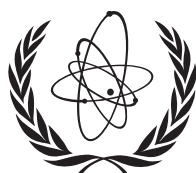


Procedimientos genéricos para la respuesta a una emergencia nuclear o radiológica en reactores de investigación

FECHA DE PUBLICACIÓN: ABRIL DE 2016



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 disponer lo necesario para aplicar esas normas.

Las publicaciones mediante las cuales el OIEA establece las normas pertenecen a la *Colección de Normas de Seguridad del OIEA*. Esta serie de publicaciones abarca la seguridad nuclear, radiológica, del transporte y de los desechos. Esta serie comprende las siguientes categorías: **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 sobre las normas de seguridad que están en proceso de elaboración. Para más información se ruega ponerse en contacto con el OIEA en la dirección: Vienna International Centre, PO 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, si se han utilizado como base de los reglamentos nacionales, para realizar exámenes de la seguridad o para impartir cursos de capacitación), con el fin de asegurar que sigan satisfaciendo las necesidades de los usuarios. Se puede hacer llegar la información 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

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

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

Existen asimismo otras publicaciones del OIEA relacionadas con la seguridad, como las relativas a la **preparación y respuesta para casos de emergencia**, los **informes sobre evaluación radiológica**, los **informes del INSAG** (Grupo Internacional Asesor en Seguridad Nuclear), los **Informes Técnicos**, y los **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.

Procedimientos genéricos para la respuesta a una emergencia nuclear o radiológica en reactores de investigación

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

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

**EPR-
RESEARCH
REACTOR**

2011

**Preparación y Respuesta
para casos de Emergencia**

Procedimientos genéricos para la respuesta a una emergencia nuclear o radiológica en reactores de investigación



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
PO 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 solicitarla a:

Centro de Incidentes y Emergencias
Departamento de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física
Organismo Internacional de Energía Atómica
Vienna International Centre
PO Box 100
1400 Viena (Austria)
Correo electrónico: official.mail@OIEA.org

PROCEDIMIENTOS GENÉRICOS PARA LA RESPUESTA A
UNA EMERGENCIA NUCLEAR O RADIOLÓGICA
EN REACTORES DE INVESTIGACIÓN
OIEA, VIENA, 2016
EPR-Research Reactor 2011

© OIEA, 2016
Impreso por el OIEA en Austria
Abril de 2016

PRÓLOGO

Con arreglo al artículo 5.a)ii) de la Convención sobre asistencia en caso de Accidente Nuclear o Emergencia Radiológica (la Convención sobre Asistencia), una de las funciones del OIEA es acopiar y difundir entre los Estados Partes y los Estados Miembros información sobre las metodologías, las técnicas y los resultados de investigación disponibles en materia de respuesta a emergencias nucleares o radiológicas. Para cumplir esa función, el OIEA publica la *Colección de Preparación y Respuesta para casos de Emergencia*, de la que la presente publicación forma parte.

La publicación N° GS-R-2 de la *Colección de Normas de Seguridad del OIEA*, Preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear o radiológica, contiene el siguiente requisito: “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...”.

La Conferencia General del OIEA, en la resolución GC(53)/RES/10, sigue alentando a los Estados Miembros a “...que mejoren, cuando sea necesario, su propia capacidad de preparación y respuesta para hacer frente a incidentes y emergencias nucleares y radiológicos, mediante la mejora de la capacidad para prevenir accidentes, responder a las emergencias y mitigar las consecuencias perjudiciales ...”.

La presente publicación tiene por finalidad ayudar a los Estados Miembros a cumplir los requisitos de GS-R-2 y mejorar su preparación, para lo cual da orientaciones sobre la respuesta del personal de una instalación a las emergencias en instalaciones de reactores de investigación.

El funcionario del OIEA encargado de esta publicación fue G. Winters del Departamento de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física.

NOTA EDITORIAL

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

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

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	Antecedentes	1
1.2.	Objetivo	1
1.3.	Alcance	2
1.4.	Estructura	2
2.	VISIÓN GENERAL	3
2.1.	El proceso de la respuesta a las emergencias	3
2.2.	Clases de emergencias	5
2.3.	Planificación de medidas protectoras.....	6
2.4.	Grupo de respuesta a emergencias	8
2.4.1.	Director de la respuesta de la instalación.....	8
2.4.2.	Director de protección radiológica	9
2.4.3.	Analista del medio ambiente.....	9
2.4.4.	Jefe del grupo de descontaminación	10
2.4.5.	Director de medidas protectoras	10
2.4.6.	Analista de proyecciones	11
2.4.7.	Analista de las condiciones nucleares.....	11
2.4.8.	Comunicador.....	11
2.4.9.	Director de seguridad física de la central.....	12
2.5.	Cuadros de información	13
2.5.1.	Cuadro de clasificación de las emergencias — cuadro A.1	13
2.5.2.	Prioridades de la respuesta a emergencias — cuadro A.2.....	14
2.5.3.	Valores orientativos para limitar la exposición de los trabajadores de emergencia — cuadro B.1	15
2.5.4.	Prioridades de la monitorización del medio ambiente — cuadro B.2 de la parte 1	15
2.5.5.	Medidas protectoras basadas en mediciones ambientales — cuadro C.2, parte 1, y cuadro B.3, parte 2.....	16
2.5.6.	Criba por defecto de los NIO para concentraciones en alimentos, leche y agua, NIO por defecto específicos de radionucleidos para concentraciones de actividad en los alimentos, la leche y el agua y cadenas radiactivas en equilibrio — Cuadros C.3, C.4 y C.5, parte 1 únicamente	17
2.5.7.	Guía sobre la tasa de emisión en la contención — cuadro D.1, parte 1	18
2.6.	FICHAS TÉCNICAS.....	18
2.7.	PLAN DE EMERGENCIA DEL EMPLAZAMIENTO Y FORMACIÓN	18
PARTE 1: RESPUESTA A UNA EMERGENCIA NUCLEAR O RADIOLÓGICA EN REACTORES DE INVESTIGACIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA II		21
GUÍAS DE ACCIÓN.....		23
GA.A.1 DIRECTOR DE LA RESPUESTA DE LA INSTALACIÓN		25
GA.B.1. DIRECTOR DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		44
GA.B.2. ANALISTA DEL MEDIO AMBIENTE.....		47
GA.B.3. JEFE DEL GRUPO DE DESCONTAMINACIÓN		49
GA.C.1. DIRECTOR DE MEDIDAS PROTECTORAS		50

GA.C.2. ANALISTA DE PROYECCIONES.....	66
GA.D.1. ANALISTA DE LAS CONDICIONES NUCLEARES	67
GA.E.1. COMUNICADOR	70
GA.F.1. DIRECTOR DE SEGURIDAD FÍSICA DE LA CENTRAL	71
FICHAS TÉCNICAS.....	73
FICHA TÉCNICA A.1. DESIGNACIÓN DE MISIONES EN LA ORGANIZACIÓN DE RESPUESTA.....	75
FICHA TÉCNICA A.2. LISTA DE CONTROL DEL DIRECTOR DE LA RESPUESTA DE LA INSTALACIÓN	77
FICHA TÉCNICA B.1. ENTORNO RADIOLÓGICO DEL EMPLAZAMIENTO	81
FICHA TÉCNICA B.2. MEDICIONES DE LA TASA DE DOSIS CERCA DEL EMPLAZAMIENTO, A 400 METROS.....	84
FICHA TÉCNICA B.3. MEDICIONES DE LA TASA DE DOSIS EN EL CAMPO LEJANO, A 8 KILÓMETROS.....	85
FICHA TÉCNICA B.4. FORMULARIO DE REGISTRO DE LAS PERSONAS CONCERNIDAS POR LA EMERGENCIA.....	87
FICHA TÉCNICA B.5. REGISTRO DEL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS VÍCTIMAS (EVALUACIÓN <i>IN SITU</i>).....	89
FICHA TÉCNICA C.1. EVACUACIÓN, BLOQUEO DE LA TIROIDES Y MAPA DE PROVISIÓN DE REFUGIOS	91
FICHA TÉCNICA C.2. RESTRICCIÓN DE ALIMENTOS Y MAPA DE REUBICACIÓN	93
FICHA TÉCNICA C.3. PROYECCIONES DE MEDIDAS PROTECTORAS	95
FICHA TÉCNICA C.4. MEDIDAS PROTECTORAS EN EL EMPLAZAMIENTO ..	97
FICHA TÉCNICA C.5. PREPARACIÓN DE MEDIDAS PROTECTORAS FUERA DEL EMPLAZAMIENTO	99
FICHA TÉCNICA C.6. MEDIDAS PROTECTORAS FUERA DEL EMPLAZAMIENTO RECOMENDADAS.....	101
FICHA TÉCNICA D.1. EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LA EMERGENCIA	103
FICHA TÉCNICA D.2. EVALUACIÓN DEL DAÑO AL COMBUSTIBLE Y LA CONTENCIÓN	105
FICHA TÉCNICA E.1. LISTA DE LOS PUNTOS DE CONTACTO FUERA DEL EMPLAZAMIENTO.....	107
FICHA TÉCNICA E.2. REGISTRO DE LAS NOTIFICACIONES DE LA EMERGENCIA	109
APÉNDICES DE LA PARTE 1	111
APÉNDICE I EQUIPO DE LA RESPUESTA A EMERGENCIAS.....	113
APÉNDICE II REUNIÓN INFORMATIVA CON LOS TRABAJADORES DE EMERGENCIA	115
APÉNDICE III CONTACTO CON LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN.....	116
APÉNDICE IV DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA ZPU DE LOS REACTORES DE INVESTIGACIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA II.....	121

PARTE 2: RESPUESTA A UNA EMERGENCIA NUCLEAR O RADIOLÓGICA EN REACTORES DE INVESTIGACIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA III.....	125
GUÍAS DE ACCIÓN.....	127
GA.A.1. DIRECTOR DE LA RESPUESTA DE LA INSTALACIÓN	129
GA.B.1. DIRECTOR DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	138
GA.C.1. JEFE DEL GRUPO DE MONITORIZACIÓN.....	143
GA.C.2. JEFE DEL GRUPO DE DESCONTAMINACIÓN	144
GA.C.3. COMUNICADOR.....	145
GA.D.1. DIRECTOR DE SEGURIDAD FÍSICA DE LA CENTRAL.....	146
FICHAS TÉCNICAS.....	147
FICHA TÉCNICA A.1. DESIGNACIÓN DE MISIONES EN LA ORGANIZACIÓN DE RESPUESTA.....	149
FICHA TÉCNICA A.2. LISTA DE CONTROL DEL DIRECTOR DE LA RESPUESTA DE LA INSTALACIÓN	151
FICHA TÉCNICA A.3. EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LA EMERGENCIA	153
FICHA TÉCNICA B.1. ENTORNO RADIOLÓGICO DEL EMPLAZAMIENTO ...	155
FICHA TÉCNICA B.2. MEDIDAS PROTECTORAS EN EL EMPLAZAMIENTO	159
FICHA TÉCNICA C.1. LISTA DE LOS PUNTOS DE CONTACTO FUERA DEL EMPLAZAMIENTO	161
FICHA TÉCNICA C.2. REGISTRO DE LAS NOTIFICACIONES DE LA EMERGENCIA	163
FICHA TÉCNICA C.3. REGISTRO DEL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS VÍCTIMAS (EVALUACIÓN <i>IN SITU</i>).....	165
FICHA TÉCNICA C.4. FORMULARIO DE REGISTRO DE LAS PERSONAS CONCERNIDAS POR LA EMERGENCIA.....	167
APÉNDICES DE LA PARTE 2	169
APÉNDICE I EQUIPO DE LA RESPUESTA A EMERGENCIAS.....	171
APÉNDICE II REUNIÓN INFORMATIVA CON LOS TRABAJADORES DE EMERGENCIA	173
APÉNDICE III CONTACTO CON LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN.....	175
ABREVIATURAS.....	180
REFERENCIAS.....	181
COLABORADORES EN LA REDACCIÓN Y EL EXAMEN.....	183

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

Conforme a lo estipulado en el artículo 5.a)ii) de la Convención sobre Asistencia en caso de Accidente Nuclear o Emergencia Radiológica (la Convención sobre Asistencia), una función del OIEA es recabar información sobre metodologías, técnicas y resultados de investigación disponibles en materia de respuesta a emergencias nucleares o radiológicas y difundirla entre los Estados Partes y los Estados Miembros. Se han editado varias publicaciones con directrices genéricas para la respuesta en caso de emergencia radiológica [1, 2, 3, 4].

El OIEA publicó unas orientaciones para proporcionar a los Estados Miembros un conjunto de procedimientos de la respuesta a emergencias para centrales nucleares [1]. La presente publicación facilita orientaciones para elaborar procedimientos de la respuesta a emergencias y aplicar un plan de emergencia en reactores de investigación de las categorías de amenaza¹ II y III. No se prevé que un reactor de investigación de la categoría de amenaza III cree una situación en la que los miembros del público presentes más allá del límite del emplazamiento estén amenazados por una emergencia que se produzca en el reactor. Los reactores de investigación con niveles de potencia de hasta unos 2 MW son normalmente de esa categoría. Los reactores de investigación con niveles de potencia superiores entran en la categoría de amenaza II y pueden amenazar al público más allá del límite del emplazamiento en las emergencias graves [5]. Esta diferencia entre poblaciones afectadas hace que deban ser diferentes la organización de respuesta y el alcance de las medidas de respuesta que puedan ser necesarias.

Cada organización que explote un reactor de investigación debería evaluar las consecuencias de las emergencias en un reactor, incluidos los sucesos de baja probabilidad [6], y determinar la categoría de amenaza apropiada de ese reactor. Los análisis realizados para el informe del análisis de la seguridad del reactor [7] pueden contener ya la labor necesaria para determinar si hay un riesgo para la población de fuera del emplazamiento y la magnitud de ese riesgo en cuanto a posibles dosis de radiación a los miembros del público y la distancia con respecto al reactor que pudiera obligar a los miembros del público a aplicar medidas protectoras urgentes. Se espera que las orientaciones que se dan en esta publicación sean adecuadas para reactores de investigación cuyos niveles de potencia vayan desde instalaciones críticas de potencia cero a varias decenas de MW.

1.2. OBJETIVO

Los objetivos de esta publicación son:

- Describir las respuestas apropiadas ante diversos tipos de emergencias en emplazamientos de reactores de investigación de las categorías de amenaza II y III;
- Describir la organización que se precisa en el emplazamiento para responder a esas emergencias;
- Proporcionar herramientas para organizar las medidas de la respuesta a las emergencias en esos emplazamientos de reactores;
- Proporcionar procedimientos para determinar la necesidad de medidas protectoras en el emplazamiento y fuera de él.

¹ El término “categoría de amenaza” se utiliza en esta obra tal y como se describe en la Ref. [5] y únicamente a los efectos de la preparación y respuesta para casos de emergencia; este empleo no quiere decir que se haya formulado una amenaza, en el sentido de intención y capacidad de causar daño, contra instalaciones, actividades o fuentes.

1.3. ALCANCE

Las orientaciones de esta publicación atañen a emergencias surgidas en reactores de investigación de las categorías de amenaza II y III. Se proveen procedimientos para la respuesta en el emplazamiento y, únicamente para la categoría de amenaza II, la respuesta fuera del emplazamiento adicional apropiada. Estas orientaciones se exponen en las dos partes diferenciadas que vienen después de esta introducción. Cada parte contiene todos los materiales para la respuesta a emergencias en un reactor de investigación de la categoría de amenaza aplicable.

La presente publicación abarca la determinación de la clase de emergencia adecuada y medidas protectoras para una emergencia nuclear o radiológica en reactores de investigación. No se trata la seguridad nuclear física en los reactores de investigación. El término “categoría de amenaza” se utiliza en esta publicación conforme se describe en la Ref. [5] y únicamente a los efectos de la preparación y respuesta para casos de emergencia; este empleo no quiere decir que se haya formulado una amenaza, en el sentido de intención y capacidad de causar daño, contra instalaciones, actividades o fuentes. Se determina la categoría de la amenaza mediante un análisis de las emergencias nucleares y radiológicas que pudieran producirse y del peligro de radiación conexo que podría surgir como consecuencia de esas emergencias.

1.4. ESTRUCTURA

La publicación consta de cuatro partes. La presente sección es una introducción a los antecedentes, el objetivo, el alcance y la estructura de la obra. La sección 2, Visión general, explica cómo se organizan los procedimientos de la respuesta a las 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 que ayude a elaborar procedimientos específicos para el emplazamiento a partir de los procedimientos genéricos que en la publicación se proveen.

Las dos partes restantes se denominan Parte 1 y Parte 2. Cada parte contiene un conjunto completo de procedimientos genéricos de respuesta a las emergencias destinados a los reactores de investigación de la categoría de amenaza II y los reactores de investigación de la categoría de amenaza III, respectivamente. En estos procedimientos genéricos de respuesta a las emergencias quedan abarcados los reactores de investigación de hasta varias decenas de MW. En los apéndices de cada parte se proporciona información complementaria.

Los procedimientos genéricos de respuesta a las emergencias de cada parte consisten en guías de acción, que son los procedimientos genéricos de respuesta a las emergencias para los puestos del grupo de respuesta a emergencias en el emplazamiento, y en fichas técnicas, que se pueden utilizar para ayudar a organizar y registrar la información durante la respuesta.

En la Ref. [8] hay información sobre la respuesta a las emergencias adaptada al diseño de los reactores TRIGA y detalles del combustible TRIGA y las emisiones del combustible que pudieran producirse en emergencias en un reactor, con miras a que se utilicen con los procedimientos de la respuesta a las emergencias de la parte 1 o la parte 2.

Los términos utilizados en esta publicación aparecen definidos en las Refs. [9] y [10], y antes de las Referencias se ha incluido una lista de abreviaturas. Además, los términos “emplazamiento” e “instalación” se emplean indistintamente en la publicación.

2. VISIÓN GENERAL

2.1. EL PROCESO DE LA RESPUESTA A LAS EMERGENCIAS

Una emergencia en un reactor de investigación desencadena dos conjuntos diferentes de medidas. El personal de explotación del reactor reacciona ante la emergencia aplicando los apropiados procedimientos de actuación en casos de emergencia. Esos procedimientos tienen por finalidad devolver el reactor y los sistemas de apoyo conexos a una situación segura y estable. En otras publicaciones, entre ellas algunas editadas por el OIEA como las Refs. [7] y [10], se dan orientaciones para los procedimientos de actuación en caso de emergencias.

Las medidas de la respuesta a las emergencias tienen por finalidad prevenir o mitigar las amenazas radiológicas para las personas, en el emplazamiento del reactor y más allá del límite del emplazamiento. Un grupo de respuesta a emergencias en el emplazamiento del reactor asume la responsabilidad de aplicar este proceso de respuesta a las emergencias. El tamaño del grupo de respuesta a emergencias que se precisa para gestionar adecuadamente las medidas necesarias para proteger a la gente de la amenaza radiológica que se plantea a causa de la emergencia dependerá del tamaño del emplazamiento, la categoría de amenaza del reactor y la cantidad y la ubicación de las personas en riesgo como consecuencia de la emergencia.

Los emplazamientos de reactores de investigación pueden tener más de una instalación nuclear o radiológica. En esta publicación no se hace ninguna distinción entre la instalación del reactor de investigación y el emplazamiento en que está situado el reactor de investigación. Asimismo, como se ha dicho, en esta publicación se utilizan indistintamente las palabras ‘instalación’ y ‘emplazamiento’. Los procedimientos que en esta obra se exponen pueden servir para un único reactor de investigación o para todo un emplazamiento. La organización que explota el reactor puede adaptar estos procedimientos a cualquiera de esas situaciones. Las personas que se precisan para desempeñar las funciones del grupo de respuesta a emergencias pueden formar parte del personal del reactor o de la organización del emplazamiento general. Algunos emplazamientos tal vez deseen aplicar estos procedimientos en ambos niveles de organización y coordinar las medidas de respuesta.

El nivel de potencia y el plan de explotación del reactor de investigación determinan el inventario de los productos de fisión del reactor que podría ser emitidos durante una emergencia. La mayoría de las emergencias en reactores de investigación crean un riesgo para las personas por la posibilidad de que se produzca un daño al combustible que haga que se liberen productos de fisión del combustible. Los reactores de investigación de baja potencia encierran menos riesgo porque no es probable que el calor por desintegración de los productos de fisión ocasione un grave fallo del combustible, y un daño menos grave al combustible limita la cantidad de los productos de fisión del combustible emitidos. En los casos en que una evaluación de amenazas muestra que ningún suceso, ni siquiera los de baja probabilidad, crea un riesgo para las personas más allá del límite del emplazamiento, el reactor de investigación es una instalación de la categoría de amenaza III. El grupo de respuesta a emergencias para la categoría de amenaza III puede ser más reducido al no haber necesidad de proteger a personas más allá del límite del emplazamiento. La figura 1 muestra un grupo de respuesta a emergencias adecuado para instalaciones de la categoría de amenaza III. Los procedimientos de la parte 2 de esta publicación se basan en esta organización.

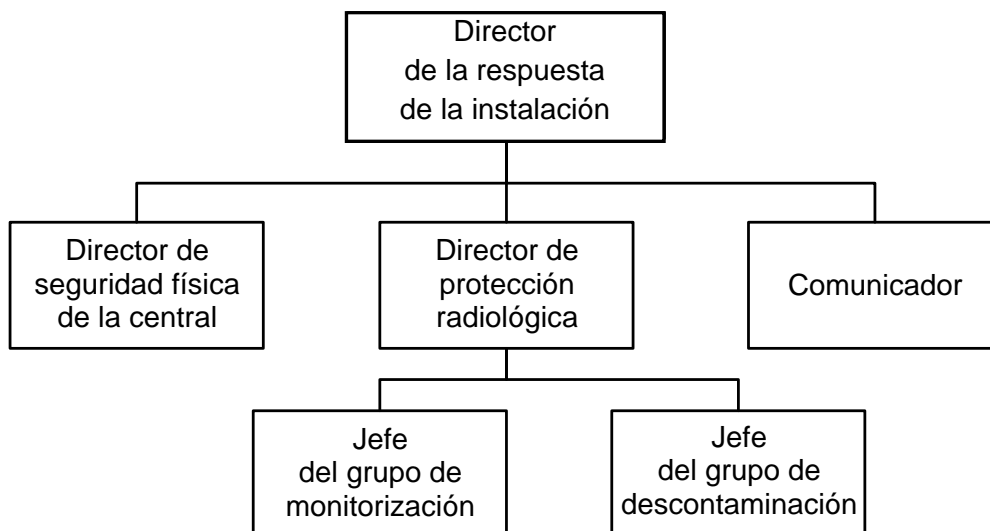


Fig. 1. Grupo de respuesta a emergencias en instalaciones de la categoría de amenaza III.

Los reactores de investigación que pueden crear un riesgo para personal de fuera del emplazamiento son instalaciones de la categoría de amenaza II y requieren que haya más puestos en el grupo de respuesta a emergencias para dar respuesta a las consecuencias fuera del emplazamiento. La organización recogida en la figura 2 tiene por finalidad prever los puestos necesarios. Los reactores de investigación de la categoría de amenaza II están situados a menudo en emplazamientos con más recursos y pueden acoger este mayor grupo de respuesta a emergencias.

Hay muchas maneras de organizar un grupo de respuesta a emergencias y las que se exponen en esta obra no pueden satisfacer las necesidades de todos los reactores de investigación. Se pueden precisar más puestos para realizar tareas que no guarden una relación directa con la mitigación de la amenaza radiológica. Cada emplazamiento debería determinar una organización adecuada y modificar en consecuencia las guías de acción en función de las medidas cuya realización se asigne a cada función del grupo de respuesta a emergencias.

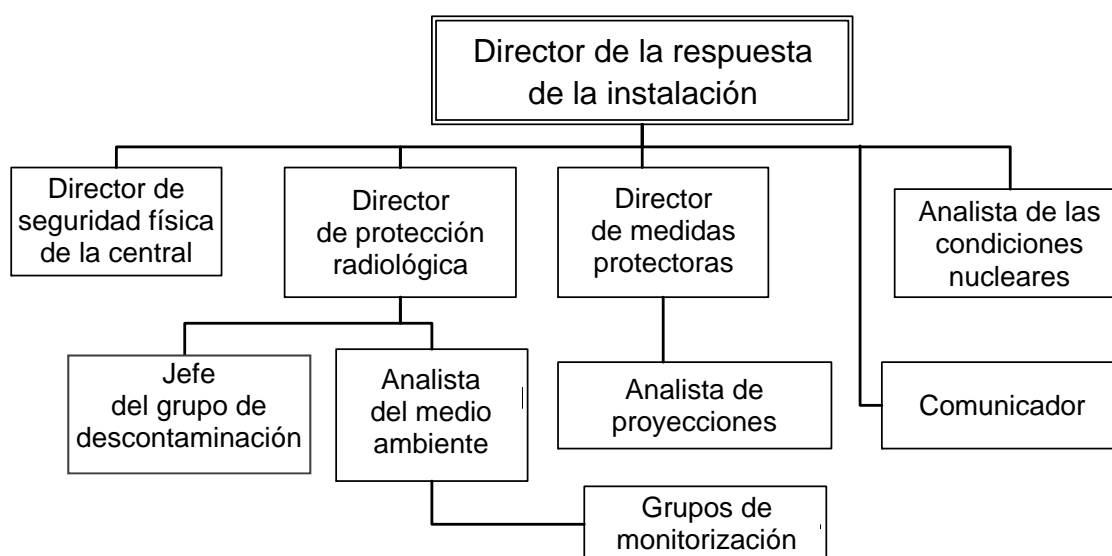


Fig. 2. Grupo de respuesta a emergencias en instalaciones de la categoría de amenaza II.

Cabe considerar que el proceso de la respuesta a una emergencia consta de tres fases:

- Primera fase
 - Estabilizar la condición del reactor;
 - Evaluar rápidamente la emergencia y poner en marcha medidas para mitigar las consecuencias de la emergencia;
 - Minimizar la exposición a radiación del personal del emplazamiento y del que llegue de las entidades de fuera del emplazamiento encargadas de la respuesta;
- Fase media
 - Solicitar el nivel apropiado de asistencia de fuera del emplazamiento;
 - Determinar la necesidad de medidas protectoras fuera del emplazamiento;
 - Mantener informado al público; y
- Última fase
 - Devolver la instalación a un estado normal de funcionamiento.

Corresponde al personal de explotación del reactor aplicar la primera medida de la primera fase con orientaciones extraídas de los procedimientos de actuación en caso de emergencia en el reactor. Las restantes medidas son responsabilidad del grupo de respuesta a emergencias con orientaciones de los procedimientos de la respuesta a las emergencias, como los recogidos en esta publicación. Una parte de la última fase consiste en medidas de recuperación en lugar de en medidas de la respuesta a las emergencias. La transición de la respuesta a las emergencias a la recuperación es un paso importante que hay que planificar. El grupo de respuesta a emergencias y todas las organizaciones externas al emplazamiento que hayan intervenido en la respuesta deben elaborar un conjunto de condiciones que hay que alcanzar para que esa transición pueda tener lugar. Una vez que comienza la respuesta de recuperación, se da por sentado que otra organización, que tal vez sea incluso la organización normal de la instalación, se encarga de las medidas de recuperación y que el grupo de respuesta a emergencias ha concluido sus responsabilidades.

2.2. CLASES DE EMERGENCIAS

Se emplea un sistema de clasificación de emergencias reconocido internacionalmente para clasificar una emergencia dependiendo del nivel de gravedad de la emergencia, y conforme a ello se ponen en marcha las medidas de respuesta. En la Ref. [6] se describen cuatro clases de emergencias nucleares y radiológicas. Son, en orden decreciente de gravedad, emergencia general, emergencia en la zona del emplazamiento, emergencia en instalaciones y alerta. En los reactores de investigación de la categoría de amenaza II pueden producirse emergencias de cualquiera de estos niveles de gravedad. Las clases de emergencia general y emergencia en la zona del emplazamiento entrañan amenazas para personas más allá del límite del emplazamiento, de manera que estas dos clases no se aplican a las instalaciones de la categoría de amenaza III.

Se debería declarar una emergencia general si se produjese una emisión o se diese un riesgo importante de emisión y pudiese haber una exposición a radiación de miembros del público de no aplicarse medidas protectoras urgentes fuera del emplazamiento. Un suceso en el que se produzca un daño importante al combustible es una situación que puede reunir esas condiciones. Obsérvese que no es necesario que se produzca una emisión para declarar una emergencia general. La presencia de un daño importante al combustible puede constituir un riesgo suficientemente considerable para que se deba declarar una emergencia general.

Cuando el suceso causa una gran disminución del grado de protección de las personas presentes en el emplazamiento y de la población de fuera del emplazamiento próxima a la

instalación, la clase de emergencia apropiada es emergencia en la zona del emplazamiento. Un ejemplo de las condiciones de esta clase de emergencia es un riesgo que, de empeorar la situación, podría dar lugar a un daño al combustible, o una situación en la que se ha producido algún daño de escasa gravedad al combustible.

La emergencia en instalaciones es una clase de emergencia que no entraña un riesgo para la población de fuera del emplazamiento, pero representa una gran disminución del grado de protección solo del personal del emplazamiento y no se prevé que se convierta en una situación que suponga una amenaza fuera del emplazamiento. Se prevé que el personal del emplazamiento tenga que aplicar medidas protectoras urgentes para reducir el riesgo.

La clase de emergencia menos grave es la alerta. En las emergencias de esta clase hay una disminución de gravedad desconocida o importante del grado de protección del personal del emplazamiento o del público.

Ante todas las clases de emergencia se prevé que se activen los puestos de un grupo de respuesta a emergencias descritos en la sección 2.4 a un nivel acorde con la situación de emergencia. La activación del grupo tiene por objeto aliviar al personal de explotación de los dobles deberes de hacer funcionar el reactor y desempeñar las funciones del grupo, como tienen que hacer inicialmente. Los miembros del grupo de sustitución permiten al personal de explotación consagrar su atención únicamente a mitigar las consecuencias del suceso en la instalación del reactor sin verse distraídos por preguntas y otras comunicaciones procedentes de fuera del emplazamiento.

También hay emergencias que no exigen una respuesta a emergencias ni siquiera al nivel de una alerta porque no hay una amenaza importante de consecuencias radiológicas del suceso, o bien la amenaza es insignificante. La instalación puede poner en marcha algunas medidas protectoras y solicitar asistencia de fuera del emplazamiento, pero, salvo que se dé una amenaza radiológica, no se esperaría que la respuesta a emergencias se ajustase a esos procedimientos de respuesta.

El proceso de clasificación implica formular juicios. Estos procedimientos no vienen a sustituir el buen criterio propio; antes bien, su objeto es proveer hipótesis descriptivas que posibiliten que ese buen criterio se exprese en gran medida en forma de orientaciones por escrito, con inclusión de:

- Los síntomas definidos por los valores específicos de parámetros observables por los explotadores,
- El estado de funcionamiento de los sistemas de seguridad del reactor, o
- Las condiciones externas a la instalación.

Se debería reconocer este concepto durante el proceso de preparación para adaptar estos procedimientos de respuesta a las necesidades de la instalación y al personal de la instalación.

2.3. PLANIFICACIÓN DE MEDIDAS PROTECTORAS

En todas las emergencias radiológicas hay en potencia un riesgo de exposición a radiación del personal del emplazamiento o de fuera del emplazamiento. Es necesaria la planificación para determinar cómo aplicar las medidas protectoras apropiadas a la situación de emergencia. Las medidas protectoras pueden ser urgentes o a largo plazo. Las medidas protectoras urgentes son las que se deben aplicar con prontitud, normalmente en un plazo de unas pocas horas, para que sean eficaces. Son ejemplos de ellas la evacuación, el refugio, la descontaminación o

la restricción del consumo de determinados alimentos. La reubicación es un ejemplo de medida protectora a largo plazo.

En la Ref. [5] se describen dos zonas en las que se aplican medidas protectoras: la zona de planificación de medidas protectoras urgentes (ZPU) y la zona de medidas precautorias (ZMP). Las dos son zonas aproximadamente circulares, en torno a la instalación del reactor, y la ZMP es la más próxima a la instalación del reactor. Con respecto a los reactores de investigación de la categoría de amenaza III, se prevé que ambas zonas estén dentro del límite del emplazamiento. Esto es consecuencia directa de la inexistencia de riesgo para la población de fuera del emplazamiento. Se prevé que los reactores de investigación de la categoría de amenaza II tengan la ZMP dentro del límite del emplazamiento, pero la ZPU puede prolongarse unos cuantos kilómetros fuera del límite del emplazamiento. El límite de la ZPU debe determinarlo la instalación basándose en un análisis de las consecuencias radiológicas de las emergencias que entrañan un riesgo para la población de fuera del emplazamiento. Una vez determinados, hay que comunicar los límites de la ZPU a la organización de fuera del emplazamiento que está facultada para aplicar medidas protectoras en la ZPU. En el Apéndice IV de la parte 1 se explica cómo determinar las superficies de las zonas.

En algunos casos, la evaluación de las amenazas sobre el reactor de investigación puede arrojar excepciones a la previsión de que la ZMP no vaya más allá del emplazamiento. Los emplazamientos con pequeñas zonas controladas o con zonas residenciales próximas a los límites del emplazamiento podrían decidir que su ZMP abarcase zonas más allá del límite del emplazamiento. Estas situaciones exigen una estrecha cooperación con las autoridades de fuera del emplazamiento. La hipótesis relativa a las emergencias que podrían afectar a la población de fuera del emplazamiento tiene que ser incluida en el plan de emergencia a fin de que, si se produjese esa emergencia, se pueda recomendar a las autoridades de fuera del emplazamiento la puesta en marcha de medidas protectoras urgentes basadas únicamente en las condiciones.

Una diferencia entre la ZMP y la ZPU con respecto a la aplicación de medidas protectoras es el proceso seguido para determinar cuándo son necesarias medidas protectoras. En la ZPU, se aplican normalmente medidas protectoras urgentes solo si la monitorización radiológica muestra que los niveles de radiación sobrepasan los niveles de intervención operacional (NIO) que se han establecido basándose en los reglamentos nacionales o en normas internacionales. En cambio, en la ZMP se aplican inmediatamente medidas protectoras urgentes basándose en las condiciones presentes en la instalación [6] con el fin de evitar o reducir la aparición de efectos deterministas graves [2]. Como en la categoría de amenaza II la ZPU está fuera del emplazamiento, la instalación solo puede recomendar medidas protectoras urgentes a las autoridades de fuera del emplazamiento, y ni siquiera puede realizar la monitorización del medio ambiente que se evalúa para determinar si son necesarias medidas protectoras urgentes. Sin embargo, en la Ref. [5] se exige negociar arreglos con las autoridades de fuera del emplazamiento para adoptar con prontitud decisiones sobre medidas protectoras cuando se notifique una emergencia nuclear o radiológica en la instalación.

Las medidas protectoras basadas en mediciones ambientales se determinan comparando los niveles de radiación medidos con los NIO. En esta publicación se dan los valores de los NIO por defecto, denominados asimismo 'de referencia', basándose en la Ref. [12]. Los monitores de radiación disponibles más habitualmente son idóneos para comparar los valores medidos con los NIO de referencia. La Ref. [12] contiene además un método para verificar la idoneidad de los instrumentos para comparar la lectura de los instrumentos con los NIO de referencia.

2.4. GRUPO DE RESPUESTA A EMERGENCIAS

Los puestos del grupo de respuesta a emergencias son funciones temporales, necesarias únicamente para la respuesta a emergencias, y concluyen cuando empieza la fase de recuperación. El plan de emergencia del emplazamiento debe indicar qué personas han sido designadas para cumplir esas funciones cuando se produzca una emergencia. Normalmente, se designará a varias personas para cada función, a fin de garantizar la adecuada respuesta a emergencias durante amplios períodos y la adecuada respuesta mientras una persona no esté disponible por motivos como viajes profesionales, enfermedades o vacaciones. Hay funciones tan importantes que en el reactor de investigación siempre debe haber personas disponibles para desempeñarlas. Una de ellas es la de director de la respuesta de la instalación. Este puesto tiene deberes que tiene que cumplir inmediatamente cuando se produce una emergencia y la Ref. [5] obliga a que en el emplazamiento haya siempre una persona que cumpla esos deberes.

Los puestos del grupo de respuesta a emergencias se describen en los párrafos siguientes. Cuando la responsabilidad difiere entre la categoría de amenaza II y la categoría de amenaza III, se analizan esas diferencias. La diferencia habitual consiste en que, con menos puestos, el grupo de respuesta a la categoría de amenaza III combina varias responsabilidades. Ahora bien, en el marco del proceso de adaptar esos procedimientos a una determinada instalación, se podría decidir emplear una organización mayor y no combinar responsabilidades, como se describirá más adelante. La única limitación debería ser el personal y el espacio de trabajo que la instalación pueda sustentar.

2.4.1. Director de la respuesta de la instalación

En estos procedimientos, a la persona de mayor rango que responde a la emergencia se la denomina director de la respuesta de la instalación y es quien asume la responsabilidad en el emplazamiento. El plan de emergencia debería indicar a quién se asigna esta responsabilidad basándose en el puesto que ocupe en la instalación, y con una única cadena de preferencias. Por ejemplo, la cadena de personas que son designadas director de la respuesta de la instalación puede hacer figurar al director del reactor, o a su equivalente en el emplazamiento, como primera elección, al responsable principal de operaciones como segunda y al responsable del reactor que esté de servicio como tercera. La finalidad de esta cadena de personas es que siempre haya alguien en el reactor o el emplazamiento que esté preparado y autorizado para desempeñar las funciones asignadas al puesto de director de la respuesta de la instalación. Este puesto se necesita en los reactores de investigación de la categoría de amenaza II y de la categoría de amenaza III.

El director de la respuesta de la instalación se encarga de evaluar las condiciones de la emergencia para determinar la clasificación de la emergencia y poner luego en marcha la respuesta apropiada, con inclusión de las notificaciones para reunir un grupo de respuesta y de la notificación de la situación de emergencia a las autoridades de fuera del emplazamiento. El titular de este puesto es el jefe de un grupo de especialistas en temas más concretos que se prevé que respondan a la emergencia. Las responsabilidades del director de la respuesta de la instalación comprenden:

- Determinar que se ha producido una emergencia y establecer el apropiado grupo de respuesta;
- Estar de acuerdo con la clase de emergencia que haya determinado el analista de las condiciones nucleares;

- Dirigir la actuación del grupo de respuesta a emergencias;
- Anunciar la emergencia en el emplazamiento y ordenar medidas protectoras en el emplazamiento;
- Notificar la situación a las autoridades de fuera del emplazamiento y recomendar medidas protectoras fuera del emplazamiento o la preparación de medidas protectoras fuera del emplazamiento;
- Averiguar el paradero de todos los miembros del personal que se encontraban en el emplazamiento cuando comenzó la emergencia;
- Declarar el fin de la fase de emergencia de la respuesta, dando con ello principio a la fase de recuperación.

2.4.2. Director de protección radiológica

En el plan de emergencia también se deberían indicar los puestos de la instalación que desempeñan la función de director de protección radiológica, y que normalmente son puestos de la organización encargada de la protección radiológica en el reactor. Esa persona puede ser al principio un técnico en protección radiológica si no hay presentes otras personas de la organización de protección radiológica. El director de protección radiológica se encarga de:

- Elaborar un plan para vigilar el entorno de la radiación, primero en el emplazamiento y luego fuera de él (o simultáneamente si hay bastantes grupos de monitorización) y supervisar la recolección de los datos;
- Evaluar la necesidad de asistencia médica y/o de descontaminación y recomendar una solicitud de asistencia del apoyo necesario de fuera del emplazamiento por conducto del director de la respuesta de la instalación;
- Evaluar los datos de la monitorización del medio ambiente a medida que se comuniquen y alertar al director de medidas protectoras cuando la monitorización muestre que se están sobrepasando los NIO;
- Autorizar específicamente al personal no necesario a marcharse del emplazamiento;
- Autorizar a los trabajadores de emergencia a sobrepasar los límites de la exposición ocupacional;
- Obtener el consentimiento informado de los trabajadores de emergencia antes de que se les designe para realizar tareas de intervención.

Este puesto es necesario en los reactores de investigación de la categoría de amenaza II y de la categoría de amenaza III.

Prestan asistencia al director de protección radiológica un analista del medio ambiente y un jefe del grupo de descontaminación.

2.4.3. Analista del medio ambiente

Los grupos de monitorización realizan la monitorización del medio ambiente siguiendo un plan de monitorización aprobado por el director de protección radiológica. El analista del medio ambiente se encarga de supervisar esos grupos de monitorización, entre otros medios:

- Realizando reuniones informativas sobre las tareas asignadas a los grupos de monitorización;
- Verificando la idoneidad del grupo de monitorización para las tareas asignadas;
- Notificando con prontitud los resultados al director de protección radiológica y, si se le ordena hacerlo, al director de medidas protectoras;
- Garantizando la seguridad del personal de los grupos de monitorización.

En las instalaciones de la categoría de amenaza III los grupos de monitorización pueden ser supervisados directamente por el director de protección radiológica; tal es el arreglo que se muestra en la figura 1.

2.4.4. Jefe del grupo de descontaminación

Puede ser un grupo pequeño o grande, dependiendo del suceso concreto. En todo caso, se le encomiendan varias responsabilidades clave. Concretamente:

- Evaluar el estado médico y radiológico de las personas heridas;
- Recomendar la necesidad de poner en marcha primeros auxilios médicos fuera del emplazamiento cuando proceda;
- Determinar si el personal del emplazamiento ha resultado contaminado, descontaminarlo si fuese necesario y, una vez hecho esto, recomendar al director de protección radiológica que se le deje en libertad para marcharse.

El reactor de investigación de la categoría de amenaza III también puede decidir que el director de protección radiológica supervise directamente al grupo de descontaminación.

2.4.5. Director de medidas protectoras

El director de medidas protectoras puede estar obligado a poner en marcha inmediatamente determinadas medidas protectoras. El plan de emergencia debería indicar a quién se ha designado para este puesto a fin de que esté clara la responsabilidad de cumplir los deberes necesarios asignados a un puesto determinado. Las responsabilidades son:

- Recomendar al director de la respuesta de la instalación medidas protectoras apropiadas del personal del emplazamiento;
- Recomendar medidas protectoras fuera del emplazamiento, basadas en la clase de la emergencia o los datos ambientales;
- Evaluar los datos ambientales recolectados y proyectar si se pueden sobrepasar los NIO a fin de ayudar a planear la monitorización del medio ambiente;
- Revisar los NIO por defecto si el análisis detallado permite efectuar esa revisión e informar al director de la respuesta de la instalación de la opción de aplicar los NIO revisados.

Presta asistencia al director de medidas protectoras un analista de proyecciones.

El alcance de las medidas protectoras es menor en el caso de los reactores de investigación porque no se precisan medidas protectoras fuera del emplazamiento. La figura 1 omite este puesto de la categoría de amenaza III y se transfiere la responsabilidad de las medidas protectoras en el emplazamiento al director de protección radiológica.

2.4.6. Analista de proyecciones

El analista de proyecciones depende directamente del director de medidas protectoras y realiza las proyecciones que pueden modificar el plan de monitorización del medio ambiente. El titular de este puesto también se encarga de plantear si es preciso revisar los NIO cuando se realiza un análisis más detallado de los materiales radiactivos. También puede efectuar cálculos manuales o en computadora de las consecuencias radiológicas de una emisión desde la instalación en el marco del análisis de las proyecciones. Este puesto no es necesario en las instalaciones de la categoría de amenaza III.

2.4.7. Analista de las condiciones nucleares

El analista de las condiciones nucleares es un experto técnico al que se le encomienda prestar asesoramiento técnico detallado al director de la respuesta de la instalación. Estas son sus responsabilidades específicas:

- Evaluar las condiciones iniciales de la emergencia y determinar una clase de emergencia;
- Mantenerse plenamente al corriente de las condiciones presentes en el reactor y la contención para determinar si es necesario cambiar la clase de la emergencia, y si el personal de explotación está consiguiendo mitigar la emergencia;
- Asesorar al director de protección radiológica sobre el daño al combustible, real o inminente, y sobre las emisiones a la atmósfera externa que se pudieran producir.

Obsérvese que en algunos reactores de investigación este puesto puede estar ocupado por un grupo de personas a causa de la complejidad del reactor o la emergencia. Aunque puede haber varios especialistas técnicos designados para formar parte de este grupo, el grupo debe tener un jefe que asumirá las responsabilidades de analista de las condiciones nucleares. En los reactores de investigación de la categoría de amenaza III las responsabilidades de este puesto pueden ser desempeñadas por el director de la respuesta de la instalación. En la Figura 1 no aparece este puesto, pero se puede añadir para reducir el volumen de trabajo del director de la respuesta de la instalación.

2.4.8. Comunicador

El comunicador presta asistencia en las comunicaciones entre el director de la respuesta de la instalación y las autoridades de fuera del emplazamiento y los medios de información. De haber muchos puntos de contacto fuera del emplazamiento, podría ser necesario que hubiese más de una persona que desempeñase funciones de comunicación. Sin embargo, solo una de ellas debería ser el comunicador para mantener el control de las comunicaciones a las autoridades de fuera del emplazamiento. Sus responsabilidades propias son:

- Poner en marcha todas las notificaciones fuera del emplazamiento adecuadas a la emergencia cuando se lo ordene hacer el director de la respuesta de la instalación;
- Redactar una declaración a los medios de información para que la aprueben el director de la respuesta de la instalación y las autoridades de fuera del emplazamiento competentes;
- Informar al director de la respuesta de la instalación de la información o las solicitudes de información recibidas de fuera del emplazamiento a las que el emplazamiento deba responder;
- Cuando se le encomiende hacerlo, pone en marcha los llamados a los miembros del personal de la instalación que estén fuera de servicio para pedirles que se presenten en la instalación para ayudar a la respuesta a emergencias.

Este puesto es necesario en los reactores de investigación de la categoría de amenaza II y de la categoría de amenaza III.

