de otros Estados y la información del OIEA</p>
5. Tomar medidas de mitigación	<p data-bbox="624 1476 1434 1711">5.1. Establecer disposiciones para suministrar con prontitud conocimientos especializados y servicios de protección radiológica a los funcionarios locales y los primeros actuantes que respondan a emergencias reales o potenciales que atañan a prácticas de categoría de amenaza IV</p> <p data-bbox="624 1711 1434 1868">5.2. Cerciorarse de que se den al explotador de una práctica de categoría de amenaza IV instrucciones básicas para que pueda mitigar las consecuencias de la situación de emergencia</p>

Elemento principal	Criterios de la evaluación
	5.3. Establecer disposiciones para iniciar una pronta búsqueda y emitir un aviso al público en caso de pérdida de una fuente peligrosa
	5.4. Establecer disposiciones sobre medidas mitigadoras para impedir la escalada de la amenaza, devolver la instalación a un estado seguro y estable, reducir el potencial de emisión de material radiactivo o de exposición a él y mitigar las consecuencias de cualquier emisión o exposición real
6. Tomar medidas de protección urgentes	6.1. Adoptar criterios nacionales para tomar medidas protectoras urgentes de conformidad con las normas internacionales pertinentes
	6.2. Establecer disposiciones para adoptar y aplicar con eficacia decisiones sobre las medidas protectoras urgentes que habrán de tomarse fuera del emplazamiento
	6.3. Establecer disposiciones para garantizar la seguridad de todas las personas presentes en el emplazamiento en caso de emergencia radiológica
7. Suministrar información y emitir instrucciones y avisos al público	7.1. Establecer disposiciones para dar rápidamente aviso e instrucciones a los grupos de población permanente, transeúnte y especial, o a las personas responsables de ellos, y a las instalaciones especiales de las zonas de emergencia si se declara una clase de emergencia
8. Proteger a los trabajadores de emergencias	8.1. Establecer disposiciones sobre la adopción de todas las medidas practicables para dar protección a: 1) los trabajadores de emergencias en instalaciones de la categoría de amenaza I, II o III o que se hallen dentro de la zona de medidas precautorias o de la zona de planificación de medidas protectoras urgentes; 2) los especialistas en radiación, los funcionarios de protección radiológica, el grupo de emergencia de asesores radiológicos y el personal médico que puede responder a las emergencias radiológicas
9. Evaluar la fase inicial	9.1. Establecer niveles de intervención operacional (NIO) por defecto para las emergencias radiológicas
10. Gestionar la respuesta médica	10.1. Establecer disposiciones para que los médicos generalistas y el personal de emergencias conozcan los síntomas médicos de la exposición radiológica y los apropiados procedimientos de notificación si se sospecha que se ha producido una emergencia radiológica

Elemento principal	Criterios de la evaluación
	10.2. Establecer disposiciones, en el plano nacional, para dar un tratamiento inicial a las personas que hayan resultado expuestas o contaminadas
11. Mantener informado al público	11.1 Establecer disposiciones para suministrar al público información útil, puntual, veraz y coherente, que responda a la información incorrecta y a los rumores, y para atender las peticiones de información del público y de las agencias de noticias y los medios de comunicación
12. Tomar contramedidas en la agricultura, contramedidas contra la ingestión y medidas protectoras a más largo plazo	12.1. Adoptar criterios nacionales sobre las contramedidas en la agricultura
	12.2. Establecer disposiciones, concentrándose en la utilización de las capacidades existentes, para adoptar contramedidas eficaces en la agricultura
13. Mitigar las consecuencias no radiológicas de la emergencia radiológica y la respuesta	13.1. Establecer disposiciones para responder a las preocupaciones del público en una emergencia radiológica real o potencial
14. Llevar a cabo operaciones de recuperación	14.1 Establecer disposiciones para la transición de la fase de emergencia a las operaciones de recuperación a largo plazo
15. Requisitos de infraestructura	15.1. Elaborar planes de emergencia que estén a la altura de la amenaza y estén coordinados con todas las organizaciones de respuesta
	15.2. Cerciorarse de que las entidades explotadoras y las organizaciones de respuesta elaboren los procedimientos necesarios para desempeñar sus funciones de respuesta
	15.3. Prever, concentrándose en la utilización de las capacidades existentes, herramientas, instrumentos, suministros, equipo, sistemas de comunicación, instalaciones y documentación adecuados
	15.4. Determinar las instalaciones en las que se efectuará lo siguiente: la coordinación de las medidas de respuesta en el emplazamiento, la coordinación de las medidas locales de respuesta fuera del emplazamiento (radiológicas y convencionales), la coordinación de las medidas de respuesta nacionales, la coordinación de la información al público y la coordinación de la monitorización y la evaluación fuera del emplazamiento

Elemento principal	Criterios de la evaluación
	15.5. Establecer disposiciones, concentrándose en la utilización de las capacidades existentes, sobre la selección del personal y formación
	15.6. Realizar ejercicios y simulacros para asegurar que se ensayen a intervalos apropiados todas las funciones especificadas que haya que desempeñar para la respuesta ante emergencias y todas las interfaces institucionales entre las instalaciones de categorías de amenaza I, II o III y los programas de nivel nacional relativos a las categorías de amenaza IV o V
	15.7. Establecer disposiciones para asegurar la disponibilidad y fiabilidad de todos los suministros, equipo, sistemas de comunicación e instalaciones necesarios durante una emergencia radiológica

APÉNDICE V

PUBLICACIONES DEL OIEA SOBRE PREPARACIÓN Y RESPUESTA PARA CASOS DE EMERGENCIA RADIOLÓGICA

Una de las funciones que su Estatuto encomienda al OIEA es establecer o adoptar normas de seguridad para la protección de la salud, la vida, los bienes y el medio ambiente en las actividades de desarrollo y aplicación de la energía nuclear con fines pacíficos, y prestar asistencia a los Estados para que las apliquen. Además, la Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares y la Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica [13] imponen obligaciones concretas a las partes implicadas y al OIEA. En cumplimiento de sus obligaciones, el OIEA elabora Normas de seguridad y publicaciones relativas a emergencias que comprenden:

- los requisitos de seguridad que deben cumplirse para asegurar la protección de las personas y del medio ambiente [2];
- guías de seguridad que dan recomendaciones y orientación acerca de cómo cumplir los requisitos de seguridad [4, 5];
- una colección de publicaciones sobre preparación y respuesta para casos de emergencia (EPR) que dan directrices prácticas sobre la preparación y respuesta para casos de emergencia y que se analizan a continuación.

V.1 EPR-METHOD: MÉTODO PARA ELABORAR DISPOSICIONES DE RESPUESTA A EMERGENCIAS NUCLEARES O RADIOLÓGICAS

La finalidad de esta publicación es constituir un recurso práctico para la planificación de medidas de emergencia y cumplir, en parte, funciones encomendadas al OIEA en la Convención sobre asistencia [13]. Si se utiliza eficazmente, ayudará a sus usuarios a adquirir la capacidad necesaria para responder adecuadamente a una emergencia radiológica.

La publicación EPR-METHOD [6] proporciona las herramientas y la información necesarias para desarrollar una capacidad de respuesta que cumpla los requisitos internacionales [2]. Contiene amplias orientaciones deducidas de las enseñanzas extraídas de emergencias anteriores. La publicación proporciona herramientas para evaluar las amenazas, asignar tareas (determinar las responsabilidades) y para poder cumplir los requisitos funcionales y de infraestructura recogidos en GS-R-2. Además, contiene una descripción de la respuesta a todo el abanico de emergencias potenciales (conceptos de las operaciones) y guías de actuación que detallan las medidas de respuesta ante diversas emergencias radiológicas (por ejemplo, dispositivos de dispersión radiológica, dispositivos nucleares improvisados). También suministra información sobre metodologías, técnicas y los resultados disponibles de investigaciones relativas a respuestas ante emergencias radiológicas. Proporciona además un método gradual práctico para desarrollar capacidades integradas de respuesta ante emergencias a nivel del explotador, local y nacional.

