

## I. COMUNIDAD DE MADRID

### C) Otras Disposiciones

#### Consejería de Justicia, Interior y Víctimas

- 25** *ACUERDO de 9 de diciembre de 2020, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico de la Comunidad de Madrid (RADCAM).*

La Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil, en su artículo 14, determina que los Planes de Protección Civil son los instrumentos de previsión del marco órgano funcional y de los mecanismos que permiten la movilización de los recursos humanos y materiales necesarios para la protección de las personas y de los bienes en caso de emergencia, así como el esquema de coordinación de las distintas Administraciones Públicas llamadas a intervenir.

Asimismo, en su artículo 15.3 hace referencia a que los Planes Especiales tienen por finalidad hacer frente al riesgo de accidentes en instalaciones o procesos en los que se utilicen o almacenen sustancias radiactivas, entre otros, y que estos planes serán aprobados por la administración competente en cada caso.

Esta necesidad de hacer frente a un determinado riesgo a través de la planificación, se contempla en la Norma Básica de Protección Civil vigente, aprobada por el Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, que establece los requisitos mínimos sobre los fundamentos, estructura, organización, criterios operativos, medidas de intervención e instrumentos de coordinación que se deben cumplir en cada Plan.

Esta Norma Básica de Protección Civil no contempla entre sus riesgos el radiológico, sólo el nuclear, pero en su disposición final segunda prevé que el Gobierno, a propuesta del Ministerio del Interior y previo informe de la Comisión Nacional de Protección Civil, puede determinar qué otros riesgos potenciales pueden ser objeto de regulación a través de planes especiales. Conforme a esta disposición, se consideró por parte del Gobierno que el riesgo radiológico debía ser objeto de un plan especial.

Conforme a esta inclusión, se aprobó el Real Decreto 1564/2010, de 19 de noviembre, que aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil ante el riesgo radiológico, que contiene los criterios mínimos que deben seguir las Administraciones Públicas en la elaboración de sus planes especiales frente a emergencias radiológicas con el fin de reducir el riesgo o mitigar las consecuencias de los accidentes en su origen, así como de evitar o, como mínimo reducir en lo posible, los efectos adversos de las radiaciones ionizantes sobre la población y los bienes.

En el año 2015, el Gobierno publica el Real Decreto 1054/2015, de 20 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico, con el fin de establecer la organización y los procedimientos de actuación de los recursos y servicios del Estado, así como de otras entidades públicas y privadas que sean necesarios para asegurar una respuesta eficaz del conjunto de las Administraciones Públicas ante las diferentes situaciones de emergencia radiológica con repercusiones sobre la población.

Por otra parte, el Acuerdo de 30 de abril de 2019, del Consejo de Gobierno, aprueba el Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad de Madrid (PLATERCAM). Este Plan contiene, fundamentalmente, las directrices esenciales para la elaboración de los Planes Territoriales locales y de los Planes Especiales. Además, a partir de su configuración como Plan Director, fija el marco organizativo general en relación con su correspondiente ámbito territorial.

En consecuencia, y siendo de obligado cumplimiento la aplicación de la normativa estatal vigente, se elabora el Plan Especial de Protección Civil ante el riesgo Radiológico de la Comunidad de Madrid, con el fin principal de hacer frente a todas aquellas situaciones de emergencia radiológica capaces de originar un riesgo para las personas, los bienes y el medio ambiente, estableciendo para ello unos requisitos organizativos, con criterios operativos, de actuación, implantación y desarrollo, así como todas aquellas medidas prácticas de intervención e instrumentos para la coordinación efectiva de los recursos y servicios asignados al plan, tanto de titularidad pública como privada, que sirvan para evitar o, como mínimo, reducir en lo posible los efectos adversos de las radiaciones ionizantes sobre la po-

blación y sus bienes, teniendo en cuenta en todas sus fases las distintas necesidades de las personas con discapacidad y otros colectivos en situación de vulnerabilidad, estableciendo los protocolos de actuación específicos para garantizar su asistencia y seguridad.

La competencia para la elaboración y aprobación de los planes especiales cuyo ámbito territorial de aplicación no exceda el de la propia Comunidad Autónoma corresponde a la Comunidad de Madrid, en aplicación de lo dispuesto en el Real Decreto 407/1992, de 24 de abril; en el Real Decreto 1564/2010, de 19 de noviembre, así como en el artículo 33.d) de la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil.

Previamente a su aprobación por el Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid, ha obtenido informe favorable de la Comisión de Protección Civil de la Comunidad de Madrid y de la Comisión Permanente del Consejo Nacional de Protección Civil.

En virtud de lo anteriormente expuesto, de conformidad con el artículo 21.z) de la Ley 1/1983, de 13 de diciembre, de Gobierno y Administración de la Comunidad de Madrid, a propuesta del Consejero de Justicia, Interior y Víctimas, el Consejo de Gobierno, previa deliberación en su reunión del día 9 de diciembre de 2020,

#### ACUERDA

1. Aprobar el Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico de la Comunidad de Madrid (RADCAM).
2. Facultar al Consejero competente en materia de protección civil para dictar cuantas disposiciones sean necesarias para el desarrollo y aplicación del Plan.
3. Publicar el Plan de Actuación en el BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID, produciendo efectos el Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico de la Comunidad de Madrid el día siguiente a dicha publicación.

Madrid, a 9 de diciembre de 2020.

El Consejero de Justicia, Interior y Víctimas,  
ENRIQUE LÓPEZ LÓPEZ

La Presidenta,  
ISABEL DÍAZ AYUSO

**PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EL RIESGO RADIOLÓGICO DE LA  
COMUNIDAD DE MADRID (RADCAM)**

**Tabla de contenido**

**1. Introducción**

- 1.1. Objeto
- 1.2. Alcance
- 1.3. Marco legal y competencial
  - 1.3.1. Normativa estatal
  - 1.3.2. Normativa autonómica
- 1.4. Organizaciones y departamentos concernidos en el plan
  - 1.4.1. Consejo de Seguridad Nuclear
  - 1.4.2. Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado
  - 1.4.3. Fuerzas Armadas (Unidad Militar de Emergencias)
  - 1.4.4. Dirección General de Protección Civil y Emergencias
  - 1.4.5. Delegación del Gobierno en Madrid
- 1.5. Titulares de actividades reguladas
- 1.6. Bases del plan
  - 1.6.1. Bases Radiológicas
  - 1.6.2. Organización y estructura operativa
  - 1.6.3. Notificación y activación del plan
  - 1.6.4. Establecimiento de zonas
  - 1.6.5. El Plan Especial como plan director
- 1.7. Plan municipal
- 1.8. Glosario de Términos y Acrónimos

**2. Análisis del riesgo radiológico**

- 2.1. Localización de una emergencia radiológica. Escenarios accidentales
  - 2.1.1. Instalaciones reguladas
  - 2.1.2. Instalaciones no reguladas
  - 2.1.3. Fuentes huérfanas
  - 2.1.4. Actos malintencionados
    - 2.1.4.1. Robo de material radiactivo
    - 2.1.4.2. Explosión de una bomba sucia
    - 2.1.4.3. Otras actividades criminales
  - 2.1.5. Caída de un artefacto desde el espacio con material radiactivo (satélites)
  - 2.1.6. Llegada a territorio de la Comunidad de Madrid de productos contaminados o nube radiactiva
- 2.2. Riesgo por tipo de actividad
- 2.3. Catálogo de instalaciones o actividades en la Comunidad de Madrid

**3. Estructura, organización y funciones**

## 3.1. Introducción

## 3.2. Estructura organizativa y funciones

## 3.2.1. CECOP

## 3.2.2. Director del plan

## 3.2.3. Director de operaciones

## 3.2.4. Comité Asesor

## 3.2.5. Gabinete de información

## 3.2.6. Puesto de mando avanzado

## 3.2.7. Grupos de acción

## 3.2.7.1 Grupo de intervención

## 3.2.7.2. Grupo de seguridad

## 3.2.7.3. Grupo sanitario

## 3.2.7.4. Grupo de apoyo logístico

**4. Operatividad**

## 4.1. Notificación del accidente y evaluación inicial

## 4.1.1 Instalaciones reguladas

## 4.1.2 No reguladas o incidentes/accidentes exteriores, fuentes huérfanas, caída de satélites

## 4.1.3. Atentados o amenazas terroristas

## 4.3. Activación del Plan

## 4.3.1. Definición de las situaciones de emergencia

## 4.3.2. Fases de la activación del plan

## 4.3.3. Actuaciones en fase de alerta

## 4.3.4. Actuaciones en la fase de emergencia

## 4.3.5. Actuaciones en la fase fin de la emergencia

## 4.4 Procedimientos de actuación

## 4.4.1. Procedimientos por escenarios

## 4.4.2. Bases operativas

## 4.4.2.1. Criterios radiológicos operativos

## 4.4.2.2. Medidas de protección y otras actuaciones en emergencias

## 4.5. Interfases y coordinación con otros planes

## 4.5.1. Planes de emergencia interior de las instalaciones nucleares y radiactivas

## 4.5.2. Planes de actuación municipal

## 4.5.3. Otros planes especiales

## 4.5.4. Plan Estatal

## 4.5.5. Órganos de Dirección

## 4.5.6. Asignación de medios y recursos de titularidad estatal al Plan

**5. Implantación y mantenimiento de la eficacia del plan**

## 5.1. Grupo de trabajo permanente para la implantación y mantenimiento de la eficacia del plan

## 5.2. Actuaciones de implantación y mantenimiento de la eficacia

- 5.2.1. Distribución del plan y sus documentos asociados
- 5.2.2. Desarrollo de planes de grupo, procedimientos y fichas de actuación
- 5.2.3. Formación y entrenamiento del personal
- 5.2.4. Dotación del equipamiento y comprobación de la adecuación de las infraestructuras del plan
- 5.2.5. Información previa

## ANEXOS

Anexo I. Funciones y contenido de los planes municipales

Anexo II. Glosario de términos y acrónimos

Anexo III. Clasificación de Grupos de emergencia y clasificación de fuentes peligrosas de la OIEA

Anexo IV. Descripción general de instalaciones y actividades (uso de las radiaciones ionizantes en instalaciones radiactivas)

Anexo V. "Criterios para la elaboración del Catálogo". CSN, noviembre 2011.

Anexo VI. Modelo de notificación.

Anexo VII:

- Anexo 7A. Criterios y principios operativos
- Anexo 7B. Medidas de protección y actuaciones de emergencia operativas

## APÉNDICES

Apéndice 1. Tablas

Apéndice 2. Catálogo de instalaciones de la Comunidad de Madrid

Apéndice 3. Instalaciones adscritas al protocolo de colaboración sobre vigilancia radiológica de los materiales metálicos.

## 1. Introducción

### 1.1 Objeto

El objeto del presente Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico de la Comunidad de Madrid (RADCAM), elaborado en cumplimiento del Real Decreto 1564/2010, de 19 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo radiológico, es hacer frente a todas aquellas situaciones de emergencia radiológica capaces de originar un riesgo para las personas, los bienes y el medio ambiente, estableciendo para ello unos requisitos organizativos, con criterios operativos, de actuación, implantación y desarrollo, así como todas aquellas medidas prácticas de intervención e instrumentos para la coordinación efectiva de los recursos y servicios asignados al plan, tanto de titularidad pública como privada.

El objetivo general del Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico en la Comunidad de Madrid es la de reducir el riesgo o mitigar las consecuencias de los accidentes en su origen, y evitar o, como mínimo, reducir en lo posible los efectos adversos de las radiaciones ionizantes sobre la población y los bienes, teniendo en cuenta en todas sus fases las distintas necesidades de las personas con discapacidad y otros colectivos en situación de vulnerabilidad, estableciendo los protocolos de actuación específicos para garantizar su asistencia y seguridad.

### 1.2. Alcance

El presente plan será de aplicación en el territorio de la Comunidad de Madrid para dar respuesta a las emergencias radiológicas, en las cuales el riesgo para las personas, los bienes y el medio ambiente deriva, en parte o totalmente de la presencia de radiaciones ionizantes.

Estas emergencias podrán originarse como consecuencia de:

- Actividades o instalaciones que habitualmente utilizan sustancias nucleares o radiactivas, reguladas por el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas.
- Accidente en otras instalaciones o actividades no contempladas en el apartado anterior, dispongan o no de regulación específica para la actividad que desarrollen.
- Sucesos excepcionales que tienen su origen en actividades ilícitas cuya intención es provocar daño a las personas o los bienes.
- Sucesos excepcionales relacionados con la presencia de material radiactivo.

El presente plan no será de aplicación a:

- Las emergencias ocurridas durante el transporte terrestre de material radiactivo, incluidas en el ámbito de aplicación de la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo de accidentes en el transporte de mercancías peligrosas por carretera o ferrocarril.
- Las emergencias incluidas en el ámbito de aplicación del Plan Básico de Emergencia Nuclear.

No obstante, tanto en las emergencias en las que no es aplicable este plan, como en aquellas situaciones en las que la responsabilidad de la respuesta recaiga en las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, o en aquellas otras emergencias producidas en instalaciones que dispongan de un plan de emergencia específico, tales como pudiera ser el caso de aeropuertos y establecimientos afectados por el Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. se activarán los correspondientes planes, en cuya estructura se incorporarán los recursos específicos necesarios de la Comunidad de Madrid para hacer frente a las emergencias radiológicas que se produzcan.

En aquellos escenarios de emergencia en los cuales la Comunidad pueda verse afectada por la llegada de material radiactivo desde fuera de su territorio, la Comunidad de Madrid podrá solicitar la declaración de emergencia de interés nacional en función de las circunstancias y magnitud del riesgo.

Los criterios que se aplican al presente plan se refieren a las acciones necesarias de planificación, preparación y respuesta para la fase de emergencia. Algunos de ellos serán también aplicables a las actuaciones de la fase de recuperación, por considerar que en la fase de emergencia se pueden tomar decisiones o iniciar acciones que condicionan la respuesta en aquella. se pueden tomar decisiones o iniciar acciones que condicionan la respuesta en aquella.

### 1.3 Marco legal y competencial

Para situar el marco normativo del presente Plan Especial se señalan, como fundamentales, las siguientes normas:

#### 1.3.1. Normativa estatal

- Constitución Española.
- Ley Orgánica 2/1986, de 13 de marzo, de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad.
- Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil.
- Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear.
- Ley 15/1980, de 22 de abril, de creación del Consejo de Seguridad Nuclear.
- Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de Bases de Régimen Local.
- Ley 22/2006, de 4 de julio, de Capitalidad y de Régimen Especial de Madrid.
- Ley 8/2011, de 28 de abril, por la que se establecen medidas para la Protección de Infraestructuras Críticas.
- Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil.
- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

- Real Decreto 1378/1985, de 1 de agosto, sobre medidas provisionales para la actuación en situaciones de emergencia en los casos de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública.
- Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.
- Real Decreto 229/2006, de 24 de febrero, sobre control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas.
- Real Decreto 1085/2009, de 3 de julio, por el cual se aprueba el Reglamento sobre utilización de aparatos de rayos X con finalidades de diagnóstico médico.
- Real Decreto 1564/2010, de 19 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz Básica de planificación ante el riesgo radiológico.
- Real Decreto 1546/2004, de 25 de junio, por el que se aprueba el Plan Básico de Emergencia Nuclear.
- Real Decreto 1097/2011, de 22 de julio, por el que se aprueba el protocolo de intervención de la UME.
- Real Decreto 1308/2011, de 26 de septiembre, sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares y de las fuentes radiactivas.
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 1054/2015, de 20 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico.
- Real Decreto 704/2011, de 20 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Protección de las Infraestructuras Críticas.
- Resolución de 20 de octubre de 1999, de la Subsecretaría, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros del 1 de octubre de 1999, relativo a la información del público sobre medidas de protección sanitaria aplicables y sobre el comportamiento a seguir en caso de emergencia radiológica.
- Resolución de 25 de mayo de 1998, de la Subsecretaría del Ministerio de Sanidad y Consumo, por la que se da publicidad al Convenio para la coordinación de la atención de urgencias extrahospitalarias y emergencias sanitarias entre la Comunidad de Madrid, el Ayuntamiento de Madrid, la Cruz Roja Española y el Instituto Nacional de la Salud.
- Instrucción IS-41 de 26 de julio de 2016, del Consejo de Seguridad Nuclear por la que se aprueban los requisitos sobre protección física de fuentes radiactivas.

### 1.3.2. Normativa autonómica

- Estatuto de Autonomía de la Comunidad de Madrid.
- Ley 25/1997, de 26 de diciembre, que regula el servicio de atención de urgencias 112.
- Ley 12/2001, de 21 de diciembre, de Ordenación Sanitaria de la Comunidad de Madrid.
- Decreto Legislativo 1/2006, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley por la que se regulan los Servicios de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamento de la Comunidad de Madrid.
- Decreto 61/1989, de 4 de mayo, por el que se crea la Comisión de Protección Civil de la Comunidad de Madrid, se establece su composición, se determinan sus funciones y su régimen de funcionamiento.
- Decreto 168/1996, de 15 de noviembre, por el que se regula la prestación del servicio público de atención de urgencias a través de un número telefónico único.
- Decreto 159/2017, de 29 de diciembre, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil ante el riesgo de accidentes en el transporte de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril de la Comunidad de Madrid (TRANSCAM).
- Acuerdo de 30 de abril de 2019, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad de Madrid. (PLATERCAM).



#### **1.4 Organizaciones y departamentos concernidos en el plan**

##### **1.4.1. Consejo de Seguridad Nuclear**

Los principales aspectos relativos a las funciones y competencias del CSN en relación con las emergencias radiológicas se pueden resumir en lo contenido en la siguiente legislación:

- La Ley 15/1980, de 22 de Abril, en su artículo 2, establece las funciones de dicho organismo en relación a la preparación, planificación y respuesta ante emergencias radiológicas en el exterior de las instalaciones.
- El Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes (en adelante, RPSRRII) que establece que el CSN debe fijar los niveles de dosis en emergencias para el personal de intervención.
- La Directriz Básica de planificación ante el riesgo radiológico (en adelante, DBRR), que en su artículo 3 establece que le corresponde al CSN establecer y recabar los datos e informaciones necesarios para la elaboración del Catálogo de instalaciones o actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia por riesgos radiológicos y que actualizará dichos datos e informaciones con la periodicidad necesaria. En el artículo 4.2 se dispone que será competencia del CSN la formulación de criterios y recomendaciones de carácter radiológico aplicables a las emergencias por riesgo radiológico, disponiendo a continuación, en el art. 4.3 y disposición final tercera, que el CSN elaborará una guía técnica que recoja estos criterios y recomendaciones.
- El Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo Radiológico, donde se establecen las funciones y actuaciones del CSN en emergencias de interés nacional.
- El Acuerdo entre el CSN y la Vicepresidencia, Consejería de Presidencia y Portavocía de la Comunidad de Madrid, a través de la Agencia de Seguridad y Emergencias Madrid 112, donde se establece el marco de colaboración en materia de planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas.

##### **1.4.2. Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado**

El alcance de su colaboración se establece en la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil. Así, en su artículo 38, establece que las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado colaborarán en las acciones de protección civil de conformidad con lo establecido en la Ley Orgánica 2/1986, de 13 de marzo, de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad y en la normativa de desarrollo, así como que los planes de protección civil, en el ámbito de su competencia, podrán asignar funciones a las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado sin atribuirles a unidades concretas.

##### **1.4.3. Fuerzas Armadas (Unidad Militar de Emergencias)**

La participación de los recursos pertenecientes a las Fuerzas Armadas y, en particular, a los de la Unidad Militar de emergencias, no están asignados al presente plan especial, realizándose su activación conforme a las normas establecidas.

El artículo 37 de la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil establece el marco general con respecto a su intervención indicando que, valoradas las circunstancias, se solicitará por el Ministro del Interior y será ordenada por el titular del Ministerio de Defensa. Reglamentariamente, se establecerá el régimen de sus intervenciones. Aspectos más concretos se recogen en el Real Decreto 1097/2011, de 22 de julio, por el que se aprueba el protocolo de intervención de la UME.

##### **1.4.4. Dirección General de Protección Civil y Emergencias**

De acuerdo con la DBRR, la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, en relación con los órganos de la Administración del Estado que en cada caso corresponda, coordinará las medidas a adoptar en apoyo a los órganos de dirección de los planes de Comunidades Autónomas que lo requieran, en tanto para ello hayan de ser empleados medios y recursos de titularidad estatal, no pertenecientes a las Fuerzas Armadas, y ubicados fuera del ámbito territorial de la Comunidad Autónoma donde tiene lugar la emergencia.



#### **1.4.5. Delegación del Gobierno en Madrid**

El Delegado del Gobierno, bajo las instrucciones del Ministerio del Interior, coordinará las actuaciones en materia de protección civil de los órganos y servicios de la Administración General del Estado de su ámbito territorial, en cooperación a su vez con los órganos competentes en materia de protección civil de la Comunidad de Madrid y las Entidades Locales.

Corresponde, por tanto, al Delegado y Subdelegado del Gobierno la movilización de medios estatales que no pertenezcan a las Fuerzas Armadas y estén ubicados dentro del ámbito territorial de la Comunidad de Madrid.

#### **1.5. Titulares de actividades reguladas**

La responsabilidad de los titulares de las instalaciones reguladas queda establecida tanto en el Capítulo VII sobre responsabilidad civil derivada de daños nucleares de la Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre energía nuclear, como en el artículo 8 del Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas (en adelante, RINR) y en el artículo 9 del Real Decreto 1308/2011, de 26 de septiembre, sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares y de las fuentes radiactivas.

Con carácter supletorio a esta normativa específica, será de aplicación lo establecido en la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicadas a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia, y en la Norma Básica de Protección Civil donde se establece que en los planes especiales frente a riesgos tecnológicos, deberán determinarse las actuaciones y responsabilidades de los titulares de las instalaciones generadoras de riesgo.

Asimismo, en el título I, apartado 5 de la DBRR se establece que los titulares de las instalaciones reguladas y, en general, de todas las instalaciones o actividades en las que pudiera excepcionalmente existir riesgo radiológico, están obligados a colaborar con las autoridades públicas tanto en la puesta en práctica como en las actividades de elaboración, implantación y mantenimiento de la efectividad de los planes de emergencia radiológica.

Las funciones específicas que se derivan de estas obligaciones se recogen en los distintos apartados del presente plan.

#### **1.6. Bases del plan**

##### **1.6.1. Bases Radiológicas**

Las medidas de protección y otras actuaciones a llevar a cabo para responder a una emergencia radiológica, tienen la consideración de intervenciones a efectos de lo previsto en el RPSRRII. En consecuencia, son de aplicación los principios generales de las intervenciones recogidos en el artículo 58 del citado reglamento, que constituyen el fundamento de los criterios radiológicos establecidos por el CSN en la DBRR, y que se recogen en su título II.

La Guía técnica del CSN para el desarrollo y la implantación de los criterios radiológicos de la DBRR, recoge tanto los criterios establecidos por el CSN como aquellos otros que se considera pueden ser de utilidad para el desarrollo de los correspondientes planes especiales de protección civil ante el riesgo radiológico. En consecuencia, se constituye como una referencia básica para el desarrollo procedimental del presente plan.

En su defecto, se utilizarán las directrices y recomendaciones internacionales, especialmente las establecidas en la normativa de la Comunidad Europea y en los documentos técnicos de la OIEA.

##### **1.6.2 Organización y estructura operativa**

La estructura de respuesta del presente plan atiende a lo establecido en el Plan Territorial de la Comunidad de Madrid y, en lo que corresponde, a lo establecido en la DBRR, de manera que permite la integración eficaz de los recursos humanos y materiales de la comunidad en las actuaciones de respuesta ante este tipo de incidentes.

Corresponderá a la Comunidad de Madrid la dirección del presente Plan en las emergencias declaradas de situación 0, 1 y 2, siendo el órgano gestor la consejería competente en materia de protección civil en la Comunidad de Madrid, siendo el Director del Plan el Consejero competente en

materia de protección civil de la Comunidad de Madrid, como máximo responsable de dicho órgano en la Comunidad Autónoma.

### **1.6.3 Notificación y activación del plan**

Todas las notificaciones y comunicaciones necesarias para la activación y puesta en práctica de las medidas de protección recogidas en el presente plan, se realizarán a la mayor brevedad posible. La activación se realizará a través de la declaración de situaciones de emergencia por parte de la dirección del plan.

Los procedimientos y protocolos de notificación y activación se desarrollarán de acuerdo a lo establecido en el apartado 4 del presente plan.

### **1.6.4 Establecimiento de zonas**

En aquellas instalaciones o actividades donde el conocimiento del riesgo lo permita, se establecerán zonas de planificación. En aquellos escenarios donde no sea posible establecer zonas de planificación, se identificarán zonas de intervención en función de las posibles emergencias. Tanto las zonas de planificación como las de intervención deberán tener en cuenta lo establecido por el CSN en los criterios radiológicos recogidos en la DBRR.

### **1.6.5. El Plan Especial como plan director**

El plan especial será considerado como plan director para la planificación de ámbito inferior que se elabore, estableciendo tanto las funciones básicas como el contenido mínimo de los planes de actuación municipal ante este riesgo, así como el marco organizativo general que posibilite la integración de estos planes en el plan especial.

### **1.7. Plan municipal**

El Plan de actuación municipal ante el riesgo radiológico establece la organización de los recursos y servicios propios para hacer frente a las emergencias de este tipo que ocurran en su ámbito territorial.