2.4.9. Director de seguridad física de la central

El director de seguridad física de la central toma a su cargo la seguridad física del emplazamiento, normalmente aplicando medidas concretas determinadas por el plan de seguridad física del emplazamiento. Este puesto del grupo de respuesta a emergencias tiene por misión coordinar las medidas del plan de seguridad física del emplazamiento con los procedimientos de la respuesta a emergencias. Sus funciones específicas son:

- Establecer el control de los puntos de entrada y de salida del emplazamiento de forma que solo pueda entrar en el emplazamiento el apoyo necesario a la respuesta a emergencias y solo puedan marcharse las personas que el director de protección radiológica determine que no son necesarias para la respuesta;
- Coordinarse con los mandos de la policía local si es necesaria su respuesta;
- Responder a las amenazas para la seguridad física de la instalación conforme a lo establecido en el plan de seguridad física del emplazamiento.

Este puesto es necesario en los reactores de investigación de la categoría de amenaza II y de la categoría de amenaza III.

Los miembros del personal de explotación que estén de servicio pueden ser los encargados de la respuesta inicial a la emergencia, lo cual es más probable que suceda cuando las emergencias se produzcan fuera del horario normal de trabajo. En las funciones de la respuesta a emergencias que deben asumir, puede que resulte necesario que una sola persona lleve a cabo las medidas de varias funciones de la respuesta a emergencias. Por ejemplo, el encargado de operaciones de mayor rango, tal vez el supervisor del turno, de un reactor de investigación de la categoría de amenaza II en donde tenga lugar una emergencia puede tener que ejecutar algunas medidas de la guía de acción del director de la respuesta de la instalación, ya que declarar una situación de emergencia y activar al grupo de respuesta son medidas inmediatas de este puesto de la respuesta, y medidas de la guía de acción del analista de las condiciones nucleares, porque determinar la clase de la emergencia es una tarea inmediata de ese puesto de la respuesta. La amplitud de la plantilla de la instalación determinará cómo se pueden dividir las acciones de la respuesta inmediata entre el personal. El plan de emergencia de la instalación debe dejar claro cómo se asignan esas funciones de la respuesta al personal de explotación que esté de servicio, así como indicar qué personas están autorizadas a sustituir a personal de explotación en las funciones de la respuesta.

Las anteriores descripciones de puestos no son la única manera en que se pueden distribuir las responsabilidades y cada emplazamiento de un reactor de investigación debería servirse de la distribución que convenga mejor a sus circunstancias. La única limitación es tener a una persona encargada de la respuesta general, el director de la respuesta de la instalación, de quien dependen puestos que se encarguen exclusivamente de un conjunto de deberes bien definido. Ahora bien, los procedimientos de la respuesta en casos de emergencia recogidos en esta publicación se desarrollan con la estructura del grupo descrita más arriba y expuesta en la figura 1 o la figura 2. Para cada uno de los puestos existe una guía de acción que da instrucciones en forma de secuencia para realizar las tareas asignadas.

2.5. CUADROS DE INFORMACIÓN

Algunas de las guías de acción llevan cuadros en los que se proporciona información que se utiliza en el proceso de adopción de decisiones relativas a un determinado puesto del grupo de respuesta a emergencias. A continuación se describe cómo utilizar esos cuadros. Se omiten algunos cuadros de la parte 2 correspondientes a los reactores de investigación de la categoría de amenaza III por las diferencias de respuesta a las amenazas fuera del emplazamiento.

2.5.1. Cuadro de clasificación de las emergencias — cuadro A.1

El cuadro de clasificación constituye la base para determinar la clase de emergencia de un suceso. Es una herramienta útil para el grupo de respuesta a emergencias porque recoge los síntomas de una emergencia y a continuación descripciones de las condiciones que determinan los niveles de gravedad de esa emergencia. El objeto de las descripciones de la gravedad es que se utilicen los valores de los instrumentos y las condiciones del reactor o del sistema de reactores que guardan relación con el suceso a fin de que los explotadores puedan establecer rápidamente una clase de emergencia sin necesidad de efectuar cálculos detallados ni de celebrar consultas con personas que no se encuentren en el emplazamiento cuando se reconoce que hay una emergencia. Cada emplazamiento puede añadir detalles e información más específica para aumentar la utilidad del cuadro.

Cuando añada detalles propios del emplazamiento al cuadro de clasificación de emergencias, la organización explotadora debería tener en cuenta el nivel de gravedad de un suceso que exige activar un grupo de respuesta a emergencias en el emplazamiento. No debería preverse que apareciese en el cuadro una descripción de un suceso que no requiera un grupo de respuesta a emergencias. El propósito del cuadro de clasificación de emergencias es describir los sucesos y la gravedad que exigen la intervención de un grupo de respuesta a emergencias además del personal de explotación normal del reactor.

En la Ref. [8] figuran cuadros de clasificación de emergencias que se han modificado para describir mejor los sucesos en reactores de investigación TRIGA. Son cuadros de la respuesta a emergencias en reactores TRIGA de la categoría de amenaza II y de la categoría de amenaza III.

Los síntomas observables de una emergencia aparecen en la columna izquierda titulada “Para las siguientes condiciones iniciales”. Son las condiciones anormales que alertan al personal de explotación de que podría haber una emergencia. Las demás columnas contienen descripciones de la gravedad, estando a la izquierda las condiciones más graves que determinarán la clase de la emergencia. Se considera que las condiciones con grave daño al combustible son una emergencia general porque se podría producir una gran liberación de productos de fisión que pueden escaparse de la instalación. Las condiciones de gravedad se describen en forma de valores específicos registrados en instrumentación fácilmente observada, o bien exponiendo el estado de explotación del equipo, de componentes — por ejemplo, barras de control — o de sistemas del reactor.

El cuadro de esta publicación es un ejemplo de cuadro genérico, esto es, no adaptado a la terminología y los detalles de un reactor de investigación concreto. El personal de explotación del reactor de investigación tiene que modificar este ejemplo de cuadro utilizando información correspondiente al reactor para ajustar el cuadro a la instalación. Pueden ser necesarias más condiciones iniciales para abarcar toda la serie de las condiciones anormales que pueden indicar una emergencia. Se pueden suprimir algunas condiciones iniciales si la situación no causa una situación de emergencia en el reactor de investigación concreto de que se trate.

Puede que el cuadro específico para el emplazamiento, como el que se muestra que corresponde a la categoría de amenaza II, no contenga descripciones de la gravedad correspondientes a las cuatro clases de emergencias de todos los sucesos iniciadores. Algunas descripciones de la gravedad pueden no ser aplicables a un suceso de emergencia determinado. Por ejemplo, el emplazamiento puede concluir que la gravedad de un suceso determinado no corresponde a una emergencia en instalaciones porque si la gravedad es más que una alerta, hay una amenaza potencial para la población de fuera del emplazamiento y la clase de emergencia correcta es emergencia en la zona del emplazamiento. También puede haber sucesos que no puedan amenazar nunca a la población de fuera del emplazamiento y por lo tanto su clase no es la de emergencia en la zona del emplazamiento o emergencia general.

El analista de las condiciones nucleares, a partir de la información de las observaciones de los parámetros del reactor o de los informes del personal de explotación del reactor, se sirve del cuadro de clasificación de emergencias para determinar la clase de emergencia que corresponde más fielmente a las condiciones reinantes. Cuando las condiciones reinantes corresponden a más de una clase de emergencia en diferentes condiciones iniciales, se debe elegir la clase de emergencia que constituya la emergencia más grave. Como siempre, para seleccionar una clase de emergencia hay que aplicar el buen criterio propio. El cuadro de clasificación es una herramienta que puede reducir el tiempo que se dedique a la obligada reflexión en medio de la tensión de reconocer una emergencia y a preparar orientaciones por escrito descritas cuidadosamente en el cuadro para ayudar a los encargados de la respuesta a la emergencia.

El cuadro de clasificación correspondiente a las instalaciones de la categoría de amenaza III es considerablemente más sencillo que para la categoría de amenaza II porque solo se precisan dos clases de emergencias. Sin embargo, es igualmente importante adaptar el cuadro al reactor de investigación de la categoría de amenaza III de que se trate.

La determinación de la clase de emergencia es una decisión importante porque de ella dependen las medidas posteriores, y en la urgencia de las medidas posteriores también influye la clase de la emergencia. La decisión inicial sobre la clase de emergencia la toma el analista de las condiciones nucleares. Se prevé que se llegue a esa decisión a más tardar a los 15 minutos [6] de haberse reconocido que existe una situación de emergencia. El acopio de información debe durar poco tiempo y concluirse rápidamente para adoptar la decisión. Las previsiones, y la elaboración del cuadro de clasificación de emergencias, son tales que la información extraíble fácilmente de la instrumentación de la instalación pueda proporcionar los datos necesarios para la decisión. Hacer llamadas a los directores o supervisores que no se encuentran en la instalación o reunir a un grupo de personas que se encuentran en el emplazamiento para celebrar una reunión son respuestas inadecuadas a la necesidad de una decisión pronta.

2.5.2. Prioridades de la respuesta a emergencias — cuadro A.2

Este cuadro tiene por finalidad establecer las prioridades de las medidas de respuesta y los objetivos de tiempo de la respuesta basándose en la clase de la emergencia. Los objetivos de tiempo de la respuesta son diferentes para la categoría de amenaza II y la categoría de amenaza III. Los valores concretos han sido tomados directamente del Apéndice VI de la Ref. [6]. Las prioridades son importantes en las primeras horas, o incluso antes de que transcurran, de la respuesta a la emergencia, cuando muchas veces las tareas que hay que poner en marcha son más que las que la instalación es capaz de asumir.

La notificación a las autoridades de fuera del emplazamiento es otra medida de adopción pronta y los retrasos en aplicarla harán que también se retrasen medidas posteriores. Por ejemplo, el que no se notifique con prontitud la emergencia a las autoridades de fuera del emplazamiento influye en su capacidad de cumplir los objetivos de tiempo para activar la organización de respuesta de ámbito local o el objetivo de tiempo para que reaccione la organización nacional. Se prevé que las medidas que pongan en marcha la respuesta de las autoridades de fuera del emplazamiento se lleven a cabo antes que en las situaciones en que no se prevé que las autoridades de fuera del emplazamiento reaccionen con medidas de respuesta propias. Así pues, la clase de emergencia y la categoría de amenaza de la instalación modifican los objetivos de tiempo de la respuesta.

Las medidas y los objetivos de tiempo de la respuesta del cuadro A.2 son únicamente aquellos cuya responsabilidad recae en la instalación. También existen objetivos de tiempo de la respuesta correspondientes a las organizaciones de respuesta locales (fuera del emplazamiento) y a la organización nacional. No figuran en esta publicación, pero se pueden hallar en las Refs. [2] y [6].

2.5.3. Valores orientativos para limitar la exposición de los trabajadores de emergencia — cuadro B.1

Cuando se ha declarado una emergencia, se modifican determinadas normas radiológicas. El cuadro B.1 solo es aplicable durante una emergencia declarada y permite aplicar criterios más laxos a la exposición a la radiación en algunas situaciones definidas asociadas a la emergencia. En ellas se sobrepasan los límites de exposición ocupacional que se aplican en otras situaciones, comprendida la fase de recuperación.

Qué personas son trabajadores de emergencia es algo que determina cada emplazamiento y puede tratarse tanto de personal del emplazamiento, por ejemplo el personal de explotación del reactor o el personal de monitorización radiológica, como de personal de fuera del emplazamiento, esto es, el de las entidades encargadas de la respuesta inicial a una solicitud de asistencia, normalmente bomberos, apoyo médico de emergencia y personas con competencias similares en materia de respuesta en casos de emergencia. Los trabajadores de emergencia que ejecutan medidas en las que la dosis recibida podría sobrepasar el límite de dosis en exposición ocupacional durante un año deberían hacerlo voluntariamente, haber sido informados clara y exhaustivamente por adelantado del riesgo para la salud que esas medidas acarrearán y estar formados, en la medida de lo posible, para realizar las tareas necesarias [12]. Estos procedimientos determinan que, dentro del grupo de respuesta a emergencias, el director de protección radiológica es quien se encarga de asegurar que se celebre la pertinente reunión de información para que den su consentimiento voluntario informado. En el Apéndice II figura un modelo de reunión informativa.

2.5.4. Prioridades de la monitorización del medio ambiente — cuadro B.2 de la parte 1

Las instalaciones de la categoría de amenaza II tienen más superficie que vigilar que las de la categoría de amenaza III por lo que se refiere a las consecuencias radiológicas de una emergencia. El cuadro B.2 de la parte 1 corresponde solo al emplazamiento de la categoría de amenaza II y es una herramienta al servicio del director de protección radiológica, que es el encargado de establecer rápidamente un plan de monitorización del medio ambiente. En la parte 2 de esta publicación no hay un cuadro de las prioridades de la monitorización del medio ambiente porque toda la monitorización del medio ambiente se realizará en el emplazamiento.

Las prioridades recogidas en este cuadro son: vigilar primero las amenazas radiológicas en el emplazamiento y ampliar luego esa monitorización a zonas fuera del emplazamiento. Esa

prioridad se basa en que los miembros del personal del emplazamiento son los primeros en verse afectados por la situación de emergencia y en que cualquier emisión sería detectada más fácilmente por la monitorización en el emplazamiento donde la emisión estaría menos diluida y dispersa. Luego se evalúan los resultados de la monitorización para determinar si se han aplicado las medidas protectoras adecuadas. Además, la monitorización de las condiciones que exigen medidas protectoras urgentes es prioritaria con respecto a la monitorización de las medidas protectoras a largo plazo.

Puede que no sea responsabilidad del personal del reactor de investigación realizar la monitorización fuera del emplazamiento. En ese caso, el grupo de respuesta a emergencias daría orientaciones a las autoridades de fuera del emplazamiento acerca de qué amenazas radiológicas podrían existir, basándose en las condiciones específicas reinantes en el emplazamiento.

2.5.4.1. Medidas protectoras basadas en la clasificación de la emergencia — cuadro C.1, parte 1, y cuadro B.2, parte 2

Estos cuadros tienen por finalidad aportar orientaciones sobre las medidas protectoras urgentes que habría que aplicar antes de que se disponga de los resultados de la monitorización del medio ambiente. Se basan en que algunas condiciones de emergencia encierran graves amenazas radiológicas y aplazar la aplicación de medidas protectoras urgentes pone innecesariamente en peligro a las personas. No se prevé que los reactores de investigación de la categoría de amenaza III exijan medidas protectoras urgentes fuera del emplazamiento, por lo que en el cuadro B.2 de la parte 2 no se incluyen orientaciones sobre esa clase de medidas. Los reactores de investigación que son instalaciones de la categoría de amenaza II tienen una zona de planificación de medidas protectoras urgentes (ZPU), de la que forman parte zonas de fuera del emplazamiento. Ahora bien, las medidas protectoras urgentes en la ZPU se basarán en los resultados de la monitorización del medio ambiente, no en la clase de la emergencia.

Es necesario preparar las medidas protectoras urgentes en el emplazamiento. El plan de emergencia del emplazamiento debería especificar las rutas de evacuación, los lugares de reunión y las ubicaciones de los refugios y garantizar que todas las personas designadas para actuar en el emplazamiento conozcan esa información.

2.5.5. Medidas protectoras basadas en mediciones ambientales — cuadro C.2, parte 1, y cuadro B.3, parte 2

Se prevé que se efectúen mediciones ambientales en las zonas del emplazamiento a más tardar antes de que transcurra una hora [6]. La información puede mostrar que sea menester modificar las medidas protectoras urgentes aplicadas hasta entonces. En este cuadro figuran los valores de los NIO para aplicar medidas protectoras urgentes, en el emplazamiento y fuera de él.

Los valores de los NIO de este cuadro, y el cuadro que se analiza más adelante en el párrafo 2.5.6, se concibieron para la protección de una persona representativa², conforme a la definición que de ella se da en la Ref. [13], y del feto (mujer embarazada). Los valores se basan en criterios genéricos para adoptar medidas protectoras urgentes y tempranas eficaces, con objeto de reducir razonablemente el riesgo de efectos estocásticos en la salud, y medidas médicas para detectar y tratar eficazmente los efectos en la salud de la exposición a la

² Las personas representativas que se toman en cuenta para estos valores de los NIO son un adulto para la exposición externa en el medio ambiente y la inhalación y un niño de un año de edad para la dosis de la ingestión de material radiactivo.

radiación. En la Ref. [12] se recogen criterios para el control médico. Los NIO relativos a la contaminación del suelo y de la piel se basan en evaluar un amplio conjunto de radionucleidos, incluida una mezcla de productos de fisión, para conocer su grado de peligro si están presentes en una emergencia. En la Ref. [12] se analizan más en profundidad las bases de los NIO.

Los valores de la actividad correspondientes a la contaminación por radionucleidos que emitan partículas α y β se dan en cuentas por segundo (cps). Los instrumentos para realizar reconocimientos radiológicos sobre el terreno disponibles más comúnmente que muestran cps son idóneos para determinar si los niveles de radiación sobrepasan los NIO. En la Ref. [12] figuran criterios para determinar la idoneidad de un instrumento concreto. Si fuese posible, como medida de preparación, habría que determinar los valores de los NIO específicos de los instrumentos para los instrumentos de monitorización de la emergencia. La utilización de valores de los NIO específicos de los instrumentos exige una gran diligencia por parte de quienes supervisen a los grupos de monitorización a fin de asegurarse de que los valores de los NIO específicos de los instrumentos correspondan al instrumento de monitorización para el que se hayan establecido.

Para la fase temprana de la monitorización del medio ambiente tras una liberación de productos de fisión, los reconocimientos radiológicos γ son apropiados para determinar si proceden medidas protectoras. En cuanto a las liberaciones de otros radionucleidos, por ejemplo, isótopos preparados para uso médico, pueden ser apropiados los reconocimientos radiológicos de los que emitan partículas α y β . También se recomienda realizar estos estudios si se desconocen los materiales radiactivos.

2.5.6. Criba por defecto de los NIO para concentraciones en alimentos, leche y agua, NIO por defecto específicos de radionucleidos para concentraciones de actividad en los alimentos, la leche y el agua y cadenas radiactivas en equilibrio — Cuadros C.3, C.4 y C.5, parte 1 únicamente

Los materiales radiactivos depositados pueden crear una amenaza radiológica por comer alimentos que hayan resultado contaminados por esos materiales. Se analizan muestras de alimentos, leche y agua para evaluar el grado de contaminación de esos alimentos. El valor del NIO5 basado en la actividad bruta de los radionucleidos que emiten partículas α o β es un valor prudencial. Análisis complementarios efectuados para averiguar qué nucleidos concretos están presentes en los productos alimenticios pueden hacer que se acepten los materiales como satisfactorios siendo así que los criterios relativos a la actividad bruta de los radionucleidos que emiten partículas α o β rechazarían los materiales.

Los datos del cálculo del NIO6 recogidos en el cuadro C.4 para evaluar el cumplimiento del NIO6 toman por base un período de cinco años después de la creación del nucleido predecesor y su presencia en la emergencia. Por consiguiente, se presumió que los nucleidos descendientes con períodos de semidesintegración de menos de un año e inferiores al del predecesor estaban en equilibrio con sus predecesores de desintegración más larga. En tales casos, la contribución del NIO6 al predecesor incluye la actividad del descendiente. No se debería considerar por separado la contribución de los descendientes que figuran en el cuadro C.5.

Las contribuciones de los descendientes con un período de semidesintegración superior a un año o superior al del predecesor no se combinan con las contribuciones del predecesor. Así pues, se debe contemplar por separado la contribución de esos descendientes.

2.5.7. Guía sobre la tasa de emisión en la contención — cuadro D.1, parte 1

Los reactores de investigación que tienen una estructura de contención tendrán que plantearse la eficacia de esa estructura durante una emergencia calculando una tasa de emisión desde la estructura. Todas las estructuras de contención tienen una tasa de fugas de diseño que el personal del reactor de investigación debería conocer. Además, pueden existir deficiencias reconocidas de la contención que den lugar a tasas de fugas más elevadas. La evaluación del estado de la contención es responsabilidad del analista de las condiciones nucleares. El analista de proyecciones puede necesitar los resultados de esa evaluación si se hacen intentos de determinar las consecuencias de la liberación de un producto de fisión en la contención. El término fuente necesario para calcular la cantidad de productos de fisión que llegan a las zonas fuera del emplazamiento depende de una tasa de fugas de la contención.

Si no existen deficiencias conocidas de la contención y es escasa o inexistente la presión en la contención por encima de la presión externa, la tasa de fugas de diseño debería ser un valor de empleo aceptable para calcular el término fuente de la liberación fuera de la contención. Otras situaciones pueden exigir basarse en tasas de liberación más elevadas y este cuadro puede ayudar al analista de las condiciones nucleares. En la ficha técnica D.2 hay un espacio para anotar los resultados de la evaluación del analista de las condiciones nucleares.

2.6. FICHAS TÉCNICAS

Esta publicación contiene una serie de fichas técnicas cuya finalidad es servir de instrumentos para organizar y registrar información que es importante para la respuesta a emergencias. Además, tal vez cada encargado de la respuesta desee llevar un registro de las medidas importantes para ese puesto. La recopilación de fichas técnicas y registros permitiría que, en una respuesta que dure muchas horas, los encargados de la respuesta que tomen el relevo estén al corriente del estado de la respuesta. Además, esos mismos registros son información valiosa para evaluar la aceptabilidad de la respuesta y para preparar los informes que se puedan solicitar a la instalación.

Cada ficha técnica contiene un conjunto de instrucciones y una declaración de finalidad. Cada emplazamiento debería considerar estas fichas técnicas como ejemplos e incorporar en los procedimientos de la respuesta a emergencias propios del emplazamiento las que se haya determinado que son útiles para la respuesta en el emplazamiento. Algunas necesidades propias del emplazamiento podrían hacer necesario elaborar fichas técnicas complementarias y, a la inversa, algunas de las fichas técnicas de esta publicación pueden carecer de objeto en la respuesta en el emplazamiento, y se podrían eliminar de los procedimientos de la respuesta a emergencias en el emplazamiento.

2.7. PLAN DE EMERGENCIA DEL EMPLAZAMIENTO Y FORMACIÓN

El material de esta publicación no es un plan de emergencia, sino solo los procedimientos de la respuesta a emergencias que son una parte de un plan de emergencia. Estos procedimientos de la respuesta a emergencias no serán eficaces sin un plan de emergencia que contemple la prestación de apoyo adicional, la coordinación con las autoridades de fuera del emplazamiento para obtener los recursos de la respuesta a emergencias que la instalación pueda necesitar y que no tiene en el emplazamiento, y acuerdos adicionales con organizaciones de fuera del emplazamiento en materia de notificación de emergencias. Por ejemplo, en la Ref. [6] se prevén determinados tiempos y acciones y medidas en materia de respuesta por parte de las autoridades locales y nacionales y del emplazamiento. En el plan de emergencia se debe señalar cuáles son esas organizaciones y cómo ponerse en contacto con

ellas. La ficha técnica E.1, parte 1, y la ficha técnica C.1, parte 2, han sido concebidas para este fin. Además, se debería pedir a las organizaciones que estén de acuerdo con el plan de emergencia cuando una actividad puesta en marcha desde la instalación exija la actuación o una respuesta de la organización de fuera del emplazamiento.

En la Ref. [2] hay ayuda del OIEA para elaborar un plan de emergencia, entre otros elementos con un esquema de plan de emergencia de una instalación. El plan de emergencia de la instalación debe reconocer los planes de emergencia que se aplican en los planos local y nacional y colaborar con ellos. De no existir tales planes, o de no ser adecuados para abordar la respuesta a las emergencias nucleares o radiológicas que se produzcan en la instalación, el personal de la instalación debería tratar las cuestiones con los redactores de los planes de emergencia local y nacional con el fin de poner al día esos planes externos. Hay asimismo ejemplos de planes de emergencia locales y nacionales en la Ref. [2].

Hay que ensayar un plan de emergencia y los procedimientos de la respuesta a emergencias que contiene y se debe formar a las personas encargadas de la respuesta para que comprendan y utilicen los procedimientos. Se debería designar a una persona de la instalación para que impartiese la necesaria formación. Esa persona podría encargarse asimismo de actualizar y revisar el plan de emergencia cuando fuese menester hacerlo. La formación debe impartirse a todas las organizaciones de fuera del emplazamiento a las que se podría pedir que apoyasen una respuesta a una emergencia en instalaciones. En la Ref. [2] se describen los elementos de un programa de formación, entre otros la indicación de las competencias necesarias para desempeñar las funciones de la respuesta y recomendaciones sobre formación inicial y permanente. La preparación, realización y evaluación de los ejercicios de preparación para emergencias se describen en la Ref. [14].

**PARTE 1:
RESPUESTA A UNA EMERGENCIA
NUCLEAR O RADIOLÓGICA EN
REACTORES DE INVESTIGACIÓN
DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA II**

GUÍAS DE ACCIÓN

GA.A.1 DIRECTOR DE LA RESPUESTA DE LA INSTALACIÓN

Cuándo aplicar la guía de acción:

En caso de emergencia radiológica en un reactor de investigación.

MEDIDAS

Evaluar la situación y clasificar la emergencia

- Reunirse para recibir información con la persona o personas que detectaron la emergencia o con el director de la respuesta de la instalación si se releva a esa persona.
- Formular preguntas exhaustivas a dichas personas para comprender el alcance de la emergencia.

NOTA

Activar el puesto de director de la respuesta de la instalación es la transición del funcionamiento normal del reactor a la respuesta a emergencias en el emplazamiento.

- Verificar si se ha empezado a aplicar o se ha completado el apropiado procedimiento de funcionamiento del reactor en situación de emergencia.
- Analizar inmediatamente si conviene solicitar asistencia proporcional al suceso, por ejemplo, a la brigada de bomberos o la policía.
- Sirviéndose del cuadro A.1, examinar una clasificación recomendada por el analista de las condiciones nucleares y determinar la clase de emergencia apropiada. Se prevé que se efectúe la clasificación de la emergencia a más tardar a los 15 minutos de haberse detectado la existencia de una emergencia.
- Reunir al necesario grupo de respuesta a emergencias y poner en marcha la respuesta valiéndose del cuadro A.2 para determinar las prioridades.

NOTA

La ficha técnica A.2 es una lista de control de actividades que puede resultar útil.

Establecer comunicaciones

- Informar de la emergencia al personal del emplazamiento y a las autoridades de fuera del emplazamiento.
- Poner en marcha en el emplazamiento medidas protectoras con recomendaciones del director de medidas protectoras.

ADVERTENCIA

Fundándose en el conocimiento previo de la amenaza de una liberación, puede ser procedente aplicar medidas protectoras fuera del emplazamiento antes de realizar una monitorización del medio ambiente. Se debería estudiar la conveniencia de utilizar los refugios si es probable que una liberación dé lugar a una recomendación de evacuación una vez que se tengan los resultados de la monitorización del medio ambiente.

- Determinar si las personas fuera del emplazamiento deberían tomar medidas protectoras antes de que se haya determinado el entorno radiológico más allá del límite del emplazamiento. Informar a las autoridades de fuera del emplazamiento

utilizando la ficha técnica C.5 si solo se recomienda la preparación de medidas protectoras urgentes o la ficha técnica C.6 si se recomiendan medidas protectoras urgentes.

- Estudiar la situación de las medidas protectoras en el emplazamiento y las medidas de prioridad 2 y 3 con el director de protección radiológica, el comunicador y el analista de las condiciones nucleares.
- Mantener comunicaciones con las autoridades de fuera del emplazamiento para tenerlas informadas y proveer de medidas protectoras y directrices sobre exposición a los encargados de la respuesta a la emergencia.

NOTA

Llega apoyo complementario de fuera del emplazamiento cuando los recursos existentes en el emplazamiento son insuficientes para afrontar la situación. El mantener informados a esos proveedores de recursos les ayuda a prever y reunir ese apoyo.

- Examinar la ficha técnica E.2 para conocer el registro de las notificaciones efectuadas por el comunicador.

Dirigir las actividades de las demás entidades encargadas de la respuesta

- Transmitir recomendaciones sobre medidas protectoras a las autoridades de fuera del emplazamiento cuando los reconocimientos del medio ambiente demuestren la necesidad de aplicarlas. Explicar a las autoridades de fuera del emplazamiento las razones de las medidas recomendadas.
- Pedir a las autoridades de fuera del emplazamiento que confirmen cuándo se han aplicado las medidas protectoras recomendadas.
- Celebrar reuniones informativas periódicas con los grupos de respuesta. Actualizar esos exámenes a medida que lleguen más encargados de la respuesta y se les asignan deberes.
- Revisar periódicamente la clasificación con la aportación del analista de las condiciones nucleares y el director de protección radiológica.

NOTA

La nueva información puede modificar la clasificación; con esas revisiones se garantiza que la clasificación siga siendo apropiada teniendo en cuenta la nueva información.

- Llevar un registro de la información y de las decisiones a que esa información haya dado lugar. Utilizar ese registro como material informativo para el siguiente director de la respuesta de la instalación.

Transición a las medidas de recuperación

- Reunir un grupo adecuado para las medidas de recuperación cuando se haya evaluado plenamente la situación y las medidas de la respuesta a emergencias hayan estabilizado la situación.

CUADRO A.1. CLASIFICACIÓN DE LA EMERGENCIA BASADA EN LOS SÍNTOMAS VÁLIDA PARA UN REACTOR DE INVESTIGACIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA II

(Revísese lo que sea necesario para ajustarla a los detalles y parámetros específicos del emplazamiento)

Para las siguientes condiciones iniciales:	Declárese una emergencia general en caso de:	Declárese una emergencia en la zona del emplazamiento en caso de:	Declárese una emergencia en la instalación en caso de:	Declárese una alerta en caso de:
DETERIORO DE UNA FUNCIÓN DE SEGURIDAD CRÍTICA				
Imposibilidad de detener una reacción nuclear ³	Imposibilidad de efectuar una parada de emergencia cuando se sobrepasa la potencia en un 5 % [o anótese el nivel de potencia correspondiente al emplazamiento] ⁴ y sucede algo de lo siguiente: •El nivel del agua de la piscina/el tanque está por debajo de la parte superior del combustible activo ○ •Un incremento anormal (100 a 1000 veces) en muchos monitores de radiación ○ •Otra indicación de daño real o inminente al núcleo	Imposibilidad de efectuar una parada de emergencia cuando se sobrepasa la potencia en un 5 % [anótese el nivel de potencia correspondiente al emplazamiento], las condiciones anormales indican que la parada de emergencia automática o manual es necesaria e incapaz de mantener el nivel del agua normal del tanque/la piscina	Imposibilidad de efectuar una parada de emergencia cuando se sobrepasa la potencia en un 5 % [anótese el nivel de potencia correspondiente al emplazamiento] y las condiciones anormales indican que la parada de emergencia automática o manual es necesaria	Imposibilidad de efectuar totalmente una parada en el marco de una parada normal disponiendo de suficiente eliminación del calor

³ La detención de la reacción nuclear es un término más general que comprende la parada de emergencia del reactor, término que solo se emplea para la inserción de barras de control en el reactor.

⁴ La imposibilidad de efectuar una parada de emergencia del reactor se evalúa normalmente si la potencia del reactor es superior a un 5 % y las condiciones indican que es necesaria una parada de emergencia (los sistemas de seguridad son capaces normalmente de eliminar una tasa de calor inferior al 5 % de la potencia nominal). En algunas centrales diferentes, se debería utilizar el valor específico de la central.

CUADRO A.1. CLASIFICACIÓN DE LA EMERGENCIA BASADA EN LOS SÍNTOMAS VÁLIDA PARA UN REACTOR DE INVESTIGACIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA II

(Revítese lo que sea necesario para ajustarla a los detalles y parámetros específicos del emplazamiento)

Para las siguientes condiciones iniciales:	Declárese una emergencia general en caso de:	Declárese una emergencia en la zona del emplazamiento en caso de:	Declárese una emergencia en la instalación en caso de:	Declárese una alerta en caso de:
Insuficiente refrigeración del núcleo — el nivel del agua de la piscina/el tanque ⁵ es tal que las pérdidas de la piscina o el tanque son mayores que la capacidad del sistema de agua de reposición, drenaje involuntario de la piscina/el tanque	El nivel del agua de la piscina/el tanque está, o se proyecta que esté, por debajo de la parte superior del combustible activo durante más de <i>[anótese el tiempo que debe transcurrir en el emplazamiento hasta que se produzca una liberación de productos de fisión de elementos del combustible]</i> minutos	El nivel del agua de la piscina/el tanque está, o se proyecta que esté, por debajo de la parte superior del combustible activo		El nivel del agua de la piscina/el tanque disminuye durante un tiempo más largo del previsto mientras que los sistemas responden conforme al diseño

⁵ La insuficiente refrigeración del núcleo se caracteriza por dos tipos de condiciones iniciales: el nivel del agua de la piscina/el tanque y la capacidad de eliminación del calor de desintegración.

CUADRO A.1. CLASIFICACIÓN DE LA EMERGENCIA BASADA EN LOS SÍNTOMAS VÁLIDA PARA UN REACTOR DE INVESTIGACIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA II

(Revísese lo que sea necesario para ajustarla a los detalles y parámetros específicos del emplazamiento)

Para las siguientes condiciones iniciales:	Declárese una emergencia general en caso de:	Declárese una emergencia en la zona del emplazamiento en caso de:	Declárese una emergencia en la instalación en caso de:	Declárese una alerta en caso de:
<p>Insuficiente refrigeración del núcleo — pérdida de capacidad de eliminación del calor de desintegración, por ejemplo, por avería de las bombas de circulación primaria o secundaria, avería de los intercambiadores de calor o las válvulas necesarios para la eliminación del calor de desintegración, bloqueo del canal de combustible o pérdida del sistema de refrigeración de emergencia del núcleo</p>	<p>Inexistencia de capacidad para transferir calor de desintegración al medio ambiente durante <i>[el tiempo necesario en el emplazamiento para que la temperatura del combustible sobrepase los valores de diseño, quedando únicamente las pérdidas ambientales disponibles para la eliminación del calor de desintegración]</i></p> <p>e</p> <p>Incrementos anormales (100 a 1000 veces) en muchos monitores de radiación</p> <p>u</p> <p>Otras indicaciones de daño real o inminente en el núcleo</p> <p><i>Nota: La toma en cuenta de un fallo inminente de la barrera de contención podría ser considerado otro criterio adicional</i>⁶</p>	<p>La incapacidad real o proyectada a largo plazo para eliminar el calor de desintegración en el medio ambiente pudiese afectar a la capacidad para proteger el núcleo</p>	<p>Indisponibilidad del sistema normal de eliminación del calor de desintegración</p> <p>e</p> <p>Indisponibilidad del sistema de refrigeración de emergencia del núcleo</p>	<p>Indisponibilidad del sistema normal de eliminación del calor de desintegración</p>

⁶ En caso de daño al núcleo, el estado de las barreras de contención afectará rigurosamente a la magnitud del escape de productos de fisión.

CUADRO A.1. CLASIFICACIÓN DE LA EMERGENCIA BASADA EN LOS SÍNTOMAS VÁLIDA PARA UN REACTOR DE INVESTIGACIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA II

(Revísese lo que sea necesario para ajustarla a los detalles y parámetros específicos del emplazamiento)

Para las siguientes condiciones iniciales:	Declárese una emergencia general en caso de:	Declárese una emergencia en la zona del emplazamiento en caso de:	Declárese una emergencia en la instalación en caso de:	Declárese una alerta en caso de:
Pérdida de corriente eléctrica, CA o DC			Fallan todas las fuentes de corriente eléctrica de los sistemas de seguridad del reactor y la instrumentación de monitorización del reactor	La corriente eléctrica, CA o CD, necesaria para el funcionamiento de los sistemas de seguridad y sus sistemas auxiliares se ha perdido o ha quedado reducida a una sola fuente
Pérdida o degradación de los sistemas de seguridad, incluida la instrumentación necesaria para las actividades posteriores a un accidente ⁷	Indisponibilidad de instrumentos de los sistemas de seguridad o de controles en la sala de control y en las ubicaciones de los controles a distancia y además sucede algo de lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> •El nivel del agua de la piscina/el tanque está por debajo de la parte superior del combustible activo <li style="text-align: center;">o •Hay un incremento anormal (100 a 1000 veces) en muchos monitores de radiación <li style="text-align: center;">o •Otras indicaciones de daño real o inminente en el núcleo 	Indisponibilidad de instrumentos de los sistemas de seguridad o de controles en la sala de control que pudiese afectar a la capacidad para proteger el núcleo	Indisponibilidad de instrumentos de los sistemas de seguridad o de controles en la sala de control	Funcionamiento no fiable de varios instrumentos de los sistemas de seguridad o de controles en la sala de control

⁷ La capacidad para controlar los sistemas de seguridad puede estar degradada o bien haberse perdido completamente; se reflejan los dos casos. Se contemplan el funcionamiento no fiable de varios instrumentos o alarmas de los sistemas de seguridad y la indisponibilidad de instrumentos o controles de los sistemas de seguridad. La instrumentación que se utiliza después de un accidente, que se incluye, proporciona la información esencial para sustentar el funcionamiento y control de los sistemas de seguridad.

CUADRO A.1. CLASIFICACIÓN DE LA EMERGENCIA BASADA EN LOS SÍNTOMAS VÁLIDA PARA UN REACTOR DE INVESTIGACIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA II

(Revísese lo que sea necesario para ajustarla a los detalles y parámetros específicos del emplazamiento)

Para las siguientes condiciones iniciales:	Declárese una emergencia general en caso de:	Declárese una emergencia en la zona del emplazamiento en caso de:	Declárese una emergencia en la instalación en caso de:	Declárese una alerta en caso de:
PÉRDIDA DE BARRERAS A LOS PRODUCTOS DE FISIÓN				
Gran incremento del riesgo de daño al núcleo o el combustible irradiado	Pérdida de todos los sistemas necesarios para proteger el núcleo o el combustible gastado durante más de 45 minutos <i>[o anótese el tiempo que se precisa en el emplazamiento para dejar al descubierto el núcleo durante más tiempo que el necesario para que se inicie la liberación de los productos de fisión de cualquier combustible irradiado]</i>	La avería de un componente de un sistema de seguridad complementario hará que quede al descubierto el núcleo o el combustible irradiado		Las averías reales o pronosticadas dejan solo un sistema de seguridad para impedir daños al núcleo, daños al combustible irradiado o una liberación importante

CUADRO A.1. CLASIFICACIÓN DE LA EMERGENCIA BASADA EN LOS SÍNTOMAS VÁLIDA PARA UN REACTOR DE INVESTIGACIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA II

(Revísese lo que sea necesario para ajustarla a los detalles y parámetros específicos del emplazamiento)

Para las siguientes condiciones iniciales:	Declárese una emergencia general en caso de:	Declárese una emergencia en la zona del emplazamiento en caso de:	Declárese una emergencia en la instalación en caso de:	Declárese una alerta en caso de:
<p>Elevada concentración de I-131 en el agua de la piscina/el tanque o Elevada actividad suspendida en el aire en la contención⁶ <i>Nota:</i> <i>No se debería tomar muestras del agua si van a dar a lugar a dosis individuales elevadas.</i> <i>- Utilícense únicamente concentraciones de las muestras tomadas después del comienzo del suceso</i> <i>- Las concentraciones en el agua pueden no ser representativas</i></p>			<p><i>[Determínese una actividad aerotransportada correspondiente al emplazamiento procedente de productos de fisión presentes en la contención⁸ tal que la tasa de liberación de base de diseño de la contención cause niveles de radiación en el emplazamiento que exijan medidas protectoras urgentes en cualquier zona del emplazamiento]</i></p>	<p>Concentración de I-131 superior a <i>[anótese el valor correspondiente al emplazamiento multiplicado por 100 que figure en las especificaciones técnicas u otros límites operacionales]</i></p>
<p>Dañada la barrera de contención</p>	<p>La contención no puede desempeñar la función de diseño y se está produciendo o es inminente una gran liberación de productos de fisión del combustible</p>	<p>La contención no puede desempeñar la función de diseño y es posible una liberación de productos de fisión del combustible</p>		<p>La contención no puede desempeñar la función de diseño y el reactor está parado⁹</p>

⁸ Se utiliza el término 'contención' para referirse a la estructura de contención o a la estructura de confinamiento.

⁹ Esto no significa que sea obligatorio declarar una alerta si se abre la contención durante las operaciones de mantenimiento, siempre y cuando las condiciones del reactor permitan abrir la contención.

CUADRO A.1. CLASIFICACIÓN DE LA EMERGENCIA BASADA EN LOS SÍNTOMAS VÁLIDA PARA UN REACTOR DE INVESTIGACIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA II

(Revísese lo que sea necesario para ajustarla a los detalles y parámetros específicos del emplazamiento)

Para las siguientes condiciones iniciales:	Declárese una emergencia general en caso de:	Declárese una emergencia en la zona del emplazamiento en caso de:	Declárese una emergencia en la instalación en caso de:	Declárese una alerta en caso de:
NIVELES DE RADIACIÓN				
Tasa de liberación de efluentes (en suspensión en el aire o de otro modo) superiores a los límites de liberación	Lecturas de los monitores de efluentes durante más de 15 minutos superiores a <i>[anótense la lista de monitores de efluentes del emplazamiento y las lecturas que indiquen que en una hora la dosis fuera del emplazamiento será superior a los niveles de intervención con medidas protectoras urgentes suponiendo unas condiciones meteorológicas medias] o lecturas de efluentes que sobrepasen los límites reglamentarios de forma que se precisen medidas protectoras fuera del emplazamiento</i>	Lecturas de los monitores de efluentes durante más de 15 minutos superiores a <i>[anótense la lista de monitores de efluentes del emplazamiento y las lecturas que indiquen que en cuatro horas la dosis fuera del emplazamiento será superior al 0,10 de los niveles de intervención con medidas protectoras urgentes suponiendo unas condiciones meteorológicas medias]</i>	Lecturas de los monitores de efluentes durante más de 15 minutos superiores a <i>[anótense la lista de monitores de efluentes del emplazamiento y las lecturas que indiquen que en cuatro horas la dosis en el emplazamiento será superior al 0,10 de los niveles de intervención con medidas protectoras urgentes suponiendo unas condiciones meteorológicas medias]</i>	Lecturas de los monitores de efluentes <i>[anótense la lista de monitores de efluentes y los límites de liberación]</i> inferiores a los límites de liberación, pero inesperadas

CUADRO A.1. CLASIFICACIÓN DE LA EMERGENCIA BASADA EN LOS SÍNTOMAS VÁLIDA PARA UN REACTOR DE INVESTIGACIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA II

(Revísese lo que sea necesario para ajustarla a los detalles y parámetros específicos del emplazamiento)

Para las siguientes condiciones iniciales:	Declárese una emergencia general en caso de:	Declárese una emergencia en la zona del emplazamiento en caso de:	Declárese una emergencia en la instalación en caso de:	Declárese una alerta en caso de:
<p>Altos niveles de radiación en la sala de control o en otras zonas a las que haya que acceder continuamente para el funcionamiento y el mantenimiento de los sistemas de seguridad</p> <p><i>Nota: Los monitores pueden arrojar lecturas incoherentes a causa de una mezcla incompleta, un monitor averiado o de que se vea la radiación de un sistema contaminado próximo. Los monitores pueden mostrar un rango alto, bajo o central si están averiados. Se puede confirmar las lecturas utilizando monitores manuales fuera de la zona.</i></p>		<p>Niveles de radiación superiores a 10 mSv/h <i>[o anótese la tasa de dosis correspondiente al emplazamiento basada en los límites de exposición del personal]</i> durante más de una hora.</p> <p style="text-align: center;">o</p> <p>La dosis recibida por el personal de explotación, según las proyecciones, podría sobrepasar los 50 mSv durante el necesario período de ocupación¹⁰</p>	<p>Niveles de radiación superiores a 1 mSv/h <i>[o anótese la tasa de dosis correspondiente al emplazamiento basada en los límites de exposición del personal]</i> que podrían durar varias horas.</p>	<p>Niveles de radiación inesperados superiores a 0,10 mSv/h <i>[o anótese la tasa de dosis correspondiente al emplazamiento basada en los límites de exposición del personal]</i> o 100 veces la radiación de fondo que podrían durar varias horas.</p>

¹⁰ Se ha escogido este valor porque 50 mSv es el límite máximo de exposición ocupacional anual.

CUADRO A.1. CLASIFICACIÓN DE LA EMERGENCIA BASADA EN LOS SÍNTOMAS VÁLIDA PARA UN REACTOR DE INVESTIGACIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA II

(Revísese lo que sea necesario para ajustarla a los detalles y parámetros específicos del emplazamiento)

Para las siguientes condiciones iniciales:	Declárese una emergencia general en caso de:	Declárese una emergencia en la zona del emplazamiento en caso de:	Declárese una emergencia en la instalación en caso de:	Declárese una alerta en caso de:
Altos niveles de radiación en zonas que hay que ocupar ocasionalmente para mantener o controlar los sistemas de seguridad		Niveles de radiación superiores a 100 mSv/h <i>[o anótese la tasa de dosis correspondiente al emplazamiento basada en los límites de exposición del personal]</i> que podrían durar varias horas.	Niveles de radiación superiores a 10 mSv/h <i>[o anótese la tasa de dosis correspondiente al emplazamiento basada en los límites de exposición del personal]</i> que podrían durar varias horas.	Niveles de radiación superiores a 1 mSv/h <i>[o anótese la tasa de dosis correspondiente al emplazamiento basada en los límites de exposición del personal]</i> que podrían durar varias horas.
Altos niveles de radiación en zonas ocupadas no críticas, por ejemplo, instalaciones experimentales			Incremento anormal de los niveles de radiación (>100 veces) detectado en muchos instrumentos, o niveles anormales de radiación superiores a 1 mSv/h	Incremento anormal de los niveles de radiación (>10 veces) detectado en muchos instrumentos, o niveles anormales de radiación superiores a 0,1 mSv/h

CUADRO A.1. CLASIFICACIÓN DE LA EMERGENCIA BASADA EN LOS SÍNTOMAS VÁLIDA PARA UN REACTOR DE INVESTIGACIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA II

(Revísese lo que sea necesario para ajustarla a los detalles y parámetros específicos del emplazamiento)

Para las siguientes condiciones iniciales:	Declárese una emergencia general en caso de:	Declárese una emergencia en la zona del emplazamiento en caso de:	Declárese una emergencia en la instalación en caso de:	Declárese una alerta en caso de:
<p>Niveles elevados de radiación en la contención</p> <p><i>Nota: Los monitores pueden arrojar lecturas incoherentes a causa de una mezcla incompleta, un monitor averiado o de que se vea la radiación de un sistema contaminado próximo¹¹. Los monitores pueden mostrar un rango alto, bajo o central si están averiados. Se puede confirmar las lecturas utilizando monitores manuales fuera de la contención.</i></p>	<p>Superior a 5 Gy/h o <i>[Determinar una lectura correspondiente al emplazamiento de los productos de fisión tal que la fuga de la contención base de diseño cause niveles de radiación fuera del emplazamiento que exijan medidas protectoras urgentes en la ZPU]</i></p>	<p>Superior a 1 Gy/h o <i>[Determinar una lectura correspondiente al emplazamiento de los productos de fisión en la contención tal que el fallo de la contención cause niveles de radiación fuera del emplazamiento que exijan medidas protectoras urgentes en la ZPU]</i></p>	<p><i>[Determinar una lectura correspondiente al emplazamiento de los productos de fisión en la contención tal que las fugas del diseño base de la contención exijan medidas protectoras urgentes en el emplazamiento del reactor]</i></p>	<p>Incremento de más de 0,10 mGy/h de los niveles de radiación de la contención</p>

¹¹ La radiación procedente de un sistema contaminado próximo también podría afectar a los monitores de radiación colocados dentro de la contención.