EPR-METHOD consta de cuatro secciones y 17 apéndices. En la Sección 2 se exponen los conceptos básicos y se describen las medidas generales a seguir para establecer una capacidad adecuada de respuesta a emergencias. También se explica cómo seleccionar la categoría de amenaza apropiada aplicable a las prácticas que se dan en un Estado determinado. La Sección 3 contiene una ficha de trabajo para la identificación y asignación de tareas fundamentales, es decir, una lista de tareas que son fundamentales para que la respuesta tenga éxito. La Sección 4 contiene descripciones de emergencias severas, descripciones de la

respuesta ideal a esas emergencias y listas de control detalladas de los elementos principales que deben tener en cuenta quienes planifiquen las medidas de emergencia al desarrollar y mantener la capacidad para responder a una emergencia radiológica. Los apéndices proporcionan más detalles o aclaraciones:

Apéndice 1: Niveles de intervención y de actuación genéricos (actualizado en la Ref. [5]);

Apéndice 2: Niveles de actuación para la intervención en cualquier circunstancia (actualizado en la Ref. [5]);

Apéndice 3: Niveles de orientación para trabajadores de emergencias (actualizado en la Ref. [5]);

Apéndice 4 Categorías de amenaza usuales de las prácticas

Apéndice 5: Dimensiones de las áreas y de las zonas (actualizado en la Ref. [4]);

Apéndice 6: Clasificación y medidas de respuesta inicial para las emergencias en las instalaciones

Apéndice 7: Guías de actuación para emergencias radiológicas (actualizado en la Ref. [11]);

Apéndice 8: Cantidades peligrosas de materiales radiactivos (actualizado en la Ref. [17]);

Apéndice 9: Necesidades de información para el proceso de planificación

Apéndice 10: Objetivos del tiempo de respuesta (actualizado en la Ref. [4]);

Apéndice 11: Medidas protectoras urgentes para las instalaciones de las categorías de amenaza I y II

Apéndice 12: Sinopsis de los planes y procedimientos de emergencia

Apéndice 13: Organización de respuesta a emergencias (actualizado en la Ref. [11]);

Apéndice 14: Locales e instalaciones de emergencia

Apéndice 15: Grupos de respuesta a emergencias radiológicas (actualizado en Ref. [11]);

Apéndice 16: Equipo de protección contra la radiación para los trabajadores de emergencias en el emplazamiento

Apéndice 17: Clasificación en categorías de los actos terroristas y las amenazas inherentes

Apéndice 18: Explicación en términos sencillos de los riesgos que conlleva la pérdida o el robo de fuentes o materiales radiactivos

Esta publicación es coherente con los requisitos internacionales [2] y complementa las orientaciones de las publicaciones de la Colección de Normas de Seguridad N° GS-G-2.1 [4] y N° GSG-2 [5] y de EPR-D-VALUES [16] y EPR-FIRST RESPONDERS [11].

V.2. EPR-MEDICAL: “GENERIC PROCEDURES FOR MEDICAL RESPONSE DURING A NUCLEAR OR RADIOLOGICAL EMERGENCY”

La publicación EPR-MEDICAL [16] ha sido patrocinada conjuntamente por el OIEA y la OMS²⁰ y es coherente con los requisitos internacionales [2]. Se basa en la publicación titulada “Safety Report on Planning the Medical Response to Radiological Accidents” [31]. Los procedimientos de este manual deben aplicarse en la etapa de la preparación para formar al personal médico que participa en una respuesta a una emergencia radiológica.

La finalidad de este manual es dar a la comunidad médica orientaciones prácticas sobre la preparación y la respuesta médicas en casos de emergencia, para lo cual en él se describen las tareas y actividades de diferentes miembros de la infraestructura médica nacional, regional o local de conformidad con las normas internacionales. El manual proporciona las herramientas, los procedimientos genéricos y los datos necesarios para la evaluación de las dosis y la respuesta médica inicial a las emergencias radiológicas. Explica las funciones y responsabilidades de los miembros de la organización de respuesta médica de emergencia en el marco de la organización de respuesta general. Este manual proporciona procedimientos de

respuesta genéricos destinados al personal médico que responda a diferentes tipos de emergencias radiológicas y en las diferentes etapas de la respuesta a emergencias (en el lugar de la emergencia, antes del hospital y en el hospital) y durante la primera etapa posterior a la emergencia (aproximadamente 1–2 meses después).

Las secciones de que consta este manual se basan en el supuesto de una estructura de respuesta médica. Cada sección contiene procedimientos de aplicación genéricos y cada procedimiento está organizado según el orden en el que muy probablemente se lleven a cabo las medidas de respuesta. La Sección A suministra procedimientos genéricos para iniciar la respuesta, la Sección B trata de los procedimientos de la gestión médica, la Sección C contiene procedimientos que describen los primeros pasos del personal médico de emergencia en el lugar de la emergencia (antes del hospital), la Sección D trata de las medidas en el hospital y la Sección E contiene procedimientos para abordar las consecuencias psicológicas de las emergencias. Por último, la Sección F proporciona los procedimientos necesarios para evaluar las dosis y la Sección G describe las etapas de la respuesta de salud pública. Se facilita la necesaria información complementaria en los 12 apéndices siguientes:

Apéndice I: Health Authority Responsibilities

Apéndice II: Immediate Public Health Response

Apéndice III: Ministry of Health Plan for Medical Response to Radiation Emergencies (Outline)

Apéndice IV: Hospital Plan for Medical Response to Radiation Emergencies (Outline)

Apéndice V: Medical Response Structure within Emergency Response Organization

Apéndice VI: Equipment and Supplies

Apéndice VII: Psychological Effects: Management and Prevention Considerations

Apéndice VIII: Procedure for Undressing Contaminated Victims

Apéndice IX: Plans of Reception Area in Hospital for Handling Contaminated Casualties

Apéndice X: Considerations for Response to Malicious Acts Involving Radioactive Material

Apéndice XI: International System for Medical Assistance in Radiation Emergency

Apéndice XII: Data for Internal Dose Assessment in Case of Inhalation and Ingestion of Radionuclides

Esta publicación es coherente con los requisitos internacionales [2] y complementa las orientaciones de la publicación de la Colección de Normas de Seguridad N° GSG-2 [5] y de EPR-METHOD [6], EPR-D-VALUES [17] y EPR-FIRST RESPONDERS [11].

V.3. EPR-EXERCISE: PREPARACIÓN, REALIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE EJERCICIOS DE VERIFICACIÓN DE LA PREPARACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA NUCLEAR O RADIOLÓGICA

La publicación EPR-EXERCISE [18] se basa en las recomendaciones prácticas para efectuar simulacros y ejercicios de formación que se dan en EPR-METHOD [6].

La finalidad de EPR-EXERCISE es dar orientaciones prácticas a las personas encargadas de la planificación para que de manera eficiente y eficaz preparen, realicen y evalúen ejercicios de respuesta a emergencias. Esta publicación abarca ejercicios de respuesta a emergencias relativas a todos los tipos de prácticas radiológicas, dadas en las categorías de amenaza I a V. Además comprende una sección consagrada a consideraciones especiales relativas a ejercicios de respuesta a emergencias derivadas de actos dolosos.

EPR-EXERCISE se centra primordialmente en el proceso de preparación y control de un ejercicio a gran escala, es decir, un ejercicio parcial o a escala real combinado con un

ejercicio sobre el terreno. En los ejercicios a escala más reducida, el proceso es conceptualmente el mismo, pero se necesitan menos esfuerzo y menos tiempo para preparar el ejercicio y algunas partes del proceso pueden no ser obligatorias. Se puede utilizar las orientaciones dadas en esta publicación para tales ejercicios, pero los organizadores tendrán que decidir con arreglo a su discernimiento qué medidas se pueden reducir u omitir.