Dada la especificidad de estos planes, se considera que es necesario que disponga de plan de actuación municipal el municipio de Madrid, pudiendo el resto de municipios elaborarlo si lo consideran oportuno. El plan municipal será informado por la Comisión de Protección Civil de la Comunidad de Madrid y aprobado por el pleno del ayuntamiento.

Todos los ayuntamientos deberán recoger, ya sea en el plan de actuación municipal ante riesgo radiológico, ya sea en el plan territorial, el catálogo de aquellas instalaciones que puedan dar origen a un incidente radiológico en su ámbito municipal. A estos efectos, tendrán en cuenta el catálogo de la comunidad de Madrid que se incluye en el presente documento.

En el Anexo I se recogen las funciones y contenido mínimo de estos planes municipales, todo ello sin perjuicio de lo contenido en el Plan Territorial de la Comunidad de Madrid y, en su caso, de las directrices relativas a la elaboración de planes municipales en esta comunidad.

### **1.8. Glosario de Términos y Acrónimos**

En el Anexo II del presente plan se recogen todos los términos y acrónimos necesarios en este plan, tanto los recogidos en la normativa vigente como aquellos otros específicos del mismo.

## **2. Análisis del riesgo radiológico**

En instalaciones o actividades donde se utilizan radiaciones ionizantes (instalaciones reguladas), el riesgo está perfectamente cuantificado, así como las posibles consecuencias sobre la población y los trabajadores.

Existen otros escenarios de riesgo radiológico más allá de las instalaciones reguladas, pudiendo además darse combinaciones de situaciones de emergencia no radiológicas o actividades humanas que originen o que se den simultáneamente con accidentes radiológicos.

Si a esto le unimos el amplio espectro de usos y aplicaciones en los que están presentes fuentes de radiación, hace que este análisis suponga tener en cuenta un gran número de variables. La valoración adecuada de estas variables nos debe dar una evaluación lo más aproximada posible del

conjunto del riesgo que habría en una jurisdicción determinada. Esta valoración permitirá agruparlas por tipos de emergencias con características comunes.

Para ello, hay que tener en cuenta la fuente de radiación, su localización, así como la incertidumbre sobre estos parámetros en caso de emergencia, que en algunos supuestos es relativamente alta. También hay que contemplar aspectos reguladores y los relativos a la organización de la respuesta de las distintas administraciones llamadas a intervenir.

La clasificación en **grupos de emergencias** de la OIEA<sup>1</sup> agrupa los diferentes escenarios teniendo en cuenta tanto su actividad, como la posible localización de la emergencia y la incertidumbre en algunos de los escenarios. Sin embargo, y aunque es utilizada ampliamente en el ámbito internacional y es la que recoge la DBRR en su anexo I, lógicamente no tiene en cuenta los aspectos concernientes a la organización de la respuesta y regulación específicos de cada Estado.

En nuestro país existe, principalmente a efectos reguladores, otra clasificación de instalaciones radiactivas que se recoge en el RINR. Esta clasificación tiene en cuenta el peligro de la fuente y es la que se utiliza en el Catálogo de Instalaciones elaborado por el CSN.

El Catálogo de Instalaciones elaborado por el CSN, en base a lo requerido en la DBRR y teniendo en cuenta la clasificación de instalaciones, resume y ordena la mayoría de la casuística que se pueda dar en relación con una posible emergencia radiológica en nuestro país, y se constituye en la base para elaborar una adecuada planificación de la respuesta a la emergencia en una comunidad autónoma.

En este apartado, se presenta un primer punto en el que se analizan los posibles escenarios y localizaciones donde se puede dar una emergencia radiológica; un segundo punto donde se presenta una tabla resumen que relaciona, según los grupos de emergencia, los tipos de actividad y sus riesgos y, finalmente, un tercer punto que presentan los criterios básicos del Catálogo de Instalaciones.

En el Anexo III se recogen en modo de tabla, la clasificación de la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA), de grupos de emergencias que recoge la DBRR. Se incluye también en el mismo anexo la clasificación de fuentes peligrosas de la OIEA, ya que aunque no es la que se utiliza en el catálogo, es ampliamente utilizada en la normativa internacional.

## 2.1. Localización de una emergencia radiológica. Escenarios accidentales

### 2.1.1. Instalaciones reguladas

El Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RINR), define las instalaciones nucleares y radiactivas, así como su régimen regulador.

A los efectos del presente documento se denominan “instalaciones o actividades reguladas” aquellas contempladas en el ámbito de aplicación del citado RINR, que las define en sus títulos II y III respectivamente.

En el territorio de la Comunidad de Madrid existen las siguientes instalaciones reguladas:

**Instalaciones nucleares:** En el territorio de la CAM sólo existe una instalación nuclear, el Centro de Investigaciones Energéticas y Medioambientales (CIEMAT), dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación, ubicado en el municipio de Madrid.

El Centro se encuentra constituido por un conjunto de instalaciones operativas y regularizadas, así como otras que ya no están operativas (hubo un reactor que ya ha sido desmantelado, otras instalaciones en fase de desmantelamiento y varias radiactivas que están operativas).

**Instalaciones radiactivas:** sólo existen de 2ª y 3ª categoría. Estas instalaciones se pueden dividir en distintos grupos en función de sus usos y aplicaciones. Estas agrupaciones facilitarán un primer análisis para la preparación de la respuesta a las posibles emergencias

<sup>1</sup>GSR part 7. *Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency* (FAO, IAEA, ICAO, ILO, IMO, INTERPOL, OECD/NEA, PAHO, CTBTO, UNEP, OCHA, WHO, WMO). 2015

En el apéndice 1, las tablas 1 y 2 resumen el número de instalaciones en función de sus usos y aplicaciones.

En el Anexo IV se incluye una descripción general de estas instalaciones y actividades.

### 2.1.2. Instalaciones no reguladas

Son instalaciones que no estarían bajo la regulación del RINR pero en las que podría ocurrir algún incidente radiológico con posibles repercusiones en el exterior de la instalación.

Estas instalaciones o actividades, al estar fuera del control regulador, no tienen plan de emergencia interior conforme lo exigido por los procesos de licenciamiento recogidos en el RINR, aunque sí podrían disponer de Planes de Autoprotección por exigencia de la Norma Básica de Autoprotección (RD 393/2007).

En el caso de la Comunidad de Madrid son:

- **Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid Barajas**, en el que se realizan operaciones de transporte, almacenamiento temporal y de carga/descarga de mercancías peligrosas, incluyendo material radiactivo y que cuenta con un Plan de Autoprotección en vigor aprobado y en uno de cuyos apartados contempla la emergencia con mercancías peligrosas, incluyendo los materiales radiactivos.
- **Aduanas de Coslada y Abroñigal (Méndez Álvaro)**. En las mismas se realizan también operaciones de almacenamiento temporal y de carga/descarga de mercancías peligrosas transportadas por ferrocarril.
- **Instalaciones adheridas al protocolo de vigilancia radiológica de materiales metálicos**.

El protocolo de colaboración de vigilancia radiológica de materiales metálicos establece una serie de compromisos y actuaciones a llevar a cabo por cada una de las partes firmantes y por todas aquellas empresas que a él se adhieran, con el fin de garantizar la vigilancia radiológica de los materiales metálicos y la gestión de los materiales radiactivos que sean detectados en éstos, o que se puedan generar como consecuencia de un incidente. Las empresas que se adhieren a este protocolo son inscritas en el registro de instalaciones de vigilancia radiológica.

### 2.1.3. Fuentes huérfanas

Una fuente huérfana es toda aquella fuente radiactiva que se encuentra en situación irregular, bien porque aparece abandonada en la vía pública, bien porque se encuentra en una instalación no autorizada o en instalaciones autorizadas pero que han perdido las condiciones de seguridad que les permitió obtener la autorización.

El Real Decreto 229/2006, de 24 de febrero, sobre control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas, define la fuente huérfana como una fuente encapsulada cuyo nivel de actividad en el momento de ser descubierta es superior al valor de exención establecido en las Tablas A y B del Anexo I del RINR y en la Instrucción IS/05 del Consejo de Seguridad Nuclear, y que no esté sometida a control regulador, sea porque nunca lo ha estado, sea porque ha sido abandonada, perdida, extraviada, robada o transferida a un nuevo poseedor sin la debida notificación a la autoridad competente, o sin que haya sido informado el receptor.

Para su control, existen acuerdos relativos a la vigilancia, control y procedimientos de actuación en las instalaciones, lugares o situaciones donde es más probable que aparezcan o se procesen este tipo de fuentes, como son las actividades relacionadas con el reciclaje de chatarras. Las actuaciones a llevar a cabo para hacer frente a emergencias radiológicas debidas a fuentes huérfanas son establecidas, en su caso, en los planes de autoprotección de cada instalación o actividad.

Ante una situación de fuente huérfana, la administración autonómica/municipal actúa de manera subsidiaria e interviene el material radiactivo, gestionando el transporte y custodiando la fuente huérfana, así como el destino final que le corresponda (generalmente la transferencia a la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, S.A.S.M.E., (ENRESA), entidad integrada en el sector público institucional estatal y única empresa autorizada en España para la gestión de residuos radiactivos).

Por su parte, las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado realizarán las investigaciones correspondientes para aclarar las circunstancias por las que se ha producido este abandono y tratar de localizar a los posibles responsables del mismo.

## **2.1.4. Actos malintencionados**

### **2.1.4.1 Robo de equipos que contienen material radiactivo**

El Real Decreto 1308/2011, de 26 de septiembre, sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares y de las fuentes radiactivas, establece un régimen de protección física de las instalaciones nucleares, los materiales nucleares y las fuentes radiactivas con el fin de protegerlos de actividades criminales. No obstante, se han producido ocasionalmente robos de materiales radiactivos, fundamentalmente de fuentes radiactivas móviles utilizadas en zonas de obras y construcciones (equipos de medida de humedad y densidad del terreno, etc.).

En la mayoría de los incidentes que han ocurrido hasta ahora, las personas que sustraen el material no son conscientes de que el material robado es radiactivo, e ignoran el peligro que representa, bien porque sustraen materiales diversos pensando en el provecho económico que puedan conseguir con la venta del mismo, como chatarra/equipos electrónicos, o bien porque el objetivo del robo era realmente otro (por ejemplo el robo de un vehículo) y normalmente, al darse cuenta, abandonan el material radiactivo.

En estos casos, tras la denuncia correspondiente, corresponde a las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado iniciar las tareas de investigación de las circunstancias del delito e iniciar las tareas de búsqueda y localización de las fuentes sustraídas.

### **2.1.4.2 Explosión de una bomba sucia**

Un dispositivo de dispersión radiológica (DDR), conocido coloquialmente como una bomba sucia, es un artefacto explosivo hecho con material explosivo convencional al que se ha añadido material radiactivo. La explosión provocada por el material explosivo convencional provoca la dispersión del material radiactivo añadido al dispositivo.

No hay que confundir una bomba sucia con una bomba nuclear, pues en este caso no se produce ninguna reacción de fisión/fusión nuclear. El daño asociado a una bomba sucia sería el producido por la onda expansiva generada por el explosivo convencional que contiene y la dispersión del material radiactivo adosado que produciría la contaminación radiactiva del entorno.

En el caso de que se produjese la amenaza o explosión de una bomba sucia, la dirección de las operaciones correspondería a los Equipos TEDAX-NRBQ de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado.

### **2.1.4.3 Otras actividades criminales**

También es posible que se pudieran producir otros escenarios donde grupos terroristas abandonasen fuentes radiactivas no blindadas en lugares de pública concurrencia, lo que se denomina dispositivo de exposición radiológica (DER). La gestión en este caso sería básicamente la misma que si se encontrara una fuente abandonada con el blindaje dañado, si bien la dirección de las operaciones correspondería a las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado.

Asimismo, otra posibilidad sería la contaminación con materiales radiactivos de la red de distribución de agua o alimentos básicos, si bien este tipo de atentado es mucho menos probable que otras acciones de carácter terrorista. En estos casos, el efecto más grave que probablemente provocaría una acción de este tipo sería el pánico social y sus consecuencias.

### **2.1.5. Caída de un artefacto desde el espacio con material radiactivo (satélites)**

Diversos satélites y sondas espaciales contienen materiales radiactivos que proporcionan la energía necesaria para su funcionamiento. Existen dos tipos de dispositivos:

- Unidades de calentamiento. Utilizan pequeñas cantidades de materiales radiactivos para generar calor.
- Generadores termoeléctricos. Utilizan el calor generado por una fuente radiactiva intensa para producir corriente eléctrica.

El isótopo radiactivo más utilizado en estos dispositivos es el Pu-238, un emisor alfa muy intenso con un periodo de semidesintegración de 87,7 años.

Además, quedan aún algunos satélites de la era soviética en órbitas alejadas de la Tierra que contienen pequeños reactores nucleares.

En principio, es un incidente muy poco probable y, además, la reentrada de un satélite a la atmósfera es un accidente que puede ser predicho varias semanas o meses antes de su ocurrencia, aunque no se pueden excluir accidentes que se desarrollasen en pocas horas.

### 2.1.6. Llegada a territorio de la Comunidad de Madrid de productos contaminados o nube radiactiva

Además del escenario de caída de satélites, la llegada al territorio de la Comunidad de Madrid de material radiactivo puede venir originada, principalmente, por otras dos circunstancias:

- Nube radiactiva originada en una instalación nuclear (central nuclear) tanto del territorio nacional como desde otro país.
- Llegada de productos contaminados.

Aunque la única situación en la que está presente siempre el interés nacional por Ley, es la relativa a emisiones provenientes de centrales nucleares ubicadas en el territorio nacional, las especiales características de todas ellas y la necesidad de participación en la respuesta de recursos de ámbito estatal, hacen muy probable la solicitud por parte de la Comunidad de Madrid de la declaración del interés nacional tal y como se prevé en el alcance del presente plan.

### 2.2. Riesgo por tipo de actividad

La siguiente tabla muestra las actividades existentes en la Comunidad de Madrid organizadas por los grupos de emergencia definidos en la DBBR junto con los riesgos asociados.

En la columna relativa a los riesgos, se incluye en algunos casos el posible origen externo del accidente, dado que la aplicación de las medidas de protección o actuaciones de emergencia pueden verse modificadas por la combinación de riesgos de distintos tipos.

Los sucesos considerados son los que pudieran tener posibles efectos destructores sobre las estructuras de contención de los materiales radiactivos o sobre las personas presentes en la instalación. Entre estos sucesos están los catastróficos (incendio, explosión, inundación, colapso de estructuras...), el robo y los actos malintencionados (actos criminales o terroristas). Este aspecto es de especial importancia, ya que suele requerir la participación de equipos y servicios externos a la propia instalación.

En algunos de los tipos de actividad se hace un desarrollo específico del riesgo a continuación de la tabla. Éstos se encuentran marcados con (\*).

Grupo Emergencia radiológica	TIPO DE ACTIVIDAD	RIESGOS
III	Instalaciones nucleares en desmantelamiento sin almacenamiento de combustible nuclear	Posibilidad de sucesos catastróficos o actos malintencionados que puedan dar lugar a daños en blindajes, así como producir vertidos o emisiones al exterior de la instalación, con baja probabilidad de una liberación superior a los niveles de intervención para medidas de protección urgentes o de larga duración fuera de la instalación. Los daños en blindajes requerirían medidas de protección para el personal de intervención.
III	Instalaciones de irradiación industrial FEAAS	Posibilidad de sucesos catastróficos o actos malintencionados que puedan dar lugar a daños en blindajes. Poca probabilidad de emisiones o vertidos al exterior de la instalación. Necesidad de aplicación de medidas urgentes en caso de robo o pérdida de fuentes por ser éstas de alta actividad. En el emplazamiento, posibilidad de efectos deterministas graves en la salud del personal si se utilizan incorrectamente las fuentes. Los daños en blindajes requerirían medidas de protección para el personal de intervención.
III	Equipos de control de procesos (pueden ser FEAAS)	Posibilidad de sucesos catastróficos o actos malintencionados que puedan dar lugar a daños en blindajes. Poca probabilidad de emisiones o vertidos al exterior de la instalación. Necesidad de aplicación de medidas urgentes en caso de robo o pérdida de fuentes por ser éstas de alta actividad. Los daños en blindajes requerirían medidas de protección para el personal de intervención.
III	Instalaciones de radiografía industrial FEAAS Gammagrafía industrial Fuentes móviles	Posibilidad de sucesos catastróficos o actos malintencionados que puedan dar lugar a daños en blindajes. Poca probabilidad de emisiones o vertidos al exterior de la instalación. Posibilidad de robo malintencionado o sin conocimiento de peligrosidad por ser muchas de estas fuentes móviles. Posibles escenarios con población al ser móviles. Necesidad de aplicación de medidas urgentes en caso de robo o pérdida de fuentes por ser éstas de alta actividad. Los daños en blindajes requerirían medidas de protección para el personal de intervención. Posibilidad de efectos deterministas graves en los operarios por mala manipulación de los equipos.



Grupo Emergencia radiológica	TIPO DE ACTIVIDAD	RIESGOS
III	Instalaciones de radioterapia FEAAS	Posibilidad de sucesos catastróficos a actos malintencionados que puedan dar lugar a daños en blindajes. Poca probabilidad de emisiones o vertidos al exterior de la instalación. Necesidad de aplicación de medidas urgentes en caso de robo o pérdida de fuentes por ser éstas de alta actividad. En su emplazamiento, posibilidad de efectos deterministas graves en el personal o en los pacientes si se utilizan incorrectamente las fuentes. Los daños en blindajes requerirían medidas de protección para el personal de intervención.
III	Instalaciones que utilicen aceleradores de partículas	Permanencia en zona de seguridad durante el funcionamiento del acelerador por incumplimiento de medidas, pudiendo tener efectos deterministas. No respetar los tiempos de decaimiento tras la parada del acelerador para entrar en sus instalaciones y zona de seguridad. La activación de materiales puede dar lugar a superación de límites o efectos deterministas para el personal de la instalación.
III	Instalaciones de Braquiterapia (pueden ser FEAAS)	Posibilidad de sucesos catastróficos o actos malintencionados que puedan dar lugar a daños en blindajes. Poca probabilidad de emisiones o vertidos al exterior de la instalación. Necesidad de aplicación de medidas urgentes en caso de robo o pérdida de fuentes por ser éstas de alta actividad. En el emplazamiento posibilidad de efectos deterministas graves a personal o pacientes si se utilizan incorrectamente las fuentes.
III	Instalaciones de fabricación de producción de isótopos radiactivos	Posibilidad de sucesos catastróficos o actos malintencionados que puedan dar lugar a daños en blindajes, así como producir vertidos o emisiones al exterior de la instalación, con baja probabilidad de una liberación superior a los niveles de intervención para medidas de protección urgentes o de larga duración fuera de la instalación. Los daños en blindajes en el interior sí podrían superar los límites en el interior, por lo que requerirían medidas de protección para el personal de intervención.
IV	Instalaciones de gestión de residuos de baja actividad	Posibilidad de sucesos catastróficos o actos malintencionados que puedan dar lugar a daños en blindajes, así como producir vertidos o emisiones al exterior de la instalación, con baja probabilidad de una liberación superior a los niveles de intervención para medidas de protección urgentes o de larga duración fuera de la instalación. Los daños en blindajes en el interior sí podrían superar los límites en el interior, por lo que requerirían medidas de protección para el personal de intervención.
IV	Instalaciones de irradiación industrial, equipos de control de procesos e instalaciones de radiografía industrial que utilizan fuentes de radiación con tasa de dosis sin blindaje inferior a 100mGy/h a 1 metro.	Ninguna posibilidad de liberación al exterior superior a los niveles de intervención para la aplicación de medidas de protección urgente. Necesidad de aplicación de medidas de protección en caso de robo o pérdida de fuente. Posibilidad de robo o pérdida por ser móviles. Los daños en blindajes en el interior sí podrían superar los límites en el interior, por lo que requerirían medidas de protección para el personal de intervención.
IV	Instalaciones de medida de densidad y humedad de suelo	Posibilidad de sucesos catastróficos o actos malintencionados que puedan dar lugar a daños en blindajes. Poca probabilidad de emisiones o vertidos al exterior de la instalación. Posibilidad de robo malintencionado o sin conocimiento de peligrosidad por ser muchas de estas fuentes móviles. Posibles escenarios con población al ser móviles. Necesidad de aplicación de medidas urgentes en caso de robo o pérdida de fuentes por ser éstas de alta actividad.
IV	RADIOFARMACIAS	Posibilidad de sucesos catastróficos o actos malintencionados que puedan dar lugar a daños en blindajes, así como producir vertidos o emisiones al exterior de la instalación, con baja probabilidad de una liberación superior a los niveles de intervención para medidas de protección urgentes o de larga duración fuera de la instalación. Los daños en blindajes o las emisiones de iodo radiactivo podrían superar los límites en el interior, por lo que requerirían medidas de protección para el personal de intervención.

### Fuentes huérfanas en instalaciones de tratamiento de materiales metálicos

En algunas ocasiones, fuentes radiactivas, bien por descuido o por negligencia, acaban formando parte de cargamentos de chatarra y de otros materiales para reciclar que llegan a instalaciones no radiactivas dedicadas al tratamiento y valorización de metales. Si estas fuentes no son detectadas y entran en el proceso de valorización, se pueden romper o ser fundidas, produciéndose una liberación de materiales radiactivos. Esta contaminación radiactiva puede afectar tanto a la propia instalación de valorización como al exterior de la instalación. Existe un protocolo de colaboración sobre vigilancia radiológica de los materiales metálicos, según el cual las empresas de valorización adscritas al mismo de forma voluntaria, avisan al CSN cuando detectan la entrada en sus instalaciones de fuentes radiactivas o detectan contaminación radiactiva en sus procesos.

La Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, S.A. S.M.E., (ENRESA), es la entidad integrada en el sector público institucional estatal encargada de gestionar los residuos radiactivos en España, gestiona la retirada de manera segura de las fuentes radiactivas encontradas y de los residuos radiactivos que se hayan podido generar.

### Actos terroristas con material radiactivo

Para la fabricación de una bomba sucia es preciso disponer/adquirir una fuente radiactiva, además de contar con un explosivo convencional. El Real Decreto 1308/2011, de 26 de septiembre, sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares y de las fuentes radiactivas, y la IS-41 del CSN, establecen un régimen de protección física de las instalaciones nucleares, los materiales nucleares y las fuentes radiactivas con el fin de protegerlos de actividades criminales. No



obstante, aunque la probabilidad sea baja, nunca se puede descartar que esta circunstancia pudiera producirse.

Por otra parte, habría que considerar que la actividad radiactiva total que se podría añadir a una bomba sucia no debería ser muy elevada por motivos técnicos, ya que para utilizar materiales de alta actividad radiactiva se necesita una tecnología bastante sofisticada debido a la radiación y calor intenso que se emitiría durante el proceso de preparación y colocación del artefacto, que provocaría en poco tiempo el síndrome de radiación aguda a los individuos que la montaran. Incluso con terroristas suicidas, se considera que fabricar y hacer explotar una bomba sucia de alta actividad radiactiva sería bastante complicado.

En los escenarios más probables de una acción terrorista con una bomba sucia de actividad radiactiva media o baja, los efectos inmediatos serían los derivados de la explosión del material explosivo convencional, es decir, radiación térmica, onda expansiva y proyección de fragmentos. Los niveles de radiaciones ionizantes que se alcanzarían con la dispersión del material radiactivo no serían suficientemente elevados para causar efectos deterministas (inmediatos) sobre las personas. Dependiendo de la cantidad de material radiactivo, de la topografía urbana y de las condiciones atmosféricas, podrían quedar contaminadas zonas de mayor o menor extensión. No obstante, el nivel de contaminación radiactiva que se alcance en función del tipo de fuente radiactiva empleado, podría exigir la realización de trabajos de descontaminación del terreno, largos y de alto coste económico, para evitar un aumento de efectos estocásticos sobre la población que viviera en la zona afectada.

#### **Llegada a territorio de la CAM de material radiactivo**

Para prever y evaluar la posible llegada de una nube radiactiva procedente de un país tercero, o producida por un accidente en alguna central nuclear radicada en territorio español, la Dirección General de Protección Civil y Emergencias del Ministerio del Interior (en adelante, DGPCE) mantiene una red de medición automática de los niveles de radiación ambiental en tiempo real.

La Red de Alerta a la Radiactividad (RAR) mide de forma constante los niveles de radiación gamma en todo el territorio nacional, realiza el seguimiento de sus tendencias y la detección inmediata de niveles anormales que requieran la activación de posibles medidas de los planes de emergencia definidos para el riesgo nuclear y radiológico. La red es gestionada, operada y mantenida por la DGPCE.

La red contiene más de 900 puntos de detección (sensor más unidad de control), repartidos por la Península y los dos Archipiélagos, con el nodo central situado en la sede de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias. En la Comunidad de Madrid existen sensores en los municipios, y los datos son recibidos, en tiempo real, en un centro de control ubicado en el Centro Nacional de Emergencias (CENEM) de la DGPCE.