CUADRO A.1. CLASIFICACIÓN DE LA EMERGENCIA BASADA EN LOS SÍNTOMAS VÁLIDA PARA UN REACTOR DE INVESTIGACIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA II

(Revísese lo que sea necesario para ajustarla a los detalles y parámetros específicos del emplazamiento)

Para las siguientes condiciones iniciales:	Declárese una emergencia general en caso de:	Declárese una emergencia en la zona del emplazamiento en caso de:	Declárese una emergencia en la instalación en caso de:	Declárese una alerta en caso de:
Incremento imprevisto de los niveles de radiación del reactor	Muchos monitores de la radiación en el reactor muestran un incremento imprevisto o no pronosticado por un factor de 100 o más y cualquier otra indicación de daño real al núcleo o los especímenes de combustible instalados en el reactor	Muchos monitores de la radiación en el reactor muestran un incremento imprevisto o no pronosticado por un factor de 100 o más que podría estar causado por un daño al núcleo o los especímenes de combustible instalados en el reactor	Muchos monitores de la radiación en el reactor muestran un incremento imprevisto o no pronosticado por un factor de 10 o más que podría advertir de la existencia de daño a los especímenes de combustible instalados en el reactor	Muchos monitores de la radiación en el reactor muestran un incremento imprevisto o no pronosticado por un factor de 10 o más
Elevadas tasas de dosis ambiental en o más allá del límite del emplazamiento	Las tasas de dosis ambiental en o más allá del límite del emplazamiento son superiores a 1 mSv/h [o anótese el nivel de intervención operacional que se precisa en el emplazamiento para la evacuación]	Las tasas de dosis ambiental en o más allá del límite del emplazamiento son superiores a 0,1 mSv/h [o anótese 1/10 del nivel de intervención operacional que se precisa en el emplazamiento para la evacuación]		Las tasas de dosis ambiental en o más allá del límite del emplazamiento son superiores a 10µSv/h [o anótese la lectura correspondiente al emplazamiento que indique 100 veces la radiación de fondo]
SEGURIDAD FÍSICA, INCENDIO, SUCESO NATURAL Y OTROS SUCESOS				
Suceso de seguridad física (intrusión o ataque terrorista) <i>Obsérvese que el plan de seguridad física del emplazamiento puede exigir acciones además de los procedimientos de la respuesta a la emergencia.</i>	El suceso de seguridad física causa daño a la contención y El suceso de seguridad física causa daño al núcleo	El suceso de seguridad física causa daño a la contención o El suceso de seguridad física causa daño al núcleo	Se da, en realidad o como amenaza, un suceso de seguridad física que podría dar lugar a un daño para el funcionamiento de cualquier sistema de seguridad o para el reactor	Hay una amenaza creíble contra la seguridad física del reactor o de los sistemas de seguridad del reactor

CUADRO A.1. CLASIFICACIÓN DE LA EMERGENCIA BASADA EN LOS SÍNTOMAS VÁLIDA PARA UN REACTOR DE INVESTIGACIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA II

(Revísese lo que sea necesario para ajustarla a los detalles y parámetros específicos del emplazamiento)

Para las siguientes condiciones iniciales:	Declárese una emergencia general en caso de:	Declárese una emergencia en la zona del emplazamiento en caso de:	Declárese una emergencia en la instalación en caso de:	Declárese una alerta en caso de:
Incendio o explosión en el emplazamiento	Un incendio o una explosión causa daño al combustible y una liberación de productos de fisión que afecta a lugares de fuera del emplazamiento	Un incendio o una explosión podría causar contaminación del personal o daño al combustible que afecte a lugares de fuera del emplazamiento	Un incendio o una explosión podría causar contaminación del personal o daño al combustible que afecte a lugares del emplazamiento	Un incendio o una explosión podría afectar a zonas que contengan sistemas de seguridad
Indagación imprevista por parte de medios de comunicación o del público				Se solicita información sobre una emergencia percibida o real
Gases tóxicos o inflamables		Hay gases tóxicos o inflamables que impiden controlar los sistemas de seguridad del reactor		Hay gases tóxicos o inflamables en el reactor de investigación
Importante desastre natural o externo, por ejemplo: •terremoto •tornado •inundación •vientos huracanados •incendio o explosión que son una amenaza para el emplazamiento •colisión de vehículo o aeroplano ¹² •huracán •tsunami •marejada ciclónica •caída de rayo ¹³	Importante suceso natural o externo que da lugar a daño al combustible y a la liberación de productos de fisión en el medio ambiente	Importantes sucesos naturales o externos que dan lugar a daño o a que se menoscabe el acceso a los sistemas de seguridad y/o de eliminación del calor de desintegración o que afecten a su funcionamiento a largo plazo	Sucesos naturales o externos que dan lugar a daño a los sistemas o el edificio del reactor o que causen daño al combustible que afecte a la población del emplazamiento	Sucesos naturales o externos que amenazan al reactor, por ejemplo: •Sucesos más allá de la base de diseño del reactor o el edificio/la contención del reactor •Sucesos que den lugar a la pérdida, real o posible, de acceso al emplazamiento durante un período prolongado

¹² La colisión de un aeroplano también podría causar graves daños a la central y disminuir su seguridad.

¹³ Las caídas de rayos también pueden causar graves daños a la central y disminuir su seguridad.

CUADRO A.1. CLASIFICACIÓN DE LA EMERGENCIA BASADA EN LOS SÍNTOMAS VÁLIDA PARA UN REACTOR DE INVESTIGACIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA II

(Revísese lo que sea necesario para ajustarla a los detalles y parámetros específicos del emplazamiento)

Para las siguientes condiciones iniciales:	Declárese una emergencia general en caso de:	Declárese una emergencia en la zona del emplazamiento en caso de:	Declárese una emergencia en la instalación en caso de:	Declárese una alerta en caso de:
Inundación del edificio del reactor				Inundación que puede afectar a los sistemas de seguridad
Pérdida de comunicaciones				Sucesos que den lugar a la pérdida, real o posible, de comunicaciones del emplazamiento durante un período prolongado
Control de los materiales radiactivos			Pérdida de control de una fuente peligrosa en el emplazamiento ¹⁴	Pérdida de control de combustible no instalado en el reactor o de acceso a él o Pérdida de control de algún material radiactivo
Parecer del trabajador de explotación de mayor rango	Condiciones que justifican la adopción de medidas protectoras urgentes fuera del emplazamiento	Condiciones que justifican preparar al público para aplicar medidas protectoras urgentes	Condiciones que justifican la adopción de medidas protectoras en el emplazamiento	Condiciones anormales que justifican obtener asistencia adicional inmediata para el personal de operaciones en el emplazamiento o Condiciones anormales que justifican una mayor preparación de los funcionarios de fuera del emplazamiento con responsabilidades en caso de emergencia

¹⁴ En el apéndice 8 de la Ref. [2] y en la Ref. [15] se da la información necesaria para determinar la cantidad considerada peligrosa en muchos nucleidos.

CUADRO A.1. CLASIFICACIÓN DE LA EMERGENCIA BASADA EN LOS SÍNTOMAS VÁLIDA PARA UN REACTOR DE INVESTIGACIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA II

(Revísese lo que sea necesario para ajustarla a los detalles y parámetros específicos del emplazamiento)

Para las siguientes condiciones iniciales:	Declárese una emergencia general en caso de:	Declárese una emergencia en la zona del emplazamiento en caso de:	Declárese una emergencia en la instalación en caso de:	Declárese una alerta en caso de:
Error humano ¹⁵				El error da lugar a una violación los límites y condiciones de funcionamiento del reactor o daños en un aparato experimental
Persona herida				Persona(s) herida(s) y/o contaminada(s) que debe(n) ser tratada(s) y/o descontaminada(s) fuera del emplazamiento
SUCESOS RELACIONADOS CON LA MANIPULACIÓN DEL COMBUSTIBLE Y LA PISCINA DE COMBUSTIBLE GASTADO				
Condiciones anormales en la recarga de combustible o el combustible irradiado, por ejemplo, un error en la manipulación del combustible		Nivel del agua por debajo de la parte superior del combustible irradiado o nivel de radiación en la zona de la piscina > 30 mSv/h	Pérdida de capacidad para mantener el nivel del agua por encima del combustible irradiado	Daño al combustible irradiado, pero el combustible sigue estando cubierto
Anormalidad en la manipulación del combustible, por ejemplo, daño mecánico causado al combustible o la barra de control			Incremento anormal del nivel de radiación en muchos monitores durante los traslados o movimientos del combustible	Daño de un elemento del combustible o la barra de control

¹⁵ Sería de esperar que un error humano que diese lugar a una emergencia más grave que una alerta crease condiciones incluidas en otro conjunto de condiciones iniciales.

CUADRO A.1. CLASIFICACIÓN DE LA EMERGENCIA BASADA EN LOS SÍNTOMAS VÁLIDA PARA UN REACTOR DE INVESTIGACIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA II

(Revísese lo que sea necesario para ajustarla a los detalles y parámetros específicos del emplazamiento)

Para las siguientes condiciones iniciales:	Declárese una emergencia general en caso de:	Declárese una emergencia en la zona del emplazamiento en caso de:	Declárese una emergencia en la instalación en caso de:	Declárese una alerta en caso de:
EQUIPO EXPERIMENTAL Y SUCESOS EN LOS SISTEMAS				
Anormalidad en el equipo experimental			Daño a un conjunto experimental que puede dar lugar a la sobreexposición del personal de la instalación	Daño a un conjunto experimental en el núcleo • Parada de emergencia o parada imprevistas del reactor, manuales o automáticas, por un motivo desconocido
Parada de emergencia del reactor imprevista				Parada de emergencia del reactor cuya causa se desconoce

CUADRO A.2. PRIORIDADES DE LA RESPUESTA A EMERGENCIAS

Prioridad	Medida	Objetivo de tiempo de la respuesta según la clase de emergencia				Responsable
		Emergencia general	Emergencia en la zona del emplazamiento	Emergencia en instalaciones	Alerta	
1	Clasificar el suceso basándose en las condiciones del reactor y radiológicas	Clasificación inicial — a más tardar a los 15 minutos de haberse reconocido que se da una condición de emergencia Clasificación posterior — Revisar periódicamente y cuando cambien las condiciones o se tenga nueva información				Analista de las condiciones nucleares
	Notificar la situación al personal del emplazamiento y la dirección de la instalación	Hecho a más tardar a los 15 minutos de la clasificación				Director de la respuesta de la instalación
	Notificar la situación a las autoridades de fuera del emplazamiento	Hecho a más tardar a los 15 minutos de la clasificación	Hecho a más tardar transcurrida una hora de la clasificación			Director de la respuesta de la instalación
	Recomendar medidas protectoras en el emplazamiento	Inmediatamente después de la clasificación y después de cambios de importancia en las condiciones radiológicas; hecho a más tardar en una hora				Director de medidas protectoras
	Activar el grupo de respuesta a emergencias del emplazamiento	Determinar el apoyo necesario y solicitarlo inmediatamente después de la clasificación; hecho a más tardar en dos horas				Director de la respuesta de la instalación
	Obtener apoyo de servicios de emergencia de fuera del emplazamiento	Solicitar apoyo en cuanto se reconozca la necesidad de tenerlo				Director de la respuesta de la instalación
2	Elaborar un plan de monitorización del medio ambiente	A más tardar, 30 minutos después de la clasificación				Director de protección radiológica
	Desplegar grupos de monitorización del medio ambiente en el emplazamiento	A más tardar, 30 minutos después de la clasificación; hecho a más tardar en una hora				Analista del medio ambiente
	Recomendar medidas protectoras urgentes fuera del emplazamiento	A más tardar, 30 minutos después de la clasificación	No se prevé que sean necesarias medidas protectoras fuera del emplazamiento			Director de medidas protectoras
3	Poner en marcha la monitorización del medio ambiente fuera del emplazamiento y en las proximidades de la instalación	A más tardar, una hora después de la clasificación	No se prevé que sea necesaria una monitorización del medio ambiente fuera del emplazamiento			Analista del medio ambiente
	Evaluar los resultados de la monitorización del medio ambiente y revisar el plan de monitorización del medio ambiente	En el emplazamiento — hecho a más tardar una hora después de la clasificación Fuera del emplazamiento — permanentemente, a medida que se tengan los resultados de la monitorización del medio ambiente				Director de protección radiológica
	Revisar las medidas protectoras urgentes	Permanentemente, a medida que se tengan los resultados de la monitorización del medio ambiente				Director de medidas protectoras

Prioridad	Medida	Objetivo de tiempo de la respuesta según la clase de emergencia				Responsable
		Emergencia general	Emergencia en la zona del emplazamiento	Emergencia en instalaciones	Alerta	
4	Proyectar las consecuencias radiológicas fuera del emplazamiento	Empezar a más tardar en una hora utilizando los resultados de la monitorización del medio ambiente fuera del emplazamiento		No se prevén consecuencias radiológicas fuera del emplazamiento		Analista de proyecciones

GA.B.1. DIRECTOR DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

MEDIDAS

- Reunirse con el anterior director de protección radiológica para que le informe sobre las condiciones del reactor y las condiciones radiológicas.
- Verificar la actividad prevista del siguiente turno con el director de la respuesta de la instalación.
- Poner en marcha/continuar medidas del cuadro A.2, Prioridades de la respuesta a emergencias. Averiguar el paradero de todo el personal del emplazamiento del reactor.
- Elaborar un plan de prioridades de la monitorización del medio ambiente, o continuar un plan existente basándose en el suceso específico, el cuadro B.2, Prioridades de la monitorización del medio ambiente, y la clase de la emergencia.
- Comunicar el plan de monitorización al analista del medio ambiente y confirmar el comienzo de la monitorización.
- Verificar si el analista del medio ambiente entiende cuándo se deben comunicar inmediatamente los datos de la monitorización al resto del grupo de respuesta a emergencias.

NOTA

Normalmente no se ponen en marcha las medidas protectoras fuera del emplazamiento hasta que la monitorización del medio ambiente no muestra que las condiciones están sobrepasando los NIO. Hay que difundir rápidamente los datos de la monitorización al resto del grupo de respuesta a emergencias para que se recomienden sin demora las pertinentes medidas protectoras.

- Dar a conocer a los trabajadores de emergencia del emplazamiento los valores orientativos para limitar la exposición de los trabajadores de emergencia del cuadro B.1.
- Autorizar a los trabajadores de emergencia a sobrepasar los límites de la exposición ocupacional con las necesarias tareas de la respuesta previstas. Repetir la exposición del cuadro B.1, Orientaciones sobre exposición, esta vez a los trabajadores de emergencia procedentes de fuera del emplazamiento.

NOTA

En cuanto a los grupos de monitorización, se puede incluir esta información junto con la información que comunique el analista del medio ambiente para el reconocimiento que se les ha encomendado. No es necesario que el director de protección radiológica dé personalmente la información, pero tiene que cerciorarse de que se ha comunicado

- Asegurarse de que ninguna persona deje el emplazamiento hasta que no haya dejado de ser necesaria y haya sido inscrita en la ficha técnica B.4, Formulario de registro de las personas concernidas por la emergencia.
- Examinar la información del reconocimiento ambiental a medida que se reciba y tener informados al director de la respuesta de la instalación y al director de medidas protectoras de los resultados de la monitorización del medio ambiente.

- Llevar un registro de la información y de las decisiones a que esa información haya dado lugar. Utilizar ese registro como material que se comunicará al siguiente director de protección radiológica.

CUADRO B.1. VALORES ORIENTATIVOS PARA RESTRINGIR LA EXPOSICIÓN DE LOS TRABAJADORES DE EMERGENCIA [12]

Tareas	Valor orientativo ^a
Medidas para salvar vidas	$H_p(10)^b < 500 \text{ mSv}$ Se podrá sobrepasar este valor en circunstancias en las que los beneficios a otras personas previstos superan claramente los riesgos para la salud de los trabajadores de emergencia y estos son voluntarios para actuar y comprenden y aceptan este riesgo para su salud
Medidas para impedir graves efectos deterministas y medidas para impedir que se desarrollen condiciones catastróficas que podrían afectar notablemente a las personas y el medio ambiente	$H_p(10) < 500 \text{ mSv}$
Medidas para impedir una gran dosis colectiva	$H_p(10) < 100 \text{ mSv}$

^a Estos valores solo se aplican a la dosis de exposición a radiación penetrante externa. Habrá que evitar por todos los medios las dosis de exposición a radiación externa no penetrante y de ingestión o contaminación de la piel. Si fuese inviable, hay que limitar la dosis efectiva y la dosis equivalente a un órgano que se reciban para minimizar el riesgo para la salud de la persona de conformidad con el riesgo inherente a los valores orientativos que aquí se dan.

^b $H_p(10)$ es la dosis equivalente personal $H_p(d)$, en que $d = 10 \text{ mm}$.

CUADRO B.2. PRIORIDADES DE LA MONITORIZACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Prioridad	Cuándo	Dónde	Tipo de reconocimiento	Objetivo	Resultados
1	Después de la clasificación. Repítase cada hora hasta que las lecturas sean estables o decrecientes; luego, cada cuatro horas.	En el emplazamiento, hasta el límite del emplazamiento. Póngase el acento en las zonas ocupadas. Utilícese la instrumentación instalada permanentemente, cuando exista, para reducir las exposiciones del personal.	Todos ^a	Medir las tasas de dosis en el emplazamiento para establecer zonas seguras y detectar un escape de materiales radiactivos.	Notificar inmediatamente al analista del medio ambiente si las tasas de dosis sobrepasan el NIO1. Anotarlo en la ficha técnica B.1 y proporcionar copias al grupo de respuesta a emergencias.
2	Después de la clasificación.	Efectuar reconocimientos fuera del emplazamiento empezando por el límite del emplazamiento y la parte opuesta de donde venga el viento del reactor. Si el terreno o algún edificio pudiese impedir que la emisión llegase al suelo muy cerca del emplazamiento, empezar más lejos.	Todos ^a	Determinar si se está produciendo una emisión del reactor y si se está sobrepasando el NIO1. Se deberían utilizar las mediciones para proyectar dónde se puede sobrepasar el NIO1.	Anotarlo en la ficha técnica B.2. Notificar inmediatamente al analista del medio ambiente si las lecturas sobrepasan el NIO1. Si no se ha detectado una liberación, continúense los reconocimientos hasta unos 500 m fuera del límite del emplazamiento
3	Durante una liberación desde el emplazamiento.	Efectuar reconocimientos empezando donde ya no se sobrepase el NIO1.	Todos ^a	Determinarse si se está sobrepasando el NIO2. Se debería utilizar las mediciones para proyectar dónde se puede sobrepasar el NIO2.	Anotarlo en la ficha técnica B.2 y llevar el reconocimiento al exterior a las zonas que se proyecte que sobrepasen el NIO2.
4	Durante una liberación desde el emplazamiento.	Efectuar reconocimientos fuera del emplazamiento empezando donde ya no se sobrepase el NIO2.	Todos ^a	Determinar dónde se está sobrepasando el NIO3. Se debería utilizar las mediciones para proyectar dónde se puede sobrepasar el NIO3.	Anotarlo en la ficha técnica B.2 y desplazar el estudio hacia fuera a las zonas que se proyecte que sobrepasen el NIO3.
5	Después de que haya concluido la liberación o después del paso del penacho.	Zonas donde se sobrepasó el NIO3.	Análisis por espectroscopia de rayos gamma	Medir la deposición del penacho para determinar si se sobrepasa el NIO6.	Anotarlo en la ficha técnica B.2.
6	Después de que haya concluido la liberación o después del paso del penacho.	Al menos dos veces la distancia desde el límite en que se sobrepasó el NIO3.	Análisis por espectroscopia de rayos gamma	Verificar que no se esté sobrepasando el NIO6.	Anotarlo en la ficha técnica B.2.

^a Todos los tipos quiere decir medir la radiación α , β y γ .

GA.B.2. ANALISTA DEL MEDIO AMBIENTE

MEDIDAS

- Examinar los datos de monitorización del medio ambiente recolectados en los turnos anteriores.
- Reunirse con el director de protección radiológica y el analista del medio ambiente saliente para tratar de la clase de la emergencia, el estado de la respuesta a la emergencia y los reconocimientos del medio ambiente previstos de las siguientes horas. Las prioridades de los reconocimientos figuran en el cuadro B.2.

NOTA

Las prioridades de los reconocimientos tienen por finalidad definir, por orden de urgencia, los límites de los territorios en que las mediciones sobrepasaron el NIO1, luego el NIO2 y después el NIO3. Estos NIO figuran en el cuadro C.2.

- Determinar qué equipo de protección personal podrán necesitar los grupos de monitorización basándose en los niveles de radiación previstos y las medidas protectoras requeridas actuales.

NOTA

Puede ser necesario actualizar algunos de los datos de los reconocimientos del medio ambiente para que sigan siendo válidos. Se debe incluir esta tarea en los reconocimientos previstos de este turno.

- Evaluar la necesidad de repetir un reconocimiento anterior basándose en las condiciones actuales en comparación con las condiciones presentes cuando se efectuó el primer conjunto de mediciones ambientales.

ADVERTENCIA

Un cambio a peor, por ejemplo, un incremento de una liberación en curso, puede exigir un nuevo reconocimiento inmediato de zonas para determinar si ahora se necesitan medidas protectoras urgentes en zonas que anteriormente no las requerían.

- Repetir los reconocimientos si un cambio conocido en las condiciones pone en riesgo a personas que se pensaba que estaban seguras. La necesidad más inmediata sería ampliar las zonas de evacuación por haberse sobrepasado los criterios del NIO1.
- Informar a los grupos de monitorización utilizando las orientaciones del Apéndice II y asignar a cada uno de ellos tareas de monitorización específicas.
- Verificar si el equipo de monitorización necesario está en condiciones operativas y está calibrado y si se dispone del adecuado equipo de protección personal.

NOTA

En el Apéndice II figuran unas orientaciones generales sobre las reuniones de información. Para cada reunión de información se debería utilizar una ficha escrita, que se conservará.

- Pedir informes inmediatos si se sobrepasa algún criterio relativo a los NIO y facilitar con prontitud esa información al director de protección radiológica y al director de medidas protectoras.
- Llevar las fichas técnicas que muestran los resultados de la monitorización.

- Señalar los resultados superiores al fondo al director de protección radiológica y al director de medidas protectoras.

NOTA

La determinación de las medidas protectoras urgentes se basa en los reconocimientos del medio ambiente. Los resultados de los estudios también pueden alterar el plan de monitorización por lo que el facilitar los resultados a los directores permite adoptar prontamente decisiones.

- Examinar el plan de monitorización con el analista de proyecciones para determinar si hay otras zonas fuera del emplazamiento que deban ser objeto de reconocimiento antes de hacer que un grupo de monitorización regrese al emplazamiento.

NOTA

Cuando haya un grupo de monitorización sobre el terreno, puede ser más eficiente asignarle tareas de monitorización en más zonas que el que pierda tiempo en desplazarse una y otra vez entre el emplazamiento y las zonas que habrá de someter a reconocimiento.

- Llevar un registro de la información y de las decisiones a que esa información haya dado lugar. Utilizar ese registro como material que se comunicará al siguiente analista del medio ambiente.

GA.B.3. JEFE DEL GRUPO DE DESCONTAMINACIÓN

MEDIDAS

- Examinar los diarios de operaciones y las fichas técnicas actuales para familiarizarse con el estado de la respuesta a la emergencia y el entorno radiológico actual.
- Reunirse con el director de protección radiológica y el jefe del grupo de descontaminación saliente para que le informen.
- Obtener del director de protección radiológica orientaciones sobre los trabajos e información sobre las designaciones de personal.
- Verificar la aprobación de la autorización a personas concretas para dejar el emplazamiento.
- Reunirse con el personal del grupo designado para informarle acerca de sus deberes y responsabilidades utilizando las orientaciones del Apéndice II.
- Verificar la idoneidad del equipo para las tareas asignadas, con inclusión del conocimiento de la utilización de los instrumentos adecuados, el estado de calibración de los instrumentos y otros materiales que se necesiten.
- Ejecutar las tareas asignadas.
- Registrar información sobre todas las personas presentes en el emplazamiento, incluidas las que lleguen después de que se declare la emergencia, utilizando la ficha técnica B.4, Formulario de registro de las personas concernidas por la emergencia.

NOTA

Se cumplimenta esta ficha técnica para poder contactar a las personas que intervienen en la emergencia si fuese necesario hacerlo más adelante.

- Cumplimentar la ficha técnica B.5, Registro de control de la contaminación de las víctimas (evaluación *in situ*), anotando a todas las personas contaminadas.

ADVERTENCIA

Se debe proporcionar una copia de la ficha técnica B.5 a la instalación de tratamiento médico fuera del emplazamiento si se traslada a ella a una persona herida y contaminada.

- Obtener el acuerdo del director de protección radiológica para el traslado a un centro de tratamiento médico fuera del emplazamiento.
- Proporcionar una escolta capacitada con equipo de monitorización radiológica adecuado a las personas contaminadas enviadas fuera del emplazamiento para seguir un tratamiento médico, salvo que la instalación de tratamiento médico fuera del emplazamiento convenga en que no es necesaria esa asistencia.
- Llevar un registro de la información y de las decisiones a que haya dado lugar esa información. Utilizar ese registro como material que se comunicará al siguiente jefe del grupo de descontaminación.

GA.C.1. DIRECTOR DE MEDIDAS PROTECTORAS

MEDIDAS

- Ante una emergencia en curso, examinar el estado radiológico actual y reunirse con el director de medidas protectoras y el analista de proyecciones salientes para recibir información.
- Verificar la actividad prevista del siguiente turno con el director de la respuesta de la instalación.
- Recomendar medidas protectoras en el emplazamiento del cuadro C.1 después de que el director de la respuesta de la instalación haya realizado la clasificación de la emergencia. Anotar las recomendaciones y el estado de ejecución de las medidas recomendadas en la ficha técnica C.4, Medidas protectoras en el emplazamiento.
- Evaluar la necesidad de medidas protectoras urgentes para las poblaciones fuera del emplazamiento basándose en la clasificación de la emergencia. Las medidas protectoras urgentes recomendadas para poblaciones fuera del emplazamiento se comunican a las autoridades fuera del emplazamiento competentes con una copia de la ficha técnica C.6, Medidas protectoras fuera del emplazamiento recomendadas.

NOTA

La permanencia en edificios es la medida protectora urgente más sencilla y menos perturbadora que debe recomendarse si se sospecha que se ha producido daño al combustible y ha ocurrido una liberación hasta que la información de los reconocimientos del medio ambiente confirme que no son necesarias medidas protectoras o que habría que recomendar más medidas. La permanencia en edificios también reúne a las personas en sus hogares para que una evacuación sea más ordenada.

- Si no se consideran apropiadas medidas protectoras urgentes antes de obtener datos de los reconocimientos del medio ambiente, recomendar al director de la respuesta de la instalación que haga los preparativos de las medidas protectoras urgentes que se deberían proponer a las autoridades de fuera del emplazamiento. Los preparativos de medidas protectoras urgentes fuera del emplazamiento para las poblaciones fuera del emplazamiento se comunican a las autoridades de fuera del emplazamiento competentes con una copia de la ficha técnica C.5, Preparación de medidas protectoras fuera del emplazamiento.
- Examinar continuamente la información radiológica cambiante y evaluar la necesidad de revisiones de las medidas protectoras en el emplazamiento, y puesta en marcha de medidas protectoras urgentes fuera del emplazamiento. En el cuadro C.2 se recogen las medidas protectoras en el emplazamiento y fuera del emplazamiento apropiadas fundándose en las mediciones ambientales.

ADVERTENCIA

Cuando se sobrepasa un NIO en un lugar de un sector, se da por supuesto que otros lugares del mismo sector también están sobrepasando el NIO y habría que aplicar las medidas protectoras a todo el sector. A causa de las imprecisiones en la ruta que puede seguir la liberación, también pueden estar sobrepasando el NIO otros sectores adyacentes.

- Recomendar la aplicación de medidas protectoras urgentes al director de la respuesta de la instalación en cualquier sector en el que las mediciones ambientales sobrepasen un NIO. Plantearse la conveniencia de aplicar igualmente las mismas medidas protectoras a sectores adyacentes. Todas las medidas protectoras correspondientes a un NIO que se ha sobrepasado deberían ser recomendadas al mismo tiempo. Las medidas protectoras urgentes recomendadas para poblaciones fuera del emplazamiento se comunican a las autoridades de fuera del emplazamiento competentes con una copia de la ficha técnica C.6, Medidas protectoras fuera del emplazamiento recomendadas
- Recomendar al director de protección radiológica dónde se necesitan más reconocimientos radiológicos basándose en la proyección de liberaciones potenciales o reales.

NOTA

La aplicación de medidas protectoras urgentes se basa en mediciones ambientales, no en una proyección.

- Llevar un registro de todas las medidas protectoras recomendadas, la zona en la que tenían que establecerse y el momento en que se confirmó que se habían llevado a cabo. Para hacerlo, utilícense las fichas técnicas C.4 y C.6.
- Alertar al director de protección radiológica si se han sobrepasado los criterios del NIO4 y es necesaria una descontaminación en el emplazamiento.
- Evaluar los isótopos presentes en muestras de deposición fuera del emplazamiento y en el emplazamiento para determinar si se pueden recalcular los NIO por defecto para las condiciones existentes.
- Evaluar los isótopos presentes en muestras de alimentos, leche y agua de fuera del emplazamiento para determinar si se puede recalcular el NIO6 por defecto para las condiciones.

ADVERTENCIA

La base de los NIO por defecto puede hacer que sean más restrictivos de lo que exigen las condiciones reales. Todo cambio de un NIO debe explicarse prontamente en palabras sencillas a las autoridades de fuera del emplazamiento, y obtener su conformidad.

- Proponer al director de la respuesta de la instalación NIO revisados basados en los isótopos presentes en las muestras.
- Llevar un registro de la información y de las decisiones a que haya dado lugar esa información. Utilizar ese registro como material que se comunicará al siguiente director de medidas protectoras.

CUADRO C.1. MEDIDAS PROTECTORAS BASADAS EN LA CLASIFICACIÓN

Medidas protectoras	Clasificación ^a		
	Emergencia en instalaciones	Emergencia en la zona del emplazamiento	Emergencia general
Evacuar o proporcionar refugio al personal no esencial del emplazamiento del reactor	✓	✓	✓
Proporcionar al personal del emplazamiento y a los trabajadores de emergencia los agentes bloqueadores tiroideos, los dosímetros automáticos y la protección de la función respiratoria que necesiten y explicarles las orientaciones sobre exposición	✓	✓	✓
Preparar la evacuación del público o la provisión de refugios en la zona de planificación de medidas protectoras urgentes		✓	
Recomendar la provisión de refugios y efectuar los preparativos de la evacuación en la zona de planificación de medidas protectoras urgentes y aguardar a recibir más instrucciones			✓
Recomendar al público situado en un radio de 50 km que evite consumir alimentos o leche que pudieran estar contaminados			✓
Recomendar a los funcionarios responsables de fuera del emplazamiento que apliquen la restricción del consumo de alimentos que pudieran estar contaminados en un radio de hasta 50 km de distancia del reactor			✓
Poner en marcha el sistema de localización de las personas que pudieran haber estado muy expuestas con miras a su ulterior seguimiento médico	✓	✓	✓

^a No se proponen medidas protectoras urgentes para la alerta. Si lo desea, el emplazamiento puede establecer las medidas protectoras en el emplazamiento consideradas apropiadas para esta clase de emergencia.

CUADRO C.2. NIO POR DEFECTO PARA LAS MEDICIONES DE LOS RECONOCIMIENTOS SOBRE EL TERRENO [12]

NIO	Valor del NIO	Medida de respuesta (según proceda) si se sobrepasa el NIO
Mediciones ambientales		
NIO1	Gamma (γ) 1000 $\mu\text{Sv/h}$ a 1 m de la superficie o de una fuente 2000 cps según la medición directa de la contaminación superficial por partículas beta(β) ^e 50 cps según la medición directa de la contaminación superficial por partículas alfa (α) ^f	<ul style="list-style-type: none"> • Evacuar inmediatamente o proporcionar un refugio sólido^a • Prever la descontaminación de los evacuados^b • Disminuir la ingestión involuntaria^c • Detener el consumo de productos locales^d, agua de lluvia y leche de animales que pasten en la zona • Inscribir y prever un examen médico de los evacuados • Si una persona ha manipulado una fuente con una tasa de dosis igual o superior a los 1000 $\mu\text{Sv/h}$ a 1 m^e, realícese inmediatamente un examen médico
NIO2	Gamma (γ) 100 $\mu\text{Sv/h}$ a 1 m de la superficie o de una fuente 200 cps de partículas beta(β) según la medición directa de la contaminación superficial ^f 10 cps de partículas alfa (α) según la medición directa de la contaminación superficial ^f	<ul style="list-style-type: none"> • Detener el consumo de productos locales^d, agua de lluvia y leche de animales que pasten en la zona hasta que se hayan analizado y se hayan evaluado los niveles de contaminación utilizando el NIO5 y el NIO6 • Reubicar temporalmente a quienes vivan en la zona; antes de la reubicación, disminuir la ingestión involuntaria^c. Registrar y estimar la dosis recibida por las personas presentes en la zona antes de la reubicación para determinar si es necesaria una exploración médica. La reubicación de las zonas con el potencial de exposición más elevado debería comenzar en un plazo de días • Si una persona ha manipulado una fuente con una tasa de dosis igual o superior a los 100 $\mu\text{Sv/h}$ a 1 m^e, efectuar una evaluación mediante examen médico; todas las embarazadas que hayan manipulado una fuente de esas características deberían ser sometidas inmediatamente a una evaluación médica y a una evaluación de la dosis
NIO3	Gamma (γ) 1 $\mu\text{Sv/h}$ a 1 m de la superficie 20 cps de partículas beta (β) según la medición directa de la contaminación superficial ^{f, i} 2 cps de partículas alfa (α) según la medición directa de la contaminación superficial ^{f, i}	<ul style="list-style-type: none"> • Detener el consumo de productos locales^d, agua de lluvia y leche de animales que pasten en la zona hasta que se hayan analizado y se hayan evaluado los niveles de contaminación utilizando el NIO5 y el NIO6 • Analizar los productos locales, el agua de lluvia y la leche de los animales^h que pasten en la zona a por lo menos 10 veces la distancia a la que se sobrepasa el NIO3 y evaluar las muestras utilizando el NIO5 y el NIO6 • Estudiar la conveniencia de proporcionar bloqueo con yodo de la tiroides^j respecto de productos frescos de fisión^k y contaminación por yodo si no se dispone inmediatamente de sustitutos de los productos locales esenciales^g o la leche • Estimar la dosis de quienes pueden haber consumido alimentos, leche o agua de lluvia de la zona en que se aplicaron restricciones para determinar si es necesaria una exploración médica

NIO	Valor del NIO	Medida de respuesta (según proceda) si se sobrepasa el NIO
Contaminación de la piel		
NIO4	Gamma (γ) 1 μ Sv/h a 10 cm de distancia de la piel 1000 cps de partículas beta (β) según la medición directa de la contaminación de la piel ^f 50 cps de partículas alfa (α) según la medición directa de la contaminación de la piel ^f	<ul style="list-style-type: none"> • Prever la descontaminación de la piel^b y disminuir la ingestión involuntaria^c • Registrar a los posibles contaminados y prever un examen médico

Nota: Habría que revisar los NIO en cuanto se sepa de qué radionucleidos se trata realmente. También habría que revisar los NIO, si fuese necesario, en el marco del proceso de preparación, en aras de una mayor coherencia con los instrumentos que se utilizarán durante la respuesta. Sin embargo, para efectuar inmediatamente una evaluación prudente, se pueden utilizar sin revisarlos los NIO por defecto de este cuadro.

- a Dentro de salas cerradas de grandes edificios de muchos pisos o grandes estructuras de mampostería y lejos de las paredes o las ventanas.
- b Si no fuese practicable la descontaminación inmediata, adviértase a los evacuados de que se deben cambiar de ropa y ducharse lo antes posible. En las Refs. [16] y [17] se dan orientaciones para efectuar la descontaminación.
- c Adviértase a los evacuados de que no beban, coman ni fumen y tengan alejadas las manos de la boca hasta que se las laven.
- d Los productos locales son alimentos que se cultivan en espacios abiertos que pueden estar contaminados directamente por la liberación y que se consumen en el plazo de unas semanas (por ejemplo, verduras).
- e Este criterio de la tasa de dosis externa solo se aplica a las fuentes peligrosas selladas y no tiene que ser revisado en una emergencia.
- f Efectuada siguiendo la buena práctica en materia de monitorización de la contaminación.
- g Restringir los alimentos esenciales podría tener graves efectos en la salud (por ejemplo, grave malnutrición), de manera que solo hay que restringirlos si se dispone de alimentos de sustitución.
- h Utilícese el 10 % del NIO3 para la leche procedente de ganado menor (por ejemplo, cabras) que paste en la zona.
- i La deposición por la lluvia de progenie del radón que existe naturalmente de vida corta puede arrojar tasas de recuento de cuatro o más veces la tasa de recuento de fondo. No hay que confundir estas tasas con las tasas de deposición debidas a la emergencia. Las tasas de recuento debidas a la progenie del radón disminuirán rápidamente después de que cese la lluvia y deberían volver a niveles de fondo típicos en unas cuantas horas.
- j Solo durante varios días y únicamente si no se dispone de alimentos de sustitución.
- k Los productos de fisión que se produjeron en el mes anterior, que por ende contienen grandes cantidades de yodo.

Los criterios para determinar la idoneidad de los instrumentos del cuadro C.2 figuran en la Ref. [12].

CUADRO C.3. NIO POR DEFECTO PARA EL EXAMEN DE LOS ALIMENTOS, LA LECHE Y EL AGUA A PARTIR DE ANÁLISIS DE LABORATORIO DE LAS CONCENTRACIONES DE ACTIVIDAD [12]

NIO	Valor del NIO	Medida de respuesta si se sobrepasa el NIO
NIO5	Beta (β) bruta: 100 Bq/kg	Por encima del NIO5: Evalúese utilizando el NIO6 (cuadro C.4)
	o Alfa (α) bruta: 5 Bq/kg	Por debajo del NIO5: Inocuo para el consumo durante la fase de emergencia

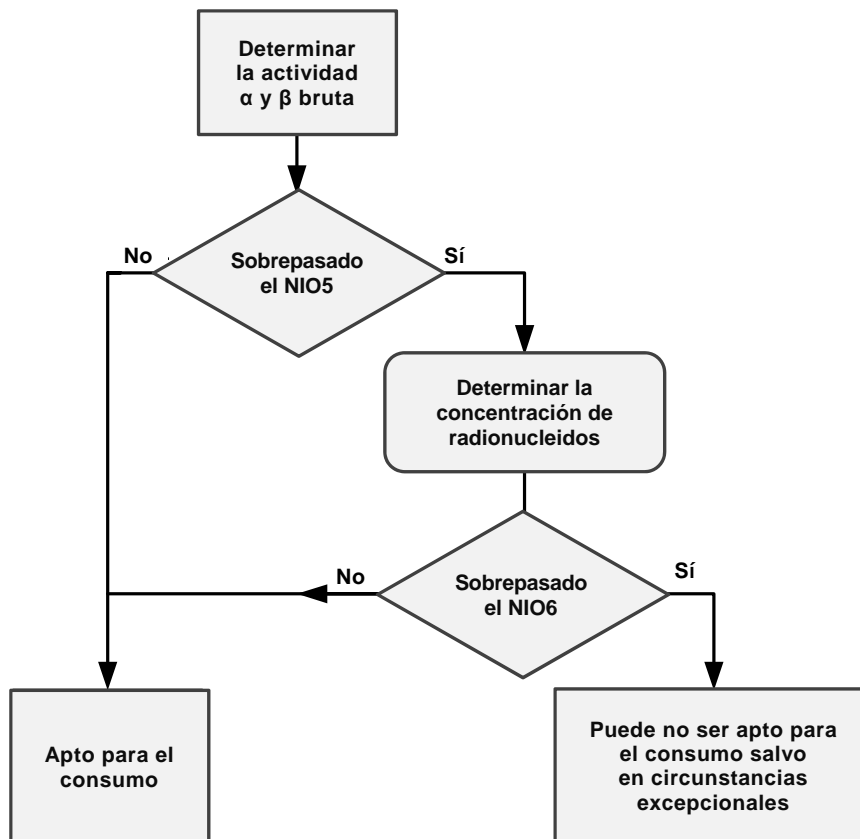


Fig. C.1. Determinar la inocuidad de los alimentos.

CUADRO C.4. NIO POR DEFECTO ANTE LA PRESENCIA DE RADIONUCLEIDOS EN LOS ALIMENTOS, LA LECHE Y EL AGUA DETECTADA EN ANÁLISIS DE LABORATORIO DE LAS CONCENTRACIONES DE ACTIVIDADES [12]

Radionucleido		NIO6, Bq/kg
H-3		2×10^5
Be-7		7×10^5
Be-10		3×10^3
C-11		2×10^9
C-14		1×10^4
F-18		2×10^8
Na-22		2×10^3
Na-24		4×10^6
Mg-28	+ ^a	4×10^5
Al-26		1×10^3
Si-31		5×10^7
Si-32	+	9×10^2
P-32		2×10^4
P-33		1×10^5
S-35		1×10^4
Cl-36		3×10^3
Cl-38		3×10^8
K-40		NA ^{b, c}
K-42		3×10^6
K-43		4×10^6
Ca-41		4×10^4
Ca-45		8×10^3
Ca-47	+	5×10^4
Sc-44		1×10^7
Sc-46		8×10^3
Sc-47		4×10^5
Sc-48		3×10^5
Ti-44	+	6×10^2
V-48		3×10^4
V-49		2×10^5
Cr-51		8×10^5
Mn-52		1×10^5
Mn-53		9×10^4
Mn-54		9×10^3
Mn-56		3×10^7
Fe-52	+	2×10^6
Fe-55		1×10^4
Fe-59		9×10^3
Fe-60		7×10^1
Co-55		1×10^6
Co-56		4×10^3
Co-57		2×10^4
Co-58		2×10^4
Co-58m		9×10^7
Co-60		8×10^2
Ni-59		6×10^4
Ni-63		2×10^4
Ni-65		4×10^7
Cu-64		1×10^7
Cu-67		8×10^5
Zn-65		2×10^3
Zn-69		6×10^8
Zn-69m	+	3×10^6
Ga-67		1×10^6
Ga-68		2×10^8

CUADRO C.4. NIO POR DEFECTO ANTE LA PRESENCIA DE RADIONUCLEIDOS EN LOS ALIMENTOS, LA LECHE Y EL AGUA DETECTADA EN ANÁLISIS DE LABORATORIO DE LAS CONCENTRACIONES DE ACTIVIDADES [12]

Radionucleido		NIO6, Bq/kg
Ga-72		1×10^6
Ge-68	+	3×10^3
Ge-71		5×10^6
Ge-77		6×10^6
As-72		4×10^5
As-73		3×10^4
As-74		3×10^4
As-76		4×10^5
As-77		1×10^6
Se-75		4×10^3
Se-79		7×10^2
Br-76		3×10^6
Br-77		5×10^6
Br-82		1×10^6
Rb-81		8×10^7
Rb-83		7×10^3
Rb-84		1×10^4
Rb-86		1×10^4
Rb-87		2×10^3
Sr-82	+	5×10^3
Sr-85		3×10^4
Sr-85m		3×10^9
Sr-87m		3×10^8
Sr-89		6×10^3
Sr-90	+	2×10^2
Sr-91		3×10^6
Sr-92		2×10^7
Y-87	+	4×10^5
Y-88		9×10^3
Y-90		9×10^4
Y-91		5×10^3
Y-91m		2×10^9
Y-92		1×10^7
Y-93		1×10^6
Zr-88		3×10^4
Zr-93		2×10^4
Zr-95	+	6×10^3
Zr-97	+	5×10^5
Nb-93m		2×10^4
Nb-94		2×10^3
Nb-95		5×10^4
Nb-97		2×10^8
Mo-93		3×10^3
Mo-99	+	5×10^5
Tc-95m	+	3×10^4
Tc-96		2×10^5
Tc-96m		2×10^9
Tc-97		4×10^4
Tc-97m		2×10^4
Tc-98		2×10^3
Tc-99		4×10^3
Tc-99m		2×10^8
Ru-97		2×10^6
Ru-103	+	3×10^4
Ru-105		2×10^7

CUADRO C.4. NIO POR DEFECTO ANTE LA PRESENCIA DE RADIONUCLEIDOS EN LOS ALIMENTOS, LA LECHE Y EL AGUA DETECTADA EN ANÁLISIS DE LABORATORIO DE LAS CONCENTRACIONES DE ACTIVIDADES [12]

Radionucleido		NIO6, Bq/kg
Ru-106	+	6×10^2
Rh-99		1×10^5
Rh-101		8×10^3
Rh-102		2×10^3
Rh-102m		5×10^3
Rh-103m		5×10^9
Rh-105		1×10^6
Pd-103	+	2×10^5
Pd-107		7×10^4
Pd-109	+	2×10^6
Ag-105		5×10^4
Ag-108m	+	2×10^3
Ag-110m	+	2×10^3
Ag-111		7×10^4
Cd-109	+	3×10^3
Cd-113m		4×10^2
Cd-115	+	2×10^5
Cd-115m		6×10^3
In-111		1×10^6
In-113m		4×10^8
In-114m	+	3×10^3
In-115m		5×10^7
Sn-113	+	1×10^4
Sn-117m		7×10^4
Sn-119m		1×10^4
Sn-121m	+	5×10^3
Sn-123		3×10^3
Sn-125		2×10^4
Sn-126	+	5×10^2
Sb-122		2×10^5
Sb-124		5×10^3
Sb-125	+	3×10^3
Sb-126		3×10^4
Te-121		1×10^5
Te-121m	+	3×10^3
Te-123m		5×10^3
Te-125m		1×10^4
Te-127		1×10^7
Te-127m	+	3×10^3
Te-129		2×10^8
Te-129m	+	6×10^3
Te-131		4×10^8
Te-131m		3×10^5
Te-132	+	5×10^4
I-123		5×10^6
I-124		1×10^4
I-125		1×10^3
I-126		2×10^3
I-129		NA ^d
I-131		3×10^3
I-132		2×10^7
I-133		1×10^5
I-134		2×10^8
I-135		2×10^6
Cs-129		1×10^7

Las notas, al final del cuadro.