EPR-EXERCISE empieza exponiendo los conceptos generales del ámbito de la preparación y respuesta para casos de emergencia y el proceso que entraña organizar un ejercicio de emergencia. También describe las diversas secciones de un manual de ejercicios, que es la herramienta principal para preparar y realizar un ejercicio. Se incluyen ejemplos que abarcan todos los tipos de prácticas radiológicas. Los 21 apéndices contienen ejemplos y guías detallados que ilustran algunos de los conceptos esenciales descritos en el cuerpo del texto.

Esta publicación es coherente con los requisitos internacionales [2] y complementa las orientaciones de la publicación de la Colección de Normas de Seguridad N° GS-G-2.1 [4] y de EPR-METHOD [6] y EPR-FIRST RESPONDERS [11].

V.4. EPR-D-VALUES: CANTIDADES PELIGROSAS DE MATERIALES RADIATIVOS (VALORES D)

La finalidad de EPR-D-VALUES [17] es dar orientaciones prácticas sobre la cantidad de materiales radiactivos que puede ser considerada peligrosa. Una cantidad peligrosa (valor D) es aquella que, de no estar bajo control, podría estar implicada en un escenario razonable que provocase la muerte de una persona expuesta, o una lesión permanente que redujese la calidad de vida de esa persona. Los valores D se utilizan como factores de normalización para generar la clasificación relativa numérica de las fuentes y de las prácticas a efectos de la evaluación de las amenazas. Así pues, los valores D se utilizan como base del sistema del OIEA de clasificación en categorías de las fuentes radiactivas [21, 41].

La publicación EPR-D-VALUES consta de seis secciones y ocho apéndices. La Sección 2 contiene la lista de los valores D recomendados. Las secciones 3, 4 y 5, un resumen de su fundamentación para incluir los efectos sobre la salud, los escenarios y las características de los materiales radiactivos que se examinan. La Sección 6 describe los métodos empleados para calcular los valores D. Los ocho apéndices proporcionan la fundamentación dosimétrica para evaluar la aparición de efectos deterministas muy graves debidos a una exposición externa o a la ingesta de radionucleidos y para derivar los valores D:

Apéndice I: Niveles de referencia y umbral para la aparición de efectos deterministas

Apéndice II: Escenarios para determinar los valores D

Apéndice III: Cálculo de los valores D

Apéndice IV: Factores de conversión de tasa de dosis externa

Apéndice V: Factores de conversión de dosis por inhalación, inmersión y contaminación de la piel utilizados en el enfoque experto

Apéndice VI: Factores de conversión de dosis por inhalación, ingestión, inmersión y contaminación de la piel utilizados en el enfoque riesgo

Apéndice VII: Evaluación de los valores D

Apéndice VIII: Características de las fuentes radiactivas

Esta publicación es coherente con los requisitos internacionales [2], con las publicaciones de la Colección de Normas de Seguridad N° GS-G-2.1 [4] y N° GSG-2 [5] y complementa las publicaciones IAEA-TECDOC-1432 [28], EPR-METHOD [6] y EPR-FIRST RESPONDERS [11].

V.5. EPR-FIRST RESPONDERS: MANUAL PARA PRIMEROS ACTUANTES ANTE EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS

La publicación EPR-FIRST RESPONDERS [11] ha sido patrocinada conjuntamente por el CTIF³⁰, el OIEA, la OPS³⁴ y la OMS²⁵ y es coherente con los requisitos internacionales [2] y los conceptos contenidos en EPR-METHOD [6]. Se basa en las orientaciones de la publicación IAEA-TECDOC-1162 [42] relativas a la respuesta temprana y a las medidas que deben adoptar los primeros actuantes, orientaciones a las que sustituye.

El objetivo de esa publicación es dar orientaciones prácticas a quienes responden en las primeras horas de una emergencia radiológica, esto es, el personal de los servicios de emergencia que respondería inicialmente en el nivel local y los funcionarios nacionales que apoyarían esa respuesta temprana.

En esta publicación se dan orientaciones a los servicios de emergencia que responden a emergencias radiológicas. No trata de la respuesta a emergencias que afectan a instalaciones o a operaciones respecto de las cuales es obligatorio elaborar y que existan disposiciones de emergencia específicas, en cumplimiento de los requisitos internacionales [2]. En el Apéndice 7 de EPR-METHOD [6] pueden encontrarse orientaciones sobre la respuesta a una emergencia radiológica que esta obra no aborde. Esta publicación no se aplica a otros tipos de materiales peligrosos como los productos químicos o los biopeligros.

La publicación EPR-FIRST RESPONDERS consta de tres capítulos, cuatro secciones, cuatro apéndices y un anexo. En el capítulo 2 de la publicación se exponen los conceptos básicos y los términos que hay que entender para utilizar con eficacia esta publicación y en el capítulo 3 se explica cómo aplicar las orientaciones. El resto de la publicación, es decir, las secciones A, B y C, tienen una forma que se presta a transformarlas con facilidad en orientaciones para los primeros actuantes. El Apéndice I contiene un formulario de inscripción para las personas que intervienen en una emergencia radiológica. El Apéndice II, modelos de declaraciones a los medios de comunicación y el público correspondientes a diferentes emergencias radiológicas. El Apéndice III describe las disposiciones de preparación y respuesta para casos de emergencia que deben haberse implantado para utilizar eficazmente estas orientaciones. El Apéndice IV contiene respuestas a algunas de las preguntas que se hacen con frecuencia cuando se produce una emergencia radiológica. El Anexo da una breve descripción de la base de los criterios radiológicos empleados en esta publicación.

Esta publicación es coherente con los requisitos internacionales [2] y complementa las orientaciones de las publicaciones de la Colección de Normas de Seguridad N° GS-G-2.1 [4] y N° GSG-2 [5], de EPR-D-VALUES [16] y de EPR-METHOD [6]. Las partes pertinentes de EPR-FIRST RESPONDERS [11] reemplazan a las partes correspondientes de IAEA-TECDOC-1162 [42].

V.6. IAEA-TECDOC-955: “GENERIC ASSESSMENT PROCEDURES FOR DETERMINING PROTECTIVE ACTIONS DURING A REACTOR ACCIDENT”

La finalidad de esta publicación es dar orientaciones y herramientas prácticas para evaluar accidentes que, si se aplican ahora, proporcionarán la capacidad de evaluación básica necesaria en caso de accidente grave en un reactor. La publicación IAEA-TECDOC-955 [25] suministra procedimientos técnicos para determinar medidas protectoras del público y controlar las dosis

³⁰ Comité Técnico Internacional de Prevención y Extinción del Fuego.

de los trabajadores de emergencias en los accidentes sucedidos en reactores nucleares. Se trata de: procedimientos para clasificar un accidente, proyectar sus consecuencias, coordinar la monitorización del medio ambiente e interpretar los datos relativos al medio ambiente, determinar las medidas protectoras del público y controlar las dosis recibidas por los trabajadores de emergencias. Este manual describe una estructura de organización para evaluar emergencias que se recomienda para la aplicación óptima de los procedimientos de evaluación de accidentes.

Esta publicación es coherente con los requisitos internacionales [2] y complementa las orientaciones de la publicación de la Colección de Normas de Seguridad N° GS-G-2.1 [4] y de EPR-METHOD [6].

V.7. EPR-RESEARCH REACTOR: “GENERIC PROCEDURES FOR RESPONSE TO A NUCLEAR OR RADIOLOGICAL EMERGENCY AT RESEARCH REACTORS”

La publicación EPR-RESEARCH REACTOR [12] da orientaciones para desarrollar procedimientos relativos a la respuesta a emergencias y ejecutar un plan de emergencia en los reactores de investigación de las categorías de amenaza II y III. No se espera que un reactor de investigación de la categoría de amenaza III cree una situación en la que los miembros del público presentes fuera de los límites del emplazamiento estén amenazados por una emergencia del reactor. Los reactores de investigación con niveles de energía de hasta aproximadamente 2 MW forman parte normalmente de esta categoría. Los reactores de investigación con niveles de energía más elevados entran en la categoría de amenaza II y pueden amenazar al público más allá de los límites del emplazamiento durante las emergencias muy graves [2, 4]. Esta diferencia en cuanto a las poblaciones afectadas crea una diferencia en la organización de la respuesta, así como en el alcance de las medidas de respuesta que pueden ser necesarias.