Además, el Consejo de Seguridad Nuclear mantiene y gestiona una Red de Vigilancia Radiológica Ambiental nacional (REVIRA) que realiza el seguimiento y control de los niveles de radiactividad en todo el territorio nacional. Esta red está integrada por dos sistemas: la Red de Estaciones Automáticas (REA) que permite la vigilancia en continuo de la tasa de la radiación gamma y de la concentración radiactiva en el aire (radioyodos, radón y emisores alfa y beta) y la Red de Estaciones de Muestreo (REM) que permite la determinación en laboratorio de la concentración de radionucleidos en muestras de partículas de polvo en aire, suelo, agua potable, aguas continentales y marinas, leche y alimentos que componen una dieta tipo.

Esta Red REVIRA se superpone a otras redes de vigilancia radiológica operativas en España como son las redes de las comunidades autónomas de Cataluña, Valencia, Extremadura y País Vasco, los programas de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) en los alrededores de las centrales nucleares e instalaciones del ciclo del combustible nuclear, y la anteriormente citada Red de Alerta a la Radiactividad (RAR) de la DGPCE.

### **2.3. Catálogo de instalaciones o actividades en la Comunidad de Madrid**

Según el Artículo 3, párrafo 1 del Real Decreto 1564/2010, de 19 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz Básica de planificación de protección civil ante el riesgo radiológico, le corresponde al Consejo de Seguridad Nuclear establecer y recabar los datos e informaciones necesarias para la elaboración de un catálogo nacional de instalaciones o actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia por riesgo radiológico, así como actualizar dichos datos e informaciones con la periodicidad necesaria.

Los criterios que se han tenido en cuenta para la elaboración del catálogo son:

- Instalaciones exentas de la aplicación de la Directriz.
- Instalaciones no exentas de la aplicación de la Directriz pero que sólo requieren desarrollar nivel interior de respuesta a emergencia.
- Instalaciones no exentas de la aplicación de la Directriz y que requieren desarrollar nivel interior y nivel exterior de respuesta a emergencia.
- Equipos móviles.
- Instalaciones o actividades no reguladas.

En la siguiente tabla aparecen los tipos de instalaciones según los criterios aplicados en el catálogo y un resumen de las actividades o prácticas incluidas. Esta información se detalla en el Anexo V “Criterios para la elaboración del Catálogo”.

Tipo de instalaciones según los criterios aplicados en el catálogo	Actividades o prácticas incluidas
Instalaciones exentas de la aplicación de la DBRR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuentes de radiación exentas.</li> <li>- Equipos radiactivos con aprobaciones de tipo.</li> <li>- Instalaciones de Rayos X de diagnóstico médico.</li> <li>- Minerías de uranio (desmanteladas o fuera de explotación en la actualidad).</li> </ul>
Instalaciones no exentas de la aplicación de la Directriz pero que sólo requieren desarrollar nivel interior de respuesta a emergencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos generadores de radiación.</li> <li>- Aceleradores de partículas para terapia médica.</li> <li>- Instalaciones radiactivas de tercera categoría (Grupo IV).</li> <li>- Instalaciones nucleares en desmantelamiento que no almacenan combustible nuclear gastado.</li> </ul>
Instalaciones no exentas de la aplicación de la Directriz y que requieren desarrollar nivel interior y nivel exterior de respuesta a emergencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuentes de alta actividad.</li> <li>- Braquiterapia.</li> <li>- Ciclotrones.</li> <li>- Radiofarmacias.</li> <li>- Instalaciones que dispongan de sustancias radiactivas en forma no encapsulada.</li> <li>- Instalaciones nucleares de fabricación de combustible nuclear.</li> <li>- Instalaciones de almacenamiento temporal de combustible irradiado.</li> <li>- Instalaciones de almacenamiento y gestión de residuos de media y baja actividad.</li> </ul>
Equipos móviles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gammagrafía industrial.</li> <li>- Equipos de medición de densidad y humedad de suelos.</li> </ul>
Instalaciones o actividades no reguladas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aeropuertos.</li> <li>- Puertos marítimos.</li> <li>- Aduanas.</li> <li>- Instalaciones adheridas al Protocolo de Vigilancia Radiológica de materiales metálico.</li> </ul>

Se diferencian, por tanto, tres conjuntos de instalaciones o actividades en función de que les sea aplicable o no la Directriz y de la respuesta requerida en caso de emergencia, considerando los cinco grupos de emergencias radiológicas (ver Anexo IV), así como los riesgos radiológicos reales o potenciales existentes.

El catálogo recoge los siguientes datos para cada instalación o actividad:

- Titular de la instalación.
- Ubicación (población, dirección).
- Actividad de la instalación.
- Características de las fuentes radiactivas o materiales nucleares.
- Identificación de que se requiera nivel de respuesta exterior ante una posible emergencia.
- Identificación de las fuentes o equipos radiactivos portátiles que pueden utilizarse en España de forma móvil.

La información incluida en el catálogo está en continuo cambio por las altas y bajas de las instalaciones, así como por las modificaciones en los materiales y equipos autorizados de las instalaciones previamente autorizadas. Por ello, se debe contar con un sistema informático que permita mantener actualizado el catálogo. Según queda reflejado en la Directriz, es la Dirección General de Protección Civil y Emergencias del Ministerio de Interior la que debe proporcionar la infraestructura y los procedimientos adecuados para asegurar el mantenimiento del catálogo y garantizar el acceso a los órganos competentes en materia de protección civil de las comunidades autónomas, en lo relativo a sus correspondientes ámbitos territoriales.

En la Comunidad de Madrid, el órgano competente es la Dirección General de Seguridad, Protección Civil y Formación, a través de la Subdirección General de Protección Civil.

Las instalaciones o actividades contempladas en el catálogo para la Comunidad de Madrid se recogen en el Apéndice 2, y en el Apéndice 3, las adheridas al protocolo de vigilancia radiológica de materiales metálicos.

### **3. Estructura, organización y funciones**

#### **3.1. Introducción**

A través del Acuerdo de 30 de abril de 2019, del Consejo de Gobierno (B.O.C.M. nº 113, de 14 de mayo de 2019), se aprobó, con el carácter de Plan Director, el Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad de Madrid. El documento aprobado por dicho decreto contiene, fundamentalmente, las directrices esenciales para la elaboración de los Planes Territoriales y de los Planes Especiales, como es el caso del riesgo radiológico. Además, a partir de su configuración como Plan Director, fija el marco organizativo general en relación con su correspondiente ámbito territorial.

Dentro del marco definido por la Directriz Básica y el Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad de Madrid (PLATERCAM), se establecen las normas generales que debe cumplir el Plan Especial en lo que respecta a la definición de la estructura, la organización y funciones, para que se haga frente con la máxima rapidez, seguridad y eficiencia a una emergencia producida de riesgo radiológico, tal y como determina la Directriz Básica.

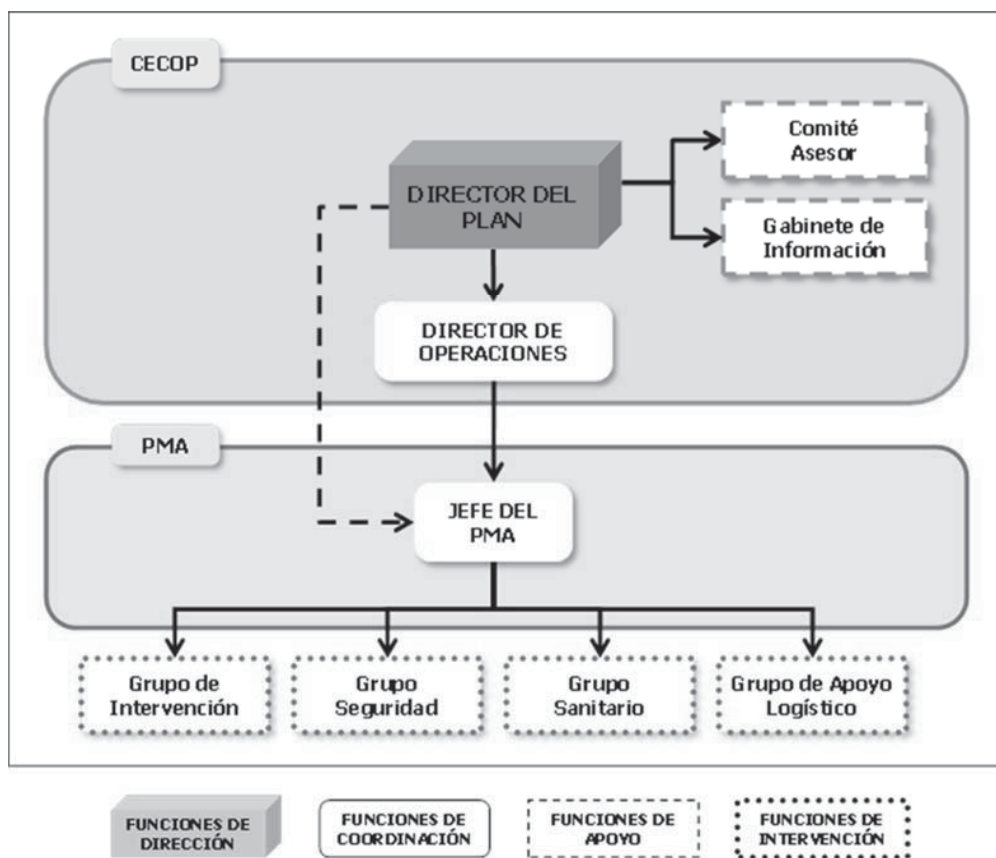
#### **3.2. Estructura organizativa y funciones**

Este apartado tiene como objetivo establecer la estructura organizativa del plan, así como las funciones para la dirección y coordinación de las actuaciones que sean necesarias en situaciones de emergencia

En la estructura organizativa del plan se incluyen las siguientes figuras:

- Director del Plan.
- Director de Operaciones.
- Órganos de apoyo: Comité Asesor y Gabinete de Información.
- Jefe del Puesto de Mando Avanzado (en adelante PMA).
- Grupos de acción.

Asimismo, en el plan se diferencian dos órganos de trabajo del Director del Plan: el CECOP y el PMA.



**Figura 1. Organigrama operativo del plan, especificando en el mismo la localización de las distintas figuras y las funciones que llevan a cabo.**

En actos malintencionados, la competencia corresponde a las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado. En el caso de que fuera necesaria la activación del Plan, se actuará siguiendo las instrucciones recibidas de los responsables de Policía Nacional o Guardia Civil que corresponda en función del término municipal en el que se haya producido el suceso, atendiendo a la distribución territorial de competencias de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado en la Comunidad de Madrid.

En estos casos, la estructura organizativa del presente plan se integrará en la de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad según los protocolos de actuación conjunta que se elaboren al respecto.

### 3.2.1. CECOP

El CECOP es el órgano de trabajo del Director del Plan, tanto para la coordinación de planes de distinta situación operativa como de las acciones en ejecución y gestión de medios. Está integrado por:

- Director del Plan.
- Director de Operaciones.
- Comité Asesor.
- Gabinete de Información.

Como norma general, el CECOP estará ubicado en el Centro de Atención de Llamadas de Urgencia 1-1-2, sito en el paseo del Río nº 1 de Pozuelo de Alarcón. Es el centro receptor de alarmas y de todas aquellas informaciones en las que el Director del Plan se apoya para su toma de decisiones.

Cuando se declaren situaciones de interés nacional o cuando la emergencia radiológica necesite de medios ajenos a los asignados al Plan, el Centro de Coordinación Operativa (CECOP) quedará constituido como Centro de Coordinación Operativa Integrado (CECOPI).

### 3.2.2. Director del plan

El Director del Plan es el Consejero competente en materia de protección ciudadana de la Comunidad de Madrid, como máximo responsable de dicho órgano en la Comunidad Autónoma. El consejero podrá delegar la dirección del Plan en el Director de la Agencia de Seguridad y Emergencias Madrid 112.

Dada la particularidad del municipio de Madrid en lo referente a su capacidad de respuesta en materia de protección civil, en caso de que se produzca este tipo de emergencia en su término municipal, podrá asumir la dirección del plan en las situaciones 1 y 2 previa comunicación al director del plan. Dicha dirección, y según su propia organización, recaerá en la persona designada para tal fin por el Ayuntamiento. Esta persona mantendrá informado al consejero competente en protección ciudadana de la Comunidad de Madrid y al delegado del Gobierno.

Cuando la emergencia sea declarada de interés nacional, la dirección de la emergencia corresponderá a un Comité de Dirección integrado por:

- Consejero competente en protección civil de la Comunidad de Madrid.
- Delegado del Gobierno en Madrid.

Las funciones principales del Director del Plan son:

- Declarar la activación y aplicación del Plan, así como la situación de emergencia.
- Determinar, en cada caso, las autoridades a las que es necesario informar sobre la existencia de la emergencia (Presidente de la Comunidad de Madrid, Delegación del Gobierno en la Comunidad de Madrid, etc), e informar sobre la evolución de la misma.
- Informar a los responsables de los municipios afectados manteniendo la coordinación con todos ellos.
- Constituir el Centro de Coordinación Operativa (CECOP), o el CECOPI en situación 2, y convocar al Director de Operaciones.
- Convocar al Gabinete de Información y a los miembros del Comité Asesor que se considere necesarios, adecuados a la situación de emergencia y su posible evolución.
- Determinar el nivel de movilización y despliegue de la estructura organizativa del Plan, de los Grupos de Acción y aquellos otros servicios no integrados en los Grupos de Acción cuya participación se considere necesaria.
- Solicitar la activación de medios y recursos de la Administración General del Estado o de otras administraciones que no se encuentren adscritos al plan.
- Determinar las actuaciones más convenientes para hacer frente a la emergencia.
- Decidir sobre la aplicación de medidas de protección a la población, al medio ambiente, a los bienes y al personal integrante de los Grupos de Acción.
- Determinar y coordinar la información a la población durante la emergencia, a través de los medios propios y los de comunicación social, en especial redes sociales, televisión...
- Asegurar la implantación y el mantenimiento del Plan.
- Declarar el fin de la emergencia y desactivar el Plan.

### 3.2.3. Director de operaciones

El Director de Operaciones es el principal auxiliar del Director del Plan, tanto en el proceso de toma de decisiones como en el traslado y materialización de las órdenes a cursar.

El Director de Operaciones es el Jefe del Cuerpo de Bomberos de la Comunidad de Madrid y sus funciones serán:

- Valorar y proponer a la dirección del Plan la situación de emergencia, en función de los riesgos asociados y de la capacidad de los medios adscritos al plan.

- Asesorar al Director del Plan sobre las acciones a realizar en la emergencia y ejecutar las instrucciones emitidas por éste.
- Establecer la zonificación inicial.
- Activar los medios y recursos ajenos necesarios a petición del Jefe del PMA.
- Movilizar y activar el PMA, así como coordinar las actuaciones entre el CECOP y el PMA.
- Promover la puesta en marcha de procedimientos operativos de actuación concreta ante la situación de emergencia.
- Proponer al Director del plan la necesidad de adoptar medidas de protección para las personas, bienes o medio ambiente que puedan verse afectadas por la emergencia.
- Coordinar las actuaciones necesarias con otros organismos, instituciones o empresas públicas o privadas.
- Proponer al director del plan la desactivación del plan una vez controlada la emergencia.

#### 3.2.4. Comité Asesor

Es el órgano asesor y de apoyo al Director del Plan en la ejecución de sus funciones, ya sea con relación a las actuaciones en situación de emergencia, como en lo referente al mantenimiento de la operatividad del Plan. Se constituirá con la presencia total o parcial de sus miembros, a requerimiento del Director del Plan, en función de la situación y de las circunstancias de la emergencia. Está compuesto por los siguientes miembros:

- Representante de la Delegación del Gobierno en la Comunidad de Madrid.
- Representante del CSN.
- Representante(s) de los municipio(s) afectado(s).
- Representante de la Consejería competente en materia de protección civil.
- Representante de la Consejería competente en materia de medio ambiente.
- Representante de la Consejería competente en materia de transportes e infraestructuras.
- Representante de la Consejería competente en materia de sanidad.
- Representantes de los Grupos de Acción.
- Representantes de organismos que tengan una actuación decisiva en el desarrollo de las operaciones.
- Expertos cuya presencia se estime necesaria en la gestión de la emergencia.

El Comité Asesor podrá contar también con otros técnicos y funcionarios de las administraciones central, autonómica y local, así como con otras personas de organismos públicos o privados que el Director del Plan considere oportuno: Agencia Estatal de Meteorología, Instituto Nacional de Toxicología, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, asociaciones de Consejeros de Seguridad, etc. En particular, podrá requerirse del titular de la actividad la presencia de personal técnico en el Comité Asesor cuando el Director del Plan y la emergencia lo requieran.

Las Consejerías u Organismos designarán a sus representantes, previa solicitud del Director del Plan. El rango de los representantes será determinado por las Consejerías u organismos y, una vez nombrados, se incluirán en un directorio que estará disponible en el CECOP.

#### 3.2.5. Gabinete de información

El Gabinete de Información es la estructura oficial encargada de recabar, elaborar, difundir y distribuir la información oficial generada por la emergencia, y depende directamente del Director del Plan.

Únicamente el Gabinete de Información está autorizado a transmitir, tanto a la población como a los medios de comunicación, los datos relativos a la situación de emergencia. De esta forma, se consigue una unidad de información, y la seguridad de que ésta es fidedigna y contrastada. Dada la peculiaridad de estas emergencias, el Gabinete tendrá en cuenta ciertos aspectos que se describen en el Anexo VIIA. Criterios operativos.

El Gabinete de Información estará integrado por el Jefe de Prensa de la Consejería competente en materia de protección ciudadana y un representante del gabinete de prensa del Centro de Atención de Llamadas de Urgencia 112.

Cuando la emergencia sea declarada de interés nacional, podrán incorporarse a este gabinete los miembros que a tal efecto designe el representante de la Delegación del Gobierno en la Comunidad de Madrid.

En caso de que la emergencia así lo requiera, se contará con el asesoramiento y, en su caso, participación del CSN.

### 3.2.6. Puesto de mando avanzado

El Puesto de Mando Avanzado es el órgano de trabajo del Director del Plan en el lugar de la emergencia, próximo al lugar del accidente, pero situado fuera de los posibles efectos del mismo. Realiza funciones de análisis de conjunto y continuado de la emergencia, coordina las actuaciones de los Grupos de Acción en la zona de intervención y mantiene al CECOP permanentemente informado, al que solicitará los medios que considere necesarios.

El Puesto de Mando Avanzado está dirigido por el miembro de mayor graduación del Cuerpo de Bomberos de la Comunidad de Madrid que esté presente en el lugar del siniestro. Estará al mando de todos los medios asignados a la emergencia, si bien éstos mantendrán el mando directo sobre sus efectivos y velarán por su seguridad.

El Jefe del PMA es asimismo el Jefe del Grupo de Intervención, si bien, podrá delegar las funciones correspondientes a la Jefatura del Grupo de Intervención en otro miembro del Cuerpo de Bomberos.

La ubicación del PMA la determinará el Jefe del Puesto de Mando Avanzado.

El PMA estará integrado por:

- Jefe del Grupo de Intervención.
- El mando o máximo responsable de cada uno de los Grupos de Acción.
- En caso de que la gravedad así lo aconseje, un representante del CSN.

Las funciones del Jefe del PMA son las siguientes:

- Constituir el PMA y determinar su ubicación en el lugar de la emergencia.
- Organizar los canales de comunicación e información.
- Efectuar una valoración permanente de la situación y transmisión de la misma al Director de Operaciones.
- Definir la estrategia de actuación frente a la emergencia, así como los objetivos y prioridades de los diferentes grupos de acción.
- Establecer un registro cronológico del desarrollo de los acontecimientos y los informes técnicos pertinentes.
- Dirigir todas aquellas actuaciones que, desde el punto de vista técnico, requiera la emergencia.
- Solicitar, a través del CECOP, la activación de medios y recursos necesarios.
- Coordinar las intervenciones de los Grupos de Acción.
- Proponer el cambio de nivel de emergencia.
- Proponer la desactivación del Plan y transmitir la orden de desmovilización de los medios y recursos activados.
- Valoración de las consecuencias de la emergencia de cara a la vuelta a la normalidad y rehabilitación de los servicios esenciales.

### 3.2.7. Grupos de acción

Son los encargados de ejecutar las acciones previstas en el Plan. Además de los Grupos de Acción previstos, el Director del mismo podrá crear otros si lo considera necesario. Existen cuatro Grupos de Acción:

- Grupo de Intervención.
- Grupo de Seguridad.
- Grupo Sanitario.
- Grupo de Apoyo Logístico.



Cada uno de estos grupos cuenta con el personal y los medios necesarios para el completo desempeño de sus funciones, descritas posteriormente. Los distintos grupos actuarán coordinados entre sí a través del Centro de Coordinación Operativa y del Puesto de Mando Avanzado.

### 3.2.7.1 Grupo de intervención

Es el grupo encargado de la intervención directa para eliminar, reducir o controlar los efectos de la emergencia, actuando sobre la causa que la produce y controlando su evolución o propagación.

Asumirá las funciones radiológicas establecidas en la DBRR. La Organización de Respuesta ante Emergencias (ORE) del Consejo de Seguridad Nuclear colaborará con el grupo en el asesoramiento al director de la emergencia, así como en la coordinación de la aplicación de medidas de protección y otras actuaciones de emergencia. En cualquier caso, antes de que el plan adopte medidas de protección a la población, serán oídas las recomendaciones del CSN al respecto.

#### Funciones

- Evaluar los riesgos y las posibles consecuencias de la emergencia, determinando las medidas de protección a aplicar y otras actuaciones en la emergencia.
- Asesorar al Director del Plan:
  - De acuerdo con las recomendaciones del CSN, en los aspectos radiológicos de la emergencia, proponiendo las medidas de protección a aplicar.
  - En las medidas para la recuperación de los servicios esenciales de las zonas afectadas.
- De acuerdo con los criterios que establezca el CSN, realizar el control y seguimiento de:
  - La evolución del accidente o suceso y de las posibles consecuencias radiológicas sobre la población, los intervinientes o los trabajadores de la instalación en que tenga lugar la emergencia.
  - La posible contaminación del área afectada por el accidente o la emergencia.
  - Los posibles episodios de contaminación ambiental asociadas al accidente (contaminación de aguas superficiales y subterráneas, contaminación de suelos, servicios de abastecimiento y del aire).
- Llevar a cabo las actuaciones necesarias de control del riesgo radiológico, en concreto:
  - Delimitar las zonas de intervención según las condiciones reales de la emergencia.
  - Efectuar el control dosimétrico, así como el control de otras medidas de protección radiológica sobre el personal.
  - Medir la contaminación
    - Externa e interna de la población potencialmente contaminada y del personal de intervención.
    - En vehículos, en otros medios materiales de emergencia y, en su caso, en los bienes.
  - Gestionar y/o acondicionar, según los casos, los residuos radiactivos que pudieran originarse en la fase urgente de la emergencia.
- Llevar a cabo las medidas de protección y salvamento necesarias, en concreto:
  - El rescate y salvamento de las personas y bienes afectados por la emergencia.
  - El triaje inicial en zona no segura cuando no sea posible la extracción de las víctimas, así como transferir en condiciones de seguridad a las víctimas rescatadas.
  - Colaborar con el grupo sanitario en la identificación del personal y de los grupos de población que deban ser sometidos a control y vigilancia médica por su posible exposición a la radiación.
  - Colaborar con los otros grupos para la adopción de medios de protección a la población.
  - Colaborar en la búsqueda de las personas desaparecidas con motivo de la emergencia.
  - Extinción de incendios y otras emergencias concurrentes con el incidente radiológico.
  - Reparación de urgencia de las vías de comunicación afectadas.

- Llevar a cabo las actuaciones de mitigación y control del riesgo, a saber:
  - o Controlar, reducir y neutralizar las causas y efectos de la emergencia.
  - o Controlar los riesgos latentes y otros riesgos asociados que pudieran generarse.
  - o Colaborar con el grupo de seguridad en la eliminación o aislamiento del foco del peligro.
  - o Señalizar la zona y vías de acceso efectuando el corte del tráfico y , en su caso, posteriormente realizar los desvíos adecuados si fuera necesario y en caso de que los miembros del grupo de seguridad no se encontraran todavía en el lugar del incidente.

#### Ámbito de actuación

El ámbito de actuación del Grupo de Intervención es la zona afectada por la emergencia propiamente dicha, así como sus inmediaciones.

También podrá actuar en otras áreas donde sea necesario desarrollar actuaciones radiológicas, tales como gestión de residuos o medida de contaminación fuera de zona afectada.

#### Mando

El mando del Grupo de Intervención lo ejercerá el segundo miembro de mayor graduación del Cuerpo de Bomberos de la Comunidad de Madrid o, en caso de corresponder a las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, al responsable, según el ámbito competencial, designado según sus procedimientos específicos.

En primera instancia, el responsable del Grupo de Intervención:

- Asumirá el mando en el lugar del accidente, se constituirá en coordinador en el escenario del accidente y canalizará la información entre el escenario de la emergencia y el CECOP.
- En esta primera fase de intervención, asumirá funciones y agrupará componentes de los demás Grupos de Acción.
- Posteriormente, una vez establecido el PMA, el Jefe del PMA ejercerá la dirección del mismo y coordinará todos los Grupos de Acción.
- En casos excepcionales, y a solicitud del director del plan al CSN, la coordinación del personal que desarrolle las funciones radiológicas podrá ser llevada a cabo por el jefe del equipo de intervención de la ORE del CSN.