CUADRO C.4. NIO POR DEFECTO ANTE LA PRESENCIA DE RADIONUCLEIDOS EN LOS ALIMENTOS, LA LECHE Y EL AGUA DETECTADA EN ANÁLISIS DE LABORATORIO DE LAS CONCENTRACIONES DE ACTIVIDADES [12]

Radionucleido		NIO6, Bq/kg
Cs-131		2×10^6
Cs-132		4×10^5
Cs-134		1×10^3
Cs-134m		3×10^8
Cs-135		9×10^3
Cs-136		4×10^4
Cs-137	+	2×10^3
Ba-131	+	1×10^5
Ba-133		3×10^3
Ba-133m		9×10^5
Ba-140	+	1×10^4
La-137		4×10^4
La-140		2×10^5
Ce-139		3×10^4
Ce-141		3×10^4
Ce-143		5×10^5
Ce-144	+	8×10^2
Pr-142		6×10^5
Pr-143		4×10^4
Nd-147		6×10^4
Nd-149		8×10^7
Pm-143		3×10^4
Pm-144		6×10^3
Pm-145		3×10^4
Pm-147		1×10^4
Pm-148m	+	1×10^4
Pm-149		3×10^5
Pm-151		8×10^5
Sm-145		2×10^4
Sm-147		1×10^2
Sm-151		3×10^4
Sm-153		5×10^5
Eu-147		8×10^4
Eu-148		2×10^4
Eu-149		9×10^4
Eu-150b		3×10^6
Eu-150a		4×10^3
Eu-152		3×10^3
Eu-152m		4×10^6
Eu-154		2×10^3
Eu-155		1×10^4
Eu-156		2×10^4
Gd-146	+	8×10^3
Gd-148		1×10^2
Gd-153		2×10^4
Gd-159		2×10^6
Tb-157		9×10^4
Tb-158		3×10^3
Tb-160		7×10^3
Dy-159		7×10^4
Dy-165		7×10^7
Dy-166	+	6×10^4
Ho-166		5×10^5
Ho-166m		2×10^3
Er-169		2×10^5

CUADRO C.4. NIO POR DEFECTO ANTE LA PRESENCIA DE RADIONUCLEIDOS EN LOS ALIMENTOS, LA LECHE Y EL AGUA DETECTADA EN ANÁLISIS DE LABORATORIO DE LAS CONCENTRACIONES DE ACTIVIDADES [12]

Radionucleido		NIO6, Bq/kg
Er-171		6×10^6
Tm-167		1×10^5
Tm-170		5×10^3
Tm-171		3×10^4
Yb-169		3×10^4
Yb-175		4×10^5
Lu-172		1×10^5
Lu-173		2×10^4
Lu-174		1×10^4
Lu-174m		1×10^4
Lu-177		2×10^5
Hf-172	+	2×10^3
Hf-175		3×10^4
Hf-181		2×10^4
Hf-182	+	1×10^3
Ta-178a		1×10^8
Ta-179		6×10^4
Ta-182		5×10^3
W-178	+	2×10^5
W-181		1×10^5
W-185		2×10^4
W-187		1×10^6
W-188	+	3×10^3
Re-184		2×10^4
Re-184m	+	3×10^3
Re-186		1×10^5
Re-187		5×10^5
Re-188		7×10^5
Re-189		8×10^5
Os-185		2×10^4
Os-191		8×10^4
Os-191m		1×10^7
Os-193		7×10^5
Os-194	+	8×10^2
Ir-189		2×10^5
Ir-190		6×10^4
Ir-192		8×10^3
Ir-194		6×10^5
Pt-188	+	6×10^4
Pt-191		9×10^5
Pt-193		8×10^4
Pt-193m		3×10^5
Pt-195m		3×10^5
Pt-197		2×10^6
Pt-197m		1×10^8
Au-193		8×10^6
Au-194		1×10^6
Au-195		2×10^4
Au-198		3×10^5
Au-199		5×10^5
Hg-194	+	2×10^2
Hg-195		2×10^7
Hg-195m		8×10^5
Hg-197		1×10^6
Hg-197m		2×10^6

Las notas, al final del cuadro.

CUADRO C.4. NIO POR DEFECTO ANTE LA PRESENCIA DE RADIONUCLEIDOS EN LOS ALIMENTOS, LA LECHE Y EL AGUA DETECTADA EN ANÁLISIS DE LABORATORIO DE LAS CONCENTRACIONES DE ACTIVIDADES [12]

Radionucleido		NIO6, Bq/kg
Hg-203		1×10^4
Tl-200		5×10^6
Tl-201		3×10^6
Tl-202		2×10^5
Tl-204		3×10^3
Pb-201		2×10^7
Pb-202	+	1×10^3
Pb-203		2×10^6
Pb-205		2×10^4
Pb-210	+	2,0
Pb-212	+	2×10^5
Bi-205		7×10^4
Bi-206		8×10^4
Bi-207		3×10^3
Bi-210		1×10^5
Bi-210m		2×10^2
Bi-212	+	7×10^7
Po-210		5,0
At-211	+	2×10^5
Ra-223	+	4×10^2
Ra-224	+	2×10^3
Ra-225	+	2×10^2
Ra-226	+	2×10^1
Ra-228		3,0
Ac-225		3×10^3
Ac-227	+	5,0
Ac-228		7×10^6
Th-227	+	9×10^1
Th-228	+	2×10^1
Th-229	+	8,0
Th-230		5×10^1
Th-231		2×10^6
Th-232		4,0
Th-234	+	8×10^3
Pa-230		5×10^4
Pa-231		2×10^1
Pa-233		3×10^4
U-230	+	8×10^2
U-232		2×10^1
U-233		1×10^2
U-234		2×10^2
U-235	+	2×10^2
U-236		2×10^2
U-238	+	1×10^2
Np-235		7×10^4
Np-236l	+	8×10^2
Np-236s		4×10^6
Np-237	+	9×10^1
Np-239		4×10^5
Pu-236		1×10^2
Pu-237		2×10^5
Pu-238		5×10^1
Pu-239		5×10^1
Pu-240		5×10^1
Pu-241		4×10^3

CUADRO C.4. NIO POR DEFECTO ANTE LA PRESENCIA DE RADIONUCLEIDOS EN LOS ALIMENTOS, LA LECHE Y EL AGUA DETECTADA EN ANÁLISIS DE LABORATORIO DE LAS CONCENTRACIONES DE ACTIVIDADES [12]

Radionucleido		NIO6, Bq/kg
Pu-242		5×10^1
Pu-244	+	5×10^1
Am-241		5×10^1
Am-242m	+	5×10^1
Am-243	+	5×10^1
Am-244		4×10^6
Cm-240		4×10^3
Cm-241		3×10^4
Cm-242		5×10^2
Cm-243		6×10^1
Cm-244		7×10^1
Cm-245		5×10^1
Cm-246		5×10^1
Cm-247		6×10^1
Cm-248		1×10^1
Bk-247		2×10^1
Bk-249		1×10^4
Cf-248		2×10^2
Cf-249		2×10^1
Cf-250		4×10^1
Cf-251		2×10^1
Cf-252		4×10^1
Cf-253		3×10^4
Cf-254		3×10^1
Es-253		5×10^3
Pu-239/Be-9		5×10^1
Am-241/Be-9		5×10^1

Las notas, al final del cuadro.

- a '+' indica los radionucleidos con progenie recogidos en el cuadro C.5 que se supone que están en equilibrio con el radionucleido predecesor y por lo tanto no tienen que ser considerados independientemente cuando se evalúe la conformidad con los NIO.
- b NA: no se aplica.
- c Se considera que la dosis recibida por la ingestión de K-40 no es importante porque el K-40 no se acumula en el organismo y se mantiene a un nivel constante con independencia de la ingesta [18].
- d No es una fuente de radiación importante por su baja actividad específica.

CUADRO C.5. CADENAS RADIATIVAS EN EQUILIBRIO [12]

Radionucleido predecesor	Radionucleidos descendientes que en la evaluación para el NIO6 se considera que están en equilibrio con el predecesor
Mg-28	Al-28
Si-32	P-32
Ca-47	Sc-47 (3,8) ^a
Ti-44	Sc-44
Fe-52	Mn-52m
Zn-69m	Zn-69 (1,1)
Ge-68	Ga-68
Sr-90	Y-90
Y-87	Sr-87m
Zr-95	Nb-95 (2,2)
Zr-97	Nb-97m (0,95), Nb-97
Tc-95m	Tc-95 (0,041)
Mo-99	Tc-99m (0,96)
Ru-103	Rh-103m
Ru-106	Rh-106
Pd-103	Rh-103m
Pd-109	Ag-109m
Ag-108m	Ag-108 (0,09)
Ag-110m	Ag-110 (0,013)
Cd-109	Ag-109m
Cd-115	In-115m (1,1)
In-114m	In-114 (0,96)
Sn-113	In-113m
Sn-121m	Sn-121 (0,78)
Sn-126	Sb-126m, Sb-126 (0,14)
Sb-125	Te-125m (0,24)
Te-121m	Te-121
Te-127m	Te-127
Te-129m	Te-129 (0,65)
Te-132	I-132
Cs-137	Ba-137m
Ba-131	Cs-131 (5,6)
Ba-140	La-140 (1,2)
Ce-144	Pr-144m (0,018), Pr-144
Pm-148m	Pm-146 (0,053)
Gd-146	Eu-146
Dy-166	Ho-166 (1,5)
Hf-172	Lu-172
Hf-182	Ta-182
W-178	Ta-178a
W-188	Re-188
Re-184m	Re-184 (0,97)
Os-194	Ir-194
Pt-188	Ir-188 (1,2)
Hg-194	Au-194
Pb-202	Tl-202
Pb-210	Bi-210, Po-210
Pb-212	Bi-212, Tl-208 (0,4), Po-212 (0,71)
Bi-210m	Tl-206

CUADRO C.5. CADENAS RADIATIVAS EN EQUILIBRIO [12]

Radionucleido predecesor	Radionucleidos descendientes que en la evaluación para el NIO6 se considera que están en equilibrio con el predecesor
Bi-212	Tl-208 (0,36), Po-212 (0,65)
At-211	Po-211 (0,58)
Rn-222	Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214
Ra-223	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207
Ra-224	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,36), Po-212 (0,65)
Ra-225	Ac-225 (3,0), Fr-221 (3,0), At-217 (3,0), Bi-213 (3), Po-213 (2,9), Pb-209 (2,9), Tl-209 (0,067), Pb-209 (0,067)
Ra-226	Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214
Ac-225	Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213 (0,98), Pb-209, Tl-209 (0,022)
Ac-227	Th-227 (0,99), Ra-223 (0,99), Rn-219 (0,99), Po-215 (0,99), Pb-211 (0,99), Bi-211 (0,99), Tl-207 (0,99), Fr-223 (0,014), Ra-223 (0,014), Rn-219 (0,014), Po-215 (0,014), Pb-211 (0,014), Bi-211 (0,014), Tl-207 (0,014)
Th-227	Ra-223 (2,6), Rn-219 (2,6), Po-215 (2,6), Pb-211 (2,6), Bi-211 (2,6), Tl-207 (2,6)
Th-228	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0,036), Po-212 (0,64)
Th-229	Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213 (0,98), Pb-209 (0,98), Tl-209 (0,02), Pb-209 (0,02)
Th-234	Pa-234m
U-232	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-235	Th-231
U-238	Th-234, Pa-234m
Np-237	Pa-233
Pu-244	U-240, Np-240m
Am-242m	Am-242, Cm-242 (0,83)
Am-243	Np-239

^a El valor entre paréntesis es la actividad del radionucleido descendiente, por unidad del predecesor, que se supone que está presente.

Se sobrepasa el NIO6 si se satisface lo siguiente:

$$\sum_i \frac{C_{f,i}}{OIL6_i} > 1$$

En que:

$C_{f,i}$ es la concentración de actividad del radionucleido i en los alimentos, la leche o el agua potable (Bq/kg);

El $OIL6_i$ es la concentración de actividad del radionucleido i del cuadro C.4 (Bq/kg).

Si se sobrepasa el NIO 6, se deberían aplicar las siguientes medidas:

- Detener el consumo de alimentos no esenciales¹⁶, leche o agua potable y efectuar una evaluación basándose en tasas de consumo realistas. Sustituir con prontitud los alimentos esenciales, la leche y el agua o reubicar a las personas si no es posible reemplazar los alimentos esenciales, la leche y el agua.
- En cuanto a los productos de la fisión (por ejemplo, que contengan yodo) y la contaminación por yodo, estudiar la conveniencia de proporcionar un agente bloqueador del yodo de la función tiroidea si no fuese posible reemplazar inmediatamente los alimentos esenciales, la leche o el agua.
- Estimar la dosis de quienes pueden haber consumido alimentos, leche o agua de lluvia de la zona en que se aplicaron restricciones para determinar si es necesaria una exploración médica. En la Ref. [12] se recogen los criterios para la gestión de las intervenciones médicas.

¹⁶ La restricción del consumo de los alimentos esenciales podría causar graves efectos en la salud (por ejemplo, grave malnutrición).

GA.C.2. ANALISTA DE PROYECCIONES

MEDIDAS

- Examinar el estado actual de las mediciones ambientales y todos los cálculos de las proyecciones que ya se hayan efectuado.
- Reunirse con el director de medidas protectoras y el analista de proyecciones saliente para que le informen.
- Ponerse en contacto con el analista del medio ambiente para determinar los planes de toma de muestras del medio ambiente de este turno y qué proyecciones pueden necesitarse.

ADVERTENCIA

Las distancias de las medidas protectoras proyectadas son únicamente estimaciones y se utilizan para decidir si habría que tomar más muestras. Estas proyecciones pueden tener un error de hasta un factor de 10 a causa de las incertidumbres y del tiempo atmosférico. La clase de la emergencia o los datos de los reconocimientos del medio ambiente determinarán las medidas protectoras recomendadas.

- Utilizar las mediciones actuales de los reconocimientos del medio ambiente y proyectar las distancias de diversas medidas protectoras de la ficha técnica C.3, Proyecciones de las medidas protectoras. Examinar los resultados con el director de medidas protectoras.
- Exponer los cálculos de las proyecciones al analista del medio ambiente para ayudar a decidir dónde habría que tomar más muestras.

NOTA

Utilizar las proyecciones para hacer que el plan de toma de muestras sea eficiente en tiempo y mano de obra.

ADVERTENCIA

El empleo de programas informáticos para predecir la dispersión del material radiactivo no siempre da resultados precisos y no debería reemplazar a los reconocimientos del medio ambiente. Los cálculos de la ficha técnica C.3 pueden ser igual de precisos y se pueden efectuar más rápidamente.

- Si se dispone de un programa informático para evaluar las consecuencias radiológicas, por ejemplo, el InterRAS [1], instalarlo y hacerle tratar hipótesis para poder evaluar la posible difusión de la radiactividad con las apropiadas condiciones de tiempo atmosférico. Repítase la operación si cambian las condiciones de tiempo atmosférico.
- Examinar los resultados de la operación anterior con el analista del medio ambiente y el director de medidas protectoras para determinar si habría que modificar el plan de toma de muestras actual o previsto.
- Llevar un registro de la información y de las decisiones a que haya dado lugar esa información. Utilizar ese registro como material que se comunicará al siguiente analista de proyecciones.

GA.D.1. ANALISTA DE LAS CONDICIONES NUCLEARES

(Algunas de las medidas que figuran a continuación pueden ser revisadas para que contengan valores más específicos, por ejemplo, los niveles de radiación que requieren la aplicación de determinadas medidas, o las condiciones de la contención que indican las tasas de fuga.)

MEDIDAS

- Examinar la información recogida anteriormente sobre el estado de la emergencia, como la ficha técnica D.1 si ya ha sido cumplimentada.
- Reunirse con el director de la respuesta de la instalación y el analista de las condiciones nucleares saliente para que le informen.
- Examinar el cuadro A.1 y recomendar una clasificación de la emergencia o un cambio de la clasificación existente, según proceda, al director de la respuesta de la instalación. Esta decisión del director de la respuesta de la instalación debe producirse a más tardar a los 15 minutos de que se haya declarado que existe una emergencia.
- Anotar las condiciones de la emergencia y la condición del reactor en la ficha técnica D.1, Evaluación de la condición de emergencia.
- Evaluar la información operacional sobre el estado del reactor y la condición de la contención. Basándose en los niveles de radiación conocidos, determinar si ya ha tenido lugar un daño al combustible y evaluar las posibilidades de daño futuro en el combustible. La figura D.1 tiene carácter de guía. Anótese la información en las fichas técnicas D.1, Evaluación de la condición emergencia, y D.2, Evaluación del daño al combustible y la contención.

NOTA

La existencia o inexistencia de daño al combustible es una determinación importante a efectuar porque puede poner en marcha la monitorización específica de una liberación y ayudar a la adopción temprana de una decisión sobre la aplicación de medidas protectoras en el emplazamiento y fuera de él.

- Si se sabe o se sospecha que se ha producido un daño al combustible, informar al director de la respuesta de la instalación, al director de protección radiológica y al director de medidas protectoras y examinar la clasificación de la emergencia.

NOTA

Puede que en la decisión inicial sobre la clasificación de la emergencia no se haya tenido en cuenta el daño al combustible. Un daño, conocido o sospechado, al combustible podría causar un cambio en la clasificación de la emergencia o en las medidas protectoras en el emplazamiento y fuera del emplazamiento.

- Evaluar las posibilidades de liberación de la contención valiéndose del cuadro D.1. Anotar los detalles de la evaluación en la ficha técnica D.2, Evaluación del daño al combustible y la contención.
- Si es probable una liberación, informar al director de protección radiológica de los sectores del emplazamiento y de fuera del emplazamiento en los que se deberán tomar muestras para verificar la presencia o la inexistencia de una liberación y su magnitud.

NOTA

Una deficiencia conocida de la contención o del confinamiento del edificio del reactor puede ayudar a orientar la monitorización para detectar con rapidez una liberación.

- Examinar periódicamente las condiciones del reactor para detectar los cambios que pudieran causar un cambio en la determinación de la existencia de un daño al combustible o las posibilidades de liberación si se ha producido un daño al combustible. Preparar una nueva ficha técnica D.1, Evaluación de la condición de la emergencia, o D.2, Evaluación del daño al combustible y la contención/el confinamiento, si procede, en caso de que hayan sucedido cambios que invaliden una copia anterior.
- Llevar un registro de la información y de las decisiones a que haya dado lugar esa información. Utilizar ese registro como material que se comunicará al siguiente analista de las condiciones nucleares.

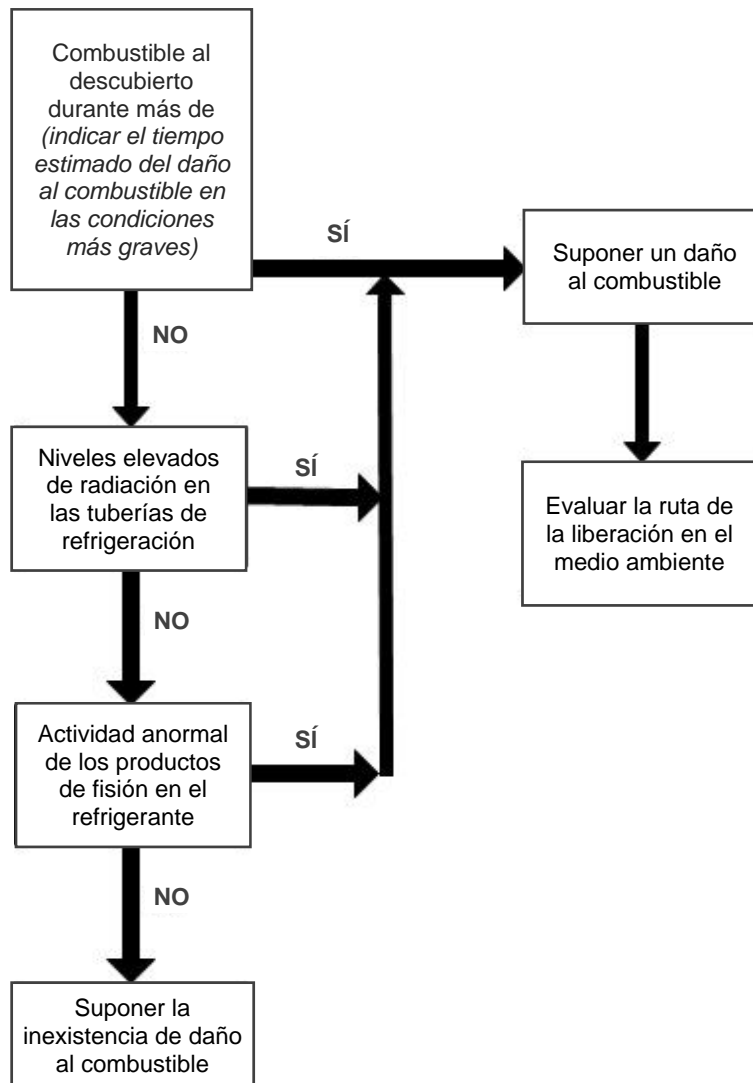


Fig. D.1 Evaluación del daño al combustible

Instrucciones para adaptar la figura D.1:

La figura D.1 requiere un valor del tiempo necesario para que se produzca un daño al combustible al descubierto, a fin de ayudar al analista de las condiciones nucleares a evaluar si se ha producido daño al combustible o es probable que se produzca antes de que se pueda

recubrir el combustible con refrigerante. Si se conocen, se deben facilitar un intervalo de tiempo para el escape desde el huelgo y uno para la fusión del combustible, basados en la historia de la potencia máxima. Alternativamente, se podría adjuntar a los procedimientos una tabla o un gráfico en que se trace el tiempo o el daño al combustible comparándolos con la historia de la potencia reciente.

Los niveles de radiación en las tuberías de refrigeración pueden ser un indicador de daño al combustible. Se debería registrar los niveles de radiación en lugares específicos en diversos niveles de potencia en condiciones normales de funcionamiento. Se pueden comparar con esos valores normales las mediciones efectuadas posteriormente durante una emergencia para evaluar el escape de productos de fisión a partir del combustible. Unos detectores de radiación instalados permanentemente en tuberías escogidas pueden permitir hacer esas comparaciones, aunque los niveles de radiación impidan acceder a ellas. La falta de flujo del refrigerante disminuirá la utilidad de esas mediciones.

CUADRO D.1. GUÍA SOBRE LA TASA DE LIBERACIÓN EN LA CONTENCIÓN

Será difícilísimo determinar la tasa de liberación, que es la información más importante para determinar las amenazas fuera del emplazamiento. Utilícese la tasa que corresponda mejor a las observaciones y una estimación de la hipótesis peor. Probablemente, la realidad se halle entre las dos. Los reactores que solo tengan confinamiento deben determinar la liberación basándose en la renovación del aire por ventilación, cualquier filtrado practicable u otro proceso para eliminar las partículas y los productos de fisión gaseosos en suspensión en el aire. Si no se dispone de ninguno, presúmase una tasa de liberación basada en la renovación del aire por ventilación en los edificios, es decir, el 100 % por hora.	
Tasa de liberación	Condición de la liberación en la contención
100 % a la hora	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilación deliberada de la contención • No hay contención
100 % al día	<ul style="list-style-type: none"> • La contención tiene una tasa de fugas de diseño > 1 % al día y está aislada • La contención no está totalmente aislada
< 0,1 % al día	<ul style="list-style-type: none"> • La contención tiene una tasa de fugas de diseño < 1 % al día y está aislada

GA.E.1. COMUNICADOR

MEDIDAS

- Examinar los diarios de operaciones y las fichas técnicas actuales para familiarizarse con el estado de la respuesta a la emergencia.
- Reunirse con el director de la respuesta de la instalación y el comunicador saliente para que le informen.
- Cuando se hayan realizado todos los cambios de turnos, verificar si se ha actualizado la ficha técnica A.1, o actualizarla.
- Efectuar las notificaciones conforme a las instrucciones del director de la respuesta de la instalación utilizando la ficha técnica E.1, Lista de los puntos de contacto fuera del emplazamiento, para informar a estos. Mantener la ficha técnica E.2, Registro de las notificaciones de la emergencia, para asegurarse de que no se omita ninguna notificación necesaria.
- Establecer/Mantener contacto con el coordinador de la información pública que se encuentra en el grupo de respuesta fuera del emplazamiento.
- Siguiendo las orientaciones del director de la respuesta de la instalación, preparar los informes de información pública inicial y posteriores para que los examine y apruebe el director de la respuesta de la instalación o el suplente que se le designe.

ADVERTENCIA

Los exámenes con las autoridades de fuera del emplazamiento tienen por objeto permitirles proponer revisiones de la información. Se deberá recordar a esas autoridades que no difundan ninguna información si el director de la respuesta de la instalación no lo ha autorizado.

- Examinar con las autoridades de fuera del emplazamiento los comunicados informativos aún que se vayan a emitir.
- Difundir información al público por medio de las autoridades de fuera del emplazamiento cuando lo autorice el director de la respuesta de la instalación.

NOTA

La información rápida y correcta es importante para prevenir una respuesta inadecuada del público a la emergencia.

- Poner en marcha la actualización de la información facilitada a los contactos fuera del emplazamiento, conforme a las instrucciones del director de la respuesta de la instalación, cuando aparezca una información importante o cambie la existente.
- Poner la nueva información de fuera del emplazamiento en conocimiento del director de la respuesta de la instalación.
- Mantener al director de la respuesta de la instalación al corriente de las respuestas y solicitudes de información de fuera del emplazamiento.
- Llevar un registro de la información y de las decisiones a que haya dado lugar esa información. Utilizar ese registro como material que se comunicará al siguiente comunicador.

GA.F.1. DIRECTOR DE SEGURIDAD FÍSICA DE LA CENTRAL

MEDIDAS

- Examinar los diarios de operaciones y las fichas técnicas actuales para familiarizarse con el estado de la respuesta a la emergencia.
- Reunirse con el anterior director de seguridad física de la central para que le informe sobre la seguridad física del emplazamiento, las condiciones existentes en el reactor y las condiciones radiológicas.
- Verificar con el director de la respuesta de la instalación la actividad prevista del siguiente turno.
- Poner en marcha/proseguir la aplicación de las medidas del plan de seguridad física del emplazamiento de forma que estén coordinadas con otras medidas de la respuesta (procedimientos de respuesta).
- Verificar la protección radiológica apropiada del personal de seguridad física del emplazamiento basándose en las condiciones del reactor.
- Cuando se solicite asistencia de emergencia de fuera del emplazamiento, informar al personal de la puerta de entrada de cuándo se prevé que llegue y a qué servicio de emergencia se aguarda, por ejemplo, bomberos, ambulancias, etc. Ordenar al personal de la puerta de entrada que lleve un registro de esas llegadas con miras a su posterior anotación en la ficha técnica B.4.

NOTA

Se prevé que se solicite asistencia de fuera del emplazamiento rápidamente una vez que se haya reconocido que es necesaria. Verifíquese con el director de la respuesta de la instalación si es preciso comunicar esas solicitudes al personal de seguridad física del emplazamiento.

- Cerciorarse de que no deje el emplazamiento ninguna persona hasta que el director de protección radiológica no haya confirmado que no hace falta para la respuesta a emergencias y que no está ni contaminada ni herida.
- Informar al director de la respuesta de la instalación cuando hayan llegado los encargados de la respuesta a la emergencia procedentes de fuera del emplazamiento cuya asistencia se ha solicitado.
- Preparar y realizar reuniones informativas periódicas sobre la situación de la seguridad física del emplazamiento a solicitud del director de la respuesta de la instalación
- Llevar un registro de la información y de las decisiones a que haya dado lugar esa información. Utilizar ese registro como material que se comunicará al siguiente director de seguridad física de la central.

FICHAS TÉCNICAS

Realización: <i>El director de la respuesta de la instalación</i>	FICHA TÉCNICA A.1. DESIGNACIÓN DE MISIONES EN LA ORGANIZACIÓN DE RESPUESTA	No. _____
--	---	-----------

(Revísese la siguiente lista de distribución basándose en el plan de emergencia del emplazamiento.)

(Si se desea, también se puede añadir a la lista de distribución información sobre los contactos telefónicos en el emplazamiento.)

Elaborada por:

Fecha: _____

Hora: _____

(Nombre y apellidos)

Entréguese copias a:

Director de la respuesta de la instalación

Director de protección radiológica

Analista de las condiciones nucleares

Director de medidas protectoras

Funcionarios de fuera del emplazamiento con responsabilidades en caso de emergencia

Comunicador

Analista de proyecciones

Analista del medio ambiente

Director de seguridad física de la central

(Basándose en el plan del emplazamiento, añádanse otros puestos cuyos titulares deban utilizar esta ficha técnica.)

Puesto	Persona designada	Firma
Director de la respuesta de la instalación		
Director de protección radiológica		
Director de medidas protectoras		
Analista de las condiciones nucleares		
Comunicador		
Analista de proyecciones		
Analista del medio ambiente		
Comandante de los encargados de la respuesta a incidentes de fuera del emplazamiento		
Grupo de descontaminación		
Grupo de monitorización A		
Grupo de monitorización B		
Coordinador de la información pública fuera del emplazamiento		
Director de seguridad física de la central		

**Instrucciones para utilizar la ficha técnica A.1.,
Designación de misiones en la organización de respuesta**

Esta ficha técnica proporciona a los miembros del grupo de respuesta a emergencias y a los funcionarios de fuera del emplazamiento con responsabilidades en caso de emergencia una lista nominal de quiénes han sido designados para puestos del grupo de respuesta. En el caso de las emergencias que se resuelven rápidamente, puede ser necesaria solo una ficha técnica de este tipo para la respuesta. Si las condiciones de la emergencia abarcan más de un turno, se preparará una nueva ficha técnica de cada turno para que sea correcta la información de que dispongan las personas del turno.

La adaptación puede consistir en añadir los nombres de los puestos del grupo de respuesta adicionales si el emplazamiento de que se trate designa más puestos. Puede ser necesario modificar la lista de distribución de copias si hay puestos adicionales. De modo similar, se puede utilizar la terminología del emplazamiento en las denominaciones de los puestos.

Realización: <i>El director de la respuesta de la instalación</i>	FICHA TÉCNICA A.2. LISTA DE CONTROL DEL DIRECTOR DE LA RESPUESTA DE LA INSTALACIÓN	No. _____
---	--	-----------

Actividad	Realizada
Mitigar el suceso iniciador y verificar si es correcta la respuesta del personal de operaciones del reactor	
Clasificar el suceso valiéndose del cuadro A.1	
Notificarlo a los funcionarios del emplazamiento con responsabilidades en caso de emergencia	
Determinar los puestos necesarios de la respuesta a emergencias y movilizar al personal	
Localizar a todo el personal del emplazamiento	
Poner en práctica medidas protectoras urgentes en el emplazamiento	
Hallar a las personas heridas y/o contaminadas	
Notificar la situación a las autoridades de fuera del emplazamiento, solicitar el apoyo necesario	
Determinar la necesidad de medidas protectoras urgentes fuera del emplazamiento e informar a las autoridades	
Medir las tasas de dosis en el emplazamiento	
Reevaluar las medidas protectoras en el emplazamiento	
Verificar que no haya radiación fuera del emplazamiento o ampliar los reconocimientos a zonas fuera del emplazamiento	
Cartografiar la contaminación en el emplazamiento	
Organizar los primeros auxilios al personal herido	
Poner en marcha la descontaminación del personal en el emplazamiento	
Alertar al hospital si es necesario un traslado sanitario, hallar una escolta	
Recomendar medidas protectoras fuera del emplazamiento, si lo exigen los resultados de la monitorización	
Redactar una declaración pública inicial y establecer contacto con los medios de comunicación	
Otras medidas (a continuación):	

**Instrucciones para utilizar la ficha técnica A.2.,
Lista de control del director de la respuesta de la instalación**

Esta lista de control es una lista de una página de medidas que el director de la respuesta de la instalación debería aplicar a medida que se lleve a cabo la respuesta a una emergencia. La lista de control no reemplaza a la guía de acción del director de la respuesta de la instalación, sino que es un recurso para ayudar a aplicar la guía de acción y a tener conciencia de la respuesta general.

El orden de las actividades se ajusta a grandes rasgos a la prioridad de las medidas de respuesta de las guías de acción para el director de la respuesta de la instalación y los demás encargados de la respuesta. Se prevé que algunas habrán sido llevadas a cabo cuando aún no se haya comunicado que se han realizado otras que ocupan lugares anteriores en la lista, simplemente a causa del tiempo necesario para realizar determinadas actividades.

La adaptación de la lista de control puede mejorar su utilidad. Se puede añadir terminología correspondiente al emplazamiento y otras medidas que ya formen parte de la respuesta en el emplazamiento a una emergencia. Para aumentar la utilidad, también se podría añadir los puestos encargados de realizar las actividades. Se recomienda dejar unas cuantas líneas al final de la lista para poder añadir, si lo decide el director de la respuesta de la instalación, medidas que pueden ser muy específicas de la emergencia de que se trate.

Realización: _____	FICHA TÉCNICA B.1. ENTORNO RADIOLÓGICO DEL EMPLAZAMIENTO (Página 1 de 3)	No. _____ Hora y fecha: _____
---------------------------	---	-------------------------------------

(Se puede reemplazar por las fichas técnicas de la Ref. [19])

Instrumentos instalados permanentemente:

Ubicación en el emplazamiento	Tipo	Lectura	Registrada por

Lecturas de los instrumentos portátiles:

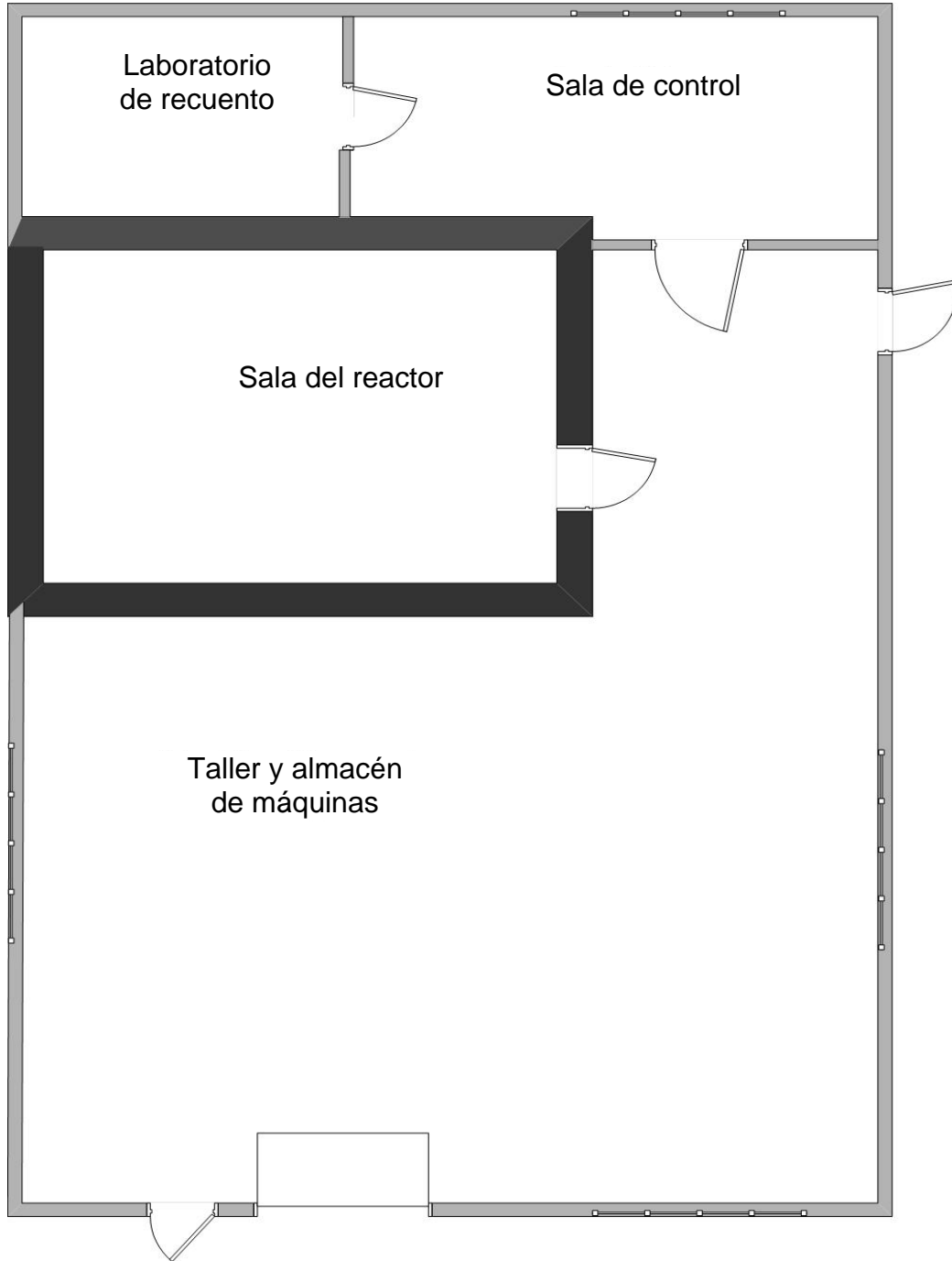
Ubicación en el emplazamiento	Tipo	Lectura	Registrada por

Actividades en el sistema de ventilación

Ubicación en el emplazamiento	Tipo	Lectura	Registrada por

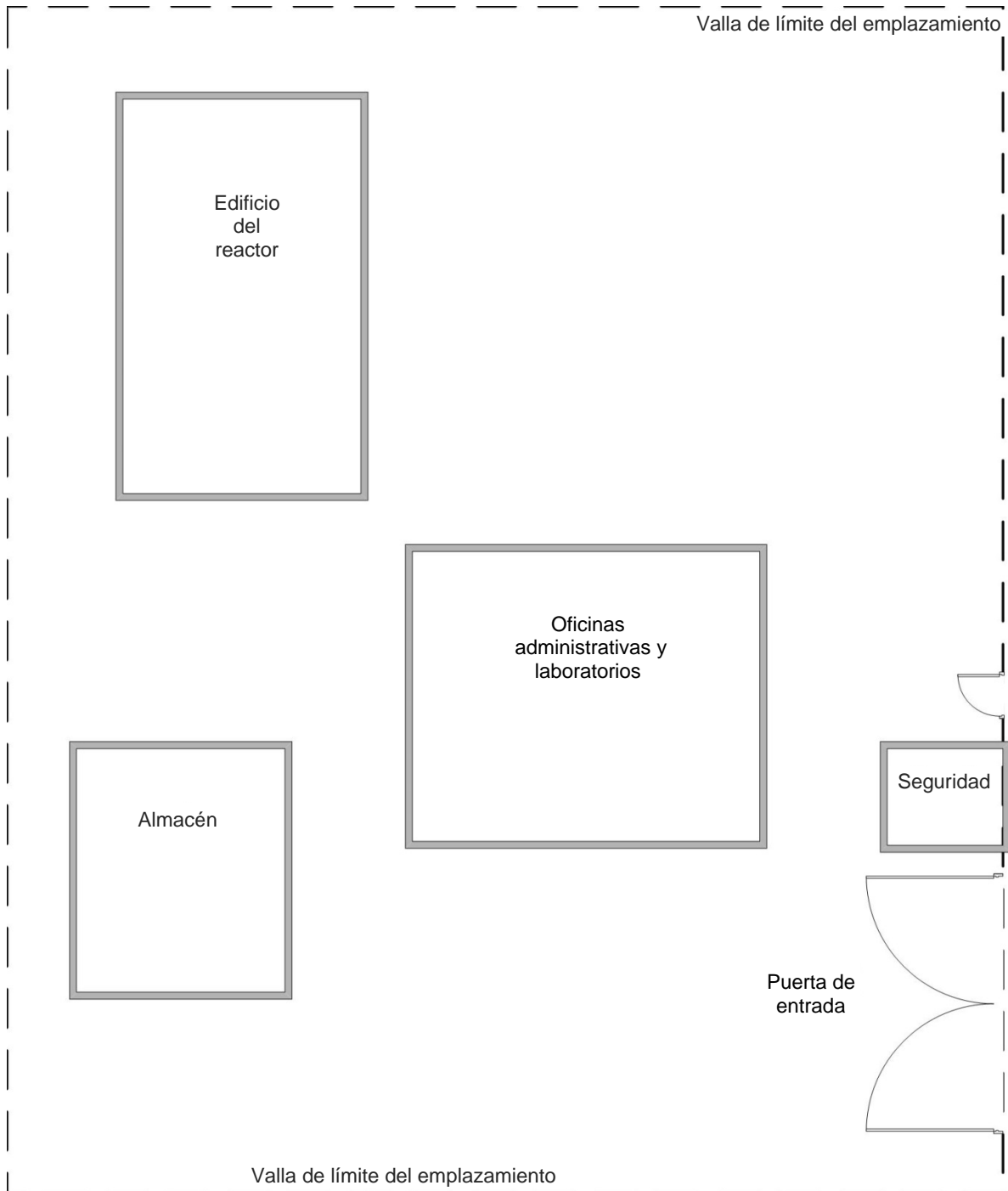
Realización: _____	FICHA TÉCNICA B.1. ENTORNO RADIOLÓGICO DEL EMPLAZAMIENTO (Página 2 de 3)	No. _____ Hora y fecha: _____
-----------------------	---	-------------------------------------

(Sustitúyase por el plano correspondiente; este boceto es un ejemplo ilustrativo.)



Realización: _____	FICHA TÉCNICA B.1. ENTORNO RADIOLÓGICO DEL EMPLAZAMIENTO (Página 3 de 3)	No. _____ Hora y fecha: _____
-----------------------	---	-------------------------------------

(Sustitúyase por el plano correspondiente; este boceto es un ejemplo ilustrativo.)



Instrucciones para utilizar la ficha técnica B.1., Entorno radiológico del emplazamiento

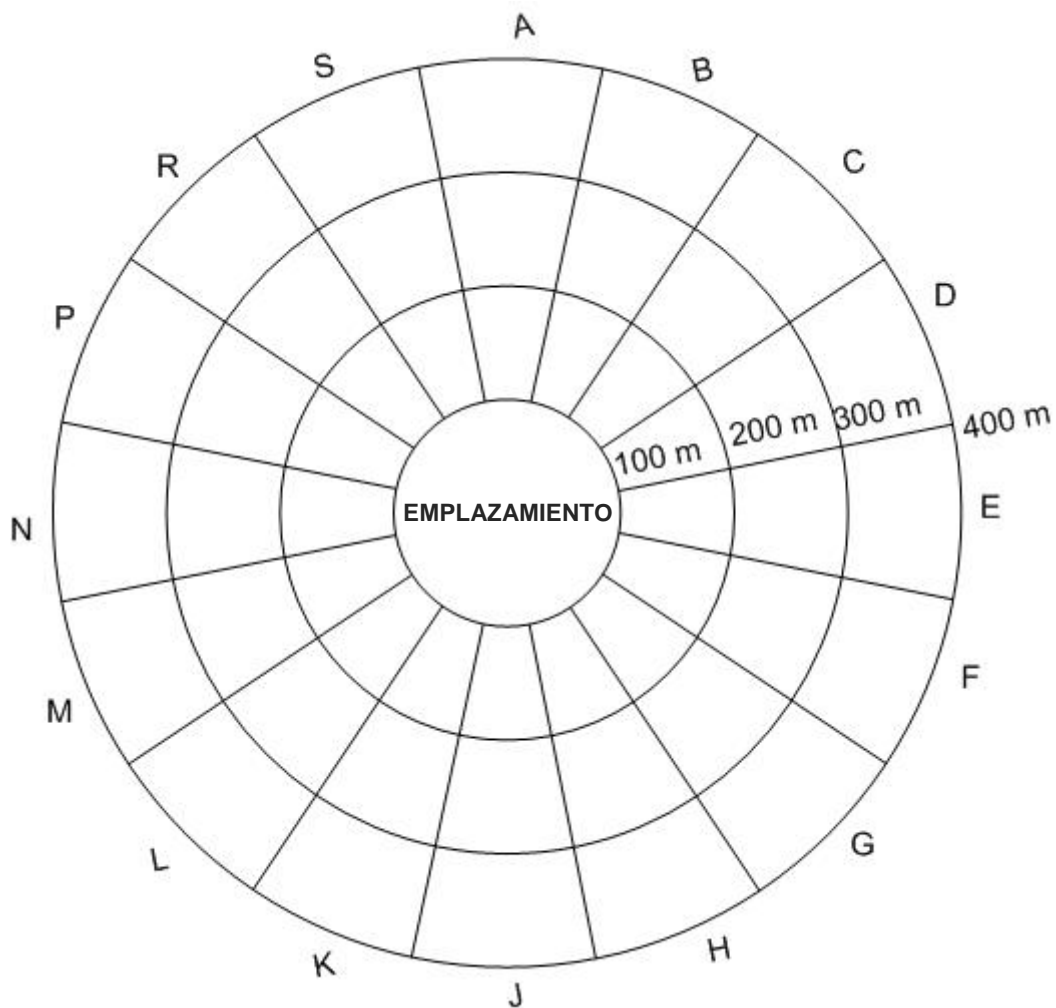
Este es un modelo de ficha técnica de varias páginas que sirve para recoger los resultados de la monitorización radiológica en el reactor y en torno a él. En la página 1 de la ficha técnica hay una lista modelo de lecturas de detectores de radiación instalados permanentemente, algunos de los cuales pueden haber sido instalados en los sistemas de ventilación, y lecturas de instrumentos portátiles. Los instrumentos instalados permanentemente deberían aparecer identificados por su nombre o su ubicación en las copias preimpresas de esta página de la ficha técnica. Así se evitan confusiones y hace falta menos tiempo para dar información en la página. En la columna de la derecha hay un espacio para que firme o ponga sus iniciales la persona que anote el valor.