La publicación consta de cuatro partes. La Sección 1 es una Introducción a los antecedentes, el alcance y la estructura de la publicación. En la Sección 2, “Overview”, se explica cómo están organizados los procedimientos relativos a la respuesta a emergencias, la estructura del grupo de respuesta en que se basan las directrices y las responsabilidades de cada miembro del grupo de respuesta y se da información para ayudar a elaborar procedimientos aplicables a un emplazamiento determinado a partir de los procedimientos genéricos que en esta obra se exponen.

Las otras dos partes se titulan Parte 1 y Parte 2. Cada una contiene un conjunto completo de procedimientos genéricos relativos a la respuesta a emergencias para los reactores de investigación de la categoría de amenaza II y los reactores de investigación de la categoría de amenaza III, respectivamente. Estos procedimientos genéricos se aplican a los reactores de investigación de hasta varias decenas de megavatios. En los apéndices de cada Parte se da información complementaria.

Los procedimientos relativos a la respuesta a emergencias expuestos en cada Parte consisten en guías para la actuación que son los procedimientos genéricos relativos a la respuesta a emergencias para la respuesta en el emplazamiento aplicables a los puestos del grupo de emergencias y las fichas de trabajo que se pueden utilizar para ayudar a organizar y registrar información durante la respuesta.

Esta publicación es coherente con los requisitos internacionales [2] y complementa las orientaciones de las publicaciones de la Colección de Normas de Seguridad N° GS-G-2.1 [4] y N° GSG-2 [5] y de EPR-METHOD [6].

V.8. EPR-PUBLIC COMMUNICATIONS: COMUNICACIÓN CON EL PÚBLICO EN CASO DE EMERGENCIA NUCLEAR O RADIOLÓGICA

El propósito de EPR-PUBLIC COMMUNICATIONS [33] es suministrar orientaciones prácticas a los oficiales de información al público sobre la preparación y la respuesta ante una emergencia nuclear o radiológica y desempeñar en parte funciones encomendadas al OIEA en la Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica [13], así como cumplir los requisitos establecidos en la publicación de la Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SF-1 [1] y los requisitos internacionales [2].

Esta publicación tiene dos secciones. La Sección 1 trata de los antecedentes, el objetivo, el alcance y la estructura de su contenido y da orientaciones para servirse de ella. En la Sección 2 se da la información básica sobre el sistema de mando para el incidente, la organización de información al público/la comunicación con el público, los papeles y la coordinación de las comunicaciones con el público durante una emergencia, las necesidades presupuestarias de las comunicaciones con el público y la planificación y preparación de estas con vistas a una emergencia. El resto de la publicación consiste en Guías de actuación, Fichas de información y Apéndices que dan orientaciones y consejos a los oficiales de información al público. También se incluye una lista de definiciones.

Esta publicación es coherente con los requisitos internacionales [2] y complementa las publicaciones IAEA-TECDOC-1432 [28], EPR-METHOD [6] y EPR-FIRST RESPONDERS [11].

V.9. EPR-BIODOSIMETRY: “CYTOGENETIC DOSIMETRY: APPLICATIONS IN PREPAREDNESS FOR AND RESPONSE TO RADIATION EMERGENCIES”

El objetivo primordial de EPR-BIODOSIMETRY [44] es facilitar al usuario información técnica para seleccionar y aplicar, de manera normalizada, la técnica citogenética apropiada para asegurar una evaluación comparable de las dosis tras una exposición accidental a radiación ionizante. La publicación describe los cuatro métodos citogenéticos posibles:

- ensayo de cromosomas dicéntricos (DCA);
- hibridación fluorescente *in situ* (FISH);
- condensación prematura de cromosomas (PCC);
- ensayo de micronúcleos con bloqueo de la citocinesis (CBMN)

que existen actualmente en dosimetría biológica. Es correcto tener disponibles fácilmente todas estas técnicas en las principales regiones geográficas, mas, existiendo cierto grado de cooperación y redes internacionales, no es necesario disponer de todas ellas en cada laboratorio nacional de dosimetría biológica.

Esta publicación es coherente con la publicación de la Colección de Normas de Seguridad N° GSG-2 [5] y complementa la publicación EPR-MEDICAL [16].

REFERENCIAS

- [1] COMUNIDAD EUROPEA DE LA ENERGÍA ATÓMICA, ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL, AGENCIA PARA LA ENERGÍA NUCLEAR DE LA OCDE, ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, Principios fundamentales de seguridad, Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° SF-1, OIEA, Viena (2007).
- [2] ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO, AGENCIA PARA LA ENERGÍA NUCLEAR DE LA OCDE, ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, OFICINA DE COORDINACIÓN DE ASUNTOS HUMANITARIOS DE LAS NACIONES UNIDAS, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, Preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear o radiológica, Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GS-R-2, OIEA, Viena (2004).
- [3] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Establishing the Safety Infrastructure for a Nuclear Power Programme, IAEA Safety Standards Series No. SSG-16, IAEA, Vienna (2011).
- [4] ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO, ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, OFICINA DE COORDINACIÓN DE ASUNTOS HUMANITARIOS DE LAS NACIONES UNIDAS, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, Disposiciones de preparación para emergencias nucleares o radiológicas, Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GS-G-2.1, OIEA, Viena (2010).
- [5] FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION, PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, WORLD HEALTH ORGANIZATION, Criteria for Use in Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency, IAEA Safety Standards Series No. GSG-2, IAEA, Vienna (2011).
- [6] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Método para elaborar disposiciones de respuesta a emergencias nucleares o radiológicas, Colección de Preparación y Respuesta en Caso de Emergencia, EPR-METHOD, OIEA, Viena (2009).
- [7] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Glosario de seguridad tecnológica del OIEA. Terminología empleada en seguridad tecnológica nuclear y protección radiológica (edición de 2007), OIEA, Viena (2008).
- [8] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-3.1, IAEA, Vienna (2007).
- [9] GRUPO INTERNACIONAL ASESOR EN SEGURIDAD NUCLEAR, La defensa en profundidad en seguridad nuclear, INSAG-10, OIEA, Viena (1997).
- [10] INTERNATIONAL NUCLEAR SAFETY GROUP, Nuclear Safety Infrastructure for a National Nuclear Power Programme Supported by the IAEA Fundamental Safety Principles, INSAG-22, IAEA, Vienna (2008).