#### Composición

El Grupo de Intervención lo integran fundamentalmente:

- Los medios del Cuerpo de Bomberos de la Comunidad de Madrid.
- Los medios de los Cuerpos de Bomberos de los ayuntamientos afectados.
- Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado.
- Otras empresas públicas o privadas especializadas en la materia.
- Servicios y equipos NRBQ de la Comunidad de Madrid y/o ayuntamientos afectados.
- Equipos de intervención de la ORE del CSN.
- Equipos de intervención en emergencias de ENRESA.
- Equipos NRBQ del Cuerpo Nacional de Policía y de la Guardia Civil.
- Servicios privados especializados en materia de emergencias y/o riesgos radiológicos. Su participación deberá ser previamente convenida.
- En la medida que se requiera, personal de la instalación o actividad afectada.
- Un representante especializado de la Delegación o Subdelegación del Gobierno, en caso de declararse de interés nacional. La participación de este personal en emergencias radiológicas que no sean de interés nacional podrá ser acordada por la Comunidad de Madrid y la Delegación o Subdelegación del Gobierno en Madrid.

## Recursos

Los recursos con que cuenta el Grupo de Intervención son los propios del Cuerpo de Bomberos y del resto de integrantes.

### 3.2.7.2. Grupo de seguridad

Este grupo es el responsable de garantizar la seguridad ciudadana y el orden en las zonas afectadas y los accesos a las mismas durante la activación del Plan.

## Funciones

- Garantizar la seguridad ciudadana.
- Regular y controlar los accesos a las zonas afectadas.
- Llevar a cabo la ordenación y regulación del tráfico en las zonas afectadas, a fin de garantizar tanto la evacuación de heridos como el acceso de vehículos de intervención.
- Efectuar la señalización y ejecución de los desvíos de tráfico por rutas alternativas en caso necesario.
- Aplicar las medidas de protección y, en su caso, alejamiento de la población de las zonas de intervención y alerta.
- Mantener informado al Jefe del PMA.
- Salvaguardar la integridad de personas y bienes.
- Colaborar en las tareas de evacuación y realojo, así como en los avisos a la población si son requeridos.
- Colaborar con el grupo radiológico en la evaluación de las consecuencias y las posibles distancias de afectación.
- Garantizar el confinamiento de la población cuando sea decretado.
- Ejecutar las órdenes de destrucción, requisa, intervención u ocupación temporal o la movilización de recursos privados cuando sea decretado por el Director del Plan.
- Instruir diligencias e identificar víctimas.
- Coordinar el destino de víctimas mortales y los servicios funerarios.
- Conservar las pruebas forenses y prevenir los posibles actos delictivos, así como inscribir en un registro a las personas sospechosas.
- En los casos de atentados, aplicar las medidas de seguridad tendentes a:
  - Comprobar la presencia de sospechosos, terroristas, trampas o dispositivos explosivos.
  - Inspeccionar y efectuar registros para determinar la presencia de armas.
- Identificar a los posibles sospechosos y efectuar las detenciones pertinentes.
- Prevenir la comisión de actos delictivos, como el robo o la destrucción de pruebas, o documentos claves para el esclarecimiento de las causas y los responsables.
- Escoltar hasta el lugar de la emergencia a los servicios especializados activados para atender la emergencia.
- Conocer las medidas de protección personal y de las víctimas frente a la contaminación y propagación de la misma.
- En cooperación con los hospitales y los servicios médicos de urgencia, acordonar la zona circundante cuando le sea requerido.

## Ámbito de actuación

El ámbito de actuación del Grupo de Seguridad es el área de la emergencia, además de todo el área de influencia del accidente.

## Mando

El Mando será ejercido, según el ámbito competencial, por el responsable de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado designado según sus procedimientos específicos. En su ausencia, corresponderá al mando presente de mayor graduación de la Policía Local.

### Composición

El Grupo de Seguridad está integrado por:

- Las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado: Cuerpo Nacional de Policía y Guardia Civil.
- Las policías locales.
- Cuerpo de Agentes Forestales de la Comunidad de Madrid.

### 3.2.7.3. Grupo sanitario

Este grupo tiene como objetivo garantizar la asistencia sanitaria a los afectados por la emergencia y a los integrantes de los Grupos de Acción. Además, también se encarga de la atención psicológica de los afectados por la emergencia y sus familiares.

### Funciones

- Organizar, dirigir y efectuar la asistencia sanitaria de urgencia en la zona del accidente, ordenando la prioridad de la atención y el traslado de los heridos.
- Prestar los primeros auxilios a las personas heridas en la emergencia.
- Proceder a la clasificación de grupos específicos de población y prestar asistencia sanitaria urgente a las personas irradiadas y/o contaminadas.
- Proporcionar asistencia sanitaria y, en su caso, control sanitario de la población potencialmente afectada, en particular de los grupos de población especialmente vulnerables (grupos críticos).
- Organizar y efectuar el traslado de los heridos a los centros hospitalarios, controlando la adecuada explotación de las camas disponibles, así como el destino de cada uno de los traslados.
- Organizar los traslados de las personas y los heridos contaminados e irradiados a centros especializados. Se contemplará especialmente el traslado al centro de nivel II del Hospital General Universitario Gregorio Marañón.
- Desencadenar, en caso necesario, planes de emergencia en los hospitales a fin de que puedan ampliar su capacidad de recepción y atención de heridos.
- Prever en la entrada de los hospitales un área de información del estado de los heridos a los familiares.
- Proveer de atención psicológica a los afectados.
- Recuperar y mantener la salud pública en el caso de contaminación de las aguas.
- Llevar a cabo, junto con el grupo de intervención, el control radiológico de los alimentos y del agua.
- Dar pautas individuales y colectivas de conducta de autoprotección sanitaria adecuadas a la situación, tanto a los afectados como a los Grupos de Acción.
- Aplicar las medidas de protección de profilaxis radiológica y de descontaminación externa e interna.
- Mantener informado al Jefe del PMA.
- Realizar la descontaminación de los pacientes que no requieran una atención inmediata en la zona que para ello determine el Jefe del PMA.
- Establecer el Puesto Sanitario Avanzado (PSA) en el lugar seguro que determine el Jefe del PMA.
- Efectuar el control y la inscripción de las personas atendidas, y llevar un registro de las actuaciones de descontaminación ejecutadas, facilitando dichos datos al Grupo Logístico.

- Confirmar y asegurar que los encargados de efectuar el traslado y recepción de los pacientes conozcan:
  - Que el riesgo que puede provenir de un paciente contaminado es insignificante si se cumplen las directrices de protección personal básicas.
  - Cómo adoptar medidas prácticas para limitar la propagación de la contaminación.
  - Que las medidas destinadas a limitar la propagación de la contaminación no deben interferir con la asistencia vital.
- Efectuar la entrada a la zona de peligro únicamente bajo la autorización del Jefe del PMA.

#### Ámbito de actuación

El ámbito de actuación del Grupo Sanitario es el área inmediata a la zona afectada en cuanto a la recepción y atención de los heridos, y toda la zona afectada y áreas de influencia en cuanto a la restauración y mantenimiento de la salud pública. En este sentido, se prestará un especial seguimiento a los grupos de población de riesgo o especialmente vulnerables: ancianos, niños, enfermos crónicos, etc.

#### Mando

El mando y la coordinación del Grupo Sanitario recaerán en el Jefe de Guardia del Servicio de Urgencia Médica de Madrid (SUMMA 112).

#### Composición

Forman parte del Grupo Sanitario:

- Servicio de Urgencia Médica de Madrid (SUMMA 112).
- Servicios sanitarios públicos y/o privados.
- Se podrá encuadrar en este grupo personal voluntario: psicólogos, trabajadores sociales, etc.

#### Recursos

Los recursos con que cuenta el Grupo Sanitario son los propios de los organismos, instituciones y empresas mencionados en el apartado anterior.

#### 3.2.7.4. Grupo de apoyo logístico

Este grupo tiene como objetivo la provisión de todos los equipamientos y suministros que la Dirección del Plan y los Grupos de Acción necesiten para cumplir sus respectivas misiones, así como la organización de los trabajos de filiación ante posibles medidas de información, confinamiento o evacuación y albergue.

#### Funciones

- Valoración del estado de afectación de infraestructuras, servicios, industrias y bienes que hayan podido verse afectados por la emergencia.
- Llevar a cabo las medidas urgentes para la restauración de las vías de comunicación, y los servicios básicos que se hayan visto afectados (agua, luz, teléfono, etc.).
- Dirigir y realizar los trabajos y obras de desescombro, limpieza, apuntalamiento y rehabilitación prioritarios que determine el Director del Plan.
- Habilitar y poner en funcionamiento, con carácter de urgencia, equipamientos que puedan requerir otros grupos de acción para el desarrollo de su labor.
- Coordinar y realizar el abastecimiento de los servicios de suministros esenciales.
- Gestionar y proporcionar medios de transporte de personas y materiales que requieran los Grupos de Acción bajo las directrices del Director del Plan.

- Realizar las tareas de limpieza y saneamiento ambiental de la zona afectada, en colaboración con el personal de intervención y de acuerdo a los criterios que establezca el CSN a estos efectos.
- Restablecimiento de los servicios básicos que hayan podido verse afectados.
- Atender el auxilio material y socorro alimentario a la población y a los integrantes de los diferentes Grupos de Acción.

Funciones relacionadas con la organización de filiación:

-En la zona de emergencia

- Recibir del grupo sanitario el listado de víctimas y público atendido por exposición y/o radiación para poder identificar, atender y confortar a la población afectada, gestionando si es necesario su traslado a los centros de acogida.
- Atender al auxilio material y el socorro alimentario de la población.
- Llevar el control de los datos de filiación, estado y ubicación de las personas afectadas.
- Organizar a la población afectada para su alejamiento de la zona de peligro o su evacuación cuando sea necesaria, derivando a los evacuados a domicilios familiares, amistades, voluntarios o hacia albergues o centros de acogida creados al efecto.
- Organizar el voluntariado a medida que se vaya incorporando a la zona de la emergencia.

-En los centros de acogida

- Atender a los evacuados, identificarlos y valorar su situación.
- Organizar los albergues o centros de acogida en lo referente a la atención a los desplazados.
- Llevar el control sobre los datos de filiación, estado y ubicación de las personas albergadas en cada centro.
- Organizar y controlar el voluntariado que se vaya sumando a los centros de acogida.

Ámbito de actuación

El ámbito de actuación del Grupo de Apoyo Logístico es el territorio, las infraestructuras, las instalaciones, los edificios y los medios de transporte.

Mando

El mando de este grupo será, en primera instancia, el responsable del organismo competente en coordinación operativa en emergencias de la Comunidad de Madrid.

Composición

Forman parte del Grupo de Apoyo Logístico:

- Los organismos competentes en materia de infraestructuras, servicios, obras y transportes de la Comunidad de Madrid.
- Los organismos competentes en materia de medio ambiente de la Comunidad de Madrid.
- Los organismos competentes en materia de asuntos sociales de la Comunidad de Madrid.
- Los organismos competentes en materia de infraestructuras, servicios, obras y transportes de la Administración General del Estado.
- Los organismos competentes en materia de infraestructuras, servicios, obras y transportes de los ayuntamientos.
- Empresas de suministro de servicios: agua, electricidad, gas, combustible, teléfono, etc.
- Empresas públicas y privadas de transporte de personas y mercancías, en particular las empresas expedidoras, cargadoras, transportistas o receptoras de la mercancía peligrosa de que se trate.
- Empresas de construcción, instalaciones y montajes.

- Cruz Roja Española.
- Organizaciones locales.

#### Recursos

Los recursos con que cuenta el Grupo de Apoyo Logístico son los propios de los organismos, instituciones y empresas mencionadas en el apartado anterior.

### 4. Operatividad

#### 4.1. Notificación del accidente y evaluación inicial

La notificación del accidente incluye tanto la comunicación del incidente como la distribución de las instrucciones o la información a la organización de respuesta. Los procedimientos de notificación deberán ser claros y garantizar la fluidez de las comunicaciones de manera que la respuesta sea lo más rápida y eficaz posible.

Por otro lado, es importante una rápida evaluación del riesgo que permita disponer lo más pronto posible de una clasificación de la emergencia que a su vez haga factible dar instrucciones concretas para los primeros actuantes y, en general, para toda la organización de respuesta.

A los efectos del presente plan se pueden considerar tres grupos de incidentes y/o emergencias:

4.1.1. Instalaciones reguladas.

4.1.2. Instalaciones no reguladas o incidentes/accidentes exteriores, fuentes huérfanas, caída de satélites.

4.1.3. Atentados o amenazas terroristas.

En el Anexo VIIA, se recogen criterios operativos para el desarrollo de los procedimientos relativos a la notificación y evaluación inicial.

##### 4.1.1 Instalaciones reguladas

En base a la reglamentación nacional vigente, los titulares de las instalaciones deberán cumplir los plazos de notificación de toda pérdida, robo o uso no autorizado de una fuente, así como cualquier incidente o accidente que dé o pueda dar lugar a una exposición involuntaria de trabajadores o de miembros del público, regulados en:

- El RD 229/2006 de 24 de febrero, sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta radiactividad y fuentes huérfanas.
- La Instrucción de Seguridad IS-18 del CSN, sobre los criterios para la notificación de sucesos e incidentes radiológicos en instalaciones.
- Guía de seguridad 7.10 "Plan de Emergencia interior en instalaciones radiactivas".

Al objeto de disponer lo antes posible de la información que permita activar las medidas pertinentes, la dirección del plan será informada directamente por el CSN a través del 112 en aquellos casos en los que el suceso se origine en una instalación regulada.

Dicha primera notificación será según el formato del Anexo VI, se incluirá una evaluación inicial de la emergencia realizada por el titular. En caso de resolver la instalación con sus propios medios el incidente, el titular de la instalación deberá notificar dicho incidente a la Dirección General competente en materia de Protección Civil de la Comunidad de Madrid a través del correo electrónico o fax del Jefe de Sala del 112 de la Comunidad de Madrid, la Delegación del Gobierno en Madrid y el Consejo de Seguridad Nuclear. En estos casos, el reenvío por parte del CSN a la Comunidad de Madrid y a la Delegación del Gobierno en Madrid dará cumplimiento al requisito de notificación (en el Anexo VI se presenta un modelo de notificación del titular).

El organismo competente en materia de protección civil de la Comunidad de Madrid informará a los Ayuntamientos afectados y pondrá a disposición la información que dispone sobre la instalación y que figura en el catálogo actualizado de las instalaciones reguladas.

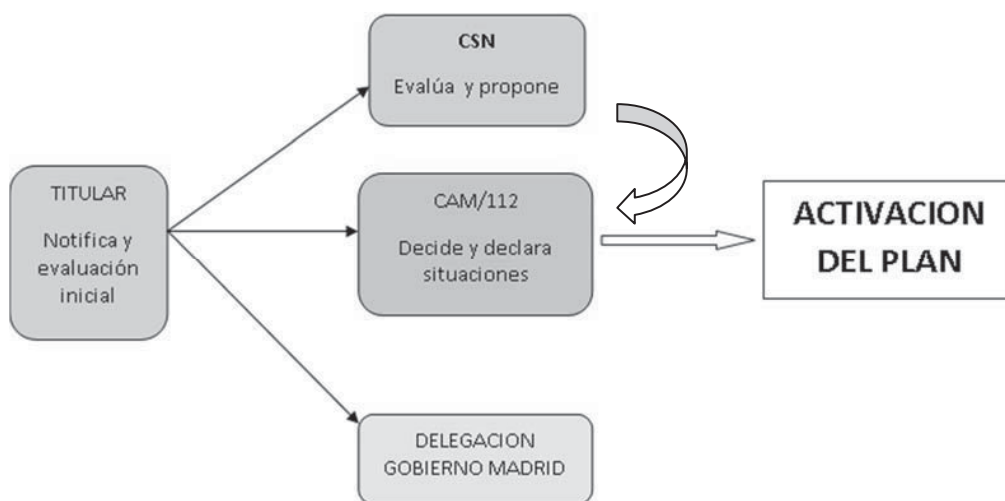
Es responsabilidad del titular de la instalación realizar una evaluación del riesgo a fin de poder tomar medidas inmediatas de autoprotección del personal presente en el accidente, trabajadores, público o primeros actuantes que formen parte de la primera respuesta. En cualquier caso, el CSN contrastará dicha evaluación y, en su caso, propondrá medidas a la Comunidad Autónoma.



Se podrá declarar una alerta y activar el Plan en casos excepcionales, si el accidente ha tenido lugar en una instalación, con la ayuda de la información contenida en el Catálogo de Instalaciones Radiactivas.

Si el riesgo radiológico se localiza en otro escenario de riesgo (fuegos, inundaciones, etc.), el jefe del PMA o, en su defecto, el responsable del Grupo de Intervención, informará a la Comunidad Autónoma de este hecho, quien informará al CSN; llevará a cabo las primeras acciones para proteger a las personas y mitigar o combatir dichos riesgos, que en muchos casos podrían tener peores consecuencias que el riesgo radiológico.

Una vez realizada la evaluación inicial por parte del CSN, que recopilará la información que le faciliten, éste informará a la Comunidad Autónoma quien procederá a mantener, declarar o finalizar una alerta o la activación de la situación de emergencia según corresponda.



**Figura 2. Esquema de notificación y evaluación inicial en instalaciones reguladas**

#### **4.1.2 No reguladas o incidentes/accidentes exteriores, fuentes huérfanas, caída de satélites**

En aquellos casos en los que el accidente suceda en instalaciones no reguladas o en exterior sin estar asociado a ninguna instalación, la notificación del hecho llegará normalmente al teléfono de emergencias 112 de la Comunidad de Madrid, que informará en primer lugar al CSN a través del Salem.

En los casos de instalaciones no reguladas pero adscritos al protocolo de vigilancia radiológica de materiales metálicos, la notificación llegará siempre a través del CSN que informará al 112.

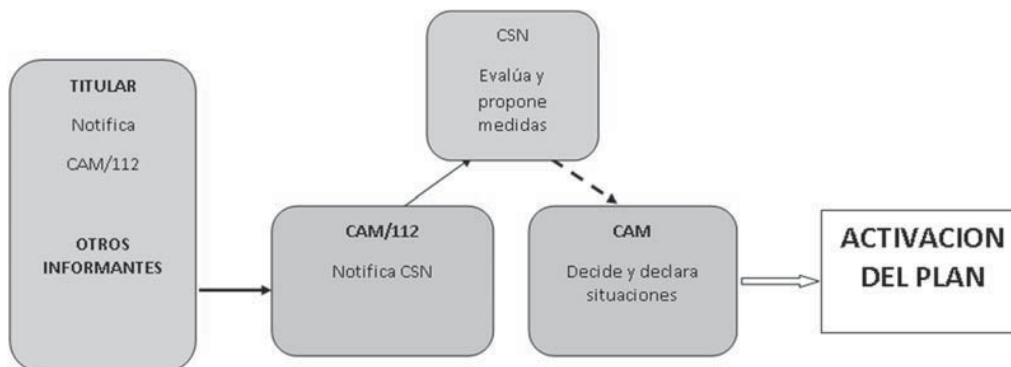
En cualquiera de los dos casos, la información deberá llegar al CSN para que realice una evaluación preliminar y la propuesta correspondiente sobre la activación o no del Plan.

Tras la recepción de dicha llamada y la identificación como "emergencia radiológica" o sospecha de la misma, se activará el Plan en el nivel de emergencia que corresponda y alertará a los servicios municipales de emergencia y al resto de entidades previstas en el presente plan con el objetivo de garantizar una rápida respuesta a la emergencia según las directrices operativas del presente Plan, y fundamentalmente en aquellas situaciones de emergencia relacionadas con incendios, explosiones, presencia de personas heridas o atrapadas, seguridad ciudadana, hallazgo de fuentes huérfanas e incidentes relacionados con el transporte.

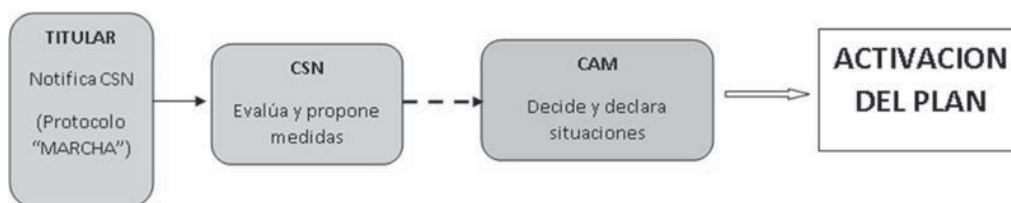
Respecto a la evaluación inicial, en el caso de instalaciones no reguladas pero adscritas al protocolo de vigilancia radiológica de materiales metálicos, se aplicará lo mismo que en el caso de instalaciones reguladas.

En los casos en que se responda a un aviso sin confirmar de los servicios de Intervención, los primeros intervinientes informarán a la Comunidad Autónoma (112) quien a su vez lo comunicará al CSN para realizar la evaluación y propuesta de activación de Plan.

Si el riesgo radiológico se localiza en otros escenarios de riesgo, el Jefe del PMA o, en su defecto, el responsable del Grupo de Intervención, informará a la Comunidad Autónoma de este hecho, que informará al CSN, quien realizará la evaluación.



**Figura 3. Esquema de notificación y evaluación inicial en instalaciones no reguladas o incidentes externos**



**Figura 4. Esquema de notificación y evaluación inicial en instalaciones adscritas al protocolo de vigilancia radiológica de materiales metálicos**

#### 4.1.3. Atentados o amenazas terroristas.

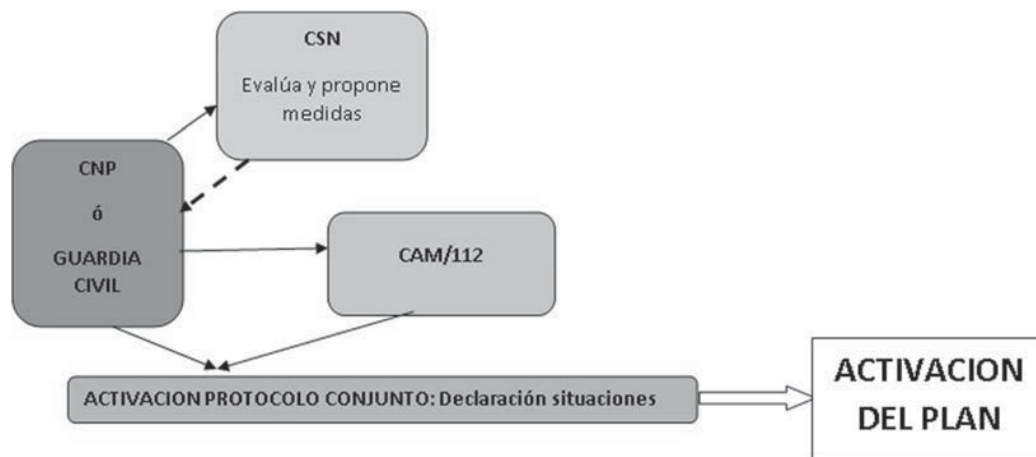
En estos casos, la notificación de los mismos puede tener orígenes diferentes:

- Avisos o amenazas terroristas con paquetes, sobres o sustancias desconocidas, susceptibles de ser radiactivas y que pudieran suponer amenaza para la salud pública: se recibirán normalmente a través de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado (Policía Nacional o Guardia Civil), que notificarán el suceso a la Comunidad Autónoma y al CSN, procediéndose a activar el Plan en su fase de PRE-alerta alertando a los Grupos de Intervención y Sanitario que se desplegarán, si es necesario, siguiendo las directrices del Plan de Prevención y Protección Antiterrorista del Ministerio del Interior.

- Actos consumados de terrorismo o atentado contra personas: la vía de notificación será la sala 112 o a través de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado. Se enviará una primera respuesta y se recopilará información de estos equipos a su llegada al escenario de la emergencia con objeto de detectar y poder afirmar la situación de emergencia radiológica y la consiguiente activación del Plan en Situación 3, o realizar el descarte de la implicación de material radiactivo, pero siempre siguiendo las indicaciones de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado que activarán el Plan de Prevención y Protección Antiterrorista de la Secretaría de Estado del Ministerio del Interior, coordinando el despliegue de los diferentes Grupos previstos en el plan según las necesidades.

En cualquier caso, toda amenaza terrorista que implique posible riesgo radiológico activará automáticamente el Plan, aunque posteriormente se descarte la presencia de material radiactivo.

La Comunidad Autónoma contactará con la SALEM del Consejo de Seguridad Nuclear y a la Delegación del Gobierno para confirmar que la información es compartida por todos los organismos.



**Figura 4. Esquema de notificación y evaluación inicial en atentados o amenazas terroristas**

#### **4.3. Activación del Plan.**

##### **4.3.1. Definición de las situaciones de emergencia**

La activación del plan de emergencia radiológico se basa en la declaración de una de las siguientes situaciones de emergencia:

**Situación 0:** Situación en la que los riesgos se limitan a la propia instalación y pueden ser controlados por los medios disponibles en el correspondiente plan de emergencia interior o plan de autoprotección.

En el caso de que la emergencia radiológica no esté asociada a una instalación o actividad que tenga plan de emergencia interior o de autoprotección, será la referida a aquellos accidentes que puedan ser controlados por los medios disponibles en el Plan Autonómico y que, aún en su evolución más desfavorable, no suponen riesgo para la población.

**Situación 1:** Situación en la que se prevé que los riesgos pueden afectar a las personas en el interior de la instalación, mientras que las repercusiones en el exterior, aunque muy improbables, no pueden ser controladas únicamente con los recursos propios del plan de emergencia interior o del plan de autoprotección, siendo necesaria la intervención de servicios del Plan Autonómico.