A menudo, la mejor manera de visualizar las lecturas de los instrumentos portátiles es recogerlas en planos de los edificios y el emplazamiento, como en los ejemplos de las páginas 2 y 3 de la ficha técnica. Si se opta por el formato del plano, se sustituirían los ejemplos por unos planos del emplazamiento de que se trate. Algunos emplazamientos pueden incluso decidir añadir páginas. Por ejemplo, un emplazamiento en el que haya varios reactores puede utilizar las páginas 2 y 3 del ejemplo y añadir una cuarta página con un plano del emplazamiento del reactor más grande y las ubicaciones de los otros reactores.

Las mediciones utilizadas más corrientemente serán las de los valores de la tasa de dosis gamma, pero, en función de la situación, se pueden registrar los niveles de contaminación (mediciones de los radionucleidos que emiten partículas α y β) y los niveles de actividad aerotransportada. Por las páginas 2 y 3 se ve que se puede utilizar un solo plano para mostrar todas las lecturas, diferenciando la radiación directa de la contaminación mediante una codificación con colores de los valores numéricos. En la ficha técnica también se deberían utilizar las mismas unidades para todas las lecturas de instrumentos del mismo tipo. Por ejemplo, se podría convenir que todas las tasas de dosis gamma se registren en $\mu\text{Sv/h}$ y todos los niveles de contaminación en cps. Así se elimina la necesidad de escribir las unidades y el plano cumplimentado resulta más legible. Además, esas son las unidades empleadas por el NIO.

Como las lecturas de la radiación pueden cambiar con el transcurso del tiempo durante la emergencia, el emplazamiento tiene que determinar con qué frecuencia se repetirán los reconocimientos de una zona. Se recomienda elaborar un nuevo plano cuando se obtenga información revisada procedente de los reconocimientos. Esto ayuda asimismo a que el plano de los reconocimientos sea más fácil de leer. Un método alternativo es utilizar fichas recubiertas de plástico y escribir en ellas con un rotulador o un lápiz graso cuyas marcas se puedan borrar para anotar una nueva lectura cuando se disponga de ella. Si se elige este método, se recomienda fotocopiar el plano para conservar un registro de los anteriores valores registrados antes de reemplazar cualquier dato numérico.

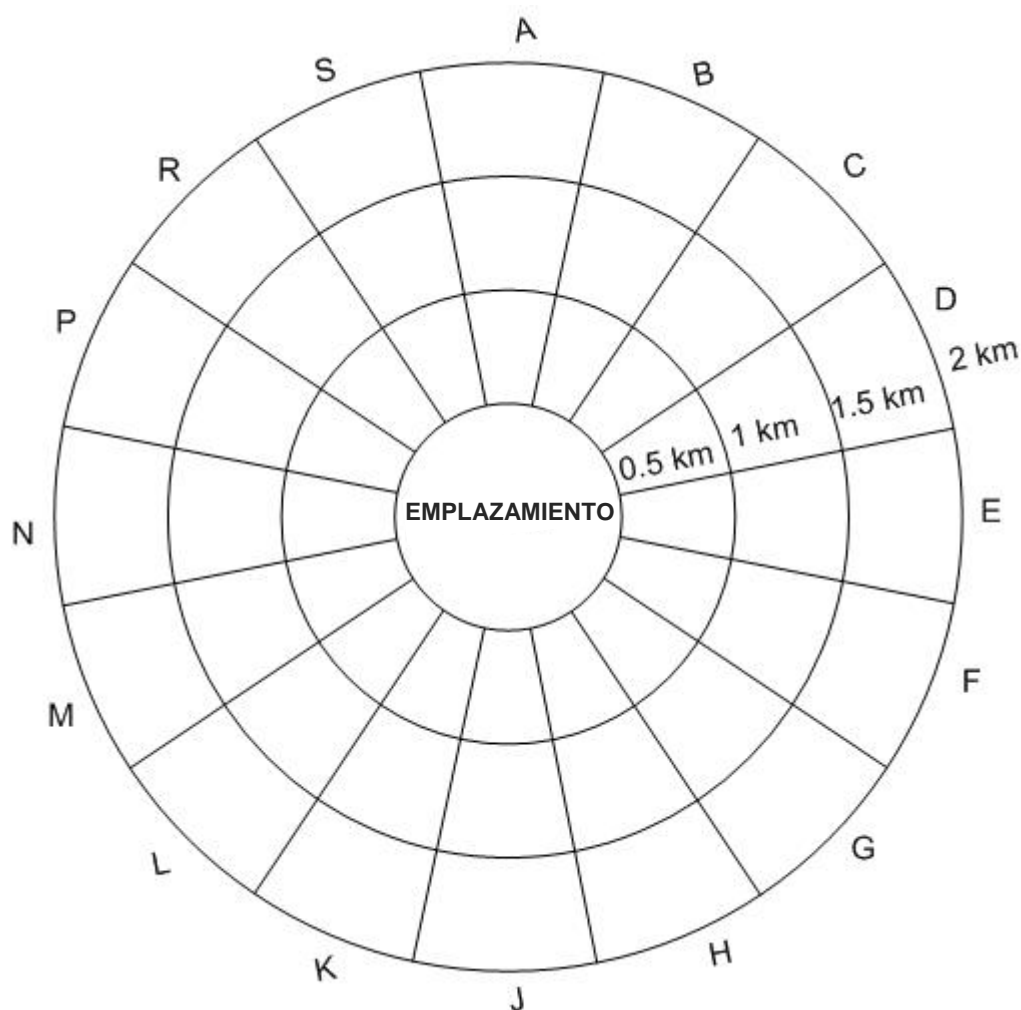
Realización: <i>El analista del medio ambiente</i>	FICHA TÉCNICA B.2. MEDICIONES DE LA TASA DE DOSIS CERCA DEL EMPLAZAMIENTO, A 400 METROS (Página 1 de 2)	No. _____
Elaborada por: _____	Fecha: _____	Hora: _____
Entréguese copias a:	Director de la respuesta de la instalación	
Autoridades de fuera del emplazamiento	Comunicador	Analista de proyecciones
Director de protección radiológica	Director de medidas protectoras	



Instrucciones: Indíquese la lectura confirmada más elevada en el sector. Indíquese la dirección prevaleciente del viento si se conoce este dato. No se registran las lecturas que no sobrepasan el fondo, escribir B en el sector asociado.

Realización: <i>El analista del medio ambiente</i>	FICHA TÉCNICA B.2. MEDICIONES DE LA TASA DE DOSIS CERCA DEL EMPLAZAMIENTO, A 2 KILÓMETROS (Página 2 de 2)	No. _____
Elaborada por: _____	Fecha: _____	Hora: _____
Entréguese copias a:	Director de la respuesta de la instalación	
Autoridades de fuera del emplazamiento	Comunicador	Analista de proyecciones
Director de protección radiológica	Director de medidas protectoras	

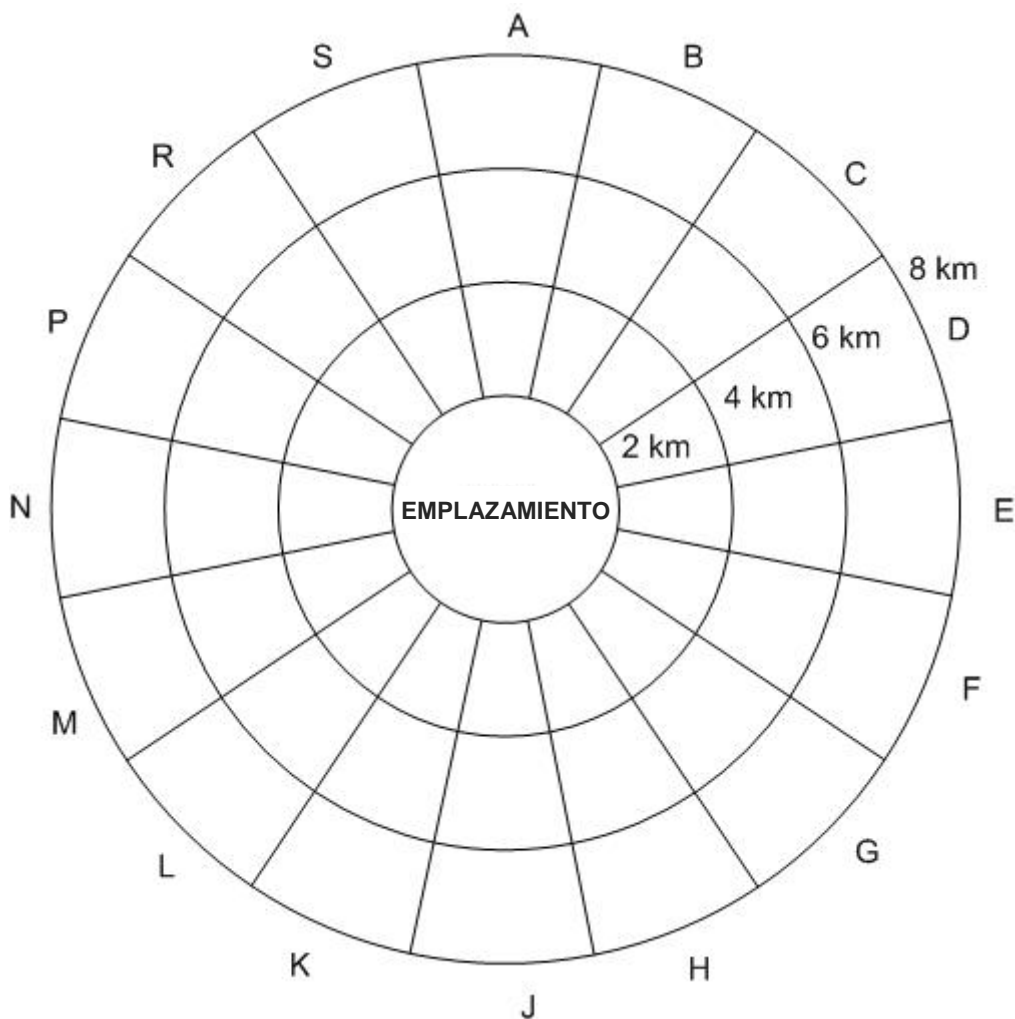
Monitorización realizada de _____ a _____



Instrucciones: Indíquese la lectura confirmada más elevada en el sector. Indíquese la dirección prevaleciente del viento si se conoce este dato. No se registran las lecturas que no sobrepasan el fondo, escribir B en el sector asociado.

Realización: <i>El analista del medio ambiente</i>	FICHA TÉCNICA B.3. MEDICIONES DE LA TASA DE DOSIS EN EL CAMPO LEJANO, A 8 KILÓMETROS		No. _____
Elaborada por: _____	Fecha: _____	Hora: _____	
Entreguense copias a:	Director de la respuesta de la instalación		
Autoridades de fuera del emplazamiento	Comunicador	Analista de proyecciones	
Director de protección radiológica	Director de medidas protectoras		

Monitorización realizada de _____ a _____



Instrucciones: Indíquese la lectura confirmada más elevada en el sector. Indíquese la dirección prevaleciente del viento si se conoce este dato. No se registran las lecturas que no sobrepasan el fondo, escribir B en el sector asociado.

Instrucciones para utilizar las fichas técnicas B.2 y B.3., Mediciones de la tasa de dosis cerca del emplazamiento, a 400 metros, y Mediciones de la tasa de dosis en el campo lejano, a 8 kilómetros

En estas dos fichas técnicas se prosigue el registro de las mediciones de la radiación más allá del límite del emplazamiento. Las mediciones dentro del límite del emplazamiento se anotan en la ficha técnica. En estos ejemplos se efectúan mediciones a 400 metros, 800 metros, 4 kilómetros y 8 kilómetros. Las fichas técnicas se pueden modificar fácilmente para abarcar cualquier amplitud apropiada de zona monitorizada. Se debería examinar el análisis de las amenazas al emplazamiento para determinar qué amplitudes pueden precisarse. Es conveniente disponer de un conjunto de mapas del campo cercano y el campo lejano.

La finalidad primordial de estos mapas es registrar un dato ambiental a fin de suscitar decisiones sobre las medidas protectoras urgentes. La exposición de la información en un mapa hace más fácil ver las zonas afectadas y asocia los números a una parte concreta del territorio circundante.

Lo mismo que con la ficha técnica B.1, se recomienda utilizar unidades normalizadas, por ejemplo, las tasas de dosis gamma en $\mu\text{Sv/h}$ y las mediciones alfa y beta en cps, para que solo haya que anotar números en el mapa. Esto también corresponde a las unidades utilizadas por el NIO. La codificación mediante colores para distinguir los niveles de radiación directa gamma de los niveles de contaminación también puede ayudar a comprender el alcance y la gravedad de la emergencia.

Realización: <i>El director de protección radiológica</i>	FICHA TÉCNICA B.4. FORMULARIO DE REGISTRO DE LAS PERSONAS CONCERNIDAS POR LA EMERGENCIA	No. _____
Elaborada por: _____		Fecha: _____
Entréguese copias a:	<input type="checkbox"/> Director de la respuesta de la instalación	
	<input type="checkbox"/> Director de protección radiológica	Hora: _____

Información sobre la persona concernida por la emergencia:

Nombre y apellidos: _____

Fecha de nacimiento (día/mes/año): ____/____/____ Edad: ____ Sexo: M F

Tipo y número de documento de identidad: _____

Dirección local actual completa: _____

Teléfono: _____

Dirección permanente actual completa: _____

Teléfono: _____

Miembro de: el público el personal de la instalación Servicios de emergencia

Reconocimiento radiológico efectuado: Sí No (Si se ha efectuado, adjúntese la ficha técnica C.2 con los resultados)

Descontaminación efectuada: Sí hasta el nivel: _____ [_____] No

Unidades

Distancia del suceso inicial (o ubicación cuando se produjo el suceso inicial): _____

Momento en que comenzó la exposición (si se conoce): _____

Momento en que concluyó la exposición: _____

Duración de la exposición: _____ minutos

Puesto ocupado durante la exposición: _____

Observaciones:

Firma del encargado de la respuesta: _____

Instrucciones para utilizar la ficha técnica B.4., Formulario de registro de las personas concernidas por la emergencia

Este formulario recoge información sobre contactos para poder comunicarse en el futuro con personas concernidas por una emergencia en caso de que sea oportuno un contacto de seguimiento. En los expedientes de los empleados del reactor habrá una información similar, por razones similares. Este registro se ha concebido fundamentalmente para quienes se hallaban en el emplazamiento cuando se produjo la emergencia en calidad de visitantes o de contratistas que ejecutaban un trabajo.

Se debería registrar toda la información que se pueda conseguir entrevistando a las personas concernidas, pues, por ejemplo, puede ser útil para reconstruir las dosis. A la inversa, es un registro que puede determinar que las personas no resultaron afectadas en absoluto por la emergencia. El emplazamiento debería utilizar el buen criterio para decidir en qué emergencias habría que utilizar este formulario. Las emergencias en las que se producen una liberación de materiales radiactivos o niveles de radiación inusuales en zonas deberían ser patentemente aquellas en las que se utilice el formulario, ya que los visitantes o los encargados de la respuesta de organizaciones de fuera del emplazamiento pueden haber recibido una exposición a radiación no monitorizada. Aunque no figura en el formulario de muestra, el emplazamiento debería plantearse pedir a la persona que firme el formulario en reconocimiento de que ha recibido esa información y entregar a esa persona una copia del formulario para su archivo propio.

El emplazamiento debería proteger esos registros de toda revelación con arreglo a las leyes sobre privacidad aplicables a los registros.

La información del registro comprende el nombre y los apellidos, datos de contacto como la dirección y el número de teléfono, incluidas la dirección actual y la permanente, datos personales como el número del documento nacional de identidad, el sexo y la edad de la persona. La información personal puede ser útil para establecer una prioridad entre los contactos de seguimiento porque las personas más jóvenes corren más riesgo a causa de la exposición a la radiación que las personas mayores. También se registra la asociación con el emplazamiento, anotando si se trata de empleados del emplazamiento, miembros del público, como sería el caso de algunos visitantes, o de miembros de la organización de servicios de emergencia, por ejemplo, la brigada de bomberos, que respondió a la emergencia.

La información adicional recogida en la parte inferior del formulario tiene por objeto comunicar los resultados de todas las monitorizaciones radiológicas realizadas, comprendidas la necesidad y la eficacia de la descontaminación, si se ha llevado a cabo. Se registra información sobre la ubicación de la persona con respecto a la ubicación de la emergencia y el momento en que la persona pudo estar expuesta a la radiación para permitir reconstruir la dosis, de ser necesario hacerlo. La persona que anota la información tiene que firmar. Como se dijo anteriormente, también se puede pedir que firme a la persona cuyos datos se registran si el emplazamiento lo considera necesario.

Realización: <i>El jefe del grupo de descontaminación</i>	FICHA TÉCNICA B.5. REGISTRO DEL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS VÍCTIMAS (EVALUACIÓN <i>IN SITU</i>)	No. _____
--	--	-----------

Reconocimiento efectuado por: _____ (Nombre y apellidos) Fecha: _____
 Entréguese a: Director de protección radiológica Hora: _____

Nombre de la víctima: _____ Sexo: M F

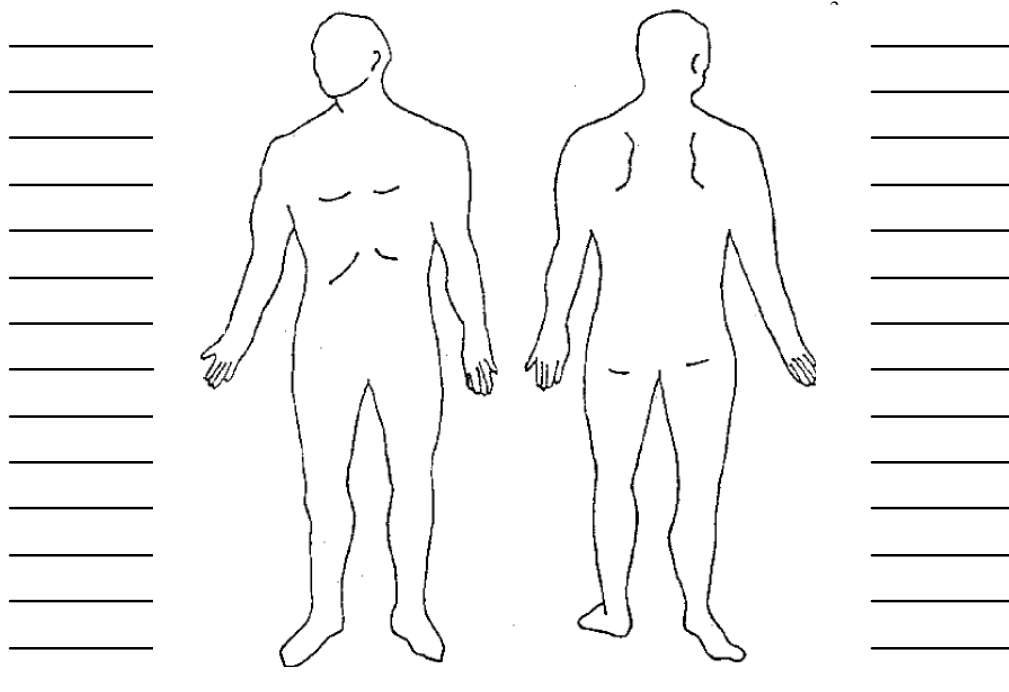
Dirección: _____

Fecha de la medición: ____/____/____ Hora de la medición: _____

Reconocimiento

Tipo de instrumento: _____ Modelo: _____

Lectura de fondo: _____ Superficie activa del detector: _____



Observaciones: Indíquense las lecturas en las líneas del diagrama. Indíquense la ubicación de las lecturas por medio de flechas. Anótense solo las lecturas mayores que el fondo.

Procedimientos de descontaminación efectuados: Sí No

Resultados del reconocimiento de la tiroides:	_____ [] (tasa de recuento del cuello) Unidades	_____ [] (tasa de recuento del muslo) Unidades
	_____ [] (tasa de recuento de fondo) Unidades	_____ [] (tasa de recuento neta) Unidades

Coefficiente de calibración: _____ Bq/unidad de tasa de recuento Actividad: _____ [Bq]

Necesaria una evaluación a fondo en una instalación médica:

Sí (envíese copia de la ficha técnica con la víctima) No

Firma de los autores del reconocimiento: _____

Instrucciones para utilizar la ficha técnica B.5., Registro del control de la contaminación de las víctimas (evaluación *in situ*)

Este formulario recoge los niveles de contaminación registrados en personas expuestas a materiales radiactivos durante una emergencia. Se cumplimenta normalmente antes de efectuar cualquier descontaminación. Ahora bien, en algunas situaciones, puede que no haya sido así y se debería indicar en el registro que se intentó alguna descontaminación anterior. Si esa descontaminación logró sus fines, el registro mostraría que no hay contaminación o la contaminación restante.

También puede servir de registro de otra monitorización de la contaminación interna si se dispone de equipo para escanear la tiroides.

Este registro iría acompañado por una copia de la ficha técnica B.4, y los dos documentos deberían estar unidos para evitar tener que anotar información por duplicado, por ejemplo, la dirección de la persona.

Si se envía a la persona a una instalación médica fuera del emplazamiento para su tratamiento médico o descontaminación, se debería adjuntar una copia de la ficha técnica para informar a la instalación receptora de los niveles de contaminación registrados *in situ*.

El formulario recoge el nombre y una dirección de la persona con miras a ulteriores contactos. También se recoge información acerca del instrumento utilizado para monitorizar la contaminación a fin de permitir la evaluación de la idoneidad del instrumento y determinar la constante de calibración del instrumento. La constante de calibración es el valor del fabricante del instrumento para convertir la tasa de recuento del instrumento en Bq. Este valor se anota en la parte inferior del formulario y se podría determinar más adelante.

La parte central del formulario se utiliza para registrar los niveles de contaminación medidos en la persona. La izquierda se utiliza para anotar la contaminación en la parte frontal del cuerpo y la derecha para anotar la de la parte posterior. La monitorización de la contaminación debería concentrarse en las partes del organismo que arrojen las lecturas más elevadas. También es importante vigilar las partes en que se hayan producido lesiones y en torno al rostro, donde la contaminación externa podría indicar la existencia de contaminación ingerida o inhalada.

En la parte inferior del formulario se pueden anotar los resultados de la descontaminación, si se intentó efectuarla. También se debería registrar la información del estudio después de la descontaminación, o bien en el registro original o bien en una nueva hoja. La persona que efectúe la monitorización tiene que firmar el formulario.

Si se realiza la monitorización de la tiroides, la tasa de recuento neta de radioyodo en la tiroides es:

Con una mezcla de radionucleidos presente:

Tasa de recuento del cuello — tasa de recuento del muslo

Con radioyodo presente únicamente:

Tasa de recuento del cuello — tasa de recuento de fondo

Se puede efectuar una evaluación más exacta de la dosis a la tiroides mediante los procedimientos de la Ref. [16].

Realización: <i>El director de medidas protectoras</i>	FICHA TÉCNICA C.1. EVACUACIÓN, BLOQUEO DE LA TIROIDES Y MAPA DE PROVISIÓN DE REFUGIOS	No. _____
---	--	-----------

Elaborada por: _____

Fecha: _____

Hora: _____

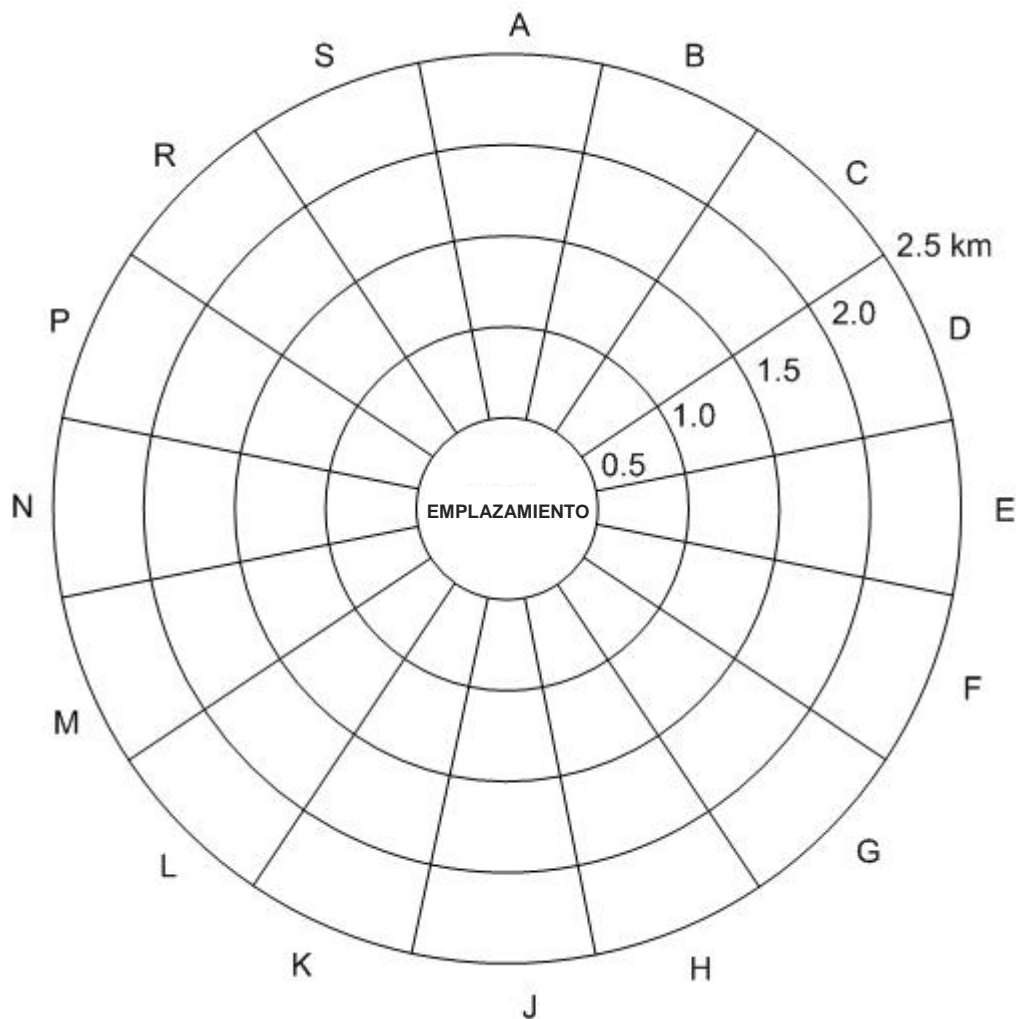
Entréguese copias a:

Director de la respuesta de la instalación

Comunicador

Autoridades de fuera del emplazamiento

Director de protección radiológica



E	Evacuación	Recomendada	Efectuada
S	Provisión de refugios	Recomendada	Efectuada
T	Bloqueo de la tiroides	Recomendado	Efectuado

Observaciones

Firma: _____

Instrucciones para utilizar la ficha técnica C.1., Evacuación, bloqueo de la tiroides y mapa de provisión de refugios

Los gráficos sectoriales son solo planillas genéricas que se deberían utilizar como láminas superpuestas en mapas reales de la zona circundante del emplazamiento del reactor. Para facilitar su empleo, habría que modificar los límites sectoriales en forma de cuña para que se ajusten a las carreteras existentes, los arroyos u otras características del paisaje. Por ejemplo, las autoridades de fuera del emplazamiento deberían comprender qué sección de la zona tiene que ser evacuada cuando se nombre un determinado sector. El sector A de 0,5 km a 2 km debe corresponder a un grupo de viviendas específico, aunque no tenga forma de cuña. Esto solo se podrá conseguir con una estrecha cooperación y una amplia planificación entre el emplazamiento del reactor y las autoridades locales. Así pues, ambas organizaciones tienen que tener mismo conjunto exacto de mapas y láminas superponibles sectoriales.

La escala de las láminas superponibles será la que resulte apropiada para emplear las láminas. La escala indicada en estas fichas técnicas no es necesariamente la más conveniente para cada caso, así que se debería modificar según proceda. Una escala apropiada es la que muestra la zona a la que probablemente afecte una emergencia en el reactor en esa zona. Puede haber más de una escala, dependiendo de la medida protectora que se aplique. Las restricciones de alimentos, por poner un ejemplo, se aplicarán a una zona mayor que la evacuación. Conforme la zona afectada sea más extensa, habrá que redibujar la estructura de cada sector en un mapa a mayor escala, y también entonces se definirá un sector por las características más visibles de su paisaje.

Las letras del código (E, S, T y F) se refieren respectivamente a la evacuación, la provisión de refugios, el bloqueo con yodo de la tiroides y las restricciones de alimentos (esto es, de productos alimenticios cultivados localmente, el agua de los arroyos o los lagos locales y la leche de vacas que hayan pastado en el sector). Se señalarían los sectores afectados con la letra de código apropiada para registrar las medidas protectoras recomendadas para ese sector. Véanse en los cuadros C.2 y C.3 los valores de los NIO asociados a esas medidas protectoras.

Realización: <i>El director de medidas protectoras</i>	FICHA TÉCNICA C.2. RESTRICCIÓN DE ALIMENTOS Y MAPA DE REUBICACIÓN	No. _____
---	--	-----------

Elaborada por: _____

Fecha: _____

Hora: _____

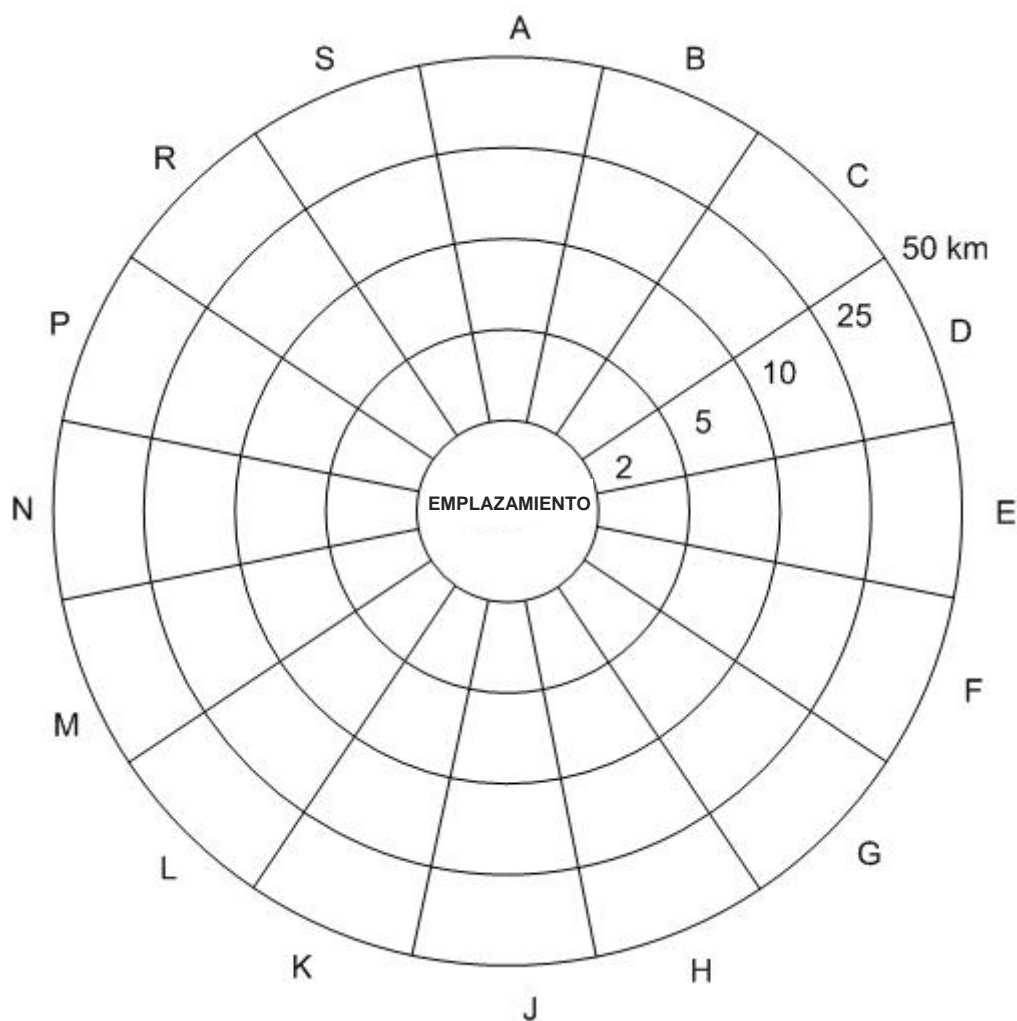
Entréguese copias a:

Director de la respuesta de la instalación

Comunicador

Autoridades de fuera del emplazamiento

Director de protección radiológica



R Reubicación

Recomendada

Efectuada

F Restricciones de alimentos

Recomendadas

Efectuadas

Observaciones

Firma: _____

Instrucciones para utilizar la ficha técnica C.2., Restricción de alimentos y mapa de reubicación

Los gráficos sectoriales son solo planillas genéricas que se deberían utilizar como láminas superpuestas en mapas reales de la zona circundante del emplazamiento del reactor. Para facilitar su empleo, habría que modificar los límites sectoriales en forma de cuña para que se ajusten a las carreteras existentes, los arroyos u otras características del paisaje. Por ejemplo, las autoridades de fuera del emplazamiento deberían comprender qué sección de la zona tiene que ser evacuada cuando se nombre un determinado sector. El sector A de 0,5 km a 2 km debe corresponder a un grupo de viviendas específico, aunque no tenga forma de cuña. Esto solo se podrá conseguir con una estrecha cooperación y una amplia planificación entre el emplazamiento del reactor y las autoridades locales. Así pues, ambas organizaciones tienen que tener mismo conjunto exacto de mapas y láminas superponibles sectoriales.

La escala de las láminas superponibles será la que resulte apropiada para emplear las láminas. La escala indicada en estas fichas técnicas no es necesariamente la más conveniente para cada caso, así que se debería modificar según proceda. Una escala apropiada es la que muestra la zona a la que probablemente afecte una emergencia en el reactor en esa zona. Puede haber más de una escala dependiendo de la medida protectora que se aplique. Las restricciones de alimentos, por poner un ejemplo, se aplicarán a una zona mayor que la evacuación. Conforme la zona afectada sea más extensa, habrá que redibujar la estructura de cada sector en un mapa a mayor escala, y también entonces se definirá un sector por las características más visibles de su paisaje.

Las letras del código (E, S, T y F) se refieren respectivamente a la evacuación, la provisión de refugios, el bloqueo con yodo de la tiroides y las restricciones de alimentos (esto es, de productos alimenticios cultivados localmente, el agua de los arroyos o los lagos locales y la leche de vacas que hayan pastado en el sector). Se señalarían los sectores afectados con la letra de código apropiada para registrar las medidas protectoras recomendadas para ese sector. Véanse en los cuadros C.2 y C.3 los valores de los NIO asociados a esas medidas protectoras.

Realización: <i>Analista de proyecciones</i>	FICHA TÉCNICA C.3. PROYECCIONES DE MEDIDAS PROTECTORAS	No. _____
---	---	-----------

Elaborada por: _____ Fecha: _____ Hora: _____
 Entréguese

Director de la respuesta Comunicador Director de medidas protectoras
 de la instalación

Analista del medio Director de protección radiológica
 ambiente

DISTANCIA DE EVACUACIÓN PROYECTADA BASADA EN LA TASA DE DOSIS MEDIDA	
Tasa de dosis medida: $H_g =$ _____ mSv/h	Medida en X = _____ de la fuente del escape
Lluvia en la zona: _____	Evacuación NIO = _____ mSv/h
Calcúlese X_p , la distancia proyectada, mediante la fórmula que figura más abajo. Muéstrese el cálculo a la derecha.	

DISTANCIA DE EVACUACIÓN PROYECTADA BASADA EN LA TASA DE DOSIS MEDIDA	
Tasa de dosis medida: $H_g =$ _____ mSv/h	Medida en X = _____ de la fuente del escape
Lluvia en la zona: _____	Evacuación NIO = _____ mSv/h
Calcúlese X_p , la distancia proyectada, mediante la fórmula que figura más abajo. Muéstrese el cálculo a la derecha.	

DISTANCIA DE REUBICACIÓN PROYECTADA BASADA EN LA TASA DE DOSIS MEDIDA	
Tasa de dosis medida: $H_g =$ _____ mSv/h	Medida en X = _____ de la fuente del escape
Lluvia en la zona: _____	Reubicación NIO = _____ mSv/h
Calcúlese X_p , la distancia proyectada, mediante la fórmula que figura más abajo. Muéstrese el cálculo a la derecha.	

DISTANCIA DE REUBICACIÓN PROYECTADA BASADA EN LA TASA DE DOSIS MEDIDA	
Tasa de dosis medida: $H_g =$ _____ mSv/h	Medida en X = _____ de la fuente del escape
Lluvia en la zona: _____	Reubicación NIO = _____ mSv/h
Calcúlese X_p , la distancia proyectada, mediante la fórmula que figura más abajo. Muéstrese el cálculo a la derecha.	

Sin lluvia: $X_p = X \frac{H_g}{NIO}$	Lluvia: $X_p = X \sqrt{\frac{H_g}{NIO}}$
---------------------------------------	--

ADVERTENCIA: No se debe enviar esta ficha técnica a las autoridades locales. No se recomendarán medidas protectoras a partir de los cálculos de esta ficha técnica.

Instrucciones para utilizar la ficha técnica C.3., Proyecciones de medidas protectoras

Esta ficha técnica se utiliza para calcular las zonas en las que se debería monitorizar los materiales radiactivos. Basándose en mediciones efectuadas cerca del emplazamiento, y habida cuenta de la situación meteorológica, se aplica un método de relación simple para determinar dónde cabría prever lecturas adicionales superiores al NIO aplicable. Luego se utiliza la proyección para construir el plan de monitorización. Las medidas protectoras urgentes no deberían basarse en estas proyecciones.

El cálculo extrapola la dosis medida en un lugar concreto a un lugar más distante y arroja el lugar más distante en que se puede sobrepasar un NIO concreto. En cuanto a los lugares en que se puede sobrepasar el NIO, un grupo de monitorización debería efectuar mediciones para determinar si procede aplicar medidas protectoras urgentes.

En el formulario hay espacio para cuatro cálculos de proyecciones; dos de las medidas de evacuación y dos para los cálculos de la reubicación. Así se pueden hacer proyecciones de las estimaciones más favorables y de la hipótesis peor, si se pretende determinar ambas. Asimismo, si se determinan ambas, se debería añadir al cálculo la notación del cálculo más favorable o la hipótesis peor. Se deben utilizar las fórmulas de extrapolación que figuran en la parte inferior del formulario. Las fórmulas difieren ligeramente si el tiempo es lluvioso o no lluvioso. Las nevadas son equivalentes a la lluvia.

Cada cálculo exige medir la tasa de dosis, H_g , a una distancia específica, X , de la fuente de la radiación. En el cálculo se utiliza el NIO aplicable para la medida protectora. Estos valores de los NIO pueden ser impresos en la ficha técnica por adelantado, ya que los valores de los NIO por defecto habrán sido establecidos de antemano. Las unidades de la H_g y el NIO deben ser las mismas.

El valor calculado, X_p , en las mismas unidades que la distancia X , es, pues, la distancia proyectada en que la tasa de dosis medida será igual al NIO. En el formulario hay espacio para anotar el cálculo y su resultado. Obsérvese que se trata de una extrapolación basada en las condiciones locales y que puede diferir de las condiciones reales en una distancia. Sea como fuere, la proyección tiene por objeto establecer dónde medir, no determinar dónde aplicar medidas protectoras.

Realización: <i>El director de protección radiológica</i>	FICHA TÉCNICA C.4. MEDIDAS PROTECTORAS EN EL EMPLAZAMIENTO	No. _____ Hora y fecha: _____
--	---	---

Medida protectora	Recomendada y observaciones		Aplicada, hora y fecha	
	Sí	No	Sí	No
Evacuación del personal no esencial				
Dosimetría automática				
Reunión de información sobre el NIO				
Protección de la función respiratoria				
Bloqueo con yodo de la tiroides				
Ropa de protección				
Evaluación y seguimiento médicos				
Recuento de todo el organismo				

Instrucciones para utilizar la ficha técnica C.4., Medidas protectoras en el emplazamiento

Esta ficha técnica recoge las medidas protectoras que se ejecutan en el emplazamiento en que se ha producido una emergencia en el reactor. Solo se registrarán en ella las medidas protectoras que se consideren necesarias, de manera que puede haber porciones del formulario que queden sin utilizar. Se trata de un registro de lo que se hizo y de cuándo se hizo. Se utilizan la clase de la emergencia o el NIO (cuadros C.1 o C.2) para determinar qué medidas protectoras son necesarias ante una determinada emergencia.

A cada posible medida protectora se le asigna un espacio para anotar en él si se recomendó aplicarla y cuándo se aplicó, si lo fue. La sección de observaciones se puede emplear para anotar otra información, como la zona del emplazamiento en la que se aplicó la medida protectora en situaciones en las que, por ejemplo, todo el emplazamiento no necesitaba aplicar una determinada medida protectora.

Las dos medidas últimas no son medidas protectoras urgentes, pero se incluyen en aras de la exhaustividad por si hubiese que registrar esas medidas protectoras a largo plazo específicas. Es más probable que se determine que solo unas cuantas personas concernidas por la emergencia necesitarán ser objeto de evaluación y seguimiento médicos o de recuento de todo el organismo.

Realización: <i>El director de medidas protectoras</i>	FICHA TÉCNICA C.5. PREPARACIÓN DE MEDIDAS PROTECTORAS FUERA DEL EMPLAZAMIENTO	No. _____	
ADVERTENCIA: Utilícese esta ficha técnica solo para recomendar <i>preparativos</i> de medidas protectoras fuera del emplazamiento.			
Elaborada por: _____		Fecha: _____	
Entréguese copias a:		Hora: _____	
Director de la respuesta Comunicador	Director de protección radiológica Autoridades de fuera del emplazamiento	Director de medidas Otras personas _____	
Posibles medidas protectoras: Registro médico	Provisión de refugios Evacuación	Bloqueo con yodo de la tiroides Reubicación	Restricciones al consumo de alimentos, agua y leche
Zona potencialmente afectada (adjúntese el mapa sectorial aplicable de la ficha técnica C.1 o C.2):			
Condiciones que motivan este aviso:			
Tiempo: Velocidad y dirección del viento _____			
Temperatura: _____°C Temperatura de sensación térmica _____°C			
Precipitaciones: _____			
Examinada: _____		Aprobada: _____	
Director de medidas protectoras		Director de la respuesta de la instalación	
Anexos:			
Mensaje de aviso transmitido a _____ en _____			
por _____			
Firma			

Instrucciones para utilizar la ficha técnica C.5., Preparación de medidas protectoras fuera del emplazamiento

Esta ficha técnica recoge las posibles medidas protectoras que puede tener que aplicar una población fuera del emplazamiento. Se registra la medida protectora específica y se describe la zona que resultaría afectada, normalmente por sectores, basándose en estimaciones de los sectores que tendrían mediciones de la radiación superiores a los valores establecidos de los NIO.

Se deja un espacio para anotar las razones de este aviso. Esa información ayudará a las autoridades de fuera del emplazamiento a comprender mejor la situación, y debería escribirse con palabras claras y concisamente. Se deberían anotar las condiciones atmosféricas reinantes. También esto ayuda a comprender por qué se consideró que determinadas zonas estaban en riesgo y por qué otras zonas no lo fueron. Además, hace saber a las autoridades de fuera del emplazamiento que las condiciones atmosféricas son conocidas por el emplazamiento y se han tenido en cuenta en la decisión de solicitar preparativos de una medida protectora determinada.

Se utiliza este formulario para comunicar información a las autoridades de fuera del emplazamiento y es importante que el grupo de respuesta a emergencias valide la recomendación para dar a las autoridades de fuera del emplazamiento la seguridad de que la decisión procede del nivel más elevado del grupo de respuesta a emergencias. Se recomienda que el director de medidas protectoras firme que ha examinado la ficha y el director de la respuesta de la instalación que la aprueba.

Hay una sección de anexos para anotar en ella todas las informaciones complementarias que se adjunten. Uno de esos anexos, a discreción del emplazamiento, puede contener los valores de la radiación representados gráficamente en mapas sectoriales.

En la última sección se dice cómo se está transmitiendo la información a las autoridades de fuera del emplazamiento.