- [11] COMITÉ TÉCNICO INTERNACIONAL DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DEL FUEGO, ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, Manual para primeros actuantes ante emergencias radiológicas, Colección de Preparación y Respuesta en Caso de Emergencia, EPR-FIRST RESPONDERS, OIEA, Viena (2007).
- [12] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Generic Procedures for Response to a Nuclear or Radiological Emergency at Research Reactors, Emergency Preparedness and Response Series EPR-RESEARCH REACTOR, IAEA, Vienna (2011).
- [13] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares y Convención sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica, Colección Jurídica N° 14, OIEA, Viena (1989).
- [14] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Emergency Notification and Assistance Technical Operations Manual, Emergency Preparedness and Response Series EPR-ENATOM, IAEA, Vienna (2007).
- [15] EUROPEAN COMMISSION, EUROPEAN POLICE OFFICE, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL CRIMINAL POLICE ORGANIZATION, INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION, NUCLEAR ENERGY AGENCY OF THE, ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, UNITED NATIONS OFFICE FOR THE, CO-ORDINATION OF HUMANITARIAN AFFAIRS, UNITED NATIONS OFFICE FOR OUTER SPACE AFFAIRS, WORLD HEALTH ORGANIZATION, WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION, Joint Radiation Emergency Management Plan of the International Organizations, Emergency Preparedness and Response Series EPR-JPLAN, IAEA, Vienna (2010).
- [16] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, WORLD HEALTH ORGANIZATION, Generic Procedures for Medical Response During a Nuclear or Radiological Emergency, Emergency Preparedness and Response Series EPR-MEDICAL, IAEA, Vienna (2005).
- [17] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Cantidades peligrosas de materiales radiactivos, Colección de Preparación y Respuesta en Caso de Emergencia EPR-D-VALUES, OIEA, Viena (2010).
- [18] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Preparación, realización y evaluación de ejercicios de verificación de la preparación en caso de emergencia nuclear o radiológica, Colección de Preparación y Respuesta en Caso de Emergencia, EPR-EXERCISE, OIEA, Viena (2010).
- [19] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Responsibilities and Competencies of a Nuclear Energy Programme Implementing Organization, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.6, IAEA, Vienna (2009).
- [20] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Marco gubernamental, jurídico y regulador para la seguridad, Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GSR Part 1, OIEA, Viena (2010).
- [21] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Código de conducta sobre la seguridad tecnológica y física de las fuentes radiactivas, OIEA/CODEOC/2004, OIEA, Viena (2004).

- [22] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Seguridad de las centrales nucleares: Explotación, Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° NS-R-2, OIEA, Viena (2004).
- [23] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, IAEA Response Assistance Network, Emergency Preparedness and Response Series EPR-RANET, IAEA, Vienna (2010).
- [24] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Evaluación del emplazamiento de instalaciones nucleares, Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° NS-R-3, OIEA, Viena (2010).
- [25] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Generic Assessment Procedures for Determining Protective Actions during a Reactor Accident, IAEA-TECDOC-955, IAEA, Vienna (1997).
- [26] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Development and review of plant specific emergency operating procedures, Safety Reports Series No. 48, IAEA, Vienna (2006).
- [27] INTERNATIONAL NUCLEAR SAFETY GROUP, Stakeholder Involvement in Nuclear Issues, INSAG-20, IAEA, Vienna (2006).
- [28] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, WORLD HEALTH ORGANIZATION, Extended Framework of Emergency Response Criteria: Interim Report for Comments, IAEA-TECDOC-1432, IAEA, Vienna (2005).
- [29] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Generic Models for Use in Assessing the Impact of Discharges of Radioactive Substances to the Environment, Safety Report Series No. 19, IAEA, Vienna (2001).
- [30] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environment, Technical Reports Series No. 472, IAEA, Vienna (2010).
- [31] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, WORLD HEALTH ORGANIZATION, Planning the Medical Response to Radiological Accidents, Safety Reports Series, No. 4, IAEA, Vienna (1998).
- [32] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Training the Staff of the Regulatory Body for Nuclear Facilities: A Competency Framework, IAEA-TECDOC-1254, IAEA, Vienna (2001).
- [33] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Communication with the Public in a Nuclear or Radiological Emergency, Emergency Preparedness and Response Series EPR- PUBLIC COMMUNICATIONS, IAEA, Vienna (2012).
- [34] INTERNATIONAL NUCLEAR SAFETY GROUP, The Interface Between Safety and Security at NPPs, INSAG-24, IAEA, Vienna (2010).
- [35] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Recruitment, Qualification and Training of Personnel for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. NS-G-2.8, IAEA, Vienna (2002).
- [36] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Managing Human Resources in the Field of Nuclear Energy, Nuclear Energy Series No. NG-G-2.1, IAEA, Vienna (2009).
- [37] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Manual de Derecho Nuclear, OIEA, Viena (2006).
- [38] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Evaluation of the status of national nuclear infrastructure development, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.2, IAEA, Vienna (2008).
- [39] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Planificación y preparación de medidas de respuesta a emergencias en los accidentes de transporte que

- afecten a materiales radiactivos, Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° TS-G-1.2 (ST-3), OIEA, Viena (2009).
- [40] CENTRE FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY, Guidelines for Facility Siting and Layout, AIChE, New York (2003).
- [41] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Clasificación de las fuentes radiactivas, Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° RS-G-1.9, OIEA, Viena (2009).
- [42] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Generic Procedures for Assessment and Response during a Radiological Emergency, IAEA-TECDOC-1162, IAEA, Vienna (2000).
- [43] MCKENNA, T., BUGLOVA, E., and KUTKOV, V., Lessons learned from Chernobyl and other emergencies: establishing international requirements and guidance Health Phys. 93 527–537 (2007).
- [44] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, WORLD HEALTH ORGANIZATION, Cytogenetic Dosimetry: Applications in Preparedness for and Response to Radiation Emergencies, Emergency Preparedness and Response Series EPR-BIODOSIMETRY, IAEA, Vienna (2011).
- [45] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, Organización y plantilla de personal del órgano regulador para instalaciones nucleares, Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GS-G-1.1, OIEA, Viena (2006).

GLOSARIO

Se han tomado las definiciones de la Ref. [7]. Ahora bien, las definiciones señaladas con un asterisco solo se aplican a los efectos de la presente publicación.

accidente

Todo suceso involuntario, incluidos errores de operación, fallos del equipo u otros contratiempos, cuyas consecuencias, reales o potenciales, no sean despreciables desde el punto de vista de la protección o de la seguridad tecnológica.

accidente muy grave

Condiciones de accidente más graves que las de un accidente base de diseño y que ocasionan una degradación importante del núcleo.

autoridad coordinadora nacional*

Un organismo u organización gubernamental entre cuyas funciones está la de coordinar la evaluación de las amenazas dentro del Estado y coordinar la manera de resolver las diferencias y disposiciones incompatibles entre las diversas organizaciones de respuesta. Dicha autoridad deberá cerciorarse de que las funciones y responsabilidades de los explotadores y organizaciones de respuesta, tal como figuran en estos requisitos, sean claramente asignadas y comprendidas por todas las organizaciones de respuesta, y de que se adopten las medidas necesarias para el cumplimiento de los requisitos (del párrafo 3.4 [2]).

clase de emergencia

Conjunto de situaciones que requieren una respuesta a emergencias similar e inmediata. Este es el término empleado para comunicar a las organizaciones de respuesta y al público el nivel de respuesta requerido. Los sucesos comprendidos en una clase de emergencia dada se definen en función de criterios específicos aplicables al establecimiento, fuente o práctica, que, si se exceden, determinan la clasificación en el nivel prescrito. Para cada clase de emergencia se definen de antemano las medidas iniciales de las organizaciones de respuesta. El OIEA define tres clases de emergencia, a saber (en orden de creciente gravedad): alerta, emergencia dentro del emplazamiento y emergencia general.

clasificación de las emergencias

Proceso por el cual un oficial autorizado clasifica una emergencia a fin de declarar la clase de emergencia aplicable. Tras la declaración de la clase de emergencia, las organizaciones de respuesta inician las medidas previamente definidas para esa clase de emergencia.

criterios generales*

Criterios (expresados numéricamente en dosis de radiación) que forman una base para elaborar los niveles operacionales necesarios para adoptar decisiones relativas a las medidas protectoras y otras medidas de respuesta necesarias para alcanzar los objetivos de la respuesta a emergencias. Los criterios generales se basan en los conocimientos actuales de los efectos deterministas y estocásticos en la salud (véase en la Ref. [28] la base de los valores numéricos de los criterios relativos a los efectos deterministas y estocásticos en la salud) [5].

efecto determinista

Efecto de la radiación en la salud para el que existe por lo general un nivel umbral de dosis por encima del cual la gravedad del efecto aumenta al elevarse la dosis. Tal efecto se describe como “efecto determinista grave” cuando causa o puede causar la muerte o cuando produce una lesión permanente que merma la calidad de vida.

efecto estocástico

Efecto en la salud, inducido por la radiación, cuya probabilidad de darse aumenta al incrementar la dosis de radiación, y cuya gravedad (cuando se produce) es independiente de la dosis.