En el caso de que la emergencia radiológica no esté asociada a una instalación o actividad que tenga plan de emergencia interior o de autoprotección, será la referida a aquellos accidentes que pudiendo ser controlados con los medios de intervención disponibles en el Plan Autonómico, requieren de la puesta en práctica de medidas para la protección de las personas que pueden verse amenazadas por los efectos derivados del accidente.

**Situación 2:** Situación de emergencia en la que se prevea que los riesgos pueden afectar a las personas tanto en el interior como en el exterior de la instalación y, en consecuencia, se prevé el concurso de medios de apoyo de titularidad estatal no asignados al plan autonómico.

En el caso de que la emergencia radiológica no esté asociada a una instalación que tenga plan de emergencia interior o plan de autoprotección, será la referida a aquellos accidentes que para su control o la puesta en práctica de medidas de protección de las personas se prevé el concurso de medios de apoyo de titularidad estatal, no asignados al plan autonómico.

**Situación 3:** Situación de emergencia en la que la naturaleza, gravedad o alcance de los riesgos requiere la declaración de interés nacional por el Ministro del Interior.

#### 4.3.2. Fases de la activación del plan

La amplia variedad de posibles accidentes y sucesos con potenciales repercusiones que pueden derivarse de las instalaciones, equipos, fuentes o actividades malintencionadas o dolosas le confieren una especial complejidad a la planificación de la respuesta.

Estas circunstancias determinan la diferenciación de tres fases en la respuesta a una emergencia radiológica:

- Fase de alerta o preemergencia
  - Situación 0
- Fase de emergencia
  - Situación 1
  - Situación 2
  - Situación 3
- Fase de fin de la emergencia o de transición para la vuelta a la normalidad

La activación del Plan se producirá mediante la declaración de la situación operativa que corresponda por orden del Director del Plan, teniendo en cuenta la magnitud de las consecuencias producidas o previsibles, las medidas de protección aplicables y los medios de intervención necesarios.

A los efectos de la operatividad de este Plan se establecen las siguientes pautas para declarar situaciones operativas:

##### A. Fase de Alerta o preemergencia:

La fase de alerta corresponde a las situaciones 0 de emergencia, en las que no existe riesgo para la población. Desde el punto de vista operativo, se caracteriza por el seguimiento de dichos fenómenos y por el consiguiente proceso de intercambio de información con los órganos y autoridades competentes en materia de protección civil, así como por la información a la población en general, en caso de ser necesaria.

En función de la evolución de la emergencia, o bien se considerará superada la fase de alerta o, si tuviese lugar una evolución desfavorable, se procederá a la activación del plan (fase de emergencia).

##### B. Fase de emergencia:

Esta fase comprende las situaciones 1 a 3. La declaración de las situaciones 1 y 2 corresponderá al Director del Plan, mientras que la declaración de la situación 3 corresponderá al Ministro del Interior, bien a iniciativa propia o a instancia de la Comunidad de Madrid.

Se activará en situación 1 cuando las consecuencias derivadas de la emergencia se puedan controlar con los medios y recursos asignados a dicho plan. En esta situación 1, se entenderá delegada la dirección del plan en el director de la Agencia de Seguridad y Emergencias Madrid 112, delegación que tendrá efecto en tanto que el consejero competente en la materia no la revoque expresamente.

El plan se activará en situación 2 cuando se requieran medios y recursos no asignados a dicho plan.

El plan se activará en situación 3 cuando la emergencia sea declarada de interés nacional por concurrir alguna de las circunstancias contenidas en el capítulo I (apartado 1.2.) de la Norma Básica de protección civil, o cuando lo solicite la Comunidad Autónoma.

##### C. Fase de fin de la emergencia o de transición para la vuelta a la normalidad

El Director del Plan declarará el fin de la emergencia una vez se verifique que han desaparecido o reducido suficientemente las causas que provocaron la activación del plan y que se han restablecido los niveles normales de seguridad y los servicios mínimos a la población. Este acto comporta la vuelta a la normalidad estructural y funcional de los servicios actuantes.

En situación 3 será el Ministro del Interior quien declare el final de la emergencia o una situación de nivel inferior.

#### 4.3.3. Actuaciones en fase de alerta:

Esta fase permite establecer medidas de aviso o de preparación de recursos que, en caso de evolución desfavorable de la emergencia, se traducen en una respuesta más rápida y eficaz.

Se pondrán, por tanto, en preaviso a los responsables del operativo de los distintos servicios de emergencias con el objetivo de garantizar la disponibilidad de los recursos que pudiera ser necesario activar.

#### 4.3.4. Actuaciones en la fase de emergencia

La activación del plan en situación 1 o 2 será declarada por el Director del Plan, o persona en quien esté delegada tal función, y supone la realización de las actuaciones recogidas a continuación:

- Constitución el Centro de Coordinación Operativa (CECOP), o el CECOP1 en situación 2.
- Convocatoria del Director de Operaciones, el Gabinete de Información y los miembros del Comité Asesor.
- Contacto con el Delegado del Gobierno de la Comunidad de Madrid e información a los responsables de los municipios afectados, manteniendo la coordinación con todos ellos.
- Activación de los Grupos de Acción asignados al plan en la proporción que requiera la gravedad de la emergencia, así como solicitud de activación de medios y recursos de la Administración General del Estado o de otras Administraciones que no se encuentren adscritos al Plan.
- Coordinación entre CECOP y PMA.
- Aprobación de la estrategia de actuación ante la emergencia, en función de las características de la misma.
- En el caso de que se prevea una posible afección a la población, ordenar las medidas de protección necesarias.
- Difundir las medidas de prevención y protección a la población afectada.
- Confeccionar y realizar la difusión de comunicados informativos a la población acerca de la situación existente.
- Organizar y estructurar la atención de los medios de información que requieran datos sobre la situación de emergencia.
- El responsable de cada Grupo de Acción deberá incorporarse al PMA a requerimiento del Jefe del mismo y deberá:
  - Realizar las actuaciones necesarias, dentro de sus competencias, para el control de la emergencia.
  - Mantener la comunicación de forma permanente con el Jefe del Puesto de Mando Avanzado.
  - Informar al Jefe del Puesto de Mando Avanzado sobre los aspectos relevantes de la intervención.
  - Velar por la seguridad de los intervinientes que están bajo su responsabilidad en la emergencia.

#### 4.3.5. Actuaciones en la fase fin de la emergencia

El jefe del PMA comunicará al Director de Operaciones la finalización de la emergencia, quien a su vez se lo comunicará al Director del Plan. Éste mantendrá activado, en caso necesario, el nivel del plan que considera apropiado a la situación.

#### 4.4 Procedimientos de actuación

Es necesario definir un conjunto de procedimientos de actuación que den la adecuada respuesta operativa a los escenarios descritos en el apartado 2.

Estos procedimientos deberán ser lo más normalizados posibles, y tendrán en cuenta a todos los equipos y servicios operativos que estén llamados a participar en los mismos.

Caso aparte merecen los procedimientos a desarrollar para el CIEMAT, ya que es la única instalación nuclear en el territorio de la Comunidad de Madrid, aunque incluye en su emplazamiento distintas

instalaciones radiactivas. En este caso, la respuesta correrá a cargo del Ayuntamiento de Madrid, ya que se ubica en su término municipal y además no se prevén en su Plan de Emergencia Interior escenarios que superen la situación 2. En su plan municipal se definirán, y en su caso se desarrollarán, los procedimientos de actuación de la organización municipal que deberán estar armonizados con los procedimientos de su plan de emergencia interior y que en cualquiera de los casos tendrán en cuenta las bases operativas que se contemplan en el presente plan.

En el apartado 4.4.1. se presenta una agrupación de los escenarios para los que se considera necesario desarrollar un procedimiento operativo y de coordinación y, en el punto 4.4.2, las bases operativas a tener en cuenta para su desarrollo.

#### **4.4.1. Procedimientos por escenarios**

De acuerdo con la definición de escenarios del capítulo 2.1 y, teniendo en cuenta los tipos de instalaciones existentes en la Comunidad de Madrid, se considera que la agrupación de escenarios más adecuada es la siguiente:

a) Instalaciones Reguladas  
Grupo III

Equipos de control de procesos (pueden ser FEAAS).

Instalaciones de radiografía industrial (FEAAS: Gammagrafía móvil).

Instalaciones de radioterapia (FEAAS).

Instalaciones que utilicen aceleradores de partículas.

Instalaciones de Braquiterapia (pueden ser FEAAS).

Instalaciones de fabricación de isótopos radiactivos.

Grupo IV

Instalaciones de medida de densidad y humedad en suelos.

Radiofarmacias.

Otras instalaciones hospitalarias médicas.

- b) Aparición de Fuentes huérfanas
- Lugares públicos.
  - Instalaciones no reguladas con protocolos o planes especiales al efecto.
  - Instalaciones no reguladas sin protocolos específicos.
- c) Entrada en territorio de material radiactivo
- Caída de satélites.
  - Entrada de material radiactivo desde exterior.
  - Liberación transfronteriza.
- d) ACTOS ILÍCITOS
- Robos material radiactivo.
  - Amenazas y/o actos terroristas.

Los procedimientos tendrán en cuenta los riesgos radiológicos por tipo de actividad definidos en el capítulo 2.2., así como la posible combinación de estos riesgos radiológicos con otras situaciones de riesgo, tales como industriales, naturales o antrópicos.

#### 4.4.2. Bases operativas

La unificación de criterios será fundamental para alcanzar el éxito y control de la Intervención, facilitando la coordinación entre los diferentes grupos.

En este apartado se relacionan las bases operativas que se considera necesario tener en cuenta con el objeto de unificar la elaboración de los procedimientos operativos definidos anteriormente. Éstas son:

- a) Criterios y principios operativos
- b) Medidas de protección y otras actuaciones en emergencias.

A continuación, se definen brevemente estas bases y en el Anexo VIIB se realiza un análisis detallado de las mismas:

##### 4.4.2.1. Criterios radiológicos operativos.

Este punto hace referencia a los principios, criterios y recomendaciones operativas necesarias para elaborar los procedimientos.

El término criterios radiológicos según aparece en la DBRR, título I, apartado 6, hace referencia a los parámetros cuantitativos o cualitativos establecidos para ayudar en la toma de decisiones sobre las medidas de protección y otras actuaciones de carácter radiológico a adoptar en las emergencias radiológicas, y abarca:

- Los principios básicos de protección radiológica aplicados a las emergencias radiológicas que son consideradas intervenciones.
- El establecimiento de niveles de intervención para medidas de protección a la población.
- El establecimiento de niveles de dosis de emergencia para protección del personal de intervención.

Además de los criterios radiológicos, siempre habrá que tener en cuenta una serie de principios básicos de actuación. Desde el punto de vista del desarrollo de los procedimientos se han considerado principalmente los siguientes:

- Prioridad de salvamento de vidas. Las medidas de salvamento de vidas no deben demorarse por la presencia de material radiactivo. No debe negarse atención a una víctima por una posible contaminación o irradiación.
- Aplicación de medidas para reducir la exposición. La protección a la irradiación externa se basa en tres reglas fundamentales, que siempre hay que tener en cuenta y que son la forma básica de evitar las consecuencias de las radiaciones:
  - o Tiempo, ya que la actividad de las fuentes se reduce exponencialmente con el tiempo.
  - o Distancia, ya que la actividad disminuye con el cuadrado de la distancia.
  - o Blindaje, ya que ciertos materiales reducen drásticamente la intensidad de la radiación.
- Aplicación de medidas para evitar la contaminación radiactiva. Excepto en casos muy concretos, debe considerarse la posibilidad de existencia de contaminación hasta que se demuestre lo contrario. Para evitar la contaminación interna y externa, deberán utilizarse equipos de protección personal que deben estar adaptados a cada circunstancia concreta y a la actuación del personal de intervención.
- Registro de datos de población afectada. En el lugar en el que se produzca una emergencia radiológica se deberán registrar los datos del público que haya podido haber estado dentro de la zona delimitada antes de ser evacuado por los servicios de emergencia, a fin de realizar un seguimiento.
- Clasificación del personal de intervención. Hay que tener en cuenta también la clasificación del personal para establecer sus adecuadas medidas de protección. En este sentido, no sólo se debe contemplar la categorización en grupos por riesgo radiológico que establece la DBRR,



sino también la especialización del personal que en cada momento vaya a tener que atender la emergencia.

- Zonas de planificación e intervención. Asimismo, se debe contemplar una adecuada planificación de la intervención sobre el terreno. La DBRR establece una definición general de las zonas y sus dimensiones (zonas de planificación), que se deberá adecuar a los escenarios específicos en cada intervención (zonas de intervención).

Estos aspectos, que se desarrollan en el Anexo VIIA, incluyen los siguientes puntos:

- Principios de protección radiológica en emergencias.
- Principios básicos de actuación.
- Clasificación del personal de intervención.
- Zonas de planificación y de intervención.

#### 4.4.2.2. Medidas de protección y otras actuaciones en emergencias

Los procedimientos deberán poner en práctica las medidas de protección y otras actuaciones de emergencia posibles en cada caso. Las medidas de protección y las actuaciones de emergencia definidas en la DBRR y en la Guía del CSN, así como aquellas otras que se considera deben tenerse en cuenta en el desarrollo de los procedimientos en la Comunidad de Madrid, se desarrollan en el Anexo VIIB y son las siguientes:

##### Medidas de protección

- **Medidas de protección a la población:** Aquellas que están destinadas principalmente (aunque no exclusivamente) a evitar o reducir las dosis en la **población** (es decir, donde puede haber numerosas personas potencialmente afectadas). Estas medidas están muy orientadas a una aplicación preventiva y urgente en escenarios de emisión radiactiva (tanto sea por una emisión en una instalación o como consecuencia de la dispersión de material radiactivo por un acto malintencionado). Entre ellas se incluyen:
  - Evacuación.
  - Traslado temporal y traslado permanente.
  - Confinamiento.
  - Profilaxis radiológica con IK.
  - Restricción de consumo de alimentos y agua.
- **Medidas de protección en la primera respuesta:** El resto de las medidas pueden ser necesarias en cualquier escenario. Se aplican en la fase inicial y urgente de la emergencia o inmediatamente después, y se centran en evitar o reducir, en lo posible, las consecuencias sobre las posibles víctimas y/o **personas afectadas**.
  - Atención médico sanitaria y traslado de víctimas contaminadas y/o irradiadas.
  - Alejamiento de personas.
  - Descontaminación de personal de intervención, víctimas y público.
- **Medidas de asistencia adecuada a personas con discapacidad y a otros colectivos en situación de vulnerabilidad:**
  - Los procedimientos de alerta deberán tener los formatos adecuados y los mecanismos necesarios para que sean accesibles y comprensibles para las personas con discapacidad o colectivos en situación de vulnerabilidad. Cuando la tarea informativa se dirija a víctimas o familiares de víctimas con discapacidad se realizará con las adaptaciones necesarias y, en su caso, con ayuda de personal especializado.

- Se deberán establecer protocolos de actuación específicos en las distintas fases que garanticen una asistencia adecuada a personas con discapacidad y a otros colectivos en situación de vulnerabilidad. Asimismo, dichos planes deberán contener procedimientos de movilización y actuación de los recursos necesarios para resolver las necesidades de las personas con discapacidad y así garantizar una asistencia eficaz.

#### **Otras actuaciones en emergencias**

Son aquellas que sirven para poder aplicar adecuadamente las medidas de protección anteriormente relacionadas, entre las que se incluyen:

- Actuaciones de medida y control de la radiación
  - Evaluación inicial/ monitorización radiológica básica.
  - Control de accesos.
  - Control dosimétrico.
  - Caracterización radiológica del entorno/descontaminación de zonas.
  - Zonificación y acotamiento.
  - Acondicionamiento inicial y/o gestión de residuos radiactivos.
  - Aislamiento y/o confinamiento de la fuente.
  - Mitigación de medidas urgentes.
  - Filiación.
  - Atención psicosocial.
  - Información a la población.

#### **4.5. Interfases y coordinación con otros planes**

Se entiende por interfase el conjunto de procedimientos y medios comunes entre este Plan y otros Planes asociados, así como los criterios y canales de notificación entre la instalación (si corresponde), los ayuntamientos afectados y la Dirección del Plan.

##### **4.5.1. Planes de emergencia interior de las instalaciones nucleares y radiactivas**

Según el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas (RD 1836/1999 y RD 35/2008), todas las instalaciones nucleares y radiactivas tienen que disponer de un plan de emergencia interior (PEI). Éste tiene que detallar las medidas previstas por el titular de la instalación y la asignación de responsabilidades para hacer frente a las condiciones del accidente, con el fin de mitigar las consecuencias, proteger al personal de la instalación y notificar el hecho de manera inmediata a los órganos competentes. El PEI tiene que incluir la evaluación inicial de las circunstancias y de las consecuencias de la situación. Además, tiene que establecer las actuaciones previstas por el titular de la instalación para prestar ayuda en las intervenciones de protección al exterior de la instalación, de acuerdo con este plan de emergencia.

En caso de accidente en una instalación nuclear o radiactiva, el primer paso por parte de la instalación es comunicar la emergencia al Centro de Atención de Llamadas de Urgencia Madrid 112.

En esta primera comunicación, se indicará el tipo de instalación de la que se trata y una breve descripción del incidente, las actuaciones que se están realizando y el teléfono del Técnico Coordinador de la Intervención de la instalación.

Es imprescindible para el buen funcionamiento del Plan el flujo de información entre la instalación y la Dirección del Plan. Esta comunicación tiene que ser constante y fluida durante la emergencia. Los interlocutores habituales serán un técnico de la instalación y el Oficial de Bomberos que esté de guardia en el CECOP del Cuerpo de Bomberos de la Comunidad de Madrid, hasta la llegada de un mando de este Cuerpo a la instalación. Posteriormente, esta comunicación se hará a través del Jefe del Puesto de Mando Avanzado y el Técnico Coordinador de la Intervención de la instalación.

El Plan de Emergencia Interior de la instalación tiene que contemplar la figura del coordinador de la intervención, normalmente un técnico de la empresa, que tiene como misiones:

- Asegurar que alguien va a recibir a los miembros del Grupo de Intervención y, en caso de ilícito penal doloso, del Grupo de Seguridad, a la entrada de la planta y los guía hasta el lugar de actuación.
- Transmitirles la información disponible del accidente.
- Gestionar y aportar los medios de la empresa afectada.
- Ser el nexo de unión entre la Dirección de Plan de Emergencia Interior y los actuantes presentes del Plan de Emergencias ante riesgo radiológico, manteniéndose permanentemente comunicado con ellos.

En particular, la instalación tendrá que suministrar a los actuantes toda la información sobre el riesgo radiológico que le sea requerida, incluida la lectura de sus sistemas de vigilancia y control radiológico.

#### **4.5.2. Planes de actuación municipal**

En los Ayuntamientos que cuenten con este plan, el municipio tendrá un centro de coordinación local municipal (CECOPAL), y un representante del municipio donde se ubica la instalación pasará a formar parte del Comité Asesor.

En este Comité Asesor se determinará la necesidad de que los grupos operativos municipales se encuadren dentro de los grupos de acción contemplados en este plan (por ejemplo, la Policía Local pasaría a formar parte del Grupo de Seguridad) y, por lo tanto, sus efectivos pasarán a integrarse en estos grupos, actuando de forma coordinada según las indicaciones del PMA.

En los Ayuntamientos que no cuenten con plan de actuación municipal, un representante del municipio se integrará en el Comité Asesor de este plan y desde aquí se determinarán los medios municipales necesarios para trabajar en la emergencia.

#### **4.5.3. Otros planes especiales**

Se puede dar el caso de que se tenga que activar al mismo tiempo más de un Plan Especial. En este caso, se activará el PLATERCAM y desde el mismo se coordinarán las acciones que se deriven de la activación de cada Plan.

#### **4.5.4. Plan Estatal**

En las emergencias ordinarias, cuando se active el Plan Estatal, la dirección del Plan de la Comunidad de Madrid será ejercida por el órgano competente de dicha administración.

Cuando la emergencia se declarada de interés nacional, pasará a dirigir el RADCAM el Delegado del Gobierno en la Comunidad de Madrid en coordinación con el Consejero competente en materia de protección civil de la Comunidad de Madrid, dentro de un Comité de Dirección y con el apoyo del Comité Asesor previsto, en el que están integrados, entre otros, los representantes de la Administración General del Estado y llevarán a cabo las directrices emanadas de la Dirección Operativa del Plan Estatal.

El Jefe del PMA se mantendrá en su puesto hasta que el Director de Operaciones del Plan Estatal lo confirme o sustituya.

En el caso de emergencias de interés nacional, un representante del Gobierno de la Comunidad de Madrid se integrará en el Consejo de Dirección del Plan Estatal, desde donde se facilitará la coordinación entre la Administración General del Estado y la de la Comunidad de Madrid.

La coordinación entre el Plan Especial de Emergencias ante el Riesgo Radiológico de la Comunidad Autónoma de Madrid y el Plan Estatal, implica la información a través de la Dirección del Plan a la Delegación del Gobierno sobre:

- La activación del Plan.
- Características del fenómeno radiológico, consecuencias y afecciones a la población, a los servicios esenciales y vías de comunicación y otras circunstancias que se consideren de interés.
- Clasificación del nivel de gravedad, situación de activación del Plan Especial de Emergencia ante riesgo radiológico y previsión de evolución de la situación de emergencia.
- La desactivación del plan.

Con el fin de establecer esta coordinación, en el Comité Estatal de Coordinación (CECO) podrá integrarse un representante de la Delegación del Gobierno.

#### **4.5.5. Órganos de Dirección**

Cuando la emergencia sea declarada de interés nacional (Situación 3) o cuando el Director del Plan autonómico lo solicite (en Situación 2), las labores de dirección y coordinación se realizarán en el Centro de Coordinación Operativa Integrado (CECOPI). El Comité de Dirección, de común acuerdo, puede cambiar la ubicación del CECOPI si con esto se consigue una mejora en el desarrollo de sus acciones.

Declarada la Situación 3 de emergencia por el Ministro del Interior, la Dirección Operativa de la emergencia recae en el General Jefe de la Unidad Militar de Emergencias (GEJUME) de acuerdo con lo establecido en el Protocolo de Intervención de la Unidad Militar de Emergencias (Real Decreto 1097/2011, de 22 de julio).

El Comité de Dirección dispondrá, como órganos de soporte, del Comité Asesor y del Gabinete de Información.

En la composición de los Grupos de Acción se introducirán los cambios imprescindibles para una mejor integración y cooperación de las posibles unidades que intervengan.

#### **4.5.6. Asignación de medios y recursos de titularidad estatal al Plan**

Según establece el Plan Estatal, el Consejo de Dirección del Plan Estatal (en el que hay representantes de los órganos de gobierno de la Comunidad de Madrid), preverá las necesidades de aportación de recursos y medios en las áreas afectadas por la emergencia en caso de ser insuficientes los previstos en el plan de la Comunidad de Madrid.

### **5. Implantación y mantenimiento de la eficacia del plan**

Para que un plan sea realmente operativo tras su aprobación, debe iniciarse una fase inicial de implantación y, una vez finalizada ésta, establecerse una programación continuada de manera que se mantenga la eficacia del mismo.

#### **5.1. Grupo de trabajo permanente para la implantación y mantenimiento de la eficacia del plan**

Las actuaciones relativas, tanto a la implantación como al mantenimiento de la eficacia de los planes, serán desarrolladas por un grupo de trabajo permanente.

Este grupo de trabajo estará a cargo del organismo competente en materia de protección civil de la Comunidad de Madrid, y será dirigido y coordinado por el responsable del mismo.

Estará compuesto de manera permanente por cada uno de los jefes de los grupos operativos del mismo. Dadas las características del Ayuntamiento de Madrid, este grupo incluirá también de manera permanente y a título consultivo, con un representante de la organización de respuesta del Plan Radiológico del Ayuntamiento de Madrid. En aquellos casos que se considere necesario, se podrá incorporar al grupo un representante del CSN y de aquellos otros organismos e instituciones que según las circunstancias se considere necesario.

Las funciones principales de este grupo serán definir las actividades de implantación y mantenimiento de la eficacia, así como concretar los programas necesarios para ponerlas en marcha.

## 5.2. Actuaciones de implantación y mantenimiento de la eficacia

A los efectos del presente documento se definen:

- **Implantación:** conjunto de acciones a llevar a cabo en una primera fase cuyo objetivo es conseguir que el plan sea un documento operativo y conocido por todas las personas involucradas en el mismo.
- **Mantenimiento de la eficacia:** conjunto de acciones encaminadas a garantizar que los procedimientos operativos y que el mismo plan se revise y actualice teniendo en cuenta las necesidades detectadas y aquellas otras que puedan preverse. Estas actividades formarán parte de un proceso permanente, sucesivo y proactivo que, incorporando la experiencia adquirida, permita alcanzar un adecuado nivel de operatividad y eficacia.

Las actuaciones que, como mínimo, deben contemplarse en estas fases son las siguientes:

- Distribución del plan y/o sus documentos asociados.
- Desarrollo de planes de grupo, procedimientos y fichas de actuación.
- Formación y entrenamiento del personal.
- Dotación de equipamiento y comprobación de la adecuación de las infraestructuras.
- Información previa a la población.