Elaborada por: <i>El director de medidas protectoras</i>	FICHA TÉCNICA C.6. MEDIDAS PROTECTORAS FUERA DEL EMPLAZAMIENTO RECOMENDADAS	No. _____	
ADVERTENCIA: Utilícese esta ficha técnica solo para recomendar la <u>aplicación</u> de medidas protectoras fuera del emplazamiento.			
Elaborada por: _____ Entréguese copias a: Director de la respuesta Director de protección radiológica Comunicador Autoridades de fuera del		Fecha: _____ Hora: _____ Director de medidas Otras personas	
Medidas protectoras: Registro médico	Provisión de refugios Evacuación	Bloqueo con yodo de la tiroides Reubicación	Restricciones al consumo de alimentos, agua y leche
Zona afectada (adjúntese el mapa sectorial aplicable de la ficha técnica C.1 o C.2): 			
Condiciones que motivan esta recomendación de aplicar medidas protectoras: 			
Tiempo: Velocidad y dirección del viento _____ Temperatura: _____°C Temperatura de sensación térmica _____°C Precipitaciones: _____			
Examinada: _____ Director de medidas protectoras		Aprobada: _____ Director de la respuesta de la instalación	
Anexos: 			
Recomendación transmitida a _____ en _____ por _____ Aplicación iniciada _____ Concluida _____ <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> Firma Hora/Fecha Hora/Fecha </div>			

Instrucciones para utilizar la ficha técnica C.6., Medidas protectoras fuera del emplazamiento recomendadas

En esta ficha técnica se recogen las medidas protectoras que habría que aplicar con respecto a una población fuera del emplazamiento que el emplazamiento ha determinado que está en riesgo a causa de la radiación resultante de la emergencia. Se anota la medida protectora específica y se describe la zona que resultaría afectada, normalmente por sectores, basándose en mediciones que arrojen valores de radiación superiores a los valores establecidos de los NIO. A diferencia de la ficha técnica C.5, esta ficha técnica propone la puesta en marcha por las autoridades de fuera del emplazamiento de medidas protectoras específicas.

Se deja un espacio para anotar las razones de este aviso. Esa información ayudará a las autoridades de fuera del emplazamiento a comprender mejor la situación, y debería escribirse con palabras claras y concisamente. Se deberían anotar las condiciones atmosféricas reinantes. También esto ayuda a comprender por qué se consideró que determinadas zonas estaban en riesgo y por qué otras zonas no lo fueron. Además, hace saber a las autoridades de fuera del emplazamiento que las condiciones atmosféricas son conocidas por el emplazamiento y se han tenido en cuenta en la decisión de solicitar preparativos de una medida protectora determinada.

Se utiliza este formulario para comunicar información a las autoridades de fuera del emplazamiento y es importante que el grupo de respuesta a emergencias valide la recomendación para dar a las autoridades de fuera del emplazamiento la seguridad de que la decisión procede del nivel más elevado del grupo de respuesta a emergencias. Se recomienda que el director de medidas protectoras firme que ha examinado la ficha y el director de la respuesta de la instalación que la aprueba.

Hay una sección de anexos para anotar en ella todas las informaciones complementarias que se adjunten. Uno de esos anexos, a discreción del emplazamiento, puede contener los valores de la radiación representados gráficamente en mapas sectoriales.

La última sección también es importante. El registro de a quiénes se envió la recomendación y de cuándo se envió deja constancia de cómo se está transmitiendo la información a las autoridades de fuera del emplazamiento.

Realización: <i>El analista de las condiciones nucleares</i>	FICHA TÉCNICA D.1. EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LA EMERGENCIA (Revísese si cambian la evaluación o las condiciones.)	No. _____
---	---	-----------

Elaborada por: _____

Fecha: _____

Entréguese copias a:

Hora: _____

Director de la respuesta de la instalación

Director de protección radiológica

Director de medidas protectoras

Comunicador

Director de seguridad física de la central

Otras personas _____

Tipo de emergencia: [basándose en las condiciones del cuadro A.1]
Condiciones de la emergencia:

Según los procedimientos de GA.A.1					
Clasificación de la emergencia	Alerta	Emergencia en instalaciones			
	Emergencia en la zona del emplazamiento	Emergencia general			
Condición del reactor:	Subcrítica	Daño al combustible:	No	Sí	Se desconoce
	Totalmente en parada	Combustible cubierto	No	Sí	Se desconoce
	Crítica al nivel de potencia de _____				

Instrucciones para utilizar la ficha técnica D.1., Evaluación de la condición de la emergencia

Esta ficha técnica recoge la información disponible para el grupo de respuesta a emergencias a fin de que todos sus miembros conozcan el mismo conjunto de hechos relativos a la emergencia. Se anota la información necesaria para describir la condición de emergencia y se asigna la clasificación de la emergencia una vez que se ha llevado a cabo la clasificación.

No se debería aplazar la clasificación de la emergencia hasta haber cumplimentado esta ficha técnica.

La clasificación tendría que haberse efectuado a más tardar a los 15 minutos de haberse declarado que existe una emergencia, y no se debería dejar que por cumplimentar este formulario se demorara ese paso de la respuesta. Registrar el tipo de emergencia y otros detalles de la condición de emergencia es una tarea que el analista de las condiciones nucleares debería realizar rapidísimamente para que todo el grupo de respuesta pueda reaccionar a la condición conocida en lugar de hacerlo basándose en supuestos. El emplazamiento puede decidir añadir en la ficha técnica una lista de posibles emergencias, confeccionada a partir de los procedimientos de emergencia del reactor o de otras publicaciones, a fin de que baste con un control para identificar el tipo de la emergencia. Ejemplos de tipo de emergencia serían la pérdida de capacidad para eliminar el calor de desintegración, el corte del suministro eléctrico, etc.

También se registran la condición del reactor, incluido el estado del daño al combustible, si se conoce, y la eliminación de calor manteniendo cubierto el núcleo, a fin de que los miembros del grupo de respuesta puedan determinar rápidamente qué informaciones son importantes. El emplazamiento puede decidir que se añadan otras informaciones clave a este formulario, dependiendo de los sistemas del reactor cuyo estado de funcionamiento tiene que ser comunicado claramente.

La condición de “totalmente en parada” depende de la definición de esa condición en las especificaciones técnicas o los procedimientos de explotación del reactor y puede diferir de “subcrítica” en función de la situación del control del reactor, la instrumentación u otro equipo. Por ejemplo, el reactor será subcrítico cuando el nivel de neutrones esté disminuyendo, aunque todavía se puedan retirar barras de control, pero los procedimientos de explotación pueden exigir que se suelten las barras de control, en el fondo, y que se hayan desactivado los mecanismos de accionamiento para que se pueda afirmar que el reactor está plenamente en parada. Si el reactor sigue estando en condición crítica, el nivel de potencia es una información importante que debe registrarse en la ficha técnica.

Como las condiciones de la emergencia pueden cambiar, es importante tener actualizado este formulario incorporando a él esos cambios. Se propone un plan sencillo, consistente en numerar cada ficha técnica actualizada, pero se puede aplicar un procedimiento distinto si el emplazamiento lo encuentra cómodo.

Realización: <i>El analista de las condiciones nucleares</i>	FICHA TÉCNICA D.2. EVALUACIÓN DEL DAÑO AL COMBUSTIBLE Y LA CONTENCIÓN	No. _____
---	--	-----------

Elaborada por: _____

Fecha: _____

Entréguense copias a:

Hora: _____

Director de la respuesta
de la instalación

Director de protección
radiológica

Director de medidas protectoras

Comunicador

Director de seguridad física
de la central

Otras personas

Nivel del agua de la piscina/el tanque: _____ a las _____ horas

Fracción de núcleo al descubierto: _____ Al descubierto a las _____ horas

Recuperada a las _____ horas

Nivel de radiación en la parte superior del tanque/la piscina del reactor _____ mSv/h; valor normal _____ mSv/h

Nivel de radiación de las tuberías de refrigeración _____ mSv/h; valor normal en este lugar _____ mSv/h

(El lugar de esta medición debería ser fácilmente accesible; el valor normal debería corresponder al valor poco después de la parada de un reactor desde el funcionamiento a potencia. Puede ser más útil un gráfico del nivel de radiación en parada y el tiempo en un punto de las tuberías de refrigeración.)

Actividad en el refrigerante y valores normales

(“normal” debería basarse en muestras recientes de refrigerante)

Actividad en el refrigerante	Normal	Medida
Actividad bruta		
I-131		
Cs-134		
Cs-137		
Ba-140		
Otros _____		

Se deberían medir los niveles de radiación de las tuberías de refrigeración con la circulación del refrigerante en marcha para obtener lecturas representativas del nivel de radiación en el refrigerante. Si las exposiciones a la radiación fuesen excesivas para obtener lecturas de la radiación en las tuberías de refrigeración o tomar una muestra de refrigerante con miras al análisis de la actividad y el núcleo ha quedado al descubierto, puede no ser necesario tomar muestras del refrigerante o medir los niveles de radiación de las tuberías para confirmar si ya se ha producido un daño al núcleo.

Dispositivo de monitorización continua del aire _____ cps a las _____ horas; normal para la condición del reactor _____ cps

Presión de la contención: _____ a las _____ horas

Tasa de fugas de diseño: _____

Dispositivo de monitorización del aire de la chimenea _____ cps a las _____ horas; normal para la condición del reactor _____ cps

Válvulas de los límites de la contención u otros dispositivos de cierre y localización de cada uno de ellos: *(Se espera que el emplazamiento del reactor cumplimente esta parte de la ficha técnica aportando aquí por adelantado una lista de los dispositivos de los dispositivos de cierre. Se deberían anotar todos los dispositivos de cierre que, si se dejan abiertos, conectan la atmósfera de la contención a la atmósfera exterior.)*

Dispositivo de cierre	Ubicación

Dispositivo de cierre	Ubicación

Instrucciones para utilizar la ficha técnica D.2., Evaluación del daño al combustible y la contención

Esta ficha técnica tiene por finalidad registrar las condiciones del reactor y las condiciones de la contención más detalladas que las registradas en la ficha técnica D.1.

No se debería aplazar la clasificación de la emergencia hasta haber completado esta ficha técnica.

Es importante hacer visibles rápidamente a todo el grupo de respuesta las condiciones que muestran o predicen una avería en el combustible y podrían determinar medidas protectoras urgentes en el emplazamiento y avisos o recomendaciones de medidas protectoras urgentes a personas fuera del emplazamiento. La presencia de agua sobre el núcleo es una de esas informaciones. El emplazamiento tal vez desee añadir otros puntos, por ejemplo, el estado de funcionamiento de los sistemas de eliminación del calor de desintegración. Si el núcleo queda al descubierto, es necesario registrar este hecho, así como cuando se recuperó. Junto con la actividad del refrigerante, esa información puede ayudar a determinar la amplitud del daño al combustible.

Se deja espacio para anotar unos cuantos dispositivos de monitorización de la radiación, por ejemplo, un dispositivo de monitorización continua del aire del edificio, un dispositivo de monitorización del nivel de radiación de la piscina y un dispositivo de monitorización del aire de la chimenea. Las lecturas que arrojen esos dispositivos, si se dispone de ellas, junto con las lecturas normales de esos lugares, ayudan a determinar la amplitud y gravedad de la emergencia. La instalación puede añadir otros instrumentos instalados permanentemente, aunque en la ficha técnica B.1 se recoge información similar.

La medición de la actividad de los productos de fisión en el refrigerante del reactor es el método más sensible para evaluar el daño al combustible. Medir el nivel de radiación en las tuberías de refrigeración puede ser un método más sencillo para evaluar rápidamente la presencia de daño al combustible. Los detectores de radiación instalados en las tuberías de refrigeración, si existen, evitarían la exposición a la radiación del personal si hay que medir esos valores de la radiación para evaluar el daño al combustible durante la respuesta a emergencias. Para que esa medición sea útil, el refrigerante tiene que estar circulando y hay que comparar el valor con un valor normal en la condición concreta del reactor. Un conjunto aún más útil de informaciones sería un gráfico de los niveles de radiación de las tuberías de refrigeración trazado en relación con el tiempo después de la parada.

En el formulario hay espacio para anotar el nivel normal de algunos nucleidos de interés, así como la actividad medida actualmente si se obtuvo y analizó una muestra del refrigerante.

El analista de las condiciones nucleares también debería evaluar la estructura de contención del reactor, que es el último límite restante para mantener los productos de la fisión fuera del medio ambiente. Se debería dar a conocer en copias preimpresas de esta ficha técnica los dispositivos de cierre de la contención del emplazamiento, por ejemplo, amortiguadores de aislamiento de la ventilación, puertas y válvulas que aíslan las tuberías del sistema que penetran en la contención, a fin de que el analista de las condiciones nucleares pueda determinar el estado de todos y no pasar por alto alguno de ellos.

Realización:	FICHA TÉCNICA E.1. LISTA DE LOS PUNTOS DE CONTACTO FUERA DEL EMPLAZAMIENTO	No. _____
--------------	---	-----------

(El emplazamiento del reactor debería reemplazar las organizaciones por las que correspondan a su ubicación y sus requisitos nacionales.)

Agencia/organización de apoyo	Información de contacto
Policía	
Seguridad	
Bomberos	
Organización reguladora nuclear nacional	
Organización regional/local de respuesta a emergencias	
Servicio de ambulancias	
Hospital	
Dirección del reactor/el emplazamiento	
Coordinador de la información pública fuera del emplazamiento	

Inclúyase la información de contacto de todos los operarios, el personal de controles radiológicos y cualquier otro personal que pueda ser necesario durante una emergencia.

**Instrucciones para utilizar la ficha técnica E.1.,
Lista de los puntos de contacto fuera del emplazamiento**

Esta es una lista de información sobre contactos con miras a la notificación a las autoridades de fuera del emplazamiento. Se elabora con antelación a la emergencia y debe estar preparada para que la utilice el comunicador cuando se reúna el grupo de respuesta. Las organizaciones mencionadas son ejemplos de aquellas con las que el emplazamiento puede tener que establecer contacto. Cada emplazamiento elaborará una lista única en función de a quién tenga que contactar. Los contactos que habrá que establecer pueden diferir en función de la emergencia de que se trate. Por ejemplo, las amenazas a la seguridad física pueden requerir el contacto con organizaciones que no intervendrían en un incendio.

Tal vez el emplazamiento también desee elaborar una lista similar de contactos en el emplazamiento, por ejemplo, miembros del personal que no estén de servicio y que posean determinados conocimientos especializados que ser podrían necesitar para apoyar la respuesta, u otras organizaciones que comparten un mismo emplazamiento y a las que se debe informar de la emergencia.

Realización: <i>El comunicador</i>	FICHA TÉCNICA E.2. REGISTRO DE LAS NOTIFICACIONES DE LA EMERGENCIA	Fecha: _____ No.: _____
---------------------------------------	---	----------------------------

(El emplazamiento del reactor tal vez desee modificar el formato, pero deberá seguir registrando la hora y fecha de la notificación y el nombre de la persona a la que se hizo la notificación.)

Nombre	Número del contacto	Efectuada la notificación	Razón de que no se haya efectuado la notificación
		Sí No Hora _____	
		Sí No Hora _____	
		Sí No Hora _____	
		Sí No Hora _____	
		Sí No Hora _____	
		Sí No Hora _____	
		Sí No Hora _____	
		Sí No Hora _____	
		Sí No Hora _____	
		Sí No Hora _____	
		Sí No Hora _____	
		Sí No Hora _____	
		Sí No Hora _____	
		Sí No Hora _____	
		Sí No Hora _____	

Instrucciones para utilizar la ficha técnica E.2., Registro de las notificaciones de la emergencia

Esta ficha técnica se utiliza para anotar qué notificaciones se han efectuado y cuándo. Sirve de registro de notificaciones, gracias a lo cual se evitan los contactos duplicados y se detectan rápidamente los pasados por alto. Cuanto más detallado sea el registro de a quién se contactó, indicando su nombre y organización, y de cuándo se hizo, mayor será la utilidad de la ficha técnica. Se deja espacio para indicar por qué no se contactó con personas a las que se debía haber contactado.

APÉNDICES DE LA PARTE 1

Apéndice I

EQUIPO DE LA RESPUESTA A EMERGENCIAS

Este cuadro recoge una lista mínima del equipo que deben tener los trabajadores de emergencia del emplazamiento del reactor de investigación y se ha extraído de la Ref. [2].

EQUIPO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA DE LOS TRABAJADORES DE EMERGENCIA EN EL EMPLAZAMIENTO
Protección respiratoria: lo más eficaz es un aparato respiratorio autosuficiente. Las máscaras con cartucho filtrante ajustadas adecuadamente a personas formadas para utilizarlas proporcionan una buena protección frente al yodo y las partículas radiactivos, pero no son eficaces contra el tritio.
La ropa de protección debe estar basada en el tipo de peligro. Se debería tener en cuenta la elevada dosis en la piel que se puede recibir de radiaciones beta. Por ejemplo, no debería haber piel expuesta; en el caso de los bomberos, los trajes protectores no deberían ser de plástico (ni de un material que se derrita sobre la piel); los trajes de los miembros del personal que se prevea que realicen un trabajo duro y/o se empapen deberían ser impermeables. Como mínimo, debe haber overoles, botines de goma y guantes concebidos para proteger de la contaminación radiactiva.
Se debería distribuir el agente de bloqueo con yodo de la tiroides a todos los trabajadores de emergencia antes de que puedan verse sometidos a exposiciones de radioyodo.
Dosímetros: cada trabajador debería llevar dosímetros termoluminiscentes para que quede registrada la dosis que haya acumulado después de la emergencia. Debería haber disponibles dosímetros (de hasta 250 mSv) automáticos (por ejemplo, electrónicos) con los elementos auxiliares necesarios, como pilas o cargadores de pilas, e instrumentación de lectura/registro.
Instrumentos de reconocimiento: por lo menos una persona de cada grupo debería llevar un detector de tasas de dosis altísimas (de hasta 10 Gy/h). Los instrumentos de reconocimiento deben cubrir todos los rangos y detectar los emisores alfa y beta, así como los nucleidos que emiten radiaciones gamma. Se debe disponer de instrumentos de detección de la contaminación, a fin de monitorizar a los trabajadores de emergencia cuando salgan de zonas contaminadas y de reconocer a otras personas para averiguar si han resultado contaminadas a causa del suceso inicial. Esos instrumentos podrían ser: monitores de manos y pies, monitores de pódico, monitores de pódico portátiles, sondas de contaminación (sondas de tortas amarillas) y sondas de centelleo. Se debe tener cuidado para evitar contaminar las sondas. Hay que proveer pilas de repuesto para los instrumentos portátiles.
Ropa: se debería disponer de ropa de recambio e instalaciones de eliminación (bolsas de plástico) para sustituir, según proceda, la ropa contaminada.
Equipo de comunicación que funcione en las zonas a las que el personal pueda viajar. Pueden ser aparatos de radio o teléfonos móviles, dotados siempre de pilas de recambio.
Linternas eléctricas u otros aparatos portátiles de alumbrado y pilas de recambio.

En los apéndices 15 y 16 de la Ref. [2] se proponen otros suministros más que puede ser necesario que estén disponibles en función de la cantidad de actividades de descontaminación o de toma de muestras que haya que efectuar. Asimismo, algunos emplazamientos tal vez deseen tener un generador eléctrico portátil con suficiente combustible, en el emplazamiento mismo o almacenado en un lugar accesible cercano. Todo el equipo de emergencia debería figurar en el plan de emergencia y en la lista debe indicarse el lugar en que se guarda.

En el marco del plan de garantía de calidad del emplazamiento, se debe mantener el equipo de emergencia mediante inventarios periódicos, el reemplazo de los artículos perecederos y controles de la calibración y el funcionamiento de los instrumentos.

Apéndice II

REUNIÓN INFORMATIVA CON LOS TRABAJADORES DE EMERGENCIA

Los trabajadores de emergencia pueden ser personas del emplazamiento del reactor, de organizaciones de fuera del emplazamiento, o ambas cosas, según la emergencia. Con ellos, se puede formar un grupo de trabajadores de emergencia con grados muy diferentes de familiaridad con el emplazamiento del reactor. Para igualar esos distintos grados de conocimiento, se debería celebrar una reunión informativa exhaustiva. Además, en esa reunión hay que abordar deberes y precauciones específicos, y entre ellos, los límites de la exposición. Por consiguiente, no sería útil proporcionar en esta publicación un conjunto detallado de palabras a utilizar en dicha reunión, pero es útil detallar los puntos que es preciso incluir en ella. El director de protección radiológica es el responsable de la realización y la calidad de la reunión, aunque la exposición del contenido puede correr a cargo de otra persona.

Las cuestiones abordadas en la reunión pueden ser:

- La(s) tarea(s) asignada(s) específica(s), la ruta hasta el lugar donde se deben llevar a cabo los trabajos, el equipo proporcionado para realizar esas tareas, incluidos equipo y ropa de protección, y las precauciones que requieren las tareas específicas;
- Quiénes son las personas designadas para la(s) tarea(s) y la persona encargada de supervisar la(s) tarea(s), incluidos los requisitos en materia de presentación de informes al supervisor;
- Las tasas de dosis de radiación previstas donde se deberá(n) realizar la(s) tarea(s) y las tasas de dosis de radiación que, en caso de que se detecten, deberían poner fin a la(s) tarea(s) hasta que se lleve a cabo una planificación ulterior;
- La dosis prevista para la(s) tarea(s), cómo se monitorizará esa dosis, las medidas que se pueden tomar para disminuir la dosis durante la realización de la(s) tarea(s) y los riesgos que acarrea ese nivel de exposición a la radiación;
- Los procedimientos en materia de comunicación;
- Los valores orientativos en materia de exposición extraídos del cuadro B.1 y una descripción en palabras llanas de los riesgos que entrañan dosis superiores a 500 mSv;
- Las condiciones del reactor y otras condiciones del emplazamiento pertinentes para la realización de la(s) tarea(s).

Las normas internacionales obligan a que las personas den su consentimiento informado antes de llevar a cabo tareas en las que puedan recibir dosis de radiación superiores al límite de dosis en un año por exposición ocupacional [5]. Asimismo, el director de protección radiológica debe dar su aprobación específica para sobrepasar esos límites. Una reunión informativa es la medida que verifica si las personas concernidas entienden y satisfacen ambos requisitos. Aunque las dosis previstas sean muy inferiores a 500 mSv, en esa reunión habría que abordar los riesgos que acarrearán las exposiciones superiores a 500 mSv y todos los valores orientativos del cuadro B.1. Podría darse una situación imprevista en la que un trabajador de emergencia tuviese que tomar una decisión relativa a la intervención por haberse descubierto nueva información o porque un colega haya resultado herido.

Las reuniones informativas se benefician de la participación activa de todas las personas concernidas. Para lograrla, se propone que el supervisor de tareas organice la reunión y que durante esta y que a su conclusión haga preguntas a los trabajadores de emergencia para ver si han comprendido lo dicho.

Es igualmente importante volverse a reunir una vez concluida(s) la(s) tarea(s) para, a partir de los datos que aporten los trabajadores de emergencia, determinar qué se realizó y qué medidas de planificación o preparatorias se deberían modificar con miras a futuras reuniones informativas.

Apéndice III

CONTACTO CON LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN

El director de la respuesta de la instalación debería planear difundir información acerca de la emergencia y la respuesta a ella poco después de haber recibido la verificación de que el personal presente en el emplazamiento está en seguridad y de que las lesiones, de haberlas, están siendo tratadas. El correspondiente comunicado debería ser escrito, transmitido a las autoridades de fuera del emplazamiento para que lo examinen y lo den a conocer públicamente, ya sea localmente o bien en el plano nacional. Aunque hay cierta urgencia en elaborar el comunicado, tómense todo el tiempo necesario para cerciorarse de que es veraz, pues los errores serán costosos en pérdida de confianza y tiempo de recuperación para hacer correcciones y explicarlas.

Se debe haber establecido un acuerdo al respecto con las autoridades de fuera del emplazamiento antes de una emergencia, y hay que ensayar su puesta en práctica en el curso de ejercicios de entrenamiento. No se puede crear el proceso durante la emergencia y que funcione eficientemente. La organización de fuera del emplazamiento que facilita información para que se difunda públicamente debe ser la única fuente oficial de información de esa clase y nunca debe difundir información que no haya revisado el director de la respuesta de la instalación. El público merece tener rápidamente información veraz y escrita en palabras llanas. Su difusión a los medios de comunicación por conducto de una sola fuente es la mejor elección.

Una vez que se ha emitido un comunicado de prensa, es necesario planear los siguientes comunicados de información nueva o ampliada. Hay una tendencia a aplazar el comunicado de prensa inicial hasta obtener más información. Se debería evitarlo. Un comunicado preliminar, pero rápido, es mejor que un comunicado más completo que se aplaza. Prevéase el facilitar más detalles que complementen el comunicado original con información importante que no se conocía cuando se emitió el primer comunicado. En los siguientes comunicados también se pueden abordar cuestiones relativas a los medios de comunicación que se planteen a partir del primer comunicado.

El contenido de los comunicados debería proporcionar verazmente información sobre la amenaza a las personas y las medidas que se están tomando para reducir esas amenazas o verificar que no existe esa amenaza.

Además de facilitar información correcta sobre el suceso a lo largo de la respuesta a la emergencia, el emplazamiento debería responder inmediatamente a la información incorrecta y a los rumores que tergiversen la índole y la gravedad de la emergencia.

En la Ref. [3], Apéndice II, y en este apéndice figuran muestras de comunicados de prensa. Estas muestras pueden servir de ejemplos utilísimos si se prepara de antemano una muestra de comunicado similar para el reactor de investigación. Con eso no solo se ahorra tiempo, sino que se tiene por adelantado un comunicado parcial redactado claramente en el que, naturalmente, habrá que incluir los pertinentes detalles del suceso. Uno de los problemas recurrentes de las emergencias nucleares o radiológicas es que la preparación de los comunicados de prensa durante la respuesta a la emergencia compite con otras actividades de la respuesta a la emergencia y que muchas veces los comunicados no transmiten el mensaje buscado por haberse elegido las palabras con precipitación. Hay más información en la Ref. [2], Apéndice 18, y en la Ref. [4], Apéndice VII.

Muestra de primera declaración

(A emitir antes de que se disponga de información concreta):

Fecha: [fecha de emisión]

Hora: [hora de emisión]

[Número del comunicado de prensa]

[Nombre de la organización] comunica que un/a [índole del suceso] ha tenido lugar en [el lugar] de la instalación del reactor de investigación. [Insértese una declaración que aclare la condición del reactor de investigación y si el suceso se produjo en el reactor o en una instalación conexas con él]. El/La [suceso] tuvo lugar a las [hora] cuando [información sobre el suceso] y que [las medidas iniciales] se están tomando medidas para proteger a [el público, los encargados de la respuesta, productos, el comercio o lo que proceda indicar]. Está en curso la respuesta de la instalación y de [mencionense las organizaciones que intervienen en la respuesta] prevista ante este tipo de suceso [concrétese el plan según proceda] [y se ha activado el centro de información al público]. [Nombre de la organización] se ha puesto en contacto con [las autoridades locales/el regulador] y les ha informado del suceso.

[Nombre de la organización] está coordinando sus actividades con los encargados de la respuesta que ya se encuentran en el lugar y con otras organizaciones concernidas [concrétese según proceda]. Se facilitará más información a medida que se disponga de ella. [Dense detalles sobre cuándo se actualizará la información o se celebrarán reuniones informativas y las emisoras de radio y TV o los sitios de Internet en que se difundirá la información]. La siguiente [reunión informativa/actualización] tendrá lugar en [lugar y/u hora].

Más información en:

Nombre [nombre de contacto para los medios de comunicación]:

Cargo [cargo del contacto con los medios de comunicación]:

Organización:

Teléfono:

Móvil:

Correo electrónico:

Sitio Web:

Muestra de comunicado de prensa (sobre una emergencia nuclear o radiológica en un reactor de investigación):

Fecha: [fecha de emisión] Hora: [hora de emisión]

[Número del comunicado de prensa]

[Nombre de la organización] confirma que un/a [índole del suceso] ha tenido lugar en [nombre de la instalación] la instalación del reactor de investigación a las [hora] del [fecha]. [Insértese una declaración que aclare la condición del reactor de investigación y si el suceso se produjo en el reactor o en una instalación conexas con él]. Está en curso la respuesta de la instalación y de [mencionense las organizaciones que participan en la respuesta] prevista para este tipo de suceso [concrétese el plan según proceda] [y se ha activado el centro de información al público]. [Nombre de la organización] se ha puesto en contacto con [las autoridades locales/el regulador] y les ha informado del suceso.

[Nombre de la organización] está coordinando sus actividades con los encargados de la respuesta que ya se encuentran en el lugar y con otras organizaciones concernidas [concrétese según proceda]. Se han tomado/se están tomando las siguientes medidas [por ejemplo, evacuación en el emplazamiento/fuera del emplazamiento, reconocimientos en zonas públicas, provisión de refugios, yodo estable, traslado de las personas heridas, descontaminación de personas/zonas] para proteger a [el público, los encargados de la respuesta, productos, el comercio, o indíquese lo que proceda].

Se aconseja al público que tome las siguientes medidas [elimínense los puntos que no se apliquen, añádanse otros si procede]:

- [Si se sospecha una liberación de partículas suspendidas en el aire (concrétese, en función de la hipótesis)] se aconseja lo siguiente a las personas que se encuentren a una distancia de aproximadamente [concrétese la distancia] de [especifíquese una descripción local – carreteras, distritos – que el público entienda]:
 - Cerrar las ventanas y puertas que den al exterior y apagar el equipo de ventilación que hace penetrar en el interior el aire del exterior mientras no se les diga otra cosa;
 - Permanecer dentro de sus hogares mientras no se les diga otra cosa;
 - No comer ni beber nada que pueda haber resultado contaminado (por ejemplo, verduras cultivadas al aire libre o agua de lluvia) mientras no se les diga otra cosa;
 - Cuidar de que los niños no jueguen en el suelo;
 - Lavarse las manos antes de comer;
 - Evitar las zonas polvorosas o las actividades que generen polvo;
- No inquietarse por la presencia de las personas evacuadas (no es peligroso estar cerca de ellas);
- No acudir al lugar del suceso a ofrecerse como voluntarios o a prestar ayuda. [Las organizaciones de respuesta] están prestando asistencia al personal de la instalación. Si se necesitase ayuda, se avisará;
- Seguir las actualizaciones de la información en [radio, TV, Internet].

Si les inquieta su salud, acudan a [una vez que esté disponible, indíquese un lugar lejos del hospital local, en donde se realizará la monitorización y se responderá a las preguntas].

Si desean hacer alguna pregunta, sírvanse llamar a [indíquese un número de teléfono de urgencias en el que una cantidad elevada de llamadas no interferirá con la respuesta].

Se facilitará más información a medida que se disponga de ella. [Dense detalles sobre cuándo se actualizará la información o se celebrarán reuniones informativas y las emisoras de radio y TV o los sitios de Internet en que se difundirá la información]. La siguiente [reunión informativa/actualización] tendrá lugar en [lugar y/u hora].

Más información en:

Nombre [nombre de contacto para los medios de comunicación]:

Cargo [cargo del contacto con los medios de comunicación]:

Organización:

Teléfono (fijo y móvil):

Correo electrónico:

Sitio Web:

**Muestra de comunicado de prensa
(sobre un suceso no radiológico):**

Fecha: [fecha de emisión]

Hora: [hora de emisión]

[Número del comunicado de prensa]

[Nombre de la organización] confirma que un/a [índole del suceso] ha tenido lugar en [nombre de la instalación] la instalación del reactor de investigación a las [hora] del [fecha]. El reactor de investigación está funcionando con seguridad, el suceso no ha atañido a ningún material radiactivo y no hay amenaza de radiación para el público o el personal de la instalación. Está en curso la respuesta de la instalación y [mencionense las organizaciones que participen en la respuesta] prevista para este tipo de suceso [concrétese el plan según proceda], [los bomberos/la policía/el servicio de ambulancias ha/n respondido y se ha activado el centro de información al público]. [Nombre de la organización] se ha puesto en contacto con [las autoridades locales/el regulador] y les ha informado del suceso.

[Elíjase entre los párrafos siguientes el que corresponda al suceso]

Se facilitará más información a medida que se disponga de ella. [Dense detalles sobre cuándo se actualizará la información o se celebrarán reuniones informativas y las emisoras de radio y TV o los sitios de Internet en que se difundirá la información]. La siguiente [reunión informativa/actualización] tendrá lugar en [lugar y/u hora].

[o]

[Nombre de la organización] agradece a [las organizaciones de respuesta] su asistencia. Los esfuerzos se centran ahora en devolver la instalación a su funcionamiento normal. Sírvanse ponerse en contacto con [Nombre de la organización] si tienen alguna pregunta que hacer sobre este suceso,

Más información en:

Nombre [nombre de contacto para los medios de comunicación]:

Cargo [cargo del contacto con los medios de comunicación]:

Organización:

Teléfono (fijo y móvil):

Correo electrónico:

Sitio Web:

Apéndice IV

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA ZPU DE LOS REACTORES DE INVESTIGACIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA II

En la Ref. [2] y en el Apéndice II de la Ref. [6] el OIEA propone una gama de tamaños para la ZPU de las instalaciones de la categoría de amenaza II, incluidos los reactores de investigación. Se expone una gama de tamaños de ZPU para abarcar la gama de niveles de potencia de los reactores de la categoría de amenaza II. Según las orientaciones que se dan en la Ref. [6], ante la amplia variación de diseño y parámetros de funcionamiento de los reactores, habría que efectuar un análisis de la instalación de que se trate para determinar el tamaño de la ZPU correspondiente a los reactores de investigación. No se define la ZPU de los reactores de investigación de la categoría de amenaza III.

Se dan pocas orientaciones para efectuar el análisis de una instalación. Este apéndice da una descripción general del método para determinar el tamaño de la ZPU. También se puede utilizar este método para confirmar que las emergencias en los reactores de investigación de la categoría de amenaza III no den lugar a ninguna amenaza radiológica para las personas que estén más allá del límite del emplazamiento y que las emergencias en los reactores de investigación de la categoría de amenaza II no creen amenazas de efectos deterministas en la salud de las personas que estén más allá del límite del emplazamiento.

El proceso exige que la instalación del reactor de investigación determine un término fuente adecuado para una liberación al medio ambiente en caso de emergencia. El término fuente de un reactor de investigación de la categoría de amenaza II debería ajustarse al nivel de actuación de emergencia que representa una emergencia general, aunque la secuencia de sucesos que cause una liberación al medio ambiente represente una cadena de sucesos de baja probabilidad. Para el término fuente contemplado se recomiendan el daño al núcleo en un grado que pudiera ocurrir, aunque fuese improbable, y una liberación temprana al medio ambiente. También deberían contemplarse como posible término fuente las emergencias que atañen a experimentos de investigación en que se utilicen materiales radiactivos. Se debería analizar más de una hipótesis de emergencia para determinar la gama de tamaños de zonas para diferentes términos fuente. En la Ref. [20] se analiza la elaboración de un término fuente para accidentes en reactores de investigación. Las consultas con las autoridades de fuera del emplazamiento, locales y nacionales, pueden ser valiosas para escoger la hipótesis específica que se utilizará para determinar el tamaño de la zona.

La elección del programa informático para proyectar niveles de exposición es importante porque debe poder arrojar productos que sea posible comparar con criterios genéricos relativos a medidas protectoras entre el público. Cabe incluso que los reglamentos nacionales estipulen el programa informático que se deberá utilizar. Por conducto del OIEA se puede obtener el programa InterRAS que es capaz de efectuar los cálculos necesarios. En el Apéndice II de la Ref. [1] se describe el programa InterRAS.

La instalación también debería elegir unas condiciones meteorológicas representativas, esto es, valores representativos de la velocidad del viento, las precipitaciones y la clase de estabilidad. Los cálculos de los tamaños de zonas propuestos en la Ref. [6] se realizaron con condiciones meteorológicas medias (2 m/s de velocidad del viento y clase de estabilidad D) y sin precipitaciones. En general, las velocidades del viento más elevadas disminuirán la dosis en un lugar concreto, ya que el penacho pasa más rápidamente (se reducen la inhalación y las dosis de radiactividad de la nube) y la deposición es menor (se reduce la dosis de irradiación

del suelo). Una atmósfera más estable incrementa la dosis dentro del penacho porque hay menos mezcla entre el penacho de gases radiactivos y las partículas suspendidas en el aire y la atmósfera circundante. Se deberían efectuar muchos cálculos de evaluación de la dosis con el término fuente y diferentes condiciones meteorológicas que puedan darse para evaluar la gama de tamaños de la zona según las posibles condiciones meteorológicas. La elección definitiva de las condiciones meteorológicas se efectuaría a partir de los cálculos del análisis de la instalación de que se trate, basándose en la determinación de qué condiciones serían representativas de las condiciones reales, que pueden ser el promedio de la gama de condiciones probable, las condiciones registradas con más frecuencia, o algún otro criterio de selección. Los tamaños de la zona deberían estar basados en ese conjunto de condiciones meteorológicas que se considere que son representativas. Los cálculos con otras condiciones meteorológicas pueden servir de información a tener en cuenta como orientaciones adicionales para la respuesta durante una emergencia cuando se conocen las condiciones meteorológicas reales.

Con el término fuente escogido y condiciones meteorológicas representativas, se examinan los cálculos de la evaluación de las dosis con miras a su comparación con criterios genéricos para las medidas protectoras encaminadas a prevenir los efectos en la salud inducidos por la radiación. Todas las zonas en donde las dosis calculadas darían lugar a efectos deterministas en la salud deberían estar dentro del límite del emplazamiento en los reactores de investigación de las categorías de amenaza II y III. El cuadro 2 de la Ref. [12] contiene criterios genéricos para medidas protectoras encaminadas a prevenir la aparición de efectos deterministas en la salud. En el cuadro 3 de la Ref. [12] se establecen criterios genéricos para medidas protectoras que limiten razonablemente los efectos estocásticos en la salud. Se deberían utilizar los criterios de este cuadro relativos a las dosis proyectadas en los siete primeros días para establecer el límite de la ZPU. Esa zona debería hallarse dentro del límite del emplazamiento en los reactores de investigación de la categoría de amenaza III. La legislación o los reglamentos nacionales pueden fijar diferentes criterios relativos a la prevención de los efectos en la salud inducidos por la radiación.

Tal vez sea poco práctico atenerse completamente a un solo criterio radiológico al establecer los límites de la zona. En la Ref. [2] se analizan algunos factores no radiológicos a tener en cuenta.

Se hacen los ajustes finales a los límites de la zona para señalar más fácilmente los límites con rasgos y puntos destacados del paisaje, de los que son ejemplos las carreteras, los límites administrativos, como los límites de los pueblos, y rasgos geográficos como los ríos o los arroyos. Para fijar un límite, se puede utilizar cualquier punto destacado del paisaje que la población reconozca fácilmente. En los ajustes del límite deben participar los funcionarios locales con responsabilidades en caso de emergencia, a fin de obtener su aceptación y comprensión de la ubicación y la finalidad de los límites.

Cuando el análisis de la evaluación de la dosis se realice con respecto al término fuente y las condiciones meteorológicas seleccionados, habría que efectuar algunos cálculos para evaluar la contaminación del suelo que puede hacer que los alimentos cultivados localmente sean incomedibles a causa de la contaminación. En el cuadro II-1 de la Ref. [12] se dan niveles de intervención operacional por defecto para las restricciones de alimentos basadas en la radiación medida de la deposición en el suelo. El programa InterRAS puede ser adecuado para efectuar esos cálculos; ahora bien, no arroja resultados a una distancia superior a 50 km del punto de escape.

También es importante recordar que la labor de análisis para determinar la ZPU es una actividad de preparación y planificación para casos de emergencia. Hay que definir los límites

de la zona antes de la emergencia, y el plan de emergencias fuera del emplazamiento debe reconocer los límites y el tamaño de la población existente dentro de los límites a fin de que se puedan establecer arreglos para aplicar medidas protectoras. La determinación de medidas protectoras en la ZPU durante una emergencia se basará en mediciones ambientales. La monitorización del medio ambiente puede indicar la necesidad de medidas protectoras más allá de los límites de la zona predeterminados, o mostrar qué medidas protectoras son apropiadas en zonas menos extensas de lo previsto.

**PARTE 2:
RESPUESTA A UNA EMERGENCIA
NUCLEAR O RADIOLÓGICA EN
REACTORES DE INVESTIGACIÓN DE
LA CATEGORÍA DE AMENAZA III**

GUÍAS DE ACCIÓN

GA.A.1. DIRECTOR DE LA RESPUESTA DE LA INSTALACIÓN

Cuándo aplicar la guía de acción:

Ante toda emergencia radiológica en un reactor de investigación.

MEDIDAS

Evaluar la situación y clasificar la emergencia

- Reunirse para recibir información con la persona o personas que detectaron la emergencia o con el director de la respuesta de la instalación si se releva a esa persona.
- Formular preguntas exhaustivas a dichas personas para comprender el alcance de la emergencia.

NOTA

Activar el puesto de director de la respuesta de la instalación es la transición del funcionamiento normal del reactor a la respuesta a emergencias en el emplazamiento.

- Verificar si se ha empezado a aplicar o se ha completado el apropiado procedimiento de funcionamiento del reactor en situación de emergencia.
- Analizar inmediatamente si conviene solicitar asistencia proporcional al suceso, por ejemplo, a la brigada de bomberos o la policía.
- Clasificar la emergencia como alerta o emergencia en instalaciones. Se prevé que la clasificación de la emergencia esté realizada a más tardar a los 15 minutos de haberse determinado que existe una emergencia. En el cuadro A.1 se dan orientaciones al respecto. Si no está claro qué clase de emergencia corresponde mejor a las condiciones, clasifíquese como emergencia en instalaciones.
- Reunir al necesario grupo de respuesta a emergencias y poner en marcha la respuesta valiéndose del cuadro A.2 para determinar las prioridades.
- Anotar las condiciones de la instalación en la ficha técnica A.3.
- La ficha técnica A.2 es una lista de control de actividades que puede resultar útil.

Establecer comunicaciones

- Informar de la emergencia al personal del emplazamiento y a las autoridades de fuera del emplazamiento.
- Poner en marcha en el emplazamiento medidas protectoras con recomendaciones del director de medidas protectoras.
- Examinar el estado de las medidas de prioridad 2 y 3 con el director de protección radiológica.
- Establecer comunicaciones con las autoridades de fuera del emplazamiento para mantenerlas informadas y proporcionar medidas protectoras y orientaciones sobre exposición a los encargados de la respuesta a la emergencia. La ficha técnica C.1 contiene la información necesaria sobre contactos.

NOTA

Llega apoyo complementario de fuera del emplazamiento cuando los recursos existentes en el emplazamiento son insuficientes para afrontar la situación. El mantener informados a esos proveedores de recursos les ayuda a prever y reunir ese apoyo.

Seguir las actividades de las demás organizaciones encargadas de la respuesta

- Examinar la ficha técnica C.2 para conocer las notificaciones efectuadas por el comunicador.
- Examinar las responsabilidades con el personal y solicitar que periódicamente se celebren reuniones informativas y se entreguen informes sobre la situación. Actualizar esos exámenes a medida que lleguen más encargados de la respuesta y se les asignen deberes.
- Revisar periódicamente la clasificación basándose en las condiciones. La nueva información puede modificar la clasificación; con esas revisiones se garantiza que la clasificación siga siendo apropiada teniendo en cuenta la nueva información.

NOTA

La nueva información puede modificar la clasificación; con esas revisiones se garantiza que la clasificación siga siendo apropiada teniendo en cuenta la nueva información.

- Llevar un registro de la información y de las decisiones a que esa información haya dado lugar. Utilizar ese registro como material informativo para el siguiente director de la respuesta de la instalación.

Transición a las medidas de recuperación

Reunir un grupo adecuado para las medidas de recuperación cuando se haya evaluado plenamente la situación y las medidas de la respuesta a emergencias hayan estabilizado la situación.

CUADRO A.1: CUADRO DE CLASIFICACIÓN DE LAS EMERGENCIAS BASADA EN LOS SÍNTOMAS PARA LOS REACTORES DE INVESTIGACIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA III

Examínese este cuadro y compárese con las condiciones de emergencia existentes. La clasificación se basa en la clase de emergencia más grave para las condiciones. La emergencia en instalaciones es más grave que la alerta.

(Revísese en la medida en que sea necesario para reflejar los parámetros del emplazamiento del reactor de investigación.)

Para la siguiente condición inicial:	Declárese una emergencia en instalaciones si:	Declárese una alerta si:
DETERIORO DE UNA FUNCIÓN DE SEGURIDAD CRÍTICA		
Imposibilidad de detener una reacción nuclear	Resulta imposible efectuar una parada de emergencia cuando se sobrepasa la potencia en un 5 % <i>[o anótase el nivel de potencia correspondiente al emplazamiento]</i> y las condiciones anormales indican que la parada de emergencia automática o manual es necesaria	No se puede alcanzar la condición de plenamente en parada definida en los procedimientos de explotación del reactor
Eliminación insuficiente del calor de desintegración ¹⁷		No se puede efectuar la eliminación del calor de desintegración o bien funciona a un valor inferior al de diseño
Pérdida de energía eléctrica de la instalación ¹⁸		Se pierde o reduce a una sola fuente de CA o CD la electricidad necesaria para el funcionamiento de los sistemas de seguridad y de sus sistemas de apoyo
Pérdida o degradación del control de sistemas de seguridad ¹⁹		El sistema de seguridad estaba inoperante cuando funcionaba el reactor y posiblemente se sobrepasaron los límites de diseño

¹⁷ Las instalaciones que no necesitan recurrir a la eliminación activa del calor de desintegración porque bastan las pérdidas pasivas al aire ambiente o al refrigerante para evitar daño al combustible deberían plantearse la conveniencia de suprimir esta emergencia de la ficha.

¹⁸ Esto debe aplicarse a una pérdida de todas las fuentes de energía necesarias para controlar y monitorizar el reactor, así como para prevenir descargas de materiales radiactivos desde la instalación. Aquí deberían indicarse las fuentes de energía del emplazamiento para aclarar qué situación constituye una pérdida de energía de la instalación.

¹⁹ Se pretende incluir los sistemas de seguridad que paran automáticamente el reactor y los que previenen un daño al combustible después de que se haya parado el reactor. Si los conjuntos de los experimentos del reactor precisan de sistemas de seguridad para prevenir un escape de reactividad, también habría que incluirlos. Para evitar malentendidos, habría que utilizar los nombres de los sistemas propios del reactor.