emergencia

Situación no ordinaria que requiere la pronta adopción de medidas, principalmente para mitigar un peligro o las consecuencias adversas para la salud y la seguridad humanas, la calidad de vida, los bienes o el medio ambiente. Esto incluye las emergencias nucleares y radiológicas y las emergencias convencionales, como los incendios, las emisiones de productos químicos peligrosos, las tormentas o los terremotos. Se incluyen también las situaciones que exigen la pronta adopción de medidas para mitigar los efectos de un peligro percibido.

emergencia nuclear o radiológica

Emergencia en la que existe, o se considera que existe, un peligro debido a: la energía derivada de una reacción nuclear en cadena o de la desintegración de los productos de una reacción en cadena; o la exposición a la radiación.

emergencia radiológica

Véase “emergencia nuclear o radiológica”.

emisión transfronteriza significativa

Emisión de material radiactivo al medio ambiente que puede dar lugar a dosis o a niveles de contaminación más allá de las fronteras nacionales que excedan de los niveles de intervención o niveles de actuación internacionales inherentes a las medidas protectoras, incluidas las restricciones de alimentos y las restricciones al comercio.

en el emplazamiento

Dentro del área del emplazamiento

entidad explotadora

Véase “explotador”.

especialista en radiación

Persona capacitada en protección radiológica y otras esferas de especialización necesarias para poder evaluar las condiciones radiológicas, mitigar las consecuencias radiológicas o controlar las dosis que reciben los encargados de la respuesta.

establecimiento nuclear

Planta de fabricación de combustibles nucleares, reactor de investigación (tanto un conjunto crítico como uno subcrítico), central nuclear, instalación de almacenamiento de combustible gastado, planta de enriquecimiento o instalación de reprocesamiento. En esencia, se trata de cualquier instalación autorizada que forma parte del ciclo del combustible nuclear, con exclusión de las instalaciones de extracción y tratamiento de minerales y las de gestión de desechos radiactivos.

evaluación de la amenaza

Proceso consistente en analizar sistemáticamente los peligros asociados a las instalaciones, actividades o fuentes dentro o fuera de las fronteras de un Estado a fin de determinar: los sucesos y las zonas conexas respecto de las que se podrían requerir medidas protectoras dentro del Estado; las medidas que permitirían mitigar con eficacia las consecuencias de esos sucesos.

evaluador radiológico

Persona que en caso de emergencia nuclear o radiológica ayuda al operador de una fuente peligrosa realizando reconocimientos radiológicos y evaluaciones de las dosis, controlando la contaminación, asegurando la protección radiológica de los trabajadores de emergencias y formulando recomendaciones sobre medidas protectoras. El evaluador radiológico será generalmente el oficial de protección radiológica.

explotador

Cualquier organización o persona que solicita una autorización o que esté autorizada y/o sea responsable de la seguridad nuclear, radiológica, de los desechos radiactivos o del transporte cuando se llevan a cabo actividades o en relación con cualesquiera instalaciones nucleares o fuentes de radiación ionizante. Se incluyen, entre otros, personas privadas, órganos gubernamentales, remitentes o transportistas, titulares de licencia, hospitales, trabajadores por cuenta propia, etc. Explotador incluye a quienes controlan directamente una instalación o una actividad durante el uso de una fuente (como radiografistas o transportistas) o, en el caso de una fuente que no está sometida a control (como una fuente perdida o retirada ilícitamente, o un satélite reentrante), a quienes eran responsables de la fuente antes de perder el control al que estaba sometida.

fase inicial

Intervalo de tiempo comprendido entre la detección de las condiciones que exigen la ejecución de las medidas de respuesta que deben adoptarse prontamente para que sean eficaces, y la conclusión de esas medidas. Incluye las medidas mitigadoras adoptadas por el explotador y las medidas protectoras urgentes dentro del emplazamiento y fuera de él.

fuelle peligrosa

Fuelle que, si no estuviera bajo control, podría dar lugar a una exposición suficiente para causar efectos deterministas graves. Esta clasificación se emplea para determinar la necesidad de medidas de respuesta a emergencias y no debe confundirse con la clasificación de las fuentes con otros fines.

fuera del emplazamiento

fuera del área del emplazamiento

grupos especiales de población

Miembros de la población para los cuales es necesario adoptar disposiciones especiales a fin de poder aplicar medidas protectoras eficaces en caso de una emergencia nuclear o radiológica. Son ejemplos de estos grupos los minusválidos, los pacientes hospitalizados y los reclusos.

grupos de población transeúntes

Miembros de la población que residen por corto tiempo (días o semanas) en un lugar (como un campamento) que se puede determinar por anticipado. No incluye a los miembros de la población que puedan estar viajando por una zona.

incidente

Todo suceso no intencionado, incluidos los errores de funcionamiento, los fallos del equipo, los sucesos iniciadores, los precursores de accidentes, los cuasi accidentes y otros contratiempos, o acto no autorizado, doloso o no, cuyas consecuencias reales o potenciales no son despreciables desde el punto de vista de la protección o la seguridad tecnológica.

instalación especial

Instalación respecto de la que se han de tomar medidas predeterminadas específicas si se ordena la adopción de medidas protectoras urgentes en el lugar en el que se ubica ante una emergencia nuclear o radiológica. Son ejemplos de instalaciones especiales las plantas químicas que no pueden evacuarse hasta que se han tomado ciertas medidas para evitar incendios o explosiones, y los centros de telecomunicaciones que deben dotarse del personal adecuado para mantener los servicios de telefonía.

medida mitigadora

Medida inmediata adoptada por la entidad explotadora u otra parte: para reducir las posibilidades de que las condiciones evolucionen hasta una situación de exposición o la emisión de material radiactivo que requiera la adopción de medidas de emergencia dentro del emplazamiento o fuera de él; o para mitigar las condiciones de origen que puedan dar lugar a una situación de exposición o a la emisión de material radiactivo que requiera la adopción de medidas de emergencia dentro del emplazamiento o fuera de él.

medida protectora

Intervención destinada a evitar o reducir las dosis a los miembros de la población en situaciones de emergencia o de exposición crónica.

medida protectora a más largo plazo

Medida protectora que no es una medida protectora urgente. Es probable que estas medidas protectoras se prolonguen durante semanas, meses o años. Forman parte de estas medidas el realojamiento, las contramedidas en agricultura y las medidas reparadoras.

medida protectora urgente

Medida protectora que, en caso de emergencia, debe tomarse de inmediato (normalmente en un plazo de horas) para que sea eficaz, y cuya eficacia se reducirá notablemente si se retrasa. Las medidas que más comúnmente se consideran medidas protectoras urgentes en un caso de emergencia nuclear o radiológica son la evacuación, la descontaminación de personas, el refugio, la protección respiratoria, la profilaxis con yodo y la restricción del consumo de alimentos potencialmente contaminados.

medidas de respuesta a emergencias

Conjunto integrado de elementos de infraestructura necesarios para disponer de la capacidad de desempeñar una determinada función o tarea requerida en respuesta a una emergencia nuclear o radiológica. Estos elementos pueden incluir funciones y responsabilidades, organización, coordinación, personal, planes, procedimientos, instalaciones, equipo o capacitación.

nivel de actuación

Nivel de la tasa de dosis o de concentración de la actividad por encima del cual se deberían aplicar medidas reparadoras o medidas protectoras en situaciones de exposición crónica o de exposición de emergencia. Un nivel de actuación también se puede expresar tomando como referencia cualquier otra magnitud mensurable, como el nivel por encima del cual se debería proceder a una intervención.

nivel de intervención operacional (NIO)

Nivel calculado, medido por instrumentos o determinado mediante análisis en el laboratorio, que corresponde a un nivel de intervención o nivel de actuación. Los niveles de intervención ocupacional suelen expresarse desde el punto de vista de las tasas de dosis o de la actividad del material radiactivo emitido, las concentraciones en el aire integradas en el tiempo, las concentraciones en el suelo o en la superficie, o las concentraciones de la actividad de los radionucleidos presentes en muestras ambientales, de alimentos o de agua. Un nivel de intervención operacional es un tipo de nivel de actuación utilizado inmediata y directamente (sin otro tipo de evaluación) para determinar las medidas protectoras apropiadas sobre la base de una medición ambiental.

notificación

Conjunto de medidas adoptadas tras la detección de condiciones de emergencia con el fin de alertar a todas las organizaciones responsables de la respuesta a emergencias en caso de que se presenten tales condiciones.

organización de respuesta

Organización designada o reconocida de otra forma por un Estado como responsable de la gestión o aplicación de cualquier aspecto de la respuesta a una emergencia.