### 5.2.1. Distribución del plan y sus documentos asociados

Esta es la primera actuación de la fase de implantación.

El grupo de trabajo establecerá los destinatarios del plan y otros documentos de desarrollo del mismo, así como la vía y procedimiento tanto de distribución inicial, como periódica y de las actualizaciones y revisiones puntuales que se originen.

Las **actualizaciones** se realizarán siempre que haya cambios que aconsejen la incorporación de carácter ordinario y que no afecten significativamente a la operatividad del plan. Serían aspectos tales como adecuación de procedimientos operativos, adecuación de aspectos contenidos en los anexos del plan, actualización del catálogo de medios, etc. Las actualizaciones no requerirán la aprobación formal de la Comisión Autonómica, siendo únicamente necesaria la aprobación del DG competente en protección civil.

Las **revisiones** conciernen a cambios sustanciales en el plan, por causas técnicas, de ordenación administrativa o legislativa. Son cambios que afectan de forma evidente a la estructura y/o operatividad del plan. Estas revisiones estarán sujetas a los mismos trámites que su elaboración inicial.

### 5.2.2. Desarrollo de planes de grupo, procedimientos y fichas de actuación.

El presente plan, considerado como plan director, no incluye en sus anexos planes de grupo, procedimientos de desarrollo operativos, ni fichas de actuación. Tampoco incluye directorios, ni la relación o catálogo de medios materiales.

La elaboración de estos documentos debe ser inmediata tras la aprobación del plan. Se estima necesario que la redacción de estos planes y sus procedimientos estén finalizados en un plazo de 6 meses tras la aprobación del plan director.

Los planes de los grupos de acción recogen las actuaciones a desarrollar por cada uno de ellos, debiendo contener a menos los siguientes puntos: Mando y estructura, procedimientos de actuación y protocolos, integrantes del grupo y su directorio, así como el catálogo de medios y recursos materiales del mismo.

Los procedimientos deben asegurar el desarrollo eficaz de las actuaciones previstas. Deben permitir tener planificado cómo actuar de antemano ante cualquier tipo de situación de emergencia, evitando todo tipo de improvisaciones. El objetivo de los procedimientos operativos es poder desplegar un

plan de acción adecuado a la resolución de un incidente o emergencia y organizar de forma priorizada su gestión. Para ello:

- Cada posible incidente debe tener una respuesta normalizada y un nivel de prioridad asignado.
- Todo lo susceptible de ocurrir debe tener asociado un procedimiento.
- Debe establecer exactamente donde actúa cada organismo, para qué actúa y cómo lo hace.

Todas las personas, grupos, instituciones u otras entidades implicadas deberán disponer de las correspondientes fichas de actuación ante un incidente o emergencia radiológica. Estas fichas detallarán las actuaciones concretas que deba realizar cada persona que esté incluida en uno de los grupos o que individualmente tenga asignada alguna función o tarea a desarrollar. A estos efectos, las fichas de actuación se conforman como la concreción individual o específica de las actuaciones determinadas del plan del grupo. Estos resúmenes serán de aplicación directa en caso de activación del plan y formarán parte de los procedimientos y/o planes de cada grupo de acción.

Su elaboración puede iniciarse incluso con anterioridad a la aprobación formal del mismo, con la elaboración de borradores de planes y/o procedimientos por parte de grupos o servicios de manera individual. Sin embargo el desarrollo de procedimientos complejos que requieran una importante especialización del personal o que involucren a dos o más de los grupos puede resultar difícil o incluso imposible antes de la aprobación.

La actuación inicial del grupo de trabajo en esta actividad es detallar los procedimientos tanto comunes como individuales de cada grupo, y en su caso las fichas de intervención. El detalle de los procedimientos se basará en los procedimientos genéricos que se hayan establecido en el apartado de operatividad del presente plan.

Los jefes de los grupos son los responsables de la elaboración de los planes de grupo y de sus procedimientos. Aquellos que sean comunes para varios grupos, se coordinarán y establecerán en el marco del grupo de trabajo bajo la supervisión de su coordinador.

En la fase de mantenimiento del plan, los jefes de los grupos de acción son responsables de revisar y actualizar los procedimientos en base a la experiencia adquirida, tanto en emergencias reales como en la realización de ejercicios y simulacros.

Los planes de grupo serán aprobados formalmente por la Dirección General competente en protección civil y los procedimientos, por los jefes de los grupos cuando estos sean específicos y por la Dirección General competente en el seguimiento de los procedimientos de actuación conjunta de los diferentes servicios de emergencia que actúan en la Comunidad de Madrid, en caso que afecte a más de un grupo.

### **5.2.3. Formación y entrenamiento del personal.**

El grupo de trabajo establecerá un programa de formación y entrenamiento inicial al objeto de conseguir que todo el personal incluido en la organización disponga de la capacitación mínima para llevar a cabo sus funciones de una manera adecuada.

Este programa de formación inicial no deberá dilatarse en el tiempo. Se estima necesario que se complete entre 6 meses y un año después de la aprobación del plan. Aunque es conveniente que se inicie tras la redacción de los planes y procedimientos, si la urgencia así lo requiere, podrán desarrollarse ciertos cursos especializados con anterioridad a la finalización de los planes.

Podrá incluir cursos de formación de formadores dirigidos al mantenimiento de la formación y capacitación de los actuantes por sus propias organizaciones.

Para un adecuado mantenimiento de la eficacia del plan, el grupo de trabajo deberá establecer un programa continuado de formación y capacitación que incluya:

- Cursos teóricos y teórico-prácticos.
- Ejercicios, dirigidos fundamentalmente a una formación, capacitación y entrenamiento práctico de los actuantes.
- Simulacros, cuyo objetivo principal será la comprobación de la operatividad parcial o total de la organización de respuesta del plan.

Este grupo de trabajo, también deberá definir los contenidos mínimos de las actividades de formación y capacitación, así como aprobar el diseño de los simulacros que se propongan. A estos



efectos, podrá elaborar guías metodológicas para diseñar, poner en práctica y evaluar estas actividades formativas, de manera que se consiga un desarrollo homogéneo y coordinado de las mismas.

Las actividades formativas de los actuantes de cada grupo (tanto las de la fase de implantación como las de mantenimiento), serán propuestas por sus respectivos jefes en el grupo de trabajo. El grupo de trabajo estudiará estas propuestas de manera que su realización sea coordinada y acorde a las capacidades previstas.

Para el desarrollo de estas actividades se contará prioritariamente con los órganos de formación en materia de Protección Civil de los que disponga la Comunidad de Madrid. Adicionalmente, se contemplarán otros mecanismos de colaboración con otras entidades, fundamentalmente para una formación especializada.

En caso que así se requiera, el CSN podrá recomendar la formación y capacitación necesaria en el ámbito de la protección radiológica para desempeñar distintos puestos de la organización y, en especial, los correspondientes a los mandos y responsables de los grupos de acción.

Los distintos grupos de actuantes en emergencias radiológicas deberán recibir formación específica para atender a los colectivos con discapacidad y otros colectivos en situación de vulnerabilidad, contando con las características y necesidades especiales que pueden presentar.

#### **5.2.4. Dotación del equipamiento y comprobación de la adecuación de las infraestructuras del plan**

Corresponde a cada organismo la dotación a sus efectivos del material necesario para el desempeño de sus funciones, así como la verificación de la existencia e idoneidad de las infraestructuras básicas para su funcionamiento adecuado.

- A solicitud de la Comunidad de Madrid, el Consejo de Seguridad Nuclear podrá definir el número, tipo y las características básicas de los equipos de medida, control y vigilancia radiológica que se precisen, así como los equipos de protección personal para los intervinientes. Asimismo, colaborará en la dotación de estos medios en el marco de los compromisos recogidos en el convenio entre el Consejo de Seguridad Nuclear y la Comunidad de Madrid.

#### **5.2.5. Información previa**

La información a la población tanto en la emergencia como de manera previa es uno de los principios básicos de la gestión de la respuesta a cualquier emergencia.

Mientras que la información en caso de emergencia debe formar parte de los propios procedimientos del plan, la información previa a la población o al público que potencialmente pudiera verse afectado por una emergencia debe establecerse a través de programas y campañas que forman parte fundamental de cualquier proceso de implantación y/o mantenimiento de la eficacia de un plan.

En el caso de las emergencias radiológicas hay que considerar varios grupos de personas:

- Personal de intervención, cuya información y formación se trata en puntos anteriores.
- La población y/o público que puede estar presente en una instalación regulada o no, en la que puede existir un riesgo radiológico. En estos casos la información previa es responsabilidad del titular de la actividad y forma parte de las acciones de implantación del plan de emergencia interior o del plan de autoprotección de la misma.
- La población potencialmente afectada en la zona exterior de cualquier instalación (regulada o no) o de áreas donde hay cierta probabilidad de aparición de fuentes huérfanas. En estos casos, el grupo de trabajo establecerá los criterios para el desarrollo de campañas y programas de información previa según la tipología de cada posible emergencia. En los casos de instalaciones reguladas en los que haya riesgo de emisión fuera del emplazamiento, se tendrán en cuenta prioritariamente a la población que pudiera estar potencialmente afectada de las zonas de planificación.

- El público en general. En estos casos, la D.G. de competente en protección civil establecerá los mecanismos necesarios para dar a conocer el Plan Especial de Protección Civil ante el riesgo radiológico de la Comunidad de Madrid a la población de la comunidad de acuerdo con los procedimientos que tenga establecidos para la difusión del resto de los planes de Protección Civil. El grupo de trabajo definirá la información que deba ser incluida, prestando especial atención a recomendaciones generales y a mapas de riesgos radiológicos de la Comunidad.

De manera general, la información a incluir en las campañas y programas de información previa, así como las frecuencias y protocolos atenderán a la legislación vigente y a las recomendaciones internacionales al respecto, en especial la legislación Europea.

## ANEXOS

### ANEXO I: Funciones y contenido de los planes municipales

#### Funciones Básicas

Los ayuntamientos son responsables de la seguridad de su población. El plan de actuación municipal define las funciones de cada ayuntamiento en caso de accidente grave, determina cómo pone sus medios a disposición del plan autonómico y cómo los componentes municipales entran a formar parte de la estructura del plan autonómico a través de la participación en los grupos de acción.

Las funciones básicas de estos planes serán:

- Identificar el riesgo radiológico y los elementos vulnerables del término municipal.
- Prever la estructura organizativa y los procedimientos para la intervención en emergencias en instalaciones o actividades con presencia de material radiactivo que ocurran dentro del territorio del municipio que corresponda, en coordinación con los grupos previstos en el plan.
- Especificar los procedimientos de información y alerta a la población en coordinación con los previstos en el plan especial.
- Prever la organización necesaria para la puesta en práctica, en caso de accidente o emergencia radiológica, de las medidas orientadas a la disminución de la exposición de la población a los riesgos de exposición y contaminación que puedan producirse.
- Catalogar los medios y recursos específicos para la puesta en práctica de las actuaciones previstas.
- Inventariar las instalaciones nucleares y radiactivas donde pudiera darse un accidente o emergencia radiológica.
- Inventariar cualquier otra instalación ubicada en el término municipal que, por su vulnerabilidad ante accidentes radiológicos, se tienen que dotar de un Plan de Autoprotección que contemple estos escenarios.

#### Contenido del plan

El contenido del plan se ajustará a los contenidos previstos en la legislación correspondiente de la Comunidad de Madrid. Sin perjuicio de la misma, los planes especiales de actuación municipal ante el riesgo radiológico deberán contener al menos los siguientes puntos:

1. Objeto y ámbito de aplicación
2. Descripción del término municipal
  - a. Situación geográfica, límites y superficie.
  - b. Vías de comunicación.
  - c. Climatología, temperaturas, precipitaciones y vientos.
3. Análisis del riesgo
  - a. Empresas y actividades en las que se produzcan, procesen, manipulen, utilicen o almacenen sustancias radiactivas.
  - b. Elementos vulnerables.

4. Estructura, organización y funciones
  - a. Estructura municipal frente a emergencias.
  - b. Integración de los recursos municipales en los grupos previstos en el plan especial autonómico.
5. Operatividad
  - a. Notificación y activación del plan.
  - b. Actuaciones a desarrollar.
  - c. Zonificación.
  - d. Medidas de protección a la población.
6. Interfase con el plan autonómico
7. Implantación y mantenimiento de la eficacia del plan
  - a. Implantación.
  - b. Mantenimiento de la eficacia.

## ANEXO II: Glosario de términos y acrónimos

### Glosario de Términos

**Accidente:** Suceso involuntario que, bien por error humano, avería del equipo u otras causas, produce consecuencias reales o potenciales que requieren la aplicación de medidas de protección. Aquello que sucede o surge de manera inesperada.

**Accidente nuclear o radiológico:** Suceso no intencionado que ocurre en una actividad o una instalación nuclear o radiactiva, y que da o puede dar lugar a exposición incontrolada a las radiaciones ionizantes, por irradiación o contaminación, a las personas, bienes o medio ambiente.

**Actividad Radiactiva (A):** Magnitud que expresa la velocidad de desintegración de una cantidad determinada de sustancia radiactiva. Corresponde al número de desintegraciones que sufre por unidad de tiempo y en un momento determinado la sustancia radiactiva.

**Actuante:** Persona adscrita a un Plan de Emergencia que ejerce las funciones asignadas en el mismo en caso de emergencia.

**Almacenamiento de residuos/temporal-definitivo:** Acción de conservar los residuos radiactivos en lugares específicamente diseñados para tal fin. Hay almacenamientos temporales, es decir, lugares que permiten el almacenamiento durante el tiempo necesario para que la actividad de los residuos radiactivos que contienen descienda hasta unos valores fijados previamente; los almacenamientos temporales están pensados para permitir la vigilancia del lugar y la recuperación de los residuos que contienen. También existen los almacenamientos definitivos, lugares que se evalúan como suficientemente seguros como para que se depositen en ellos los residuos radiactivos sin intención previa de recuperarlos.

**Atentado nuclear o radiológico:** Acto intencionado contra una instalación o actividad nuclear o radiactiva, o perpetrado utilizando material nuclear o radiactivo con el fin de provocar intimidación o daño a las personas, al medio ambiente o a los bienes.

**Becquerel (Bq):** Unidad de la actividad; es la actividad de una cierta cantidad de material radiactivo que sufre una desintegración atómica espontánea cada segundo.

**Blindaje:** Material que se interpone entre una fuente de radiación y las personas para atenuar el número de partículas y radiaciones, y prevenir que dichas radiaciones produzcan daño a las personas.

**Categoría:** Las instalaciones radiactivas se clasifican en tres categorías en función del riesgo radiológico asociado a los equipos o materiales radiactivos que utilizan o almacenan. Las de mayor riesgo potencial son las de primera categoría, las de segunda tienen un riesgo intermedio y las de tercera un riesgo bajo. Los criterios de clasificación vienen establecidos por el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas.

**Contaminación radiactiva:** Presencia indeseable de sustancias radiactivas en un material, superficie o medio cualquiera o en personas, procedentes del material radiactivo liberado en un accidente nuclear o radiológico. En el caso particular del cuerpo humano, esta contaminación puede ser externa o cutánea, cuando se ha depositado en la superficie exterior, o interna cuando penetra en el organismo por cualquier vía de incorporación (inhalación, ingestión, percutánea, etc.).

**Criticidad:** suceso originado por reacciones en cadena autosostenidas no controladas que pueden ocurrir con materiales radiactivos fisionables. Riesgo principal: exposición a radiación gamma, neutrones y productos de fisión y contaminación por nube de productos de fisión emitidos a la atmósfera, pudiendo provocar igualmente contaminación de alimentos por deposición. Alcance reducido.

**Descontaminación:** Eliminación o reducción de la contaminación radiactiva de las personas, equipos, vehículos, etc., mediante procedimientos adecuados.

**Detrimento de la salud:** estimación del riesgo de reducción de la duración o de la calidad de vida en un segmento de la población tras haberse visto expuesta a radiaciones ionizantes. Se incluyen las pérdidas debidas a efectos somáticos, cáncer y alteraciones genéticas graves.

**Dispositivo de dispersión radiológica (DDR):** es un dispositivo de amenaza de la salud pública y su seguridad, mediante la dispersión maliciosa de material radiactivo por algún medio de dispersión. El modo más habitual de un DDR sería utilizar un material radiactivo ligado a un explosivo convencional. La explosión añadiría una amenaza inmediata a la vida y a las propiedades. Si bien en un DDR pueden contemplarse otros métodos de dispersión activa o pasiva del material radiactivo.

**Dispositivo de exposición radiológica (DER):** es una fuente radiactiva de alta actividad, escondida en lugares públicos de alta concurrencia o con personas concretas como objetivo, amenazando la salud pública y su seguridad, mediante la exposición a altas dosis de radiación.

**Dosis absorbida (D):** Energía absorbida por unidad de masa.  $D = d\varepsilon/dm$ , donde  $d\varepsilon$  es la energía media impartida por la radiación ionizante a la materia en un elemento de volumen y  $dm$  es la masa de la materia contenida en dicho elemento de volumen. Su unidad de medida en el sistema internacional (SI) es el Gray (Gy).

**Dosis colectiva:** Con referencia a un órgano determinado o a todo el cuerpo, dosis equivalente que reciben los miembros de una colectividad durante el mismo período de tiempo.

**Dosis efectiva (E):** Suma de las dosis equivalentes ponderadas en todos los tejidos y órganos del cuerpo que se especifican en el anexo II del Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes (Real Decreto 783/2001, de 6 de julio), a causa de irradiaciones externas e internas. Se estima mediante la fórmula:

$$E = \sum W_T H_T = \sum W_T \sum W_R D_{T,R}$$

donde,  $D_{T,R}$  es la dosis absorbida promediada sobre el tejido u órgano T procedente de la radiación R;  $W_R$  es el factor de ponderación de la radiación, y  $W_T$  es el factor de ponderación tisular del tejido u órgano T. Los valores adecuados para  $W_T$  y  $W_R$  se especifican en el anexo II del Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.

**Dosis equivalente (HT):** Dosis absorbida, en el tejido u órgano T, ponderada en función del tipo y la calidad de la radiación R. Viene dada por la fórmula:

$$H_{T,R} = W_R D_{T,R}$$

siendo,  $D_{T,R}$  la dosis absorbida promediada sobre el tejido u órgano T, procedente de la radiación R, y  $W_R$  el factor de ponderación de la radiación. Cuando el campo de radiación se compone de tipos y energías con valores diferentes de  $W_R$  la dosis equivalente total viene dada por la fórmula:

$$H_T = \sum W_R \cdot D_{T,R}$$

Los valores apropiados para  $W_R$  se especifican en el anexo II del Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes. Su unidad de medida en el SI es el Sievert (Sv).

**Dosis evitable:** Cuando se trata de expresar el beneficio neto de una acción protectora destinada a reducir el riesgo de efectos estocásticos, la magnitud de interés es la dosis que puede ahorrarse en el período de tiempo que dure esa acción protectora. La unidad de dosis evitable es el Sievert (Sv).

**Dosis individual:** Con referencia a un órgano determinado o a todo el cuerpo, dosis absorbida por un individuo durante un cierto período de tiempo.

**Dosis proyectada:** Es la magnitud adecuada para expresar el riesgo de efectos deterministas, es decir la dosis total recibida por todas las vías a lo largo de un período de tiempo contado a partir del accidente. La unidad de dosis proyectada es el Gray (Gy).

**Efecto biológico:** Transformaciones producidas por la radiación ionizante cuando incide en un organismo vivo como, por ejemplo, el cuerpo humano. Estos efectos son de dos clases:

- **Efectos deterministas:** Son aquellos que se caracterizan por manifestarse, por lo general, poco después de la exposición y existe un umbral de dosis efectiva por debajo del cual no se manifiestan en absoluto.
- **Efectos estocásticos:** Son aquellos que no se manifiestan sino muchos años después de la exposición inicial. No existe una dosis umbral por debajo de la cual no puedan ser causados, pero la probabilidad de que aparezcan en un individuo, o en uno de sus descendientes, aumenta con la dosis recibida.

**Ejercicio:** Consiste en la activación de una parte de la organización, con el objeto fundamental de familiarizar a los participantes en el mismo con los equipos y las técnicas que deben utilizar. Tiene como objetivo adicional verificar la adecuada formación del personal participante.

**Emergencia nuclear o radiológica:** Situación que requiere medidas urgentes con el fin de proteger a los trabajadores, a los miembros del público o a la población, en parte o en su conjunto, para evitar o reducir los efectos adversos de las radiaciones ionizantes.

**Exposición:** Acción y efecto de someter, o someterse, a las radiaciones ionizantes, sinónimo de irradiación. Puede ser externa, cuando el organismo se expone a fuentes exteriores a él o interna, cuando el organismo se expone a fuentes interiores a él.

**Exposición de emergencia:** Exposición voluntaria de personas que realizan una acción urgente necesaria para prestar ayuda a personas en peligro, prevenir la exposición de un gran número de personas o para salvar una instalación o bienes valiosos, que podrían implicar la superación de alguno de los límites de dosis individuales establecidos para trabajadores expuestos.

**Exposición perdurable:** Exposición resultante de los efectos residuales de una emergencia radiológica o del ejercicio de una práctica o actividad laboral del pasado.

**Fase de emergencia:** es el periodo comprendido entre la declaración de una situación de emergencia hasta la declaración final de la misma, cuando la situación está controlada, bien porque ha desaparecido la causa que la originó, no se prevén más emisiones de sustancias radiactivas al exterior o se hayan aplicado todas las medidas de protección y actuaciones de emergencia necesarias.

**Fase de recuperación:** es el periodo que se inicia cuando se ha declarado el final de la fase de emergencia y comprende todas aquellas actuaciones encaminadas a recuperar las condiciones normales de vida en las zonas afectadas.

**Fuente o fuentes de radiación:** Aparato, sustancia radiactiva o instalación que emite o es capaz de emitir radiaciones ionizantes.

**Fuentes Huérfanas:** fuentes encapsuladas cuyo nivel de actividad en el momento de ser descubierta es superior al valor de exención establecido en las tablas A y B del anexo I del Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas y en la Instrucción IS/05 del Consejo de Seguridad Nuclear, y que no esté sometida a control regulador, sea porque nunca lo ha estado, sea porque ha sido abandonada, perdida, extraviada, robada o transferida a un nuevo poseedor sin la debida notificación a la autoridad competente, o sin que haya sido informado el receptor

**Fuentes radiactivas encapsuladas:** Los isótopos se encuentran encerrados en cápsulas selladas de materiales resistentes. Igualmente se consideran como fuentes radiactivas encapsuladas aquéllas en las que el material radiactivo se encuentra sólidamente incorporado en materiales sólidos inactivos, de forma que esté protegido contra toda fuga.

**Gammagrafía:** Técnica de radiografía industrial de piezas y estructuras metálicas, de hormigón etc., en las que se utilizan los rayos gamma procedentes de una fuente encapsulada, incorporada a un aparato, para obtener una imagen del objeto sobre una placa fotográfica. La manipulación de la fuente se realiza con telemando.

**Gray:** Unidad de la dosis absorbida en el Sistema Internacional de Unidades; es igual a un julio por kilogramo (J/kg).

**Incidente:** Aquello que acontece en el curso de un asunto y cambia su devenir.

**Incorporación:** Actividad de radionucleidos que se introducen en el organismo procedentes del medio externo.

**Instalación o actividad regulada:** Instalación o actividad que habitualmente utiliza sustancias nucleares o radiactivas y que por lo tanto está sujeta al régimen de autorizaciones que establece la legislación nuclear en general y en particular el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas.

Instalación o actividad no regulada: Instalación o actividad que no utiliza sustancias nucleares o radiactivas y que por lo tanto no está sujeta al régimen de autorizaciones que establece la legislación nuclear en general y en particular el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas, pero en la que pueden aparecer ocasionalmente de forma inadvertida o fuera de control las sustancias mencionadas, como por ejemplo instalaciones de procesamiento de material metálico, aduanas, etc.

**Intencionalidad:** Aquello que sucede de forma consciente y que se lleva a cabo en pos de un objetivo.

**Intervención:** Actividad humana que evita o reduce la exposición de las personas a la radiación procedente de fuentes que no son parte de una práctica o que estén fuera de control, actuando sobre las fuentes, las vías de transferencia y las propias personas.

**Irradiación:** Acción de someter un material o un ser vivo a la acción de las radiaciones.

**Material radiactivo:** Aquel que contiene sustancias que emiten radiaciones ionizantes, en concentración o actividad mayor al correspondiente nivel de exención establecido por la autoridad competente.

**Medios:** Todos los elementos humanos y materiales, de carácter esencialmente móvil, que se incorporan a los grupos de actuación frente a una emergencia, que permitan afrontar con una mayor eficacia las tareas consideradas en los planes de Protección Civil, previstos en cada caso.

**Miembro del público:** Independientemente de su relación laboral, y a efectos exclusivamente de su protección radiológica, la legislación española considera miembro del público los individuos de la



población, a excepción de los trabajadores profesionalmente expuestos y de los estudiantes y aprendices durante sus horas de trabajo habitual.

**Niveles de dosis:** Son indicadores para asegurar la protección radiológica y facilitar el control radiológico del personal de intervención, en función de las tareas que tienen asignadas.

**Niveles de exposición (o tasas de dosis):** dosis efectiva por unidad de tiempo. Unidad: Sievert/h (Sv/h). Unidad antigua: rem (rem/h). Equivalencia: 1Sv/h= 100rem/h.