CUADRO A.1: CUADRO DE CLASIFICACIÓN DE LAS EMERGENCIAS BASADA EN LOS SÍNTOMAS PARA LOS REACTORES DE INVESTIGACIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA III

Examínese este cuadro y compárese con las condiciones de emergencia existentes. La clasificación se basa en la clase de emergencia más grave para las condiciones. La emergencia en instalaciones es más grave que la alerta.

(Revísese en la medida en que sea necesario para reflejar los parámetros del emplazamiento del reactor de investigación.)

Para la siguiente condición inicial:	Declárese una emergencia en instalaciones si:	Declárese una alerta si:
PÉRDIDA DE BARRERAS A LOS PRODUCTOS DE FISIÓN		
I-131 anormal en el refrigerante o presencia de un número elevado de neutrones diferidos en el refrigerante o Actividad en el aire en la sala del reactor	[Se determinase una actividad en el aire propia del emplazamiento de productos de fisión en la sala del reactor, tal que la tasa de emisión base de diseño de la contención da lugar a niveles de radiación en el emplazamiento dentro del emplazamiento que sobrepasan el NIO de evacuación en cualquier zona del interior del emplazamiento]	Aumento anormal del nivel de radiación en el sistema de purificación o Tendencia a largo plazo que indica un aumento gradual de la actividad del I-131 en el refrigerante
Está dañada la barrera de contención ²⁰	La contención es incapaz de realizar su función de diseño y se está produciendo o es inminente un escape de productos de fisión del combustible	La contención es incapaz de realizar su función de diseño y el reactor está en parada
NIVELES DE RADIACIÓN		
Elevados niveles de radiación ²¹	Aumento anormal del nivel de radiación (>100 veces) detectado en muchos instrumentos, o Niveles de radiación anormales superiores a 1 mSv/h en espacios ocupados como la sala de control	Aumento anormal del nivel de radiación (>10 veces) detectado en muchos instrumentos, o Niveles de radiación anormales superiores a 0,1 mSv/h

²⁰ El término contención se refiere o a la estructura de confinamiento o a la estructura de contención.

²¹ La instalación puede elegir un múltiplo de aumento diferente y/o mencionar instrumentos concretos.

CUADRO A.1: CUADRO DE CLASIFICACIÓN DE LAS EMERGENCIAS BASADA EN LOS SÍNTOMAS PARA LOS REACTORES DE INVESTIGACIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA III

Examínese este cuadro y compárese con las condiciones de emergencia existentes. La clasificación se basa en la clase de emergencia más grave para las condiciones. La emergencia en instalaciones es más grave que la alerta.

(Revísese en la medida en que sea necesario para reflejar los parámetros del emplazamiento del reactor de investigación.)

Para la siguiente condición inicial:	Declárese una emergencia en instalaciones si:	Declárese una alerta si:
<p>Niveles de radiación elevados en la sala del reactor y pruebas de daño al combustible</p> <p><i>Nota: Podrían darse lecturas incoherentes de los monitores causadas por una mezcla incompleta o la avería de un monitor o por verse la radiación desde un sistema contaminado cercano²². Si se averían, los monitores análogos pueden arrojar un rango alto, bajo o medio.</i></p>	<p>[Determinése un nivel de radiación correspondiente al emplazamiento de productos de fisión en la contención/el confinamiento tal que la tasa de liberación base de diseño de la contención causa en el emplazamiento niveles de radiación que sobrepasan el NIO de evacuación del cuadro B.3 en cualquier zona del emplazamiento]</p>	<p>Aumento del nivel de radiación superior a 0,10 mSv/h [o anótese la tasa de dosis correspondiente al emplazamiento]</p>
<p>Excursión de potencia del reactor imprevista</p>	<p>Potencia transitoria a (anótese el nivel de potencia predicho para provocar un fallo del combustible)</p>	<p>La potencia transitoria provoca una parada de emergencia automática imprevista</p>
<p>Tasas de dosis elevadas en o más allá del límite del emplazamiento.</p>	<p>[Determinar un nivel de radiación correspondiente al emplazamiento en el límite del emplazamiento basándose en el accidente de base de diseño]</p>	<p>Tasas de dosis en o más allá del límite del emplazamiento superiores a 10µSv/h [o anótese la lectura correspondiente al emplazamiento que indique 100 veces el fondo]</p>
<p>La tasa de liberación de efluentes suspendidos en el aire sobrepasa los límites de escape.</p>	<p>Las lecturas de los monitores de efluentes durante más de 15 son superiores a ... [anótese la lista correspondiente al emplazamiento de monitores de efluentes y lecturas que indiquen que en cuatro horas la dosis en el emplazamiento será superior al 0,10 de los niveles de intervención con medidas protectoras urgentes suponiendo unas condiciones meteorológicas medias]</p>	<p>Las lecturas de los monitores de efluentes sobrepasan el límite permitido de actividad de escape</p>

²² La radiación procedente de un sistema contaminado cercano también podría afectar a los monitores de radiación instalados dentro de la contención.

CUADRO A.1: CUADRO DE CLASIFICACIÓN DE LAS EMERGENCIAS BASADA EN LOS SÍNTOMAS PARA LOS REACTORES DE INVESTIGACIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA III

Examínese este cuadro y compárese con las condiciones de emergencia existentes. La clasificación se basa en la clase de emergencia más grave para las condiciones. La emergencia en instalaciones es más grave que la alerta.

(Revísese en la medida en que sea necesario para reflejar los parámetros del emplazamiento del reactor de investigación.)

Para la siguiente condición inicial:	Declárese una emergencia en instalaciones si:	Declárese una alerta si:
Escape involuntario de materiales radiactivos o sobreexposición imprevista del personal	El suceso causa o podría causar exposiciones personales individuales superiores a 50 mSv en un breve periodo (<i>o un valor inferior correspondiente al emplazamiento que denote una exposición no prevista superior al límite de dosis anual permisible</i>)	El suceso causa o encierra la posibilidad de causar exposiciones personales individuales superiores a 20 mSv en un breve periodo (<i>o un valor inferior correspondiente al emplazamiento que denote una exposición no prevista superior al límite de dosis anual permisible</i>)
SEGURIDAD FÍSICA, INCENDIO, DESASTRES NATURALES Y OTROS SUCESOS		
Suceso de seguridad física (intrusión o ataque terrorista)	Suceso de seguridad física, real o su amenaza, que podría dar lugar a daño a algún sistema de seguridad o al reactor	Amenaza creíble contra la seguridad física del reactor o los sistemas de seguridad del reactor
Gases tóxicos o inflamables		Gases tóxicos o inflamables detectados en la instalación
Incendio o explosión	Estalla en un edificio de la instalación y podría emitir material radiactivo	Un incendio o una explosión que podría afectar a zonas que contienen sistemas de seguridad
Inundación en el edificio del reactor		Inundación que podría afectar a los sistemas de seguridad y control
Importante catástrofe natural o externa, por ejemplo: Terremoto Tornado Inundación Vientos huracanados Colisión de vehículo o de aeroplano Huracán Tsunami Marea tormentosa Caída de rayo	Catástrofes naturales o de otra índole que causan daño a los sistemas o el edificio del reactor	Catástrofes naturales o de otra índole que amenazan la central, por ejemplo: Sucesos más allá de la base de diseño de la instalación Sucesos que den lugar a la pérdida, real o posible, de acceso a la instalación durante un período prolongado

CUADRO A.1: CUADRO DE CLASIFICACIÓN DE LAS EMERGENCIAS BASADA EN LOS SÍNTOMAS PARA LOS REACTORES DE INVESTIGACIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA III

Examínese este cuadro y compárese con las condiciones de emergencia existentes. La clasificación se basa en la clase de emergencia más grave para las condiciones. La emergencia en instalaciones es más grave que la alerta.

(Revísese en la medida en que sea necesario para reflejar los parámetros del emplazamiento del reactor de investigación.)

Para la siguiente condición inicial:	Declárese una emergencia en instalaciones si:	Declárese una alerta si:
Parecer del trabajador de explotación de mayor rango	Hay condiciones que justifican adoptar medidas protectoras en el emplazamiento	Hay condiciones anormales que justifican obtener asistencia adicional inmediata para el personal del emplazamiento
Control de los materiales radiactivos	Pérdida de control de una fuente peligrosa ²³ en el emplazamiento	Pérdida de control de combustible no instalado en el reactor o de acceso a él o pérdida de control de algún material radiactivo
Error humano ²⁴		El error dar lugar a una violación de los límites y condiciones de funcionamiento del reactor o daños a un aparato experimental y Podría causar la sobreexposición del personal del emplazamiento o una liberación al medio ambiente
Indagación imprevista por parte de medios de comunicación o del público		Se solicita información sobre una emergencia percibida o real
Persona(s) herida(s)		Personal(s) herida(s) y/o contaminada(s) que debe(n) ser tratada(s) y/o descontaminada(s) fuera del emplazamiento
Pérdida de comunicaciones		Sucesos que dan lugar a la pérdida, real o posible, de comunicaciones con la instalación durante un período prolongado
Parada de emergencia del reactor		Parada de emergencia o parada imprevista del reactor por una razón desconocida

²³ El Apéndice 8 de la Ref. [2] y la Ref. [15] proporcionan la información necesaria para determinar la cantidad considerada peligrosa en el caso de muchos nucleidos.

²⁴ Sería de prever que un error humano que diese lugar a una emergencia en instalaciones crease condiciones incluidas en otro conjunto de condiciones iniciales.

CUADRO A.1: CUADRO DE CLASIFICACIÓN DE LAS EMERGENCIAS BASADA EN LOS SÍNTOMAS PARA LOS REACTORES DE INVESTIGACIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA III

Examínese este cuadro y compárese con las condiciones de emergencia existentes. La clasificación se basa en la clase de emergencia más grave para las condiciones. La emergencia en instalaciones es más grave que la alerta.

(Revísese en la medida en que sea necesario para reflejar los parámetros del emplazamiento del reactor de investigación.)

Para la siguiente condición inicial:	Declárese una emergencia en instalaciones si:	Declárese una alerta si:
SUCESOS RELACIONADOS CON LA MANIPULACIÓN DEL COMBUSTIBLE, EL EQUIPO EXPERIMENTAL Y LA PISCINA DE COMBUSTIBLE GASTADO		
Anormalidad en la manipulación del combustible o en el equipo experimental ²⁵	Aumento anormal del nivel de radiación en muchos monitores	Daño a un elemento, una barra de control o un conjunto experimental del combustible
Condiciones anormales en la recarga de combustible o el combustible irradiado	Pérdida de capacidad para mantener el nivel del agua por encima del combustible irradiado	Daño al combustible irradiado, pero el combustible sigue estando cubierto con agua

²⁵ Se pretende definir las emergencias que obliguen a desplazar combustible o dispositivos de experimentos en marcha sin que funcione el reactor y que posteriormente hagan que se produzca una condición no segura o una emergencia. Una criticidad accidental o un daño que libere material radiactivo de un experimento son posibles emergencias que cumplirían estas condiciones.

CUADRO A.2: PRIORIDADES DE LA RESPUESTA A EMERGENCIAS

Prioridad	Medida	Objetivos de tiempo de la respuesta	Responsable
1	Clasificar la emergencia basándose en las condiciones nucleares y radiológicas	Realizada la clasificación inicial a más tardar a los 15 minutos de haberse reconocido la emergencia; posteriormente, continuamente	Director de la respuesta de la instalación
	Notificar la situación a las personas presentes en el emplazamiento y a la dirección de la instalación	Hecho a más tardar a los 15 minutos de la clasificación	Director de la respuesta de la instalación
	Determinar medidas protectoras urgentes para el personal del emplazamiento	Inmediatamente después de la clasificación; concluida su puesta en práctica a más tardar en una hora	Director de protección radiológica
	Activar el grupo de respuesta a emergencias en el emplazamiento	Determinar el apoyo necesario y solicitarlo inmediatamente después de la clasificación; hecho a más tardar en dos horas	Director de la respuesta de la instalación
	Obtener apoyo de servicios de emergencia de fuera del emplazamiento	Solicitar apoyo tan pronto como se reconozca la necesidad de hacerlo	Director de la respuesta de la instalación
2	Desplegar en el emplazamiento grupos de monitorización del medio ambiente	A más tardar, a los 30 minutos de la clasificación; hecho a más tardar en dos horas	Director de protección radiológica
	Notificar la situación a las autoridades de fuera del emplazamiento	Hecho a más tardar una hora después de la clasificación	Director de la respuesta de la instalación
	Evaluar las medidas protectoras en el emplazamiento	Conforme se vaya disponiendo de los resultados de la monitorización del medio ambiente en el emplazamiento	Director de protección radiológica
3	Verificar que no haya exposición radiológica fuera del emplazamiento	Hecho a más tardar dos horas después de la clasificación	Director de protección radiológica

G.A.B.1. DIRECTOR DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

MEDIDAS

- Reunirse con el anterior director de protección radiológica para que le informe sobre las condiciones del reactor y las condiciones radiológicas.
- Verificar la actividad prevista del siguiente turno con el director de la respuesta de la instalación.
- Poner en marcha/continuar medidas del cuadro A.2, Prioridades de la respuesta a emergencias. Averiguar el paradero de todo el personal del emplazamiento del reactor.
- Recomendar al director de la respuesta de la instalación medidas protectoras en el emplazamiento del cuadro B.2 basadas en la clase de la emergencia. Registrar las medidas protectoras recomendadas en la ficha técnica B.2.
- Como primera medida para determinar las condiciones radiológicas presentes en el emplazamiento, determinar las tasas de radiación de dosis en los detectores de radiación instalados permanentemente y los lugares accesibles de la instalación fijados previamente.

NOTA

Se pueden registrar los niveles normales de radiación en los detectores de radiación instalados permanentemente y en determinados lugares fijados previamente y compararlos con las mediciones en esos lugares durante una emergencia para ayudar a evaluar la gravedad de la emergencia.

- Elaborar un plan de prioridades de la monitorización del medio ambiente, o continuar un plan existente basándose en el suceso específico y en la clase de la emergencia.
- Determinar qué apoyo radiológico complementario se precisa y solicitarlo al director de la respuesta de la instalación según proceda.

ADVERTENCIA

Solo los voluntarios pueden sobrepasar los límites de exposición ocupacional y solo el director de protección radiológica puede autorizar esa exposición. En el Apéndice II se dan orientaciones para las pertinentes reuniones informativas.

- Dar a conocer a los trabajadores de emergencia del emplazamiento los valores orientativos para limitar la exposición de los trabajadores de emergencia del cuadro B.1. Autorizar a los voluntarios a sobrepasar la dosis de radiación por encima de las limitaciones de la exposición ocupacional.
- Comunicar el plan de monitorización al jefe del grupo de monitorización y confirmar que se ha iniciado la monitorización.
- Verificar si el jefe del grupo de monitorización entiende cuándo se han de poner los datos de la monitorización inmediatamente en conocimiento del resto del grupo de respuesta a la emergencia.
- Evaluar a todo el personal para saber si alguna persona ha resultado herida, conocer su exposición a la radiación, su contaminación y su utilidad en las medidas de respuesta.

- Cerciorarse de que ninguna persona deje la zona de la instalación hasta que no haya sido registrada en la ficha técnica C.4 y ya no se la necesite. La ficha técnica C.4 contiene la información necesaria para futuros contactos, de ser precisos.
- Anotar los datos radiológicos en la ficha técnica B.1 según proceda.
- Actualizar los datos radiológicos a medida que cambien las condiciones.
- Debe esperarse que las lecturas de la radiación disminuyan a causa del decaimiento radiactivo conforme pase el tiempo. En caso contrario, investigar más a fondo, se podrían estar produciendo liberaciones no reconocidas.
- Evaluar los datos radiológicos para determinar si son adecuadas las medidas protectoras actuales. El cuadro B.3 recoge medidas protectoras basadas en el entorno radiológico del emplazamiento. Recomendar cambios al director de la respuesta de la instalación y actualizar la ficha técnica B.3.
- Iniciar las medidas de prioridad 3 del cuadro A.2. Las posteriores mediciones radiológicas deberían tratar de determinar un perímetro de seguridad, definido como $\leq 10 \mu\text{Sv/h}$ (o valor correspondiente al emplazamiento) y sin contaminación del suelo.

NOTA

No se prevé exposición fuera del emplazamiento. Con esta medida se verifica si este supuesto es correcto. También se define el límite de la zona del emplazamiento afectada por la emergencia.

- Evaluar periódicamente las medidas protectoras y el entorno radiológico actuales para determinar los cambios que proceda efectuar en las medidas protectoras.
- Registrar las medidas, decisiones y recomendaciones principales en un diario de operaciones.

CUADRO B.1: VALORES ORIENTATIVOS PARA LIMITAR LA EXPOSICIÓN DE LOS TRABAJADORES DE EMERGENCIA [12]

Tareas	Valor orientativo ^a
Medidas para salvar vidas	$H_p(10)^b < 500 \text{ mSv}$ Se podrá sobrepasar este valor en circunstancias en las que los beneficios a otras personas previstos superan claramente los riesgos para la salud de los trabajadores de emergencia y estos son voluntarios para actuar y comprenden y aceptan este riesgo para su salud
Medidas para impedir graves efectos deterministas y medidas para impedir que se desarrollen condiciones catastróficas que podrían afectar notablemente a las personas y al medio ambiente	$H_p(10) < 500 \text{ mSv}$
Medidas para impedir una gran dosis colectiva	$H_p(10) < 100 \text{ mSv}$

^a Estos valores solo se aplican a la dosis de exposición a irradiación penetrante externa. Habrá que evitar por todos los medios las dosis de exposición a radiación externa no penetrante y de ingestión o contaminación de la piel. Si no fuese viable, hay que limitar la dosis efectiva y la dosis equivalente a un órgano que se reciban para minimizar el riesgo para la salud de las personas de conformidad con el riesgo inherente a los valores orientativos que aquí se dan.

^b $H_p(10)$ es la dosis equivalente personal $H_p(d)$, en que $d = 10 \text{ mm}$.

CUADRO B.2: MEDIDAS PROTECTORAS BASADAS EN LA CLASIFICACIÓN DE LA EMERGENCIA

Medidas protectoras	Clasificación	
	Alerta	Emergencia en instalaciones
Evacuar o proporcionar refugio al personal no esencial		
Dotar al personal esencial de aparatos de dosimetría automáticos ^{26, 27}		
Proporcionar protección respiratoria ²⁸		
Proporcionar ropa de protección ²⁹		

²⁶ Solo es necesario un dosímetro automático en caso de emergencias iniciadas o acompañadas por alarmas de radiación elevada.

²⁷ Recuérdese al personal que lea frecuentemente el dosímetro y que lo sustituya o que lo reajuste a $\frac{3}{4}$ de la escala real.

²⁸ Se recomienda la protección respiratoria cuando un instrumento revela una elevada actividad suspendida en el aire, o si hay presentes gases o humos tóxicos.

²⁹ Proporciónese ropa de protección cuando resulte apropiado para impedir la contaminación de la piel de las personas que penetren en la zona de emergencia o permanezcan en ella para tareas esenciales como mediciones del entorno radiológico o manejo de equipo de seguridad.

CUADRO B.3. NIO POR DEFECTO PARA LAS MEDICIONES DE LOS RECONOCIMIENTOS SOBRE EL TERRENO [12]

NIO	Valor del NIO	Medida de respuesta (según proceda) si se sobrepasa el NIO
Mediciones ambientales		
NIO1	Gamma (γ) 1000 $\mu\text{Sv/h}$ a 1 m de la superficie o de una fuente 2000 cps según la medición directa de la contaminación superficial por partículas beta (β) ^e 50 cps según la medición directa de la contaminación superficial por partículas alfa (α) ^f	<ul style="list-style-type: none"> • Evacuar inmediatamente o proporcionar un refugio sólido^a • Prever la descontaminación de los evacuados^b • Disminuir la ingestión involuntaria^c • Detener el consumo de productos locales^d, agua de lluvia y leche de animales que pasten en la zona • Tomar nota de los evacuados y prever que se les realice un examen médico • Si una persona ha manipulado una fuente con una tasa de dosis igual o superior a los 1000 $\mu\text{Sv/h}$ en 1 m^e, realícese inmediatamente un examen médico
NIO2	Gamma (γ) 100 $\mu\text{Sv/h}$ a 1 m de la superficie o de una fuente 200 cps de partículas beta (β) según la medición directa de la contaminación superficial ^f 10 cps de partículas alfa (α) según la medición directa de la contaminación superficial ^f	<ul style="list-style-type: none"> • Detener el consumo de productos locales^d, agua de lluvia y leche de animales que pasten en la zona hasta que se hayan analizado y se hayan evaluado los niveles de contaminación utilizando el NIO5 y el NIO6 • Reubicar temporalmente a quienes vivan en la zona; antes de la reubicación, disminuir la ingestión involuntaria^c. Registrar y estimar la dosis recibida por las personas presentes en la zona antes de la reubicación para determinar si es necesaria una exploración médica. La reubicación de las zonas con el potencial de exposición más elevado debería comenzar en un plazo de días • Si una persona ha manipulado una fuente con una tasa de dosis igual o superior a los 100 $\mu\text{Sv/h}$ a 1 m^e, efectuar una evaluación mediante examen médico; todas las embarazadas que hayan manipulado una fuente de esas características deberían ser sometidas inmediatamente a una evaluación médica y a una evaluación de la dosis
NIO3	Gamma (γ) 1 $\mu\text{Sv/h}$ a 1 m de la superficie 20 cps de partículas beta (β) según la medición directa de la contaminación superficial ^{f, i} 2 cps de partículas alfa (α) según la medición directa de la contaminación superficial ^{f, i}	<ul style="list-style-type: none"> • Detener el consumo de productos locales^d, agua de lluvia y leche de animales que pasten en la zona hasta que se hayan analizado y se hayan evaluado los niveles de contaminación utilizando el NIO5 y el NIO6 • Analizar los productos locales, el agua de lluvia y la leche de los animales^h que pastan en la zona en por lo menos 10 veces la distancia a la que se sobrepasa el NIO3 y evaluar las muestras utilizando el NIO5 y el NIO6 • Estudiar la conveniencia de proporcionar bloqueo con yodo de la tiroides^j respecto de productos frescos de fisión^k y contaminación por yodo si no se dispone inmediatamente de sustitutos de los productos locales esenciales^g o la leche • Estimar la dosis de quienes pueden haber consumido alimentos, leche o agua de lluvia de la zona en que se aplicaron restricciones para determinar si es necesaria una exploración médica

NIO	Valor del NIO	Medida de respuesta (según proceda) si se sobrepasa el NIO
Contaminación de la piel		
NIO4	Gamma (γ) 1 μ Sv/h a 10 cm de distancia de la piel 1000 cps de partículas beta (β) según la medición directa de la contaminación de la piel ^f 50 cps de partículas alfa (α) según la medición directa de la contaminación de la piel ^f	<ul style="list-style-type: none"> • Prever la descontaminación de la piel^b y disminuir la ingestión involuntaria^c • Tomar nota de los posibles contaminados y prever que se les realice un examen médico

Nota: Se debería revisar los NIO en cuanto se sepa de qué radionucleidos se trata realmente. También habría que revisar los NIO, si fuese necesario, en el marco del proceso de preparación, en aras de una mayor coherencia con los instrumentos que se utilizarán durante la respuesta. Sin embargo, se puede utilizar los NIO por defecto de este cuadro sin revisión para efectuar inmediatamente una evaluación prudente.

- a Dentro de salas cerradas de grandes edificios de muchos pisos o grandes estructuras de mampostería y lejos de las paredes o las ventanas.
- b Si no fuese practicable la descontaminación inmediata, adviértase a los evacuados de que se deben cambiar de ropa y ducharse lo antes posible. En las Refs. [16] y [17] se dan orientaciones para efectuar la descontaminación.
- c Adviértase a los evacuados de que no beban, coman ni fumen y tengan alejadas las manos de la boca hasta que se laven las manos.
- d Los productos locales son alimentos que se cultivan en espacios abiertos que pueden estar contaminados directamente por la liberación y que se consumen en el plazo de unas semanas (por ejemplo, verduras).
- e Este criterio de la tasa de dosis externa solo se aplica a las fuentes peligrosas selladas y no tiene que ser revisado en una emergencia.
- f Efectuada siguiendo la buena práctica en materia de monitorización de la contaminación.
- g Restringir los alimentos esenciales podría tener graves efectos en la salud (por ejemplo, grave malnutrición), de manera que solo se debe hacer si se dispone de alimentos de sustitución.
- h Utilícese el 10 % del NIO3 para la leche procedente de ganado menor (por ejemplo, cabras) que padece en la zona.
- i La deposición por la lluvia de progenie del radón que existe naturalmente de vida corta puede dar lugar a tasas de recuento de cuatro o más veces la tasa de recuento de fondo. No hay que confundir estas tasas con las tasas de deposición debidas a la emergencia. Las tasas de recuento debidas a la progenie del radón disminuirán rápidamente después de que cese la lluvia y deberían volver a niveles de fondo típicos en unas cuantas horas.
- j Solo durante varios días y únicamente si no se dispone de alimentos de sustitución.
- k Los productos de fisión que se produjeron en el mes anterior, que por ende contienen grandes cantidades de yodo.

Los criterios para determinar la idoneidad de los instrumentos del cuadro C.2 figuran en la Ref. [12].

GA.C.1. JEFE DEL GRUPO DE MONITORIZACIÓN

MEDIDAS

- Examinar los diarios de operaciones y las fichas técnicas actuales para familiarizarse con el estado de la respuesta a la emergencia.
- Reunirse con el director de protección radiológica y del jefe del grupo de monitorización salientes para recibir información sobre las tareas efectuadas por el turno anterior y las tareas previstas del turno.
- Obtener del director de protección radiológica orientaciones sobre los trabajos e información sobre las designaciones de personal.

ADVERTENCIA

Solo los voluntarios podrán sobrepasar los límites ocupacionales de exposición y solo el director de protección radiológica podrá autorizar esa exposición.

- Reunirse con el personal designado para informarle utilizando las orientaciones del Apéndice II acerca de sus deberes y responsabilidades.
- Determinar qué equipo de protección personal se necesita, basándose en los niveles de radiación previstos y en las medidas protectoras actuales.
- Verificar la idoneidad del equipo para las tareas asignadas, con inclusión de la verificación de los instrumentos adecuados, su estado de calibración y los demás materiales que se necesiten.
- Realizar las tareas asignadas.
- Notificar prontamente al director de protección radiológica las lecturas de radiación inusuales o imprevistas.
- Actualizar la ficha técnica B.1 cuando se disponga de nueva información.

GA.C.2. JEFE DEL GRUPO DE DESCONTAMINACIÓN

MEDIDAS

- Examinar los diarios de operaciones y las fichas técnicas actuales para familiarizarse con el estado de la respuesta a emergencias y el entorno radiológico actual.
- Reunirse con el director de protección radiológica y el jefe del grupo de descontaminación saliente para que le informen.
- Obtener del director de protección radiológica orientaciones sobre los trabajos e información sobre las designaciones de personal.

ADVERTENCIA

Solo los voluntarios podrán sobrepasar los límites de exposición ocupacional y solo el director de protección radiológica podrá autorizar esa exposición.

- Reunirse con el personal designado para informarle acerca de sus deberes y responsabilidades utilizando el Apéndice II.
- Determinar qué equipo de protección personal se necesita basándose en los niveles de radiación previstos y en las medidas protectoras actuales.
- Verificar la idoneidad del equipo para las tareas asignadas, comprendida la verificación de los instrumentos adecuados, su estado de calibración y los materiales adicionales necesarios.
- Realizar las tareas asignadas.
- Cumplimentar la ficha técnica C.3 anotando a todas las personas que hayan sido examinadas para averiguar si han resultado contaminadas. Se debería entregar una copia a la instalación médica de fuera del emplazamiento si se traslada a ella a alguna persona para su descontaminación o atención médica.
- Obtener el acuerdo del director de protección radiológica para el traslado a un centro de tratamiento médico fuera del emplazamiento.

NOTA

Con esto no se busca demorar un traslado puntual, sino asegurarse de que el director de protección radiológica esté al corriente de la situación del personal que se halla en el emplazamiento.

- Las personas contaminadas enviadas fuera del emplazamiento para recibir primeros auxilios médicos y/o para descontaminación deberían llevar una escolta con el adecuado equipo de monitorización de radiación.

GA.C.3. COMUNICADOR

MEDIDAS

- Examinar los diarios de operaciones y las fichas técnicas actuales para familiarizarse con el estado de la respuesta a la emergencia.
- Reunirse con el director de la respuesta de la instalación para que le informe.
- Cuando se hayan realizado todos los cambios de turnos, verificar si se ha actualizado la ficha técnica A.1, o actualizarla.
- Efectuar las notificaciones conforme a las instrucciones del director de la respuesta de la instalación utilizando la ficha técnica C.1 para informar a los puntos de contacto. Llevar la ficha técnica C.2, para asegurarse de que no se omita ninguna notificación necesaria.
- Con orientaciones del director de la respuesta de la instalación, preparar los informes de información pública inicial y posteriores con miras a su examen y aprobación por el director de la respuesta de la instalación o el suplente que se le designe.

ADVERTENCIA

Los exámenes con las autoridades de fuera del emplazamiento tienen por objeto permitirles proponer revisiones de la información. Se deberá recordar a esas autoridades que no difundan ninguna información si el director de la respuesta de la instalación no lo ha autorizado.

- Examinar con las autoridades de fuera del emplazamiento los comunicados informativos que se vayan a emitir.
- Difundir información al público por medio de las autoridades de fuera del emplazamiento cuando lo autorice el director de la respuesta de la instalación.

NOTA

La información rápida y correcta es importante para prevenir una respuesta inadecuada del público a la emergencia.

- Poner en marcha la actualización de la información facilitada a los contactos fuera del emplazamiento, conforme a las instrucciones del director de la respuesta de la instalación, cuando aparezca una información importante o cambie la existente.
- Poner la nueva información de fuera del emplazamiento en conocimiento del director de la respuesta de la instalación.
- Mantener al director de la respuesta de la instalación al corriente de las respuestas y solicitudes de información de fuera del emplazamiento.

G.A.D.I. DIRECTOR DE SEGURIDAD FÍSICA DE LA CENTRAL

MEDIDAS

- Examinar los diarios de operaciones y las fichas técnicas actuales para familiarizarse con el estado de la respuesta a la emergencia.
- Reunirse con el anterior director de seguridad física de la central para que le informe sobre la seguridad física del emplazamiento, las condiciones existentes en el reactor y las condiciones radiológicas.
- Verificar la actividad prevista del siguiente turno con el director de la respuesta de la instalación.
- Poner en marcha/proseguir la aplicación de las medidas del plan de seguridad física del emplazamiento de forma que estén coordinadas con otras medidas de la respuesta (procedimientos de respuesta).
- Verificar la protección radiológica apropiada del personal de seguridad física del emplazamiento basándose en las condiciones del reactor.
- Cuando se solicite asistencia de emergencia de fuera del emplazamiento, informar al personal de la puerta de entrada de cuándo se prevé que llegue y a qué servicio de emergencia se aguarda, por ejemplo, bomberos, ambulancias, etc. Ordenar al personal de la puerta de entrada que lleve un registro de esas llegadas con miras a su posterior anotación en la ficha técnica C.4.

NOTA

Se prevé que se solicite asistencia de fuera del emplazamiento rápidamente una vez que se haya reconocido que es necesaria. Verifíquese con el director de la respuesta de la instalación si es preciso comunicar esas solicitudes al personal de seguridad física del emplazamiento.

- Cerciorarse de que no deje el emplazamiento ninguna persona hasta que el director de protección radiológica no haya confirmado que no hace falta para la respuesta a emergencias y que no está ni contaminada ni herida.
- Informar al director de la respuesta de la instalación cuando hayan llegado los encargados de la respuesta a la emergencia procedentes de fuera del emplazamiento cuya asistencia se ha solicitado.
- Preparar y realizar reuniones informativas periódicas sobre la situación de la seguridad física del emplazamiento, a solicitud del director de la respuesta de la instalación
- Llevar un registro de la información y de las decisiones a que haya dado lugar esa información. Utilizar ese registro como material que se comunicará al siguiente director de seguridad física de la central.

FICHAS TÉCNICAS

<p>Realización:</p> <p><i>El director de la respuesta de la instalación</i></p>	<p>FICHA TÉCNICA A.1. DESIGNACIÓN DE MISIONES EN LA ORGANIZACIÓN DE RESPUESTA</p> <p>(La ficha técnica actualizada debería cumplimentarse totalmente)</p>	<p>No. _____</p>
---	--	------------------

Elaborada por: _____
(Nombre y apellidos)

Fecha: _____
Hora: _____

Entréguese copias a:
Personal designado
Funcionarios de fuera del emplazamiento con responsabilidades en caso de emergencia

Puesto	Persona designada	Firma
Director de la respuesta de la instalación		
Director de protección radiológica		
Jefe del grupo de monitorización		
Comandante de los primeros encargados de la respuesta a incidentes		
Comunicador		
Jefe del grupo de descontaminación		
Director de seguridad física de la central		

Observaciones:

**Instrucciones para utilizar la ficha técnica A.1.,
Designación de misiones en la organización de respuesta**

Esta ficha técnica proporciona a los miembros del grupo de respuesta a emergencias y a los funcionarios de fuera del emplazamiento con responsabilidades en caso de emergencia una lista nominal de quiénes han sido designados para puestos del grupo de respuesta. En el caso de las emergencias que se resuelven rápidamente, puede ser necesaria solo una ficha técnica de este tipo para la respuesta. Si las condiciones de la emergencia abarcan más de un turno, se preparará una nueva ficha técnica de cada turno para que sea correcta la información de que dispongan las personas del turno.

La adaptación puede consistir en añadir los nombres de los puestos del grupo de respuesta adicionales si el emplazamiento de que se trate designa más puestos. Puede ser necesario modificar la lista de distribución de copias si hay puestos adicionales. De modo similar, se puede utilizar la terminología del emplazamiento en las denominaciones de los puestos.

Realización: <i>El director de la respuesta de la instalación</i>	FICHA TÉCNICA A.2. LISTA DE CONTROL DEL DIRECTOR DE LA RESPUESTA DE LA INSTALACIÓN	
--	---	--

Actividad	Realizada
Mitigar el suceso iniciador y verificar si es correcta la respuesta del personal de operaciones del reactor	
Clasificar el suceso valiéndose del cuadro A.1	
Notificarlo a los funcionarios del emplazamiento con responsabilidades en caso de emergencia	
Determinar los puestos necesarios de la respuesta a emergencias y movilizar al personal	
Localizar a todo el personal del emplazamiento	
Poner en práctica medidas protectoras urgentes en el emplazamiento	
Hallar a las personas heridas y/o contaminadas	
Notificar la situación a las autoridades de fuera del emplazamiento, solicitar el apoyo necesario	
Determinar la necesidad de medidas protectoras urgentes fuera del emplazamiento e informar a las autoridades	
Medir las tasas de dosis en el emplazamiento	
Reevaluar las medidas protectoras en el emplazamiento	
Verificar que no haya radiación fuera del emplazamiento o ampliar los reconocimientos a zonas fuera del emplazamiento	
Cartografiar la contaminación en el emplazamiento	
Organizar los primeros auxilios al personal herido	
Poner en marcha la descontaminación del personal en el emplazamiento	
Alertar al hospital si es necesario un traslado sanitario, hallar una escolta	
Recomendar medidas protectoras fuera del emplazamiento, si lo exigen los resultados de la monitorización	
Redactar una declaración pública inicial y establecer contacto con los medios de comunicación	
Otras medidas (a continuación):	

Instrucciones para utilizar la ficha técnica A.2., Lista de control del director de la respuesta de la instalación

Esta lista de control es una lista de una página de medidas que el director de la respuesta de la instalación debería aplicar a medida que se lleve a cabo la respuesta a una emergencia. La lista de control no reemplaza a la guía de acción del director de la respuesta de la instalación, sino que es un recurso para ayudar a aplicar la guía de acción y a tener conciencia de la respuesta general.

El orden de las actividades se ajusta a grandes rasgos a la prioridad de las medidas de respuesta de las guías de acción para el director de la respuesta de la instalación y los demás encargados de la respuesta. Se prevé que algunas habrán sido llevadas a cabo cuando aún no se haya comunicado que se han realizado otras que ocupan puestos anteriores en la lista, simplemente a causa del tiempo necesario para realizar determinadas actividades.

La adaptación de la lista de control puede mejorar su utilidad. Se puede añadir terminología correspondiente al emplazamiento y otras medidas que ya formen parte de la respuesta en el emplazamiento a una emergencia. Para aumentar la utilidad, también se podría añadir los puestos encargados de realizar las actividades. Se recomienda dejar unas cuantas líneas al final de la lista para poder añadir, si lo decide el director de la respuesta de la instalación, medidas que pueden ser muy específicas de la emergencia de que se trate.

Realización: <i>El director de la respuesta de la instalación</i>	FICHA TÉCNICA A.3. EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LA EMERGENCIA (Revísese si cambian la evaluación o las condiciones.)	No. _____
--	---	-----------

Elaborada por: _____

Fecha: _____

Entréguese copias a:

Hora: _____

Director de la respuesta
de la instalación

Director de protección
radiológica

Otras personas _____

Tipo de emergencia: <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
Condiciones de la emergencia: <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

De los procedimientos GA.A.1					
Clasificación de la emergencia	Alerta	Emergencia en instalaciones			
Condición del reactor:	Subcrítica	Daño al combustible:	No	Sí	Se desconoce
	Plenamente en parada	Combustible cubierto:	No	Sí	Se desconoce
	Crítica al nivel de potencia de _____				

Instrucciones para utilizar la ficha técnica A.3, Evaluación de la condición de la emergencia

Esta ficha técnica recoge la información disponible para el grupo de respuesta a emergencias a fin de que todos sus miembros conozcan el mismo conjunto de hechos relativos a la emergencia. Se anota la información necesaria para describir la condición de emergencia y se asigna la clasificación de la emergencia una vez que se ha llevado a cabo la clasificación.

No se debería aplazar la clasificación de la emergencia hasta haber cumplimentado esta ficha técnica.

La clasificación debería haberse efectuado a más tardar a los 15 minutos de haberse declarado que existe una emergencia, y no se debería dejar que por cumplimentar este formulario se demorara ese paso de la respuesta. Registrar el tipo de emergencia y otros detalles de la condición de emergencia es una tarea que el analista de las condiciones nucleares debería realizar rapidísimamente para que todo el grupo de respuesta pueda reaccionar a la condición conocida en lugar de hacerlo basándose en supuestos. El emplazamiento puede decidir añadir en la ficha técnica una lista de posibles emergencias, confeccionada a partir de los procedimientos de emergencia del reactor o de otras publicaciones, a fin de que baste con un control para identificar el tipo de la emergencia.

También se registran la condición del reactor, incluido el estado del daño al combustible, si se conoce, y la eliminación de calor manteniendo cubierto el núcleo, a fin de que los miembros del grupo de respuesta puedan determinar rápidamente qué informaciones son importantes. El emplazamiento puede decidir que se deberían añadir otras informaciones clave a este formulario, dependiendo de los sistemas del reactor cuyo estado de funcionamiento tiene que ser comunicado claramente.

La condición de “totalmente en parada” depende de la definición de esa condición en las especificaciones técnicas o los procedimientos de explotación del reactor y puede diferir de “subcrítica” en función de la situación del control del reactor, la instrumentación u otro equipo. Por ejemplo, el reactor será subcrítico cuando el nivel de neutrones esté disminuyendo, aunque todavía se puedan retirar barras de control, pero los procedimientos de explotación pueden exigir que se suelten las barras de control, en el fondo, y que se hayan desactivado los mecanismos de accionamiento para que se pueda afirmar que el reactor está plenamente en parada.

Si el reactor sigue estando en condición crítica, el nivel de potencia es una información importante que debe registrarse en la ficha técnica.

Como las condiciones de la emergencia pueden cambiar, es importante tener actualizado este formulario incorporando a él esos cambios. Se propone un plan sencillo, consistente en numerar cada ficha técnica actualizada, pero se puede aplicar un procedimiento distinto si el emplazamiento lo encuentra cómodo.

La ficha técnica D.2 de la parte 1 de esta publicación puede proponer que se anote información adicional dentro de la evaluación de la condición del reactor.

Realización: _____	FICHA TÉCNICA B.1. ENTORNO RADIOLÓGICO DEL EMPLAZAMIENTO Página 1 de 3	No. _____ Hora y fecha: _____
---------------------------	---	-------------------------------------

(Se puede reemplazar por las fichas técnicas de la Ref. [19])

Instrumentos instalados permanentemente:

Ubicación en el emplazamiento	Tipo	Lectura	Registrada por

Lecturas de los instrumentos portátiles:

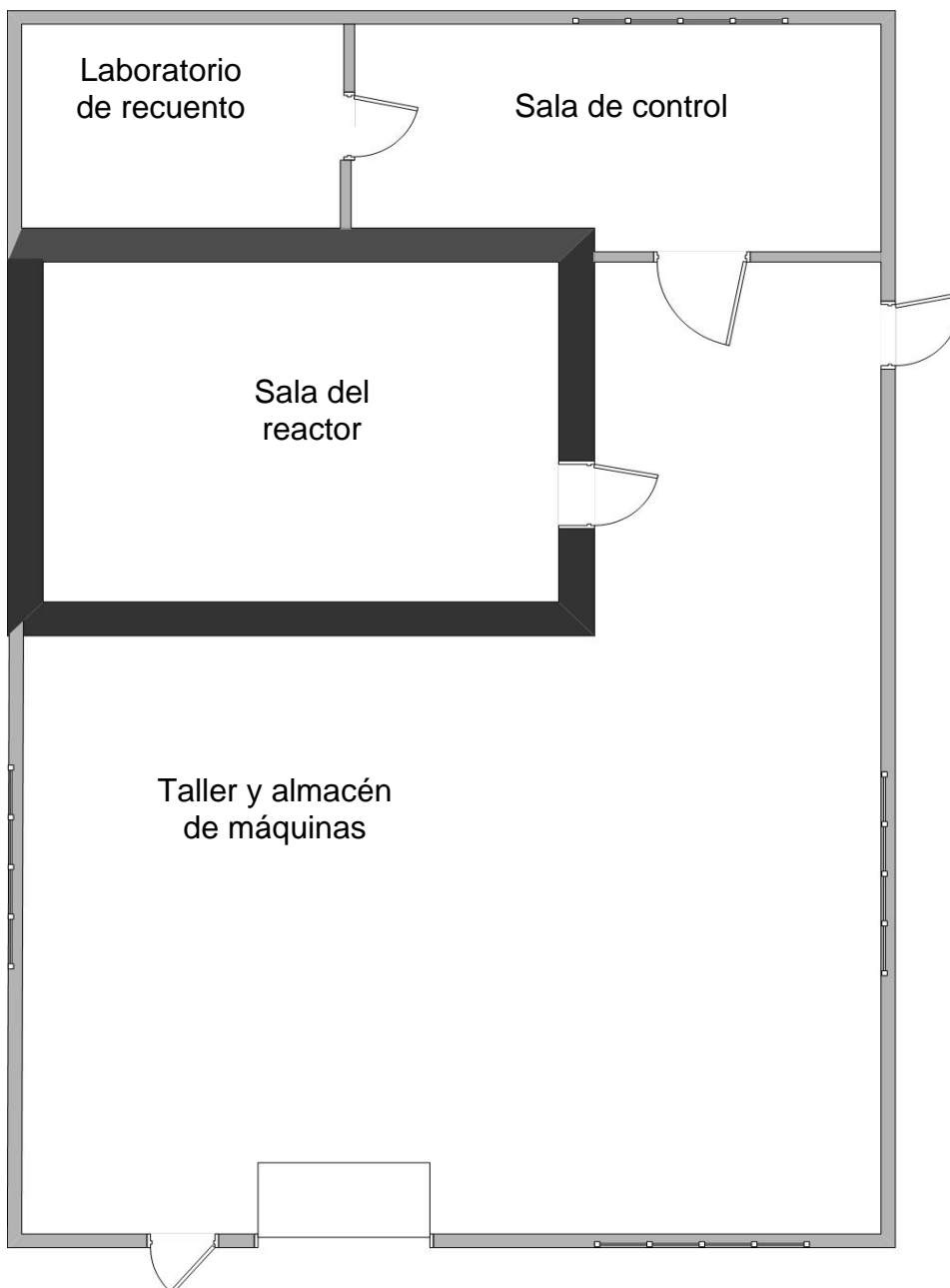
Ubicación en la instalación	Tipo	Lectura	Registrada por

Actividad en el sistema de ventilación

Ubicación en el emplazamiento	Tipo	Lectura	Registrada por

Realización: <hr/>	FICHA TÉCNICA B.1. ENTORNO RADIOLÓGICO DEL EMPLAZAMIENTO Página 2 de 3	No. _____ Hora y fecha: <hr/>
-----------------------	---	-------------------------------------

(Sustitúyase por el plano correspondiente; este boceto es un ejemplo ilustrativo.)