órgano regulador

Autoridad o conjunto de autoridades a las que el gobierno de un Estado confiere facultades legales para llevar a cabo el proceso de reglamentación, incluida la concesión de autorizaciones y, de este modo, reglamentar la seguridad nuclear, radiológica, de los desechos radiactivos y del transporte.

plan de emergencia

Descripción de los objetivos, la política y los conceptos básicos de las operaciones para dar respuesta a una emergencia, así como de la estructura, las facultades y las responsabilidades inherentes a una respuesta sistemática, coordinada y eficaz. El plan de emergencia constituye la base para la elaboración de otros planes, procedimientos y listas de verificación.

preparación para emergencias

Capacidad para adoptar medidas que atenuarán eficazmente las consecuencias de una emergencia para la salud y seguridad humanas, la calidad de vida, los bienes y el medio ambiente.

primeros actuantes

Primeros agentes de un servicio de emergencia en dar respuesta a una emergencia en el lugar donde se produce.

punto de aviso

Punto de contacto que dispone de personal o que puede ser alertado en todo momento para responder o iniciar una respuesta sin demora a una notificación, un mensaje de aviso, una solicitud de asistencia o una solicitud de verificación de un mensaje, según corresponda, recibidos del OIEA.

punto de notificación

Organización designada con la que se han adoptado disposiciones para el recibo de la notificación y la pronta iniciación de las medidas previamente determinadas a fin de activar una parte de la respuesta a emergencias.

radio de planificación de las restricciones alimentarias*

Distancia que podría verse afectada por emergencias en una instalación de las categorías de amenaza I o II, que den lugar a niveles de radiactividad depositada en el suelo que requieran la imposición de restricciones alimentarias, de conformidad con las normas internacionales [6].

reglamentación

Todas las disposiciones jurídicas como las leyes, los decretos, los códigos jurídicos y demás normas vinculantes.

respuesta a emergencias

Aplicación de medidas para mitigar las consecuencias de una emergencia para la salud y seguridad humanas, la calidad de vida, los bienes y el medio ambiente. También puede proporcionar una base para la reanudación de las actividades sociales y económicas normales.

servicios de emergencia

Organizaciones de respuesta locales fuera del emplazamiento que generalmente están disponibles y que desempeñan funciones de respuesta a emergencias. Entre estas organizaciones pueden figurar la policía, las brigadas de rescate y lucha contra incendios, los servicios de ambulancia y los grupos de control de materiales peligrosos.

trabajador de emergencias

Trabajador que puede sufrir una exposición superior a los límites de dosis ocupacionales durante la aplicación de medidas encaminadas a las consecuencias de una emergencia para la salud y seguridad humanas, la calidad de vida, los bienes y el medio ambiente.

zona de medidas precautorias (ZMP)

Zona situada alrededor de una instalación respecto de la cual se ha dispuesto lo necesario para adoptar medidas protectoras urgentes en caso de una emergencia nuclear o radiológica a fin de reducir el riesgo de efectos deterministas graves fuera del emplazamiento. Las medidas protectoras dentro de esta zona deberán tomarse antes o poco después de una emisión de materiales radiactivos o de una exposición sobre la base de las condiciones existentes en la instalación.

zona de planificación de medidas protectoras urgentes

Zona situada alrededor de una instalación respecto de la cual se ha dispuesto lo necesario para adoptar medidas protectoras urgentes en caso de una emergencia nuclear o radiológica a fin de evitar dosis fuera del emplazamiento con arreglo a las normas internacionales de seguridad. Las medidas protectoras dentro de esta zona deberán adoptarse sobre la base de la monitorización radiológica del medio ambiente o, según corresponda, de las condiciones existentes en la instalación.

zona del emplazamiento

Área geográfica que contiene una instalación, actividad o fuente autorizadas y dentro de la cual el personal directivo de la instalación o actividad autorizadas puede adoptar directamente medidas de emergencia. Normalmente es el área comprendida dentro de la cerca del perímetro de seguridad física u otro indicador de los límites de la propiedad. Puede ser también la zona controlada en torno a una fuente radiográfica o una zona acordonada establecida por los primeros actuantes alrededor de un peligro sospechado.

zonas de emergencia

Zona de medidas precautorias y/o zona de planificación de medidas protectoras urgentes.

SIGLAS

EPR	preparación y respuesta para casos de emergencia
EPREV	examen de medidas de preparación para emergencias
ESC	enfoque sistemático de la capacitación
INSAG	Grupo Internacional de Seguridad Nuclear (desde 2006); Grupo Internacional Asesor en Seguridad Nuclear (de 1986 a 2006)
IDM	índice de inventario de materiales radiactivos dispersables
NAE	nivel de actuación de emergencia
NEPIO	organización para la ejecución de programas de energía nuclear
NIO	nivel de intervención operacional
PNER	plan nacional de emergencia radiológica
RANET	Red de asistencia y respuesta

COLABORADORES EN LA PREPARACIÓN Y REVISIÓN

Ananenko, O.	Comité Estatal de Reglamentación Nuclear (Ucrania)
Aoki, M.	Organismo Internacional de Energía Atómica
Arungunram, N.	Junta Reguladora de la Energía Atómica (India)
Bastos, J.	Organismo Internacional de Energía Atómica
Blackmore, C.	Det Norske Veritas Limited (Reino Unido)
Buglova, E.	Organismo Internacional de Energía Atómica
Hughes, P.	Inspección de Instalaciones Nucleares - Dirección de Sanidad y Seguridad (Reino Unido)
Kenigsberg, J.	Centro Republicano Científico-Práctico de Higiene (Belarús)
Kliaus, V.	Centro Republicano Científico-Práctico de Higiene (Belarús)
Kouts, K.	Centro Republicano Científico-Práctico de Higiene (Belarús)
Kutkov, V.	Organismo Internacional de Energía Atómica
Mastauskas, A.	Centro de Protección Radiológica (Lituania)
McKenna, T.	Organismo Internacional de Energía Atómica
Muller, A.	Organismo Nacional de Reglamentación Nuclear (Sudáfrica)
Shukri, T.	Ciudad de Ciencia y Tecnología Rey Abdulaziz (Arabia Saudita)
Spiegelberg Planer, R.	Organismo Internacional de Energía Atómica
Tkavc, M.	Administración Eslovena de Seguridad Nuclear (Eslovenia)
Vilkamo, O.	Organismo de Seguridad Radiológica y Nuclear (STUK) (Finlandia)
Weinstein, E.	Weinstein Consulting (Estados Unidos de América)
Winters, G.	Organismo Internacional de Energía Atómica
Woods, D.	Organismo Internacional de Energía Atómica
Zombori, P.	Organismo Internacional de Energía Atómica

Reuniones de consultores

Viena (Austria): 14 a 18 de diciembre de 2009, 1 a 5 de marzo de 2010, 3 a 7 de mayo de 2010,
14 a 18 de marzo de 2011

Uso experimental y revisión del manual

Curso de capacitación sobre preparación y respuesta para casos de emergencia para países que se inician en el uso de la energía nucleoelectrica, Viena (Austria), 8 a 12 de noviembre de 2010, 21 a 25 de marzo de 2011, 16 a 20 de enero de 2012 y 16 a 20 de julio de 2012.