**Niveles de intervención:** Son valores de referencia de determinadas magnitudes radiológicas a partir de los cuales se considera que es adecuada la aplicación de una medida de protección.

**Otras actuaciones de emergencia:**

- **Monitorización radiológica básica:** monitorización realizada con un detector de radiación gamma básico por la primera persona disponible en el lugar del suceso que esté equipada y experimentada para realizar las primeras medidas.
- **Caracterización y evaluación radiológica de áreas:** evaluación del nivel de radiación debido a fuentes o concentraciones de radionucleidos presentes en el medio ambiente o de la contaminación de áreas mediante toma de muestras y evaluación en laboratorio o mediante unidades móviles de caracterización radiológica.
- **Medición y evaluación de la contaminación en equipos:** evaluación de la presencia no deseada de material radiactivo en equipos, vehículos, herramientas, utilizados en la respuesta, mediante detectores de radiación o de contaminación.
- **Medida y evaluación de la contaminación personal:** evaluación de la presencia no deseada de material radiactivo en personas del público o en personal de intervención, mediante detectores de radiación o de contaminación.
- **Estimación de dosis:** lectura de medida de dosis por exposición proporcionada por sistema de dosimetría individual, o reconstrucción de la situación accidental mediante estimación de tiempos y distancias de exposición.

**Periodo de semidesintegración:** tiempo que debe transcurrir para que se desintegren la mitad de los núcleos de una muestra de un radionucleido.

**Personal de intervención:** Término que engloba a todo el personal que deba intervenir en el área afectada por una emergencia nuclear o radiológica. Incluye a los actuantes de que pudiera tener que actuar.

**Población efectivamente afectada:** Aquella población para la que se adoptarán medidas de protección desde el momento en que se produce una emergencia nuclear o radiológica.

**Población que pueda verse afectada:** Toda población para la que se adopte un plan de emergencia.

**Principios básicos de protección radiológica aplicados a emergencias.**

En las intervenciones se aplicarán los principios generales establecidos en el Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes, que son los siguientes:

- Justificación: Las intervenciones deben estar sujetas a los principios de protección radiológica, es decir, la reducción del detrimento de la salud debido a la radiación será suficiente para justificar los efectos nocivos y los costes de la intervención (incluidos los costes sociales).
- Optimización: La forma, magnitud y duración de las intervenciones deberán optimizarse de manera que sea máximo el beneficio correspondiente a la reducción del detrimento de la salud, una vez deducido el perjuicio asociado a la intervención.
- Limitación de dosis: Los límites de dosis reglamentarios establecidos por el Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes, no son de aplicación a los trabajadores que realicen las intervenciones, a excepción de los casos de exposición perdurable.

**Profilaxis Radiológica:** Ingestión de compuestos químicos estables que tienen un efecto reductor sobre la absorción selectiva de ciertos radionúclidos por determinados órganos. Tanto el yoduro como el yodato potásico son compuestos eficaces que reducen la absorción del yodo radiactivo por la glándula tiroides. La eficacia de esta medida reside en la ingestión del compuesto, en las dosis que se especifiquen, de forma previa a la incorporación del yodo radiactivo.

**Radiación ionizante:** Nombre genérico para designar las radiaciones de naturaleza corpuscular o electromagnética que en su interacción con la materia produzca iones, bien directa o indirectamente.

**Radionucleido:** forma inestable de un elemento que libera radiación a medida que se descompone y se vuelve más estable.

**Recursos:** Todos los elementos naturales y artificiales, de carácter esencialmente estático, cuya disponibilidad hace posible o mejora las labores desarrolladas ante una emergencia.

**Respuesta a emergencias:** aplicación de medidas para mitigar las consecuencias de una emergencia para la salud y seguridad humanas, la calidad de vida, los bienes y el medio ambiente.

**Riesgo radiológico:** Probabilidad de aparición de un efecto radiológico.

**Sievert (Sv):** Unidad de la dosis equivalente y de la dosis efectiva en el Sistema Internacional de Unidades: 1 Sv = 1 J/kg.

**Simulacro:** Activación simulada de un plan con objeto de evaluar la operatividad del mismo respecto a lo previsto y tomar las medidas correctoras pertinentes o revisar el plan.

**Sustancia radiactiva:** Sustancia que contiene uno o más radionúclidos y cuya actividad o concentración no pueda despreciarse desde el punto de vista de la protección radiológica.

**Zona de intervención:** área geográfica en la cual se debe llevar a cabo alguna actuación o medida de protección, con el fin de evitar o mitigar las consecuencias de un accidente nuclear o radiológico.

#### Glosario de Acrónimos

**CECO:** Comité Estatal de Coordinación.

**CECOPAL:** Centro de Coordinación Operativa Municipal.

**CECOPI:** Centro de Coordinación Operativa Integrado.

**CSN:** Consejo de Seguridad Nuclear.

**DBRR:** Directriz Básica de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico.

**FEAA:** Fuente encapsulada de alta actividad, según límites definidos por el Real Decreto 229/2006.

**ORE:** Organización de Respuesta ante la Emergencia del CSN.

**PMA:** Puesto de Mando Avanzado.

**PEI:** Plan de Emergencia Interior.

**RINR:** Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas.

**RPSRRII:** Reglamento sobre Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes.

**SALEM:** Sala de Emergencias del Consejo de Seguridad Nuclear.

#### ANEXO III: Clasificación de Grupos de emergencia y clasificación de fuentes peligrosas de la OIEA

##### Clasificación de Grupos de emergencia

Anexo I de la Directriz Básica de planificación de protección civil ante el riesgo radiológico. Real Decreto 1564/2010, de 19 de noviembre.

Grupo de Emergencia Radiológica	Descripción	Tipo de actividad asociada
I	Prácticas con riesgo de accidentes que puedan llevar asociados emisiones en el exterior del emplazamiento capaces de producir efectos deterministas graves sobre la salud de las personas.	Reactores nucleares de potencia superior a 100 MW empleados en buques de propulsión nuclear. Instalaciones de almacenamiento centralizado o definitivo de combustible irradiado fuera de los emplazamientos de centrales nucleares.
II	Prácticas con riesgo de accidentes que puedan llevar asociados emisiones en el exterior del emplazamiento capaces de superar los niveles de intervención de medidas de protección urgentes, pero con muy baja probabilidad de superar los umbrales de dosis correspondientes a la aparición de efectos deterministas graves sobre la salud de las personas.	Reactores nucleares de potencia inferior a 100 MW empleados en buques de propulsión nuclear. Instalaciones del ciclo del combustible nuclear: - Instalaciones de fabricación de combustible nuclear. - Instalaciones de almacenamiento temporal de combustible irradiado en lo que fueron emplazamientos de centrales nucleares. (*)
III	Prácticas con riesgo de accidentes con consecuencias limitadas al emplazamiento en los que podrían superarse los umbrales de dosis correspondientes a la aparición de efectos deterministas sobre la salud de las personas. No presentan riesgos radiológicos significativos en el exterior del emplazamiento.	Instalaciones del ciclo del combustible nuclear: - Instalaciones de almacenamiento y gestión de residuos de media actividad. - Instalaciones nucleares en desmantelamiento y que no almacenen combustible nuclear gastado en el emplazamiento - Instalaciones radiactivas de 1ª categoría, en general, según el RINR (excepto la minería de uranio). Instalaciones radiactivas con fines científicos, médicos, agrícolas, comerciales e industriales: - Instalaciones de irradiación industrial, equipos de control de procesos e instalaciones de radiografía industrial que utilicen fuentes de radiación cuya actividad produzca tasas de dosis, sin blindaje, iguales o superiores a 100 mGy/h a un metro. - Instalaciones médicas de radioterapia que utilicen fuentes de radiación cuya actividad produce tasas de dosis, sin blindaje, iguales o superiores a 100mGy/h a un metro. - Instalaciones que utilicen aceleradores de partículas. - Instalaciones que utilicen fuentes de braquiterapia (**) - Instalaciones que produzcan o fabriquen isótopos radiactivos.



Grupo de Emergencia Radiológica	Descripción	Tipo de actividad asociada
IV	Prácticas o actividades con riesgos pequeños o desconocidos (***) para la salud de las personas. Incluye todo tipo de situaciones en las que se manifieste un riesgo radiológico en actividades no reguladas.	Instalaciones de almacenamiento y gestión de residuos radiactivos de baja actividad. Instalaciones de irradiación industrial, equipos de control de procesos e instalaciones de radiografía industrial, que utilizan fuentes de radiación cuya actividad produce tasas de dosis, sin blindaje, inferior a 100 mGy/h a un metro. Instalaciones de la minería del uranio y torio. Radio farmacias que manipulen I-131. Otras instalaciones hospitalarias y médicas no asociadas al Grupo III (**) Instalaciones o lugares en los que es posible que aparezcan fuentes radiactivas fuera del control regulador, tales como en: - Instalaciones de procesamiento de material metálico. - Aduanas. - Instalaciones de eliminación y tratamiento de residuos. - Edificios públicos. Actividades que pueden entrañar otros riesgos radiológicos tales como: - Pérdida, abandono, robo o uso no autorizado de fuentes de alta actividad o de fuentes huérfanas. - Caída de satélites con fuentes radiactivas dentro del territorio nacional. - Dispersión de materiales nucleares o radiactivos procedentes de actividades militares. - Actos terroristas o criminales en los que se utilice material radiactivo.
V	Actividades en las que se podrían necesitar intervenciones relacionadas con la restricción de alimentos, o bienes de consumo, en caso de accidentes ocurridos fuera del territorio nacional.	Instalaciones situadas en otros países, en las que un hipotético accidente puede implicar consecuencias radiológicas en alguna parte del territorio nacional.

\* La transición en la aplicación del PLABEN a la aplicación de esta Directriz en estas instalaciones se realizará en un momento a determinar entre la autorización de desmantelamiento y la declaración de clausura de la instalación, previo informe del Consejo de Seguridad Nuclear y basándose en los análisis de los riesgos de dicha instalación.

\*\* En función de la dosis que puedan ocasionar a las personas afectadas y/o del inventario de materiales radiactivos existente.

\*\*\* En determinadas circunstancias los riesgos asociados a estas actividades pueden implicar riesgos significativos para la salud de las personas.

### Categorías de peligrosidad de fuentes radiactivas

La Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA), clasifica las fuentes radiactivas en función de su riesgo en cinco grupos de distinta peligrosidad ("Normas de Seguridad Nuclear RS G1.9. Clasificación de las fuentes radiactivas").

Esta clasificación se basa en el método A/D, en el que A representa la Actividad del material radiactivo y D es el valor asignado de actividad para cada radionucleido, predeterminado para materiales radiactivos capaces de causar efectos deterministas.

Los valores D establecidos han sido calculados a partir de supuestos en los que las fuentes radiactivas se encuentran en las situaciones de mayor riesgo, es decir, fuera de sus blindajes, por lo que no son de aplicación a las situaciones de normalidad en las instalaciones radiactivas en las que las fuentes se encuentran dentro de sus blindajes, a no ser que éstos se vean afectados en el transcurso de un accidente.

Ejemplos del valor D para algunos isótopos utilizados comúnmente en instalaciones radiactivas son los siguientes:

Isotopo	D(TBq)
H-3	2000
S-35	60
C-14	50
Kr-85	30
P-32	10
Sr-90/Y-90	1
Co-57	0.7
Mo-99 (Tc-99m)	0.3
I-125	0.2
I-131	0.2
Cs-137	0.1
Ir-192	0.08
Am-241	0.06
Am-241/Be	0.06
Ra-226	0.04
Co-60	0.03

Para determinar inicialmente a qué categoría pertenece una fuente radiactiva se considera su actividad y se divide por el valor D del radionucleido correspondiente.

Posteriormente, los expertos pueden cambiar la categoría teniendo en cuenta otros factores, como son la forma física y química, el periodo de semidesintegración, el blindaje, la contención, las circunstancias de uso, etc.

La siguiente tabla recoge las fuentes radiactivas usuales y su categoría.

Categoría	A/D Cociente entre la actividad de la fuente y el valor D establecido	Ejemplos fuentes y practicas
1 Extremadamente peligrosa	$\geq 1000$	Generadores termoeléctricos Irradiadores Fuentes de teleterapia
2 Muy peligrosas	$\geq 100$	Fuentes de gammagrafía industrial Fuentes de braquiterapia de alta/media tasa
3 Peligrosa	$\geq 1$	Equipos de control de procesos con fuentes de alta actividad Sondas de pozos
4 Poco peligrosa	$\geq 0.01$	Fuentes de braquiterapia de baja tasa Equipos de control de procesos con fuentes de actividad media Densitómetros óseos Eliminadores de electricidad estática
5 Muy poco peligrosa	$\leq 0.01$	Dispositivos de fluorescencia de RX Dispositivos de captura electrónica Fuentes Mossbauer Fuentes de chequeo

Dependiendo del grupo en el que se clasifique la fuente o material radiactivo, el riesgo de exposición o irradiación será mayor o menor y, por tanto, los posibles efectos de estar expuesto a este material durante un tiempo se agravarán o minimizarán.

Las fuentes de categoría 1 son las más peligrosas. Las de categoría 5 la menos peligrosas. Las fuentes de categoría 1, 2 y 3 pueden provocar efectos deterministas graves en tiempos de exposición cortos. Una fuente de categoría 1 puede provocar efectos deterministas graves con tiempo de exposición de pocos minutos, una fuente de categoría 2 con tiempos de exposición de unas pocas horas y una fuente de categoría 3 con tiempos de exposición de unos pocos días.

Esta clasificación de la OIEA no incluye los aparatos generadores de radiaciones ionizantes y es de aplicación tanto para materiales radiactivos encapsulados como no encapsulados (dispersables), ya que entre los escenarios que se han tenido en cuenta para el cálculo de los valores D se han incluido casos de posible dispersión del material radiactivo.

De forma general, se puede decir que se consideran fuentes radiactivas de alta actividad las que superan los valores establecidos en el RD 229/2006 y las que tengan una actividad radiactiva superior al valor D establecido por la OIEA, es decir, las que pertenecen a los grupos 1, 2 y 3.

**Anexo IV. Descripción general de instalaciones y actividades (uso de las radiaciones ionizantes en instalaciones radiactivas)****1. USOS MÉDICOS**

En el campo de la sanidad las radiaciones se usan tanto para el diagnóstico, por la capacidad de la radiación para permitir ver lo que no puede verse sin necesidad de recurrir a la cirugía, como para el tratamiento de enfermedades, por la capacidad de la radiación intensa para matar células.

**1.1. RADIODIAGNÓSTICO**

Se conoce con el nombre de radiodiagnóstico el conjunto de procedimientos de exploración y visualización de las estructuras anatómicas del interior del cuerpo humano mediante la utilización de rayos X. Ocupa un lugar preponderante entre las técnicas de imagen debido al gran número de instalaciones, de exploraciones que se realizan y de profesionales que se dedican a esta especialidad. La continua aparición de nuevas técnicas e indicaciones hace que día a día se incremente el número de actos médicos en los que se utilizan los rayos X.

La imagen radiográfica es una consecuencia de la diferente atenuación, que las distintas estructuras anatómicas del paciente producen en el haz de rayos X que incide sobre él.

**1.1.1. RADIOGRAFÍA CONVENCIONAL**

En este caso, el receptor de la imagen radiográfica es una placa fotográfica. Al incidir el haz de rayos X sobre ella, ésta se impresiona formándose una imagen latente que se pondrá de manifiesto al revelar la placa.

**1.1.2. FLUOROSCOPIA**

Es la técnica en la que el receptor de la imagen radiográfica es una pantalla fluorescente que se ilumina al incidir sobre ella el haz de rayos X. La diferente intensidad de la luz emitida en las distintas partes de la pantalla produce la imagen. La intensidad de esta imagen luminosa que aparece en la pantalla es amplificada por medio de intensificadores de imagen y recogida por una cámara de televisión para ofrecerla en un monitor de TV.

**1.1.3. RADIOLOGÍA DIGITAL**

La aplicación de la informática al diagnóstico médico ha supuesto una importante incidencia en la obtención, almacenamiento y tratamiento de imágenes. El tratamiento digital de las imágenes médicas se utiliza en técnicas como la tomografía computarizada (TC), la angiografía digital, la medicina nuclear y, desde hace relativamente poco tiempo, se aplica ya en la radiología convencional.

En la actualidad, el desarrollo de la informática permite no sólo el tratamiento sino también la transmisión de dichas imágenes a larga distancia y la posibilidad de su archivo electrónico. Además, permite disminuir el número de estudios repetidos por errores de la técnica de exposición, lo que conlleva una reducción de dosis a los pacientes.

**1.1.4. TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA**

Permite obtener imágenes de cortes transversales del cuerpo humano cuyo tratamiento informático posibilita su reconstrucción en tres dimensiones. Éstas, permiten visualizar con nitidez diversas estructuras anatómicas como: huesos, órganos, nervios, etc. y patologías que no se podían diagnosticar con la radiología convencional.

Se utiliza un haz de rayos X muy estrecho que gira alrededor del cuerpo del paciente. Las imágenes se construyen a partir de la información suministrada por unos detectores distribuidos sobre un arco, que reciben la radiación dispersada por el organismo.

**1.1.5. RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA**

La radiología intervencionista es una rama de la radiología, que mediante procedimientos mínimamente invasivos, diagnostica y trata diversas patologías, tanto en el sistema vascular como fuera de él. Por tanto, existe una radiología intervencionista diagnóstica y otra terapéutica.

## 1.2. RADIOTERAPIA

El objetivo de la radioterapia es la destrucción de células y tejidos tumorales mediante la radiación, procurando irradiar lo menos posible los tejidos sanos circundantes del tumor. Ello se consigue mediante una planificación individualizada para cada paciente utilizando simuladores para toma de datos y planificadores, que permiten la reconstrucción de la distribución de la dosis y de la zona a irradiar en una imagen tridimensional.

Un tratamiento en radioterapia tiene que tener en cuenta lo siguiente:

- Características de la radiación que se va a utilizar.
- Condiciones geométricas del haz y de la zona anatómica a tratar.
- Respuesta celular (tipo de tumor, reparación celular, radio sensibilidad, etc.).

### 1.2.1. MODALIDADES DE RADIOTERAPIA

Atendiendo a la distancia que existe entre la fuente radiactiva y la zona a tratar recibirá el nombre de teleterapia o braquiterapia, según que ésta sea superior o inferior a 5 cm respectivamente.

Las radiaciones utilizadas en radioterapia pueden provenir de equipos o tener su origen en determinados radionucleidos. En el caso de que provengan de equipos, la emisión de estas radiaciones cesa una vez finalizado el tratamiento. En cambio, cuando provienen de radionucleidos, como es el caso de los equipos de telecobaltoterapia, la emisión permanece una vez finalizado el tratamiento. Por ello, estas fuentes radiactivas, cuando no se están utilizando en terapia, están alojadas en un cabezal debidamente protegido con plomo, para que de esta forma se pueda entrar y salir de la sala de tratamiento sin riesgo radiológico.

Las actividades de los radionucleidos utilizados en radioterapia son muy elevadas, pudiendo llegar a ser del orden de billones de becquerelios. Las fuentes utilizadas en braquiterapia están generalmente encapsuladas y se pueden presentar en forma de granos, hilos, agujas, horquillas, placas y tubos. También pueden utilizarse fuentes no encapsuladas, aplicado para tratamientos intra- articulares, en medicina nuclear.

### 1.2.2. TERAPIA METABÓLICA

Es un método de tratamiento en el que se administra al paciente, en las instalaciones de medicina nuclear, determinados radionucleidos que se incorporan a las células que forman al órgano o tejido a tratar.

## 1.3. MEDICINA NUCLEAR

La medicina nuclear permite la obtención de imágenes diagnósticas utilizando radiotrazadores. El radiotrazador es una molécula marcada con un radionucleido. Para cada órgano o proceso biofisiológico a estudiar, se utiliza un trazador específico. Como radionucleido se utiliza generalmente el tecnecio-99m por sus características físicas, entre las que cabe destacar su corto periodo de semidesintegración de 6 horas. Este radiotrazador se administra por vía intravenosa al paciente. Posteriormente, se le sitúa ante un equipo para obtener la imagen diagnóstica a partir de la detección de la radiación emitida por el radionucleido que se ha incorporado en la zona a estudiar.

El radiotrazador se elimina, generalmente, por vía renal. El equipo básico para obtención de los estudios funcionales y morfológicos es la gammacámara y su variante, la tomogammacámara (SPECT), obteniendo con ella imágenes de cualquier órgano en tres dimensiones. Estas imágenes, posteriormente se pueden tratar y obtener diferentes planos.

Existe otra técnica denominada Tomografía por Emisión de Positrones (PET). Se trata de un proceso de diagnóstico por imagen en el que se administran a los pacientes radionucleidos que se caracterizan por su corto periodo de semidesintegración.

Mediante este método de diagnóstico, se obtiene información de cómo funcionan las células de los órganos o tejidos objeto de estudio, suministrando por tanto información metabólica de los mismos. El radionucleido más utilizado es el fluor-18, con el cual se marcan moléculas de glucosa que permiten estudiar el metabolismo cerebral, hepático, renal o de cualquier otro órgano.

Para la utilización del PET son necesarios tres componentes, el ciclotrón, donde se producen los radionucleidos a utilizar, el laboratorio de radioquímica, donde se realizan los procesos de síntesis y marcaje de las diversas moléculas utilizadas y la cámara de positrones, mediante la cual se hace el diagnóstico del paciente.

#### 1.4. RADIOINMUNOANÁLISIS

Es una técnica analítica utilizada para medir la cantidad y concentración de numerosas sustancias (hormonas, fármacos, etc.), en muestras biológicas obtenidas previamente del paciente. Tiene una elevada sensibilidad, permitiendo medir concentraciones muy pequeñas. Se utiliza tanto en diagnóstico clínico como en investigación biológica.

Son técnicas realizadas in vitro (en un tubo de ensayo), por lo que el paciente no está en contacto con el material radiactivo.

Generalmente, las muestras se marcan radiactivamente con yodo-125 y, en otros casos, con hidrógeno-3 (tritio). Se utilizan actividades muy pequeñas.

#### 2. USOS INDUSTRIALES

La utilización de las radiaciones ionizantes en la industria, la agricultura, la docencia y la investigación, constituye un instrumento que permite realizar determinadas tareas de una manera más rápida, eficaz y a un coste menor del que supondría la utilización de otros métodos alternativos.

La aplicación de las radiaciones ionizantes tiene su origen en la interacción de esta radiación con la materia y sus consecuencias. De acuerdo con ello, se pueden clasificar las aplicaciones en:

- **Aplicaciones basadas en la acción de la materia sobre esta radiación.** Se utilizan generalmente fuentes encapsuladas de pequeña o mediana actividad. Se incluyen aplicaciones como la gammagrafía o radiografía industrial, la medida de espesores y de humedad, etc.
- **Aplicaciones basadas en la acción de esta radiación sobre la materia,** como consecuencia de su acción bactericida e ionizante. Para la primera característica se utilizan fuentes con elevada actividad y es de gran utilidad en la esterilización de todo tipo de productos. Para el segundo tipo, se utilizan actividades muy bajas de emisores alfa y beta, como en el caso de los detectores de humo y la producción de materiales luminosos.
- **Aplicaciones basadas en el empleo de trazadores.** La técnica consiste en incorporar radionucleidos a un material para seguir su curso o comportamiento mediante la detección de la radiación ionizante que emiten. Estas técnicas se encuentran ampliamente difundidas desde los estudios médicos y bioquímicos hasta en el estudio de transporte de fluidos y la contaminación ambiental.

#### 2.1 APLICACIONES DE LAS RADIACIONES IONIZANTES EN LA INDUSTRIA

Las aplicaciones de las radiaciones ionizantes en el campo de la industria son muy variadas y numerosas. La industria aprovecha la capacidad que las radiaciones ionizantes tienen para atravesar los objetos y los materiales, y el hecho de que cantidades insignificantes de radionucleidos puedan medirse rápidamente y con precisión proporcionando información exacta de su distribución espacial y temporal.

A continuación, se muestran algunas de las aplicaciones más significativas:

- **Medida de espesores y densidades.** La técnica se basa en la variación de la intensidad o tasa de flujo de la radiación que se transmite o refleja cuando ésta atraviesa un material. La radiación gamma es la más utilizada en el control de la fabricación de láminas metálicas, debido a su alto poder de penetración. La radiación beta, con menor poder de penetración, es habitual para la medida de espesores en la industria del papel y el plástico.
- **Medida de niveles.** La técnica se basa en la fijación a la superficie externa del depósito o botella, en el que se quiere medir el nivel, de varias fuentes orientables dispuestas a diversas alturas. En el lado opuesto, se disponen los detectores. Los detectores localizados por encima del nivel del líquido reciben niveles de radiación superiores a los situados por debajo del mismo. Esta técnica es muy útil en el caso de depósitos o envases que

contengan líquido o gases corrosivos o a elevadas temperaturas, y en todos aquellos casos donde sea imposible emplear dispositivos de contacto.