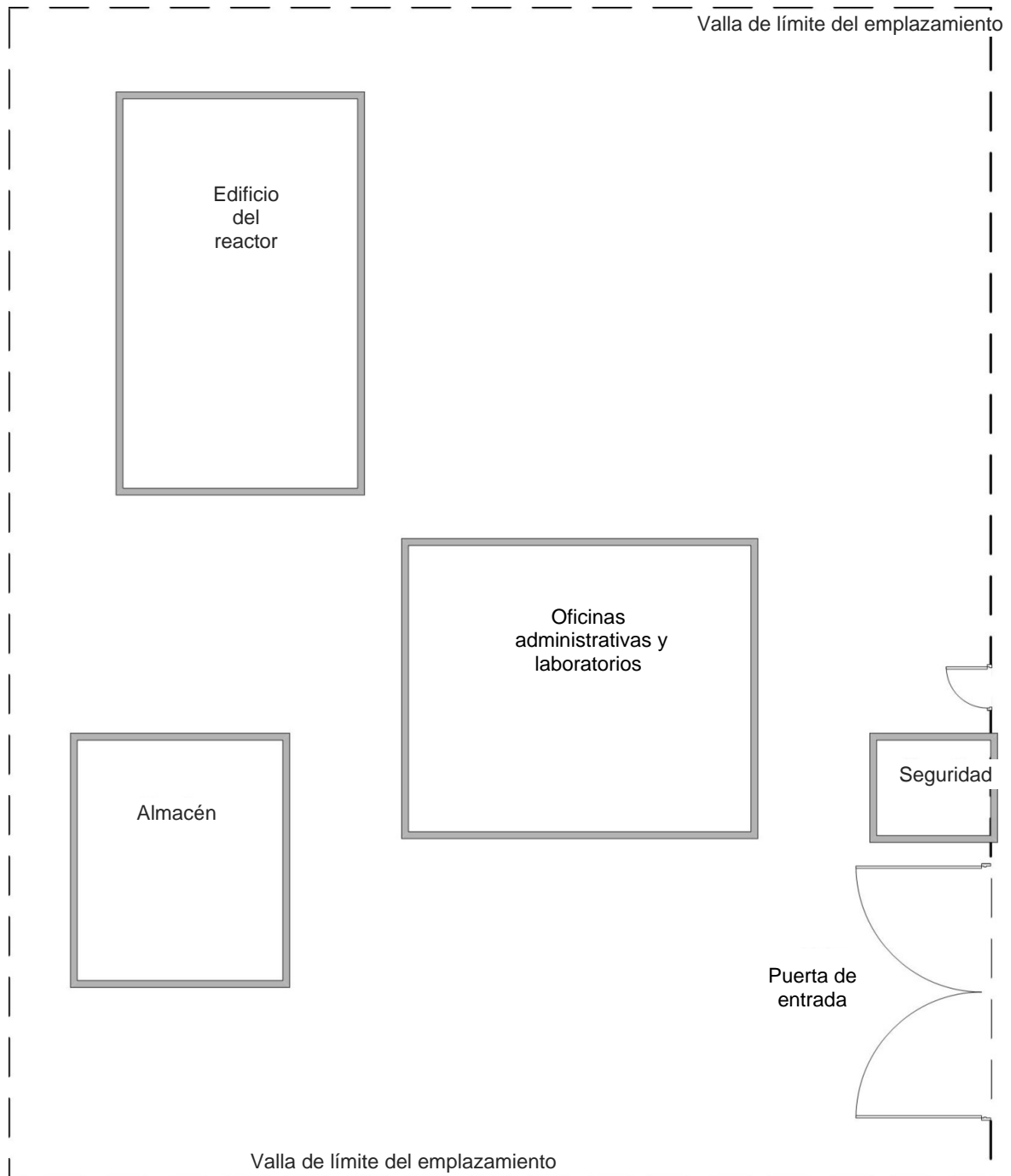
Los valores de los nuevos reconocimientos en ambos mapas deberían anotarse reescribiéndolos completamente, sin tachaduras ni sobrescritos.

Anótese las mediciones de la radiación:
 La tasa de dosis directa β - γ en rojo
 Los niveles de contaminación en negro

Datos registrados en:
 Fecha: _____
 Hora: _____

Realización: <hr/>	FICHA TÉCNICA B.1. ENTORNO RADIOLÓGICO DEL EMPLAZAMIENTO Página 3 de 3	No. _____ Hora y fecha: <hr/>
-----------------------	---	-------------------------------------

*(Sustitúyase por el plano del emplazamiento correspondiente;
este boceto es un ejemplo ilustrativo.)*



Anótese las mediciones de la radiación:
 La tasa de dosis directa β - γ en rojo
 Los niveles de contaminación en negro

Datos registrados en:
 Fecha: _____
 Hora: _____

Instrucciones para utilizar la ficha técnica B.1, Entorno radiológico del emplazamiento

Este es un modelo de ficha técnica de varias páginas que sirve para recoger los resultados de la monitorización radiológica en el reactor y en torno a él. En la ficha técnica se emplea una combinación de listas de lecturas en la página 1 y de planos del emplazamiento del edificio en las páginas 2 y 3, pero se pueden utilizar otros métodos de exposición visual. Si se elige el formato del plano, unas visualizaciones del emplazamiento reemplazarían a las fichas técnicas modelo. Algunos emplazamientos pueden incluso decidir añadir más páginas. Por ejemplo, un emplazamiento en el que haya varios reactores puede utilizar las páginas 2 y 3 del ejemplo y añadir una cuarta página con un mapa del emplazamiento del reactor más grande y las ubicaciones de los otros reactores.

Las mediciones utilizadas más corrientemente serán las de los valores de la tasa de dosis gamma, pero, en función de la situación, se pueden registrar los niveles de contaminación (mediciones de los radionucleidos que emiten partículas α y β) y los niveles de actividad aerotransportada. Por las páginas 2 y 3 se ve que se puede utilizar un solo plano para mostrar todas las lecturas, diferenciando la radiación directa de la contaminación mediante una codificación con colores de los valores numéricos. En la ficha técnica también se deberían utilizar las mismas unidades para todas las lecturas de instrumentos del mismo tipo. Por ejemplo, se podría convenir que todas las tasas de dosis gamma se registren en $\mu\text{Sv/h}$ y todos los niveles de contaminación en cps. Así se elimina la necesidad de escribir las unidades y el plano cumplimentado resulta más legible. Además, esas son las unidades empleadas por el NIO.

Como las lecturas de la radiación pueden cambiar con el transcurso del tiempo durante la emergencia, el emplazamiento tiene que determinar con qué frecuencia se repetirán los reconocimientos de una zona. Se recomienda elaborar un nuevo plano cuando se obtenga información revisada procedente de los reconocimientos. Esto ayuda asimismo a que el plano de los reconocimientos sea más fácil de leer. Un método alternativo es utilizar fichas recubiertas de plástico y escribir en ellas con un rotulador o un lápiz grueso cuyas marcas se puedan borrar para anotar una nueva lectura cuando se disponga de ella. Si se elige este método, se recomienda fotocopiar el plano para conservar un registro de los anteriores valores registrados antes de reemplazar cualquier dato numérico.

Realización: <i>El director de protección radiológica</i>	FICHA TÉCNICA B.2. MEDIDAS PROTECTORAS EN EL EMPLAZAMIENTO	No. _____ Hora y fecha: _____
--	---	---

Medida protectora	Recomendada y observaciones	Aplicada, hora y fecha
Evacuación del personal no esencial	Sí No	Sí No
Dosimetría automática	Sí No	Sí No
Reunión informativa sobre el NIO	Sí No	Sí No
Protección de la función respiratoria	Sí No	Sí No
Bloqueo con yodo de la tiroides	Sí No	Sí No
Ropa de protección	Sí No	Sí No
Evaluación y seguimiento médicos	Sí No	Sí No
Recuento de todo el organismo	Sí No	Sí No

Instrucciones para utilizar la ficha técnica B.2, Medidas protectoras en el emplazamiento

Esta ficha técnica recoge las medidas protectoras que se aplican en el emplazamiento en que se ha producido una emergencia en el reactor. Solo se registrarán en ella las medidas protectoras que se considere necesarias, de manera que puede haber porciones del formulario que queden sin utilizar. Se trata de un registro de lo que se hizo y de cuándo se hizo. Para determinar qué medidas protectoras son necesarias ante una determinada emergencia, se utilizan la clase de la emergencia o el NIO (cuadros B.2 o B.3).

A cada posible medida protectora se le asigna un espacio para anotar si se recomendó aplicarla y cuándo se aplicó, si lo fue. La sección de observaciones se puede emplear para **ANOTAR** información complementaria, como la zona del emplazamiento en la que se aplicó la medida protectora en situaciones en las que, por ejemplo, todo el emplazamiento no necesitaba aplicar una determinada medida protectora.

Las dos medidas últimas no son medidas protectoras urgentes, pero se incluyen en aras de la exhaustividad por si hubiese que registrar esas medidas protectoras a largo plazo específicas. Es más probable que se determine que solo unas cuantas personas concernidas por la emergencia necesitarán ser objeto de evaluación y seguimiento médicos o de recuento de todo el organismo.

Elaborada por: _____	FICHA TÉCNICA C.1. LISTA DE LOS PUNTOS DE CONTACTO FUERA DEL EMPLAZAMIENTO	Fecha efectiva: _____
-------------------------	---	--------------------------

Agencia/organización de apoyo	Información de contacto
Policía	
Seguridad	
Brigada de bomberos	
Organización reguladora nuclear nacional	
Organización de respuesta a emergencias regional/local	
Servicio de ambulancias	
Hospital	
Dirección del reactor/el emplazamiento	

Inclúyase la información de contacto de todos los operarios, el personal de controles radiológicos y cualquier otro personal que pueda ser necesario durante una emergencia.

**Instrucciones para utilizar la ficha técnica C.1.,
Lista de los puntos de contacto fuera del emplazamiento**

Esta es una lista de información sobre contactos con miras a la notificación a las autoridades de fuera del emplazamiento. Se elabora con antelación a la emergencia y debe estar preparada para que la utilice el comunicador cuando se reúna el grupo de respuesta. Las organizaciones mencionadas son ejemplos de aquellas con las que el emplazamiento puede tener que establecer contacto. Cada emplazamiento elaborará una lista única en función de a quién tenga que contactar. Los contactos que habrá que establecer pueden diferir en función de la emergencia de que se trate. Por ejemplo, las amenazas a la seguridad física pueden requerir el contacto con organizaciones que no intervendrían en un incendio.

Tal vez el emplazamiento también desee elaborar una lista similar de contactos en el emplazamiento, por ejemplo, miembros del personal que no estén de servicio y que posean determinados conocimientos especializados que se podrían necesitar para apoyar la respuesta, u otras organizaciones que comparten un mismo emplazamiento y a las que se debe informar de la emergencia.

Realización: <i>El comunicador</i>	FICHA TÉCNICA C.2. REGISTRO DE LAS NOTIFICACIONES DE LA EMERGENCIA	No. _____
---------------------------------------	---	-----------

Nombre	Número del contacto	Efectuada la notificación	Razón de que no se haya efectuado la notificación
		Sí No Hora _____	
		Sí No Hora _____	
		Sí No Hora _____	
		Sí No Hora _____	
		Sí No Hora _____	
		Sí No Hora _____	
		Sí No Hora _____	
		Sí No Hora _____	
		Sí No Hora _____	
		Sí No Hora _____	
		Sí No Hora _____	
		Sí No Hora _____	

**Instrucciones para utilizar la ficha técnica C.2.,
Registro de las notificaciones de la emergencia**

Esta ficha técnica se utiliza para anotar qué notificaciones se han efectuado y cuándo. Sirve de registro de notificaciones, gracias a lo cual se evitan los contactos duplicados y se detectan rápidamente los pasados por alto. Cuanto más detallado sea el registro de a quién se contactó, indicando su nombre y organización, y de cuándo se hizo, mayor será la utilidad de la ficha técnica. Se deja espacio para indicar por qué no se contactó con personas a las que se debía haber contactado. También ayuda a todo el grupo de respuesta a entender cómo se ha notificado la información sobre la emergencia a otras organizaciones.

Realización: <i>El jefe del grupo de descontaminación</i>	FICHA TÉCNICA C.3. REGISTRO DEL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS VÍCTIMAS (EVALUACIÓN <i>IN SITU</i>)	No. _____
--	--	-----------

Reconocimiento efectuado por: _____ Fecha: _____
 (Nombre y apellidos)
 Entréguese a: Director de protección radiológica Hora: _____

Nombre de la víctima: _____ Sexo: M F

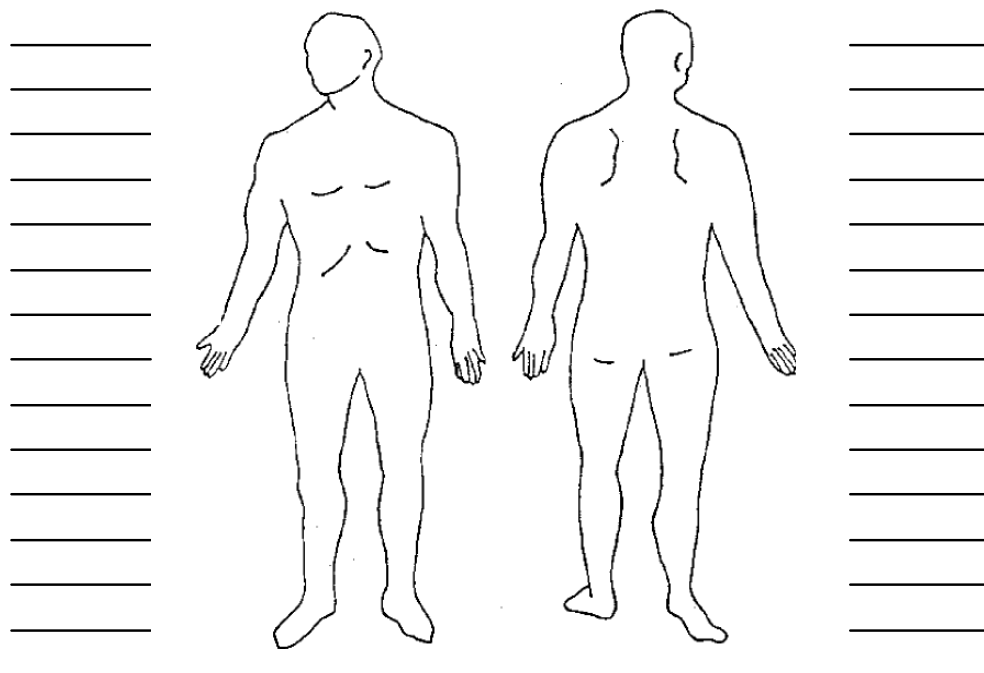
Dirección: _____

Fecha de la medición: ____/____/____ Hora de la medición: _____

Reconocimiento de la contaminación

Tipo de instrumento: _____ Modelo: _____

Lectura de fondo: _____ Superficie activa del detector: _____



Observaciones: Indíquense las lecturas en las líneas del diagrama. Indíquese la ubicación de las lecturas por medio de flechas. Anótese solo las lecturas mayores que el fondo.

Procedimientos de descontaminación efectuados: Sí No

Resultados del reconocimiento de la tiroides: _____ [] _____ []
 (tasa de recuento del cuello) Unidades (tasa de recuento del muslo) Unidades
 _____ [] _____ []
 (tasa de recuento de fondo) Unidades (tasa de recuento neta) Unidades

Coefficiente de calibración: _____ Bq/unidad de tasa de recuento Actividad: _____ [Bq]

Necesaria otra evaluación en una instalación médica:

Sí (envíese copia de la ficha técnica con la víctima) No

Firma de los autores del reconocimiento: _____

**Instrucciones para utilizar la ficha técnica C.3,
Registro del control de contaminación de las víctimas
(evaluación *in situ*)**

Este formulario recoge los niveles de contaminación registrados en personas expuestas a materiales radiactivos durante una emergencia. Se cumplimenta normalmente antes de efectuar cualquier descontaminación. Ahora bien, en algunas situaciones, puede que no haya sido así y se debería indicar en el registro que se intentó alguna descontaminación anterior. Si esa descontaminación logró sus fines, el registro mostraría que no hay contaminación o la contaminación restante.

También puede servir de registro de otra monitorización de la contaminación interna si se dispone de equipo para escanear la tiroides.

Este registro iría acompañado por una copia de la ficha técnica B.4, y los dos documentos podrían estar unidos para evitar tener que anotar información por duplicado, por ejemplo, la dirección de la persona.

Si se envía a la persona a una instalación médica fuera del emplazamiento para su tratamiento médico o descontaminación, se debería entregar a dicha instalación médica una copia de la ficha técnica para informarle de los niveles de contaminación registrados *in situ*.

El formulario recoge el nombre y la dirección de la persona con miras a ulteriores contactos. También se recoge información acerca del instrumento utilizado para monitorizar la contaminación a fin de que se pueda evaluar su idoneidad y determinar su constante de calibración. La constante de calibración es el valor del fabricante del instrumento para convertir la tasa de recuento del instrumento en Bq. Este valor se anota en la parte inferior del formulario y se podría determinar más adelante.

La parte central del formulario se utiliza para registrar los niveles de contaminación medidos en la persona. La izquierda se utiliza para anotar la contaminación en la parte frontal del cuerpo y la derecha para anotar la de la parte posterior. La monitorización de la contaminación debería concentrarse en las partes del organismo que arrojen las lecturas más elevadas. También es importante vigilar las partes en que se hayan producido lesiones y en torno al rostro, donde la contaminación externa podría indicar la existencia de contaminación ingerida o inhalada.

En la parte inferior del formulario se pueden anotar los resultados de la descontaminación, si se intentó efectuarla. También se debería registrar la información del reconocimiento después de la descontaminación, o bien en el registro original o bien en una nueva hoja. La persona que efectúe la monitorización tiene que firmar el formulario.

Si se realiza la monitorización de la tiroides, la tasa de recuento neta de radioyodo en la tiroides es:

Con una mezcla de radionucleidos presente:

Tasa de recuento del cuello — tasa de recuento del muslo

Con radioyodo presente únicamente:

Tasa de recuento del cuello — tasa de recuento de fondo

Se puede efectuar una evaluación más exacta de la dosis a la tiroides mediante los procedimientos de la Ref. [16].

Realización: <i>El director de protección radiológica</i>	FICHA TÉCNICA C.4. FORMULARIO DE REGISTRO DE LAS PERSONAS CONCERNIDAS POR LA EMERGENCIA	No. _____
--	--	-----------

Realización: _____ Fecha: _____

Entréguese copias a:
 Director de la respuesta de la instalación
 Director de protección radiológica
 Hora: _____

Información sobre la persona concernida por la emergencia:

Nombre y apellidos: _____

Fecha de nacimiento (día/mes/año): ____/____/____ Edad: ____ Sexo: M F

Tipo y número de documento de identidad: _____

Dirección local actual completa: _____

Teléfono: _____

Dirección permanente actual completa: _____

Teléfono: _____

Miembro de:
 El público
 El personal de la instalación
 Servicios de emergencia

Reconocimiento radiológico efectuado: Sí No (Si se ha efectuado, adjúntese la ficha técnica C.2 con los resultados)

Descontaminación efectuada: Sí hasta el nivel: _____ [_____] No
 Unidades

Distancia del suceso inicial (o lugar donde tuvo lugar el suceso inicial): _____

Momento en que comenzó la exposición (si se conoce): _____

Momento en que concluyó la exposición: _____

Duración de la exposición: _____ minutos

Puesto ocupado durante la exposición: _____

Observaciones:

Firma del encargado de la respuesta: _____

**Instrucciones para utilizar la ficha técnica C.4.,
Formulario de registro de las personas concernidas por la emergencia**

Este formulario recoge información sobre contactos para poder comunicarse en el futuro con personas concernidas por una emergencia en caso de que sea oportuno un contacto de seguimiento. En los expedientes de los empleados del reactor habrá una información similar, por razones similares. Este registro se ha concebido fundamentalmente para quienes se hallaban en el emplazamiento cuando se produjo la emergencia en calidad de visitantes o de contratistas que ejecutaban un trabajo.

Se debería registrar toda la información que se pueda conseguir entrevistando a las personas concernidas, pues, por ejemplo, puede ser útil para reconstruir las dosis. A la inversa, es un registro que puede determinar que las personas no resultaron afectadas en absoluto por la emergencia. El emplazamiento debería utilizar el buen criterio para decidir qué emergencias deberían dar lugar a que se utilice este formulario. Las emergencias en las que se producen una liberación de materiales radiactivos o niveles de radiación inusuales en zonas deberían patentemente ser aquellas en las que se utilice el formulario, ya que los visitantes o los encargados de la respuesta de organizaciones de fuera del emplazamiento pueden haber recibido una exposición a radiación no monitorizada. Aunque no figura en el formulario de muestra, el emplazamiento debería plantearse pedir a la persona que firme el formulario en reconocimiento de que ha recibido esa información y entregar a esa persona una copia del formulario para su archivo propio.

El emplazamiento debería proteger esos registros de toda revelación con arreglo a las leyes sobre privacidad aplicables a los registros.

La información del registro comprende el nombre y los apellidos, datos de contacto como la dirección y el número de teléfono, incluidas la dirección actual y la permanente, datos personales como el número del documento nacional de identidad, el sexo y la edad de la persona. La información personal puede ser útil para establecer una prioridad entre los contactos de seguimiento porque las personas más jóvenes corren más riesgo a causa de la exposición a la radiación que las personas mayores. También se registra la asociación con el emplazamiento, anotando si se trata de empleados del emplazamiento, miembros del público, como sería el caso de algunos visitantes, o miembros de la organización de servicios de emergencia, por ejemplo, la brigada de bomberos, que respondió a la emergencia.

La información adicional recogida en la parte inferior del formulario tiene por objeto comunicar los resultados de todas las monitorizaciones radiológicas realizadas, comprendidas la necesidad y la eficacia de la descontaminación, si se ha llevado a cabo. Se registra información sobre la ubicación de la persona con respecto a la ubicación de la emergencia y el momento en que la persona pudo estar expuesta a la radiación para permitir reconstruir la dosis, de ser necesario hacerlo. La persona que anota la información tiene que firmar. Como se dijo anteriormente, también se puede pedir que firme a la persona cuyos datos se registran si el emplazamiento lo considera necesario.

APÉNDICES DE LA PARTE 2

Apéndice I

EQUIPO DE LA RESPUESTA A EMERGENCIAS

Este cuadro recoge una lista mínima del equipo que deben tener los trabajadores de emergencia del emplazamiento del reactor de investigación y se ha extraído de la Ref. [2].

EQUIPO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA DE LOS TRABAJADORES DE EMERGENCIA EN EL EMPLAZAMIENTO
Protección respiratoria: lo más eficaz es un aparato respiratorio autosuficiente. Las máscaras con cartucho filtrante ajustadas adecuadamente a personas formadas para utilizarlas proporcionan una buena protección frente al yodo y las partículas radiactivos, pero no son eficaces contra el tritio.
La ropa de protección debe estar basada en el tipo de peligro. Se debería tener en cuenta la elevada dosis en la piel que se puede recibir de radiaciones beta. Por ejemplo, no debería haber piel expuesta; en el caso de los bomberos, los trajes protectores no deberían ser de plástico (ni de un material que se derrita sobre la piel); los trajes del personal que se prevea que realicen un trabajo duro y se empapen deberían ser impermeables. Como mínimo, debe haber overoles, botines de goma y guantes concebidos para proteger de la contaminación radiactiva.
Se debería distribuir el agente de bloqueo con yodo de la tiroides a todos los trabajadores de emergencia antes de que puedan verse sometidos a exposiciones de radioyodo.
Dosímetros: cada trabajador debería llevar dosímetros termoluminiscentes para que haya un registro de la dosis que haya acumulado después de la emergencia. Debería haber disponibles dosímetros (de hasta 250 mSv) automáticos (por ejemplo, electrónicos) con los elementos auxiliares necesarios, como pilas o cargadores de pilas, e instrumentación de lectura/registro.
Instrumentos de reconocimiento: por lo menos una persona de cada grupo debería llevar un detector de tasas de dosis altísimas (de hasta 10 Gy/h). Los instrumentos de reconocimiento deben cubrir todos los rangos y detectar los emisores alfa y beta, así como los nucleidos que emiten radiaciones gamma. Se debe disponer de instrumentos de detección de la contaminación, a fin de monitorizar a los trabajadores de emergencia cuando salgan de zonas contaminadas y de reconocer a otras personas para averiguar si han resultado contaminadas a causa del suceso inicial. Esos instrumentos podrían ser: monitores de manos y pies, monitores de pórtico, monitores de pórtico portátiles, sondas de contaminación (sondas de tortas amarillas) y sondas de centelleo. Se debe tener cuidado para evitar contaminar las sondas. Hay que suministrar pilas de repuesto para los instrumentos portátiles.
Ropa: se debería disponer de ropa de recambio e instalaciones de eliminación (bolsas de plástico) para sustituir, según proceda, la ropa contaminada.
Equipo de comunicación que funcione en las zonas a las que el personal pueda viajar. Pueden ser aparatos de radio o teléfonos móviles, dotados siempre de pilas de recambio.
Linternas eléctricas u otros aparatos portátiles de alumbrado y pilas de recambio.

En los apéndices 15 y 16 de la Ref. [2] se proponen otros suministros más que puede ser necesario que estén disponibles en función de la cantidad de actividades de descontaminación o de toma de muestras que haya que efectuar. Asimismo, algunos emplazamientos tal vez deseen tener un generador eléctrico portátil con suficiente combustible, en el emplazamiento mismo o almacenado en un lugar accesible cercano. Todo el equipo de emergencia debería figurar en el plan de emergencia y en la lista debe indicarse el lugar en que se guarda.

En el marco del plan de garantía de calidad del emplazamiento, se debe mantener el equipo de emergencia mediante inventarios periódicos, el reemplazo de los artículos perecederos y controles de la calibración y el funcionamiento de los instrumentos.

Apéndice II

REUNIÓN INFORMATIVA CON LOS TRABAJADORES DE EMERGENCIA

Los trabajadores de emergencia pueden ser personas del emplazamiento del reactor, de organizaciones de fuera del emplazamiento, o ambas cosas, según la emergencia. Con ellos, se puede formar un grupo de trabajadores de emergencia con grados muy diferentes de familiaridad con el emplazamiento del reactor. Para igualar esos distintos grados de conocimiento, se debería celebrar una exhaustiva reunión informativa. Además, en esa reunión hay que abordar deberes y precauciones específicos, entre ellos, los límites de la exposición. Por consiguiente, no sería útil proporcionar en esta publicación un conjunto detallado de palabras a utilizar en dicha reunión, pero es útil detallar los puntos que es preciso incluir en ella. El director de protección radiológica es el responsable de la realización y la calidad de la reunión, aunque la exposición del contenido puede correr a cargo de otra persona.

Las cuestiones abordadas en la reunión pueden ser:

- La(s) tarea(s) asignada(s) específica(s), la ruta hasta el lugar donde se deben llevar a cabo los trabajos, el equipo proporcionado para realizar esas tareas, incluidos el equipo y la ropa de protección, y las precauciones que conllevan las tareas específicas;
- Identificación de las personas designadas para la(s) tarea(s) y de la persona encargada de supervisar la(s) tareas, incluidos los requisitos en materia de presentación de informes al supervisor;
- Las tasas de dosis de radiación previstas donde se deberá(n) realizar la(s) tarea(s) y las tasas de dosis de radiación que, en caso de que se detecten, deberían poner fin a la(s) tarea(s) hasta que se lleve a cabo una planificación ulterior;
- La dosis prevista para la(s) tarea(s), cómo se monitorizará esa dosis, las medidas que se pueden tomar para disminuir la dosis durante la realización de la(s) tarea(s) y los riesgos que acarrea ese nivel de exposición a la radiación;
- Los procedimientos en materia de comunicación;
- Los valores orientativos en materia de exposición extraídos del cuadro B.1 y una descripción en palabras llanas de los riesgos que entrañan dosis superiores a 500 mSv;
- Las condiciones del reactor y otras condiciones del emplazamiento pertinentes para la realización de la(s) tarea(s).

Las normas internacionales obligan a que las personas den su consentimiento informado antes de llevar a cabo tareas en las que puedan recibir dosis de radiación superiores al límite de dosis en un año por exposición ocupacional [5]. Asimismo, el director de protección radiológica debe dar su aprobación específica para sobrepasar esos límites. Una reunión informativa es la medida que verifica si las personas concernidas entienden y satisfacen ambos requisitos. Aunque las dosis previstas sean muy inferiores 500 mSv, en esa reunión se debería abordar los riesgos que entrañan las exposiciones superiores a 500 mSv y todos los valores orientativos del cuadro B.1. Podría darse una situación imprevista en la que un trabajador de emergencia tuviese que tomar una decisión relativa a la intervención por haberse descubierto nueva información o porque un colega haya resultado herido.

Las reuniones informativas se benefician de la participación activa de todas las personas concernidas. Para lograrla, se propone que el supervisor de tareas provea la reunión y que durante esta y a su conclusión haga preguntas a los trabajadores de emergencia para ver si han comprendido lo dicho.

Es igualmente importante volverse a reunir una vez concluida(s) la(s) tarea(s) para, a partir de los datos que aporten los trabajadores de emergencia, determinar qué se realizó y qué medidas de planificación o preparatorias se deberían modificar con miras a futuras reuniones informativas.

Apéndice III

CONTACTO CON LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN

El director de la respuesta de la instalación debería planear difundir información acerca de la emergencia y a la respuesta a la emergencia poco después de haber recibido la verificación de que el personal presente en el emplazamiento está seguro y de que las lesiones, de haberlas, están siendo tratadas. El correspondiente comunicado debería ser escrito, transmitido a las autoridades de fuera del emplazamiento para que lo examinen y lo den a conocer públicamente, ya sea localmente o bien en el plano nacional. Aunque hay cierta urgencia en elaborar el comunicado, tómense todo el tiempo necesario para cerciorarse de que es veraz, pues los errores serán costosos en pérdida de confianza y tiempo de recuperación para hacer correcciones y explicarlas.

Se debe haber establecido un acuerdo al respecto con las autoridades de fuera del emplazamiento antes de una emergencia, y hay que ensayar su puesta en práctica en el curso de ejercicios de entrenamiento. No se puede crear el proceso durante la emergencia y funcionar eficientemente. La organización de fuera del emplazamiento que facilita información para que se difunda públicamente debe ser la única fuente oficial de información de esa clase y nunca debe difundir información que no haya revisado el director de la respuesta de la instalación. El público merece tener rápidamente información veraz y escrita en palabras llanas. Su difusión a los medios de comunicación por conducto de una sola fuente es la mejor elección.

Una vez que se ha emitido un comunicado de prensa, es necesario planear los siguientes comunicados de información nueva o ampliada. Hay una tendencia a aplazar el comunicado de prensa inicial hasta obtener más información. Se debería evitarlo. Un comunicado preliminar, pero rápido, es mejor que un comunicado más completo que se aplaza. Prevéase el facilitar más detalles que complementen el comunicado original con información importante que no se conocía cuando se emitió el primer comunicado. En los siguientes comunicados también se puede abordar cuestiones relativas a los medios de comunicación a que dé lugar el primer comunicado.

El contenido de los comunicados debería proporcionar verazmente información sobre la amenaza a las personas y las medidas que se están tomando para reducir esa amenaza o verificar que no existe esa amenaza.

Además de facilitar información correcta sobre el suceso a lo largo de la respuesta a la emergencia, el emplazamiento debería responder inmediatamente a la información incorrecta y a los rumores que tergiversen la índole y la gravedad de la emergencia.

En la Ref. [3], Apéndice II, y en este apéndice figuran muestras de comunicados de prensa. Estas muestras pueden servir de ejemplos utilísimos si se prepara de antemano una muestra de comunicado similar para el reactor de investigación. Con eso no solo se ahorra tiempo, sino que se tiene por adelantado un comunicado parcial redactado claramente en el que, naturalmente, habrá que incluir los pertinentes detalles del suceso. Uno de los problemas recurrentes de las emergencias nucleares o radiológicas es que la preparación de los comunicados de prensa durante la respuesta a la emergencia compite con otras actividades de la respuesta a la emergencia y que muchas veces los comunicados no transmiten el mensaje buscado por haberse elegido las palabras con precipitación. Hay más información en la Ref. [2], Apéndice 18, y en la Ref. [4], Apéndice VII.

**Muestra de primera declaración
(A emitir antes de que se disponga de información concreta):**

Fecha: [fecha de emisión]

Hora: [hora de emisión]

[Número del comunicado de prensa]

[Nombre de la organización] comunica que un/a [índole del suceso] ha tenido lugar en [el lugar] de la instalación del reactor de investigación. [Insértese una declaración que aclare la condición del reactor de investigación y si el suceso se produjo en el reactor o en una instalación conexas con él]. El/La [suceso] tuvo lugar a las [hora] cuando [información sobre el suceso] y que [las medidas iniciales] se están tomando medidas para proteger a [el público, los encargados de la respuesta, productos, el comercio o lo que proceda indicar]. Está en curso la respuesta prevista de la instalación y de [indíquense las organizaciones que intervienen en la respuesta] ante este tipo de suceso [concrétese el plan según proceda] [y se ha activado el centro de información al público]. [Nombre de la organización] se ha puesto en contacto con [las autoridades locales/el regulador] y les ha informado del suceso.

[Nombre de la organización] está coordinando sus actividades con los encargados de la respuesta que ya se encuentran en el lugar y con otras organizaciones concernidas [concrétese según proceda]. Se facilitará más información a medida que se disponga de ella. [Dense detalles sobre cuándo se actualizará la información o se celebrarán reuniones informativas y las emisoras de radio y TV o los sitios de Internet en que se difundirá la información]. La siguiente [reunión informativa/actualización] tendrá lugar en [lugar y/u hora].

Más información en:

Nombre [nombre de contacto para los medios de comunicación]:

Cargo [cargo del contacto con los medios de comunicación]:

Organización:

Teléfono:

Móvil:

Correo electrónico:

Sitio Web:

Muestra de comunicado de prensa (sobre una emergencia nuclear o radiológica en un reactor de investigación):

Fecha: [fecha de emisión] Hora: [hora de emisión]

[Número del comunicado de prensa]

[Nombre de la organización] confirma que un/a [índole del suceso] ha tenido lugar en [nombre de la instalación] la instalación del reactor de investigación a las [hora] del [fecha]. [Insértese una declaración que aclare la condición del reactor de investigación y si el suceso se produjo en el reactor o en una instalación conexas con él]. Está en curso la respuesta de la instalación y de [indíquense las organizaciones que participen en la respuesta] prevista para este tipo de suceso [concrétese el plan según proceda] [y se ha activado el centro de información al público]. Nombre de la organización] se ha puesto en contacto con [las autoridades locales/el regulador] y les ha informado del suceso.

[Nombre de la organización] está coordinando sus actividades con los encargados de la respuesta que ya se encuentran en el lugar y con otras organizaciones concernidas [concrétese según proceda]. Se han tomado/se están tomando las siguientes medidas [por ejemplo, evacuación en el emplazamiento/fuera del emplazamiento, reconocimientos en zonas públicas, provisión de refugios, yodo estable, traslado de las personas heridas, descontaminación de personas/zonas] para proteger a [el público, los encargados de la respuesta, productos, el comercio, o indíquese lo que proceda].

Se aconseja al público que tome las siguientes medidas [elimínense los puntos que no se apliquen, añádanse otros si procede]:

- [Si se sospecha una liberación de partículas suspendidas en el aire (concrétese, en función de la hipótesis)] se aconseja lo siguiente a las personas que se encuentren a una distancia de aproximadamente [concrétese la distancia] de [especifíquese una descripción local – carreteras, distritos – que el público entienda]:
 - Cerrar las ventanas y puertas que den al exterior y apagar el equipo de ventilación que hace penetrar en el interior el aire del exterior mientras no se les diga otra cosa;
 - Permanecer dentro de sus hogares mientras no se les diga otra cosa;
 - No comer ni beber nada que pueda haber resultado contaminado (por ejemplo, verduras cultivadas al aire libre o agua de lluvia) mientras no se les diga otra cosa;
 - Cuidar de que los niños no jueguen en el suelo;
 - Lavarse las manos antes de comer;
 - Evitar las zonas polvorientas o las actividades que generen polvo;
- No inquietarse por la presencia de las personas evacuadas (no es peligroso estar cerca de ellas);
- No acudir al lugar del suceso a ofrecerse como voluntarios o a prestar ayuda. [Las organizaciones de respuesta] están prestando asistencia al personal de la instalación. Si se necesitase ayuda, se avisará;
- Seguir las actualizaciones de la información en [radio, TV, Internet].

Su les inquieta su salud, acudan a [una vez que esté disponible, indíquese un lugar lejos del hospital local, en donde se realizará la monitorización y se responderá a las preguntas].

Si desean hacer alguna pregunta, sírvanse llamar a [indíquese un número de teléfono de urgencias en el que una cantidad elevada de llamadas no interferirá con la respuesta].

Se facilitará más información a medida que se disponga de ella. [Dense detalles sobre cuándo se actualizará la información o se celebrarán reuniones informativas y las emisoras de radio y TV o los sitios de Internet en que se difundirá la información]. La siguiente [reunión informativa/actualización] tendrá lugar en [lugar y/u hora].

Más información en:

Nombre [nombre de contacto para los medios de comunicación]:

Cargo [cargo del contacto con los medios de comunicación]:

Organización:

Teléfono (fijo y móvil):

Correo electrónico:

Sitio Web:

**Muestra de comunicado de prensa
(sobre un suceso no radiológico):**

Fecha: [fecha de emisión]

Hora: [hora de emisión]

[Número del comunicado de prensa]

[Nombre de la organización] confirma que un/a [índole del suceso] ha tenido lugar en [nombre de la instalación] la instalación del reactor de investigación a las [hora] del [fecha]. El reactor de investigación está funcionando con seguridad, el suceso no ha atañido a ningún material radiactivo y no hay amenaza de radiación para el público o el personal de la instalación. Está en curso la respuesta de la instalación y de [indíquense las organizaciones que participen en la respuesta] prevista para este tipo de suceso [concrétese el plan según proceda], [los bomberos/la policía/el servicio de ambulancias ha(n) respondido y se ha activado el centro de información al público]. [Nombre de la organización] se ha puesto en contacto con [las autoridades locales/el regulador] y les ha informado del suceso.

[Elíjase entre los párrafos siguientes el que corresponda al suceso]

Se facilitará más información a medida que se disponga de ella. [Dense detalles sobre cuándo se actualizará la información o se celebrarán reuniones informativas y las emisoras de radio y TV o los sitios de Internet en que se difundirá la información]. La siguiente [reunión informativa/actualización] tendrá lugar en [lugar y/u hora].

[o]

[Nombre de la organización] agradece a [las organizaciones de respuesta] su asistencia. Los esfuerzos se centran ahora en devolver la instalación a su funcionamiento normal. Sírvanse ponerse en contacto con [Nombre de la organización] si tienen alguna pregunta que hacer sobre este suceso,

Más información en:

Nombre [nombre de contacto para los medios de comunicación]:

Cargo [cargo del contacto con los medios de comunicación]:

Organización:

Teléfono (fijo y móvil):

Correo electrónico:

Sitio Web:

ABREVIATURAS

ACPR	reactor de impulsos de núcleo anular
CA	corriente alterna
CD	corriente directa
Er-U-ZrH	erbio-uranio-hidruro de zirconio
NIO	nivel de intervención operacional
SNAP	Space Nuclear Auxiliary Power reactor programme
SPERT	Special Power Excursion Reactor Test
TRIGA	Training, Research, Isotope General Atomic reactor design
UME	uranio muy enriquecido
UPE	uranio poco enriquecido
USAEC	Comisión de Energía Atómica de los Estados Unidos
U-ZrH	uranio-hidruro de zirconio
ZMP	zona de medidas precautorias
ZMU	zona de planificación de medidas protectoras urgentes

REFERENCIAS

- [1] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Generic Assessment Procedures for Determining Protective Actions during a Reactor Emergency, IAEA-TECDOC-955, IAEA, Vienna, (1997).
- [2] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Método para elaborar disposiciones de respuesta a emergencias nucleares o radiológicas (Actualización del IAEA-TECDOC-953)*, EPR-METHOD 2003, OIEA, Viena (2009).
- [3] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Manual para primeros actuantes ante emergencias radiológicas*, EPR--PRIMEROS ACTUANTES, OIEA, Viena (2007).
- [4] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Generic Procedures for Assessment and Response during a Radiological Emergency, IAEA-TECDOC-1162, IAEA, Vienna (2000).
- [5] ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, AGENCIA PARA LA ENERGÍA NUCLEAR DE LA OCDE, ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, OFICINA DE COORDINACIÓN DE ASUNTOS HUMANITARIOS DE LAS NACIONES UNIDAS, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, *Preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear o radiológica, Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GS-R-2*, OIEA, Viena (2004).
- [6] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Disposiciones de preparación para emergencias nucleares o radiológicas, Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GS-G-2.1*, OIEA, Viena (2010).
- [7] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Seguridad de los reactores de investigación, Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° NS-R-4*, OIEA, Viena (2010).
- [8] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Generic Procedures for Response to a Nuclear or Radiological Emergency at TRIGA Research Reactors, EPR-RESEARCH REACTOR, ATTACHMENT, IAEA, Vienna (2011).
- [9] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA *Glosario de Seguridad Tecnológica del OIEA – Terminología empleada en seguridad tecnológica nuclear y protección radiológica*, OIEA, Viena (2008).
- [10] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Código de Conducta sobre la Seguridad de los Reactores de Investigación*, OIEA, Viena (2006).
- [11] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Safety Analysis for Research Reactors, IAEA Safety Reports Series No. 55, IAEA, Vienna (2008).
- [12] ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, *Criterios aplicables a la preparación y respuesta a situaciones de emergencia nuclear o radiológica, Colección de Normas de Seguridad del OIEA N° GSG-2*, OIEA, Viena (2013).

- [13] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Assessing Dose of the Representative Person for the Purpose of Radiation Protection of the Public and The Optimization of Radiological Protection: Broadening the Process, ICRP Publication 101, Pergamon Press, Oxford (2006)
- [14] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Preparación, realización y evaluación de ejercicios de verificación de la preparación en caso de emergencia nuclear o radiológica*, EPR-EXERCISE 2005, OIEA, Viena (2010).
- [15] ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, *Cantidades peligrosas de materiales radiactivos*, EPR-D-VALUES-2006, OIEA, Viena (2010).
- [16] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Generic Procedures for Medical Response during a Nuclear or Radiological Emergency, EPR-MEDICAL 2005, IAEA, Vienna (2005).
- [17] NATIONAL COUNCIL ON RADIATION PROTECTION, Management of Persons Contaminated With Radionuclides: Handbook, NCRP Report No. 161, Bethesda, Md., (2009).
- [18] PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS, COMISIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS, *Norma General del Codex para los Contaminantes y las Toxinas Presentes en los Alimentos y Piensos, Lista 1 - Radionucleidos*, CODEX STAN 193-1995, CCA, Roma (2006).
- [19] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Generic Procedures for Monitoring in a Nuclear or Radiological Emergency, IAEA-TECDOC-1092, IAEA, Vienna (2000).
- [20] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Derivation of the Source Term and Analysis of the Radiological Consequences of Research Reactor Accidents, Safety Reports Series No. 53, IAEA, Vienna (2008).

COLABORADORES EN LA REDACCIÓN Y EL EXAMEN

Berthelot, L.	Organismo Internacional de Energía Atómica
Buglova, E.	Organismo Internacional de Energía Atómica
Diakov, O.	Instituto de Investigaciones Nucleares (Ucrania)
Gulay, Y.	Organismo Internacional de Energía Atómica
Grant, C.	Universidad de las Indias Occidentales (Jamaica)
Hryczuk, A.	Instituto de Energía Atómica (Polonia)
Kenny, P.	Organismo Internacional de Energía Atómica
Kutkov, V.	Organismo Internacional de Energía Atómica
McKenna, T.	Organismo Internacional de Energía Atómica
Medich, D.	Universidad de Massachusetts Lowell (Estados Unidos de América)
Sapozhnikov, A.	Servicio Federal de Supervisión Ambiental, Tecnológica y Nuclear (Rostekhnadzor) (Federación de Rusia)
Shokr, A.	Organismo Internacional de Energía Atómica
Torres Oviedo, G.	Comisión Chilena de Energía Nuclear (Chile)
Van Balen, P.	Nuclear Research & Consultancy Group (Países Bajos)
Zagyvai, P.	Universidad de Tecnología y Economía de Budapest (Hungría)

Reuniones de consultores

29 de junio a 3 de julio de 2009, Viena (Austria)

7 a 11 de diciembre de 2009, Viena (Austria)

Uso experimental y revisión del Manual

Taller sobre Procedimientos Genéricos de Respuesta a Emergencias en Reactores de Investigación,

19 a 23 de octubre de 2009, Viena (Austria)

Curso Nacional de Capacitación sobre Preparación para Emergencias en Reactores de Investigación,

25 a 29 de enero de 2010, Santiago (Chile)



IAEA

Organismo Internacional de Energía Atómica

N° 24

PEDIDOS DE PUBLICACIONES

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

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

ALEMANIA

Goethe Buchhandlung Teubig GmbH

Schweitzer Fachinformationen

Willstätterstrasse 15, 40549 Düsseldorf, ALEMANIA

Teléfono: +49 (0) 211 49 874 015 • Fax: +49 (0) 211 49 874 28

Correo electrónico: kundenbetreuung.goethe@schweitzer-online.de •

Sitio web: <http://www.goethebuch.de>

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.

20-1010 Polytek Street, Ottawa, ON K1J 9J1, 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>

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 13669-2205, 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>

FEDERACIÓN DE RUSIA

Scientific and Engineering Centre for Nuclear and Radiation Safety

107140, Moscú, Malaya Krasnoselskaya st. 2/8, bld. 5, FEDERACIÓN DE RUSIA

Teléfono: +7 499 264 00 03 • Fax: +7 499 264 28 59

Correo electrónico: secnrs@secnrs.ru • Sitio web: <http://www.secnrs.ru>

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 43 43 • Fax: +33 1 43 07 50 80
Correo electrónico: livres@appeldulivre.fr • Sitio web: <http://www.appeldulivre.fr>

HUNGRÍA

Librotrade Ltd., Book Import

Pesti ut 237. 1173 Budapest, HUNGRÍA
Teléfono: +36 1 254-0-269 • Fax: +36 1 254-0-274
Correo electrónico: books@librotrade.hu • Sitio web: <http://www.librotrade.hu>

INDIA

Allied Publishers

1st Floor, Dubash House, 15, J.N. Heredi Marg, Ballard Estate, Bombay 400001, INDIA
Teléfono: +91 22 4212 6930/31/69 • 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: bkwell@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-Yushodo Co., Ltd.

10-10, Yotsuyasakamachi, Shinjuku-ku, Tokyo 160-0002, JAPÓN
Teléfono: +81 3 4335 9312 • Fax: +81 3 4335 9364
Correo electrónico: bookimport@maruzen.co.jp • Sitio web: <http://maruzen.co.jp>

REPÚBLICA CHECA

Suweco CZ, s.r.o.

SESTUPNÁ 153/11, 162 00 Praga 6, REPÚBLICA CHECA
Teléfono: +420 242 459 205 • Fax: +420 284 821 646
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 22530 • Fax: +43 1 2600 29302
Correo electrónico: sales.publications@iaea.org • Sitio web: <http://www.iaea.org/books>