IAEA

Organismo Internacional de Energía Atómica

Nº 23

PEDIDOS FUERA DEL OIEA

En los siguientes países, las publicaciones de pago del OIEA pueden adquirirse por medio de los proveedores que se indican a continuación, o en las principales librerías locales.

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

ALEMANIA

Goethe Buchhandlung Teubig GmbH

Schweitzer Fachinformationen

Willstätterstrasse 15, 40549 Düsseldorf, ALEMANIA

Teléfono: +49 (0) 211 49 8740 • Fax: +49 (0) 211 49 87428

Correo electrónico: s.dehaan@schweitzer-online.de • Sitio web: <http://www.goethebuch.de>

AUSTRALIA

DA Information Services

648 Whitehorse Road, Mitcham, VIC 3132, AUSTRALIA

Teléfono: +61 3 9210 7777 • Fax: +61 3 9210 7788

Correo electrónico: books@dadirect.com.au • Sitio web: <http://www.dadirect.com.au>

BÉLGICA

Jean de Lannoy

Avenue du Roi 202, 1190 Bruselas, BÉLGICA

Teléfono: +32 2 5384 308 • Fax: +32 2 5380 841

Correo electrónico: jean.de.lannoy@euronet.be • Sitio web: <http://www.jean-de-lannoy.be>

CANADÁ

Renouf Publishing Co. Ltd.

5369 Canotek Road, Ottawa, ON K1J 9J3, CANADÁ

Teléfono: +1 613 745 2665 • Fax: +1 643 745 7660

Correo electrónico: order@renoufbooks.com • Sitio web: <http://www.renoufbooks.com>

Bernan Associates

4501 Forbes Blvd., Suite 200, Lanham, MD 20706-4391, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Teléfono: +1 800 865 3457 • Fax: +1 800 865 3450

Correo electrónico: orders@bernan.com • Sitio web: <http://www.bernan.com>

ESLOVENIA

Cankarjeva Založba dd

Kopitarjeva 2, 1515 Liubliana, ESLOVENIA

Teléfono: +386 1 432 31 44 • Fax: +386 1 230 14 35

Correo electrónico: import.books@cankarjeva-z.si • Sitio web: http://www.mladsinska.com/cankarjeva_zalozba

ESPAÑA

Díaz de Santos, S.A.

Librerías Bookshop • Departamento de pedidos

Calle Albasanz 2, esquina Hermanos García Noblejas 21, 28037 Madrid, ESPAÑA

Teléfono: +34 917 43 48 90 • Fax: +34 917 43 4023

Correo electrónico: compras@diazdesantos.es • Sitio web: <http://www.diazdesantos.es>

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Bernan Associates

4501 Forbes Blvd., Suite 200, Lanham, MD 20706-4391, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Teléfono: +1 800 865 3457 • Fax: +1 800 865 3450

Correo electrónico: orders@bernan.com • Sitio web: <http://www.bernan.com>

Renouf Publishing Co. Ltd.

812 Proctor Avenue, Ogdensburg, NY 13669, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Teléfono: +1 888 551 7470 • Fax: +1 888 551 7471

Correo electrónico: orders@renoufbooks.com • Sitio web: <http://www.renoufbooks.com>

FINLANDIA

Akateeminen Kirjakauppa

PO Box 128 (Keskuskatu 1), 00101 Helsinki, FINLANDIA

Teléfono: +358 9 121 41 • Fax: +358 9 121 4450

Correo electrónico: akatilaus@akateeminen.com • Sitio web: <http://www.akateeminen.com>

FRANCIA

Form-Edit

5 rue Janssen, PO Box 25, 75921 París CEDEX, FRANCIA

Teléfono: +33 1 42 01 49 49 • Fax: +33 1 42 01 90 90

Correo electrónico: fabien.boucard@formedit.fr • Sitio web: <http://www.formedit.fr>

Lavoisier SAS

14 rue de Provigny, 94236 Cachan CEDEX, FRANCIA

Teléfono: +33 1 47 40 67 00 • Fax: +33 1 47 40 67 02

Correo electrónico: livres@lavoisier.fr • Sitio web: <http://www.lavoisier.fr>

L'Appel du livre

99 rue de Charonne, 75011 París, FRANCIA

Teléfono: +33 1 43 07 50 80 • Fax: +33 1 43 07 50 80

Correo electrónico: livres@appeldulivre.fr • Sitio web: <http://www.appeldulivre.fr>

HUNGRÍA

Librotade Ltd., Book Import

PF 126, 1656 Budapest, HUNGRÍA

Teléfono: +36 1 257 7777 • Fax: +36 1 257 7472

Correo electrónico: books@librotade.hu • Sitio web: <http://www.librotade.hu>

INDIA

Allied Publishers

1st Floor, Dubash House, 15, J.N. Heredi Marg, Ballard Estate, Bombay 400001, INDIA

Teléfono: +91 22 2261 7926/27 • Fax: +91 22 2261 7928

Correo electrónico: alliedpl@vsnl.com • Sitio web: <http://www.alliedpublishers.com>

Bookwell

3/79 Nirankari, Delhi 110009, INDIA

Teléfono: +91 11 2760 1283/4536

Correo electrónico: bkwel@nde.vsnl.net.in • Sitio web: <http://www.bookwellindia.com/>

ITALIA

Libreria Scientifica "AEIOU"

Via Vincenzo Maria Coronelli 6, 20146 Milán, ITALIA

Teléfono: +39 02 48 95 45 52 • Fax: +39 02 48 95 45 48

Correo electrónico: info@libreriaaeiou.eu • Sitio web: <http://www.libreriaaeiou.eu/>

JAPÓN

Maruzen Co., Ltd.

1-9-18 Kaigan, Minato-ku, Tokyo 105-0022, JAPÓN

Teléfono: +81 3 6367 6047 • Fax: +81 3 6367 6160

Correo electrónico: journal@maruzen.co.jp • Sitio web: <http://maruzen.co.jp>

NACIONES UNIDAS (ONU)

300 East 42nd Street, IN-919J, Nueva York, NY 1001, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Teléfono: +1 212 963 8302 • Fax: +1 212 963 3489

Correo electrónico: publications@un.org • Sitio web: <http://www.unp.un.org>

PAÍSES BAJOS

Martinus Nijhoff International

Koraalrood 50, Postbus 1853, 2700 CZ Zoetermeer, PAÍSES BAJOS

Teléfono: +31 793 684 400 • Fax: +31 793 615 698

Correo electrónico: info@nijhoff.nl • Sitio web: <http://www.nijhoff.nl>

Swets Information Services Ltd.

PO Box 26, 2300 AA Leiden

Dellaertweg 9b, 2316 WZ Leiden, PAÍSES BAJOS

Teléfono: +31 88 4679 387 • Fax: +31 88 4679 388

Correo electrónico: tbeysens@nl.swets.com • Sitio web: <http://www.swets.com>

REINO UNIDO

The Stationery Office Ltd. (TSO)

PO Box 29, Norwich, Norfolk, NR3 1PD, REINO UNIDO

Teléfono: +44 870 600 5552

Correo electrónico: (pedidos) books.orders@tso.co.uk • (consultas) book.enquiries@tso.co.uk •

Sitio web: <http://www.tso.co.uk>

REPÚBLICA CHECA

Suweco CZ, spol. S.r.o.

Klecakova 347, 180 21 Praga 9, REPÚBLICA CHECA

Teléfono: +420 242 459 202 • Fax: +420 242 459 203

Correo electrónico: nakup@suweco.cz • Sitio web: <http://www.suweco.cz>

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

Sección Editorial del OIEA, Dependencia de Mercadotecnia y Venta,

Organismo Internacional de Energía Atómica

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

Teléfono: +43 1 2600 22529 ó 22488 • Fax: +43 1 2600 29302

Correo electrónico: sales.publications@iaea.org • Sitio web: <http://www.iaea.org/books>

**EPR-
EMBARKING
2012**