- **Medida del grado de humedad.** Se basa en la moderación de neutrones rápidos al colisionar con los átomos de hidrógeno presentes en el agua. Las sondas neutrónicas de humedad son especialmente adecuadas para medir la humedad en materiales a granel (arena, cementos, etc.) y en la producción de vidrio y hormigón.
- **Gammagrafía o radiografía industrial.** Esta técnica se basa en la absorción diferencial de la radiación cuando ésta atraviesa materiales de diferente densidad. Está ampliamente utilizada para verificar las uniones de soldadura en tubos, para lo que se introducen fuentes portátiles dentro de la tubería a inspeccionar, fijando una película en el exterior de la misma que actúa como detector.
- **Control de seguridad y vigilancia.** Los rayos X se utilizan para vigilar el contenido de maletas en aeropuertos, así como para la detección de explosivos en cartas y paquetes postales en oficinas de correo.
- **Detectores de humo.** Estos dispositivos contienen una pequeña fuente que emite radiación alfa. Si el humo se interpone entre la fuente y el detector, impide que la partícula incida en el detector y se dispara una alarma.
- **Esterilización de materiales.** Se basa en la acción bactericida de la radiación. Para ello, se utilizan fuentes encapsuladas de elevada actividad y aceleradores de partículas. Es un método frecuentemente utilizado en la industria farmacéutica y alimentaria.
- **Eliminación de electricidad estática.** Se basa en los fenómenos de ionización que provocan las radiaciones en el medio que atraviesan. Es muy útil en aquellos procesos industriales en los que la acumulación de electricidad estática provoca grandes inconvenientes, como pueden ser la industria: textil, de materiales plásticos, papel, vidrio, transporte de combustibles, etc.
- **Producción de materiales luminiscentes.** Se fundamenta en la propiedad de las partículas alfa y los electrones de producir fenómenos de luminiscencia en algunos materiales. Los productos obtenidos suelen ser utilizados para la señalización (en aviones, barcos, etc.).
- **Datación.** A lo largo de miles de años la relación entre el carbono estable y el carbono-14 se ha mantenido inalterada en estado de equilibrio en la atmósfera. Esta misma relación se mantiene en todos los seres vivos. Cuando éstos mueren, el equilibrio se rompe debido a la desintegración radiactiva del carbono-14, de forma que analizando la cantidad de carbono radiactivo presente en el resto orgánico que se quiera datar, se puede estimar su antigüedad.
- **Detección de fugas.** Se utilizan radionucleidos, de periodo muy corto, que se mezclan con el fluido y se introducen en las canalizaciones. La situación de la fuga se establece empleando detectores capaces de localizar el radionucleido cuando éste sale de la canalización por alguna rotura.

## 2.2. APLICACIONES AGROALIMENTARIAS

La utilización de radiaciones ionizantes en la industria agroalimentaria ha desempeñado un papel importante incluyendo aspectos tan diferentes como la investigación o la eliminación de plagas. En este ámbito las radiaciones ionizantes se utilizan para:

- **Determinar la eficacia en la absorción de los abonos por las plantas y optimizar la fijación biológica del nitrógeno.** El empleo de los fertilizantes es costoso y su uso inadecuado o excesivo puede ser perjudicial para el medio ambiente. Marcando los abonos con isótopos de fósforo y de nitrógeno, se puede determinar con precisión la cantidad de los mismos que absorben las plantas y la que se pierde en el medio. También estas técnicas permiten conocer la cantidad de nitrógeno que pueden fijar las plantas y estudiar formas para aumentarla.

- **Optimizar los recursos hídricos.** El agua es un factor limitante de la producción agrícola en muchas partes del mundo, y su aprovechamiento eficiente pasa por un control permanente de la humedad del suelo, que puede llevarse a cabo mediante la utilización de sondas neutrónicas. Gracias a estos métodos puede conseguirse un ahorro del 40% del agua con respecto a los procedimientos tradicionales.
- **Desarrollar variedades de cultivo con propiedades ventajosas para la agricultura mediante la inducción de mutaciones empleando técnicas de irradiación.** Utilizando esta técnica se consigue:
  - Aumento de la resistencia del encamado, buscando plantas más bajas y de tallo más resistente para soportar las tormentas.
  - Modificación del tiempo de maduración para obtener plantas de maduración tardía o temprana.
  - Aumento a la resistencia de enfermedades, evitando de esta manera la utilización de productos químicos contra plagas.
  - Aumento del rendimiento de los cultivos.
  - Mejora de los caracteres agronómicos: mayor resistencia al frío o aumento de la tolerancia al calor.
  - Mejora de las características de las semillas: aumento del valor nutritivo o la facilidad de cocción.
- **Lucha contra plagas de insectos.** La técnica de los insectos estériles (TIE), consiste en exponer individuos macho criados en laboratorio a dosis de radiación apropiadas para esterilizarlos. Al ser liberados, compiten con los machos normales y se aparean con las hembras sin producir descendencia.
- **Aplicaciones en zootecnia.** Se llevan a cabo estudios con radioisótopos para determinar el valor nutritivo y la absorción de los piensos y otros subproductos de diversas industrias que habitualmente sirven de alimento al ganado, de manera que el rendimiento de la producción lechera y ganadera se ha visto aumentada. También son útiles estas técnicas en los programas de cría para determinar con exactitud el periodo reproductivo de las hembras. Por último, puede citarse la irradiación con rayos X para producir vacunas contra diversas enfermedades del ganado.
- **Prolongación del periodo de conservación de los alimentos.** El proceso consiste en exponer los alimentos a irradiación generalmente con rayos gamma, empleando tres niveles de dosis dependiendo del fin perseguido. A dosis bajas para inhibir la germinación (por ejemplo de las patatas), la desinsectación y el retraso en la maduración. A dosis medias para prolongar el tiempo de conservación reduciendo la carga microbiana, y a dosis altas para la esterilización incluida la eliminación de virus.

### 3. USOS EN INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA

Un gran número de análisis bioquímicos requieren la detección de cantidades pequeñísimas de material. Esta limitación se ha paliado por el desarrollo de una tecnología de marcadores radiactivos, cuya extraordinaria sensibilidad, ha permitido que los estudios con sustancias en cantidades muy pequeñas, sean pura rutina.

Un compuesto marcado es un tipo de molécula en la que uno o más de sus átomos se han sustituido por sus correspondientes radioisótopos. Por ello, esta molécula tiende a alcanzar el grado de mayor estabilidad energética mediante desintegraciones nucleares. De esta forma, la molécula marcada "trazador radiactivo" es fácilmente detectable por diferentes técnicas (autorradiografía, recuento de



centelleo, etc.) en función del campo de radiación que producen o los radioisótopos que la componen. El procedimiento para introducir un isótopo radiactivo en una molécula se llama “marcaje radiactivo”.

El objetivo de las diferentes aplicaciones de las radiaciones ionizantes en investigación es el estudio de los diferentes procesos biológicos que tienen lugar en los seres vivos. Estas aplicaciones se pueden abordar mediante ensayos in vivo o ensayos in vitro.

**Ensayos in vivo.** El fundamento consiste en la administración de una sustancia radiactiva “trazador” a un organismo vivo, células, bacterias, virus, levaduras, animales o plantas, efectuando un seguimiento de la misma consistente en estudiar su evolución. El resultado es la aparición, desaparición o transformación de una molécula marcada más o menos compleja que forma parte del sistema o proceso que se está estudiando.

**Ensayos in vitro.** Consisten en el marcaje de diferentes macromoléculas que han sido previamente extraídas del sistema biológico al que pertenecían y purificadas. En este tipo de técnicas se utilizan cantidades muy bajas de radiotrazador, ya que la muestra biológica suele ser muy pequeña. Para ello, se añade un trazador radiactivo utilizando pequeñas cantidades de radioisótopos, del orden de MBq. El objetivo puede ser tan sencillo como detectar la existencia de una molécula determinada o su localización dentro de una muestra (células o tejidos previamente aislados). En otros casos, se pretende obtener datos cuantitativos, como su concentración, o cualitativos como su papel biológico.

Resulta imposible enumerar todas las aplicaciones de las radiaciones ionizantes en el desarrollo de la investigación científica, tanto básica como aplicada. Se utilizan en numerosos estudios de Biología Celular y Molecular del cáncer, patologías moleculares, evolución genética, terapia génica, desarrollo de nuevos fármacos, etc.

## Anexo V. “Criterios para la elaboración del Catálogo”. CSN, noviembre 2011.

### 1. Instalaciones exentas de la aplicación de la Directriz

Quedan excluidas de la aplicación de la Directriz todas las entidades en las que se utilizan fuentes de radiación exentas o que cuentan con aprobación de tipo de aparato radiactivo de acuerdo con lo dispuesto en los anexos I y II respectivamente del Real Decreto 1836/1999 por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones nucleares y radiactivas (RINR), o en la disposición adicional segunda de ese reglamento.

Asimismo, se incluyen en este conjunto todas las instalaciones de rayos x de radiodiagnóstico médico reguladas por el Real Decreto 1085/2009. Estas instalaciones no requieren disponer de Plan de Emergencia Interior y la probabilidad de que causen un impacto en el exterior de su emplazamiento se considera nula en cualquier situación. Estas instalaciones sólo disponen de equipos generadores de rayos x, por lo que cualquier situación de riesgo queda inmediatamente solventada mediante la desconexión de la alimentación eléctrica a dichos equipos.

Por último, bajo este conjunto también se incluyen las minas de uranio existentes en el territorio nacional (Grupo IV), ya que actualmente están desmanteladas o fuera de explotación con lo que no requieren planificación de emergencia interior. Si en el futuro la situación de explotación de alguna mina cambiara se procedería a actualizar el Catálogo.

Por lo tanto, las instalaciones mencionadas no serán incluidas en el Catálogo Nacional.

### 2. Instalaciones no exentas de la aplicación de la Directriz pero que sólo requieren desarrollar nivel interior de respuesta a emergencia

Se incluyen aquí las instalaciones radiactivas autorizadas al amparo del RINR, provistas exclusivamente de equipos generadores de radiación a las que la Directriz asigna en los Grupos de Emergencia Radiológica III o IV.

Quedan dentro de este bloque los aceleradores de partículas que no den lugar a la producción de sustancias radiactivas, tales como los utilizados para terapia médica o para la realización de ensayos no destructivos de materiales.

También se incluyen en este bloque las instalaciones radiactivas que disponen de autorización para la posesión y uso de sustancias radiactivas en forma encapsulada o no encapsulada en cantidades

tales que resultan clasificadas como instalaciones radiactivas de tercera categoría (actividad superior al valor de exención pero inferior a 1000 veces ese valor).

Por tanto, a este conjunto pertenecen las instalaciones radiactivas identificadas en el Grupo IV de emergencia radiológica (salvo las radiofarmacias y asimiladas que se identifican en el apartado siguiente y las minas de uranio mencionadas en el apartado anterior), así como las instalaciones que cuentan exclusivamente con aceleradores de partículas o equipos generadores de radiación pertenecientes al Grupo III.

Las instalaciones radiactivas incluidas en este grupo disponen en todos los casos de Plan de Emergencia Interior (PEI), al ser un documento requerido en el artículo 38 del RINR para obtener la Autorización de Funcionamiento.

En el caso de las instalaciones que cuentan exclusivamente con equipos generadores, cualquier situación de riesgo finaliza inmediatamente con la desconexión de la alimentación eléctrica a dichos equipos.

En el caso de las instalaciones radiactivas de tercera categoría que cuentan con sustancias radiactivas, el inventario máximo disponible en la instalación es lo suficientemente reducido para considerar que el posible impacto radiológico sobre la población en el exterior del emplazamiento será muy reducido en cualquier situación.

Por otra parte, la planta de fabricación de concentrados de uranio (planta Quercus) se encuentra en situación de parada, con lo que el riesgo es mínimo y únicamente en el interior del emplazamiento de la instalación, por lo que se incluye en este conjunto de instalaciones de nivel de respuesta interior.

Por último, en este conjunto se incluyen las instalaciones nucleares en desmantelamiento o en proceso de clausura que no almacenen combustible nuclear gastado en sus emplazamientos identificadas en el Grupo III (Vandellós I y Ciemat). Para estas instalaciones, el artículo 29 del RINR requiere la elaboración del correspondiente PEI.

Por todo ello, en ninguno de los casos indicados se considera necesario desarrollar previsiones para la realización de medidas de protección del público en el exterior de la instalación afectada, siendo suficiente las previsiones establecidas en los PEI. No obstante, se requerirá la notificación por el titular a las autoridades competentes en materia de emergencia de la ocurrencia de ese tipo de situaciones, y de éstas al CSN. El Plan de Emergencia Exterior debe prever las medidas de control de accesos (para evitar que alguien entre inadvertidamente en la instalación accidentada), y un posible apoyo a los actuantes del PEI (en el interior de los emplazamientos o instalaciones) por parte de los servicios exteriores de intervención. Estas medidas se aplicarían cuando así lo decidiera la Dirección del Plan de Emergencia Exterior y, en el caso del apoyo a los actuantes del PEI, cuando lo solicitara el titular de la instalación accidentada. Si alguna de esas dos medidas se decidiera, sería una situación equivalente a la Situación 1 definida en la Directriz y, en ningún caso, el Plan de Emergencia Exterior necesitaría ir más allá de esa Situación.

### 3. Instalaciones no exentas de la aplicación de la Directriz y que requieren desarrollar nivel interior y nivel exterior de respuesta a emergencia.

Se incluyen en este conjunto las instalaciones radiactivas autorizadas no incluidas en el conjunto 2.

Para la asignación de instalaciones al Grupo III de emergencia radiológica, la Directriz establece que las instalaciones utilicen fuentes de radiación cuya actividad produzca tasas de dosis sin blindaje iguales o superiores a 100 mGy/h a un metro. El Real Decreto 229/2006 sobre control de fuentes encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas, establece la definición de fuente encapsulada de alta actividad (FEAA) a partir de unos valores de actividad para cada isótopo propuesto en la directiva 122/2003/EURATOM. Estos valores se derivaron para una tasa de dosis de 10 mSv/hora a un metro.

A los efectos de la planificación de emergencias y con criterios conservadores, todas las instalaciones que dispongan de FEAAS serán consideradas en el ámbito del nivel exterior de respuesta ante emergencias radiológicas.

Asimismo, bajo este conjunto de instalaciones se incluyen las instalaciones de braquiterapia (dispongan o no de FEAAS) y los aceleradores para producción de radioisótopos (ciclotrones), ambos tipos de instalaciones identificadas en el Grupo III de emergencias radiológicas de la Directriz.

Las instalaciones de Radiofarmacias que manipulen I-131 (Grupo IV de emergencia radiológica) y por analogía, las instalaciones que dispongan de sustancias radiactivas en forma no encapsulada,

pertenecen a este conjunto de instalaciones, ya que se entiende que las mismas requieren la previsión de algún tipo de medidas de protección exterior.

Las instalaciones nucleares de fabricación de combustible nuclear (Grupo II - Juzbado), las instalaciones de almacenamiento temporal de combustible irradiado en lo que fueron emplazamientos de centrales nucleares (Grupo II), y las Instalaciones de almacenamiento y gestión de residuos de media y baja actividad (Grupos III – El Cabril), también forman parte de este conjunto de instalaciones en las que se requiere nivel interior y exterior de respuesta ante emergencias.

Éste será el caso de C.N. José Cabrera cuando salga del ámbito del PLABEN(antes de que finalice su Plan de Desmantelamiento).

Por último, los buques de propulsión nuclear (Grupos I y II) han de considerarse instalaciones que podrían requerir una respuesta exterior de emergencia (competencia de las autoridades estatales), por lo que el catálogo identifica las bases navales (Rota y Gibraltar) o fondeaderos (Cartagena y Palma de Mallorca) donde podrían atracar este tipo de buques.

#### **4. Equipos móviles**

En España, existen un buen número de instalaciones que disponen de autorización para la posesión y uso de equipos provistos de fuentes radiactivas que pueden utilizarse de manera móvil. Esto es espacialmente frecuente en instalaciones para medida de densidad y humedad de suelos y gammagrafía industrial. Las instalaciones de gammagrafía industrial se asignan al Grupo III de emergencias radiológicas (disponen de FEAAS), y las de medida de densidad y humedad de suelos al Grupo IV de emergencias radiológicas.

Las instalaciones que tienen autorizados equipos móviles disponen en muchos casos de delegaciones en varias Comunidades Autónomas, aunque todas incluidas en la autorización otorgada por la autoridad de la Comunidad Autónoma en la que tiene la sede social el titular. Estas delegaciones se incluyen en el Catálogo.

La autorización de que disponen faculta a estas instalaciones para la utilización de los equipos en todo el territorio nacional sin más requisito que la notificación a las autoridades de industria de las CC AA.

Lo anterior supone que todos los planes especiales de emergencia autonómicos deberían prever la posible ocurrencia de emergencias con equipos radiactivos móviles en sus respectivos territorios. Existen asimismo instalaciones que disponen de equipos generadores de radiaciones (rayos x) portátiles, para su uso en radiografía o en análisis instrumental. Todos estos equipos entrarían en el Grupo IV de emergencias radiológicas y no requerirían previsiones para respuesta exterior en caso de emergencia, como ya se ha comentado en el subapartado 4.2.

#### **5. Instalaciones o actividades no reguladas**

Como criterio general, las instalaciones no reguladas no se consideran estrictamente en la elaboración del Catálogo Nacional de instalaciones o actividades con riesgo radiológico.

Estas instalaciones o actividades al estar fuera del control regulador, no tienen PEI conforme a lo exigido por los procesos de licenciamiento recogidos en el RINR, aunque sí podrían disponer de Planes de Autoprotección por exigencia de la Norma Básica de Autoprotección (R.D. 393/2007).

No obstante, cabe la posibilidad de que en alguna instalación o actividad no regulada se pudiera producir algún tipo de incidente con repercusión en el exterior de la propia instalación o del recinto donde se esté desarrollando la actividad.

Por ello, el Catálogo incluye un anexo donde de acuerdo con la experiencia y datos disponibles en el CSN y a título meramente informativo u orientativo y con un alcance limitado (pues es imposible identificar todas las instalaciones o actividades no reguladas), se referencia los lugares más probables relacionados con este tipo de instalaciones o actividades en donde se podría producir algún incidente radiológico con posible repercusión en el exterior.

Los tipos de instalaciones o actividades que se indicarán son los siguientes: aeropuertos, puertos marítimos, aduanas e instalaciones adheridas al protocolo de vigilancia radiológica de materiales metálicos.

Es conveniente indicar que dentro de este apartado se encontrarían las fuentes huérfanas que de acuerdo a su definición, son imposibles de identificar previamente en un Catálogo. No obstante, la Guía Técnica que editará el CSN que desarrollará los criterios establecidos en la Directriz, contendrá recomendaciones acerca de cómo afrontar las situaciones de emergencia asociadas a este tipo de fuentes.

#### Anexo VI. Modelo de notificación del CSN a la Comunidad de Madrid

NOTIFICACIÓN DE SUCESOS CON CARÁCTER INMEDIATO (1 hora)			
<input type="checkbox"/> Dirigido al 112 de la Comunidad Autónoma de			
<input type="checkbox"/> Dirigido al SACOP de la Dirección de PC y Emergencias			
<input type="checkbox"/> Dirigido a la Salem del CSN			
<input type="checkbox"/> Dirigido a			
FECHA Y HORA DE OCURRENCIA DEL SUCESO			HORA DE NOTIFICACIÓN
IDENTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN			
Referencia (instalaciones regladas):		IRA-	
NOMBRE DE LA INSTALACIÓN Y DIRECCIÓN COMPLETA:			
IDENTIFICACIÓN DE LA PERSONA QUE NOTIFICA:			
NOMBRE y APELLIDOS		CARGO	TFNO CONTACTO
TIPO DE SUCESO			
A Sucesos Internos	Que afectan o comprometen al control de la operación de la instalación, y que constituyen una amenaza para su seguridad, <i>(tales como incendio en la instalación con una duración superior a 10 minutos, inundaciones internas cerca de la ubicación de los equipos y/o del material radiactivo o liberación de sustancias tóxicas o explosivas dentro de la instalación, errores humanos)</i>		
	B Sucesos Externos		
Seguridad Física	C1	Desaparición (pérdida o robo) de fuentes radiactivas de categoría 1, 2 ó 3 <i>(tales como las de uso en teleterapia, irradiadores industriales, gammagrafía industrial, controles de procesos industriales, equipos de braquiterapia de alta tasa de dosis o sondeos).</i>	
	C2	Aparición de fuentes huérfanas de categoría 1, 2 ó 3	
	C3	Desaparición o aparición de fuentes huérfanas consideradas como FEAAS <i>(según el Real Decreto 229/2006, de 24 de febrero)</i>	
	C4	Amenaza a la seguridad física de la instalación <i>(tales como las producidas por intentos de intrusión o sabotaje, degradación intencionada de la seguridad física, bloqueo de accesos, amenaza contrastada de bomba).</i>	
Descripción del suceso y Situación en el momento de la notificación			
Evaluación preliminar de los riesgos asociados al accidente o suceso, isótopos radiactivos implicados y forma física			
Medidas adoptadas o previstas			
Consecuencias en el exterior de la instalación SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> <i>(Evaluación inicial en caso afirmativo)</i>			
Otras circunstancias de tipo social, meteorológico, arquitectónico, geográfico, etc., que pudieran condicionar la respuesta. (si corresponde)			

**Anexo VII****Anexo VIIA. Criterios y principios operativos**

1. Introducción
2. Principios de protección radiológica en emergencias
3. Principios básicos de actuación
4. Clasificación del personal de intervención
5. Zonas de planificación y de intervención

**1. Introducción**

En este anexo se recogen los principios, criterios y recomendaciones operativas necesarias para elaborar los procedimientos que deriven del presente plan, con el objetivo de que éstos se desarrollen de manera homogénea. Esto permitirá una adecuada integración y coordinación entre los distintos planes en el ámbito territorial de la Comunidad de Madrid.

Todos los términos, definiciones y criterios empleados en los siguientes apartados han sido extraídos de la DBRR, de la Guía Técnica de aplicación de la DBRR elaborada por el CSN y de los documentos operativos para la actuación en emergencias publicados por la OIEA.

**2. Principios de protección radiológica en emergencias**

Los principios universales de protección radiológica tienen por objeto eliminar, reducir y controlar los riesgos derivados de las emergencias radiológicas, y han de regir cada una de las acciones de respuesta en intervenciones de emergencia que se realicen.

En el Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes se establece que dichos principios son los siguientes:

- **Justificación:** Las intervenciones deben estar sujetas a los principios de protección radiológica, es decir, la reducción del detrimento de la salud debido a la radiación será suficiente para justificar los efectos nocivos y los costes de la intervención (incluidos los costes sociales).
- **Optimización:** La forma, magnitud y duración de las intervenciones deberán optimizarse de manera que sea máximo el beneficio correspondiente a la reducción del detrimento de la salud, una vez deducido el perjuicio asociado a la intervención.
- **Limitación de dosis:** Los límites de dosis reglamentarios establecidos por el Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes no son de aplicación a los trabajadores que realicen las intervenciones, a excepción de los casos de exposición perdurable.

Durante la primera fase de las intervenciones (en adelante “primera respuesta”), todas las acciones siempre van a estar justificadas por el salvamento de vidas y la mitigación de riesgos para evitar daños mayores. Por ello, deberán ser planificadas y optimizadas con anticipación, considerándose que ninguna dosis recibida es despreciable y teniendo en cuenta todos los riesgos a los que se estará sometido, no sólo los radiológicos. Para optimizar las operaciones en emergencias, la formación, el entrenamiento y la capacitación de los grupos de acción es fundamental.

Una vez que las acciones urgentes de la primera respuesta hayan sido ejecutadas, todos los principios regirán siempre todas y cada una de las acciones siguientes, con independencia de su duración en el tiempo, siendo la base de la protección radiológica tanto de las víctimas, público o los integrantes de los Servicios de Emergencia.

**3. PRINCIPIOS BÁSICOS DE ACTUACIÓN**

En las emergencias o intervenciones radiológicas, existen dos riesgos que sólo se dan en presencia de materiales radiactivos: riesgo de irradiación y riesgo de contaminación. Además, sobre todo en algunos escenarios, pueden concurrir riesgos ordinarios comunes al resto de actuaciones de los servicios de seguridad y emergencias.

Éstos se pueden dar de manera aislada o simultánea. Por tanto, la identificación del riesgo y la confirmación de la presencia de radioactividad resultan vitales en estos casos.

En cualquier caso, siempre deben seguirse unos principios básicos de actuación, entre los que se incluyen:

### 3.1. Salvamento de vidas

La presencia de material radiactivo no debe demorar o aplazar el rescate urgente de víctimas ni la atención sanitaria tanto a los afectados por irradiación como por contaminación.

- El personal irradiado no supone riesgo para el personal que le atiende.
- El personal contaminado debe tratarse con precaución para evitar la propagación de la misma, pero no representa un riesgo apreciable de exposición si se actúa adecuadamente.

No debe demorarse el traslado de víctimas graves por la aplicación de otros procedimientos (descontaminación, inscripción, etc.)

- Se debe informar y asesorar al personal encargado del traslado y de la recepción hospitalaria sobre el estado radiológico del paciente.
- Se deberán utilizar guantes y mantas para su traslado.
- Se evaluará la posible contaminación del personal sanitario, vehículos y materiales tras finalizar el traslado.

Este principio debe tenerse siempre presente en cualquier tipo de intervención en emergencia.

### 3.2. Reducción de exposición externa a la radiación

De manera paralela al resto de acciones y a lo largo de toda la intervención, se tendrán que realizar acciones tendentes a reducir la exposición externa o irradiación, tanto de víctimas, público o intervinientes:

- **Tiempo:** Controlar y reducir el tiempo de permanencia cerca de las fuentes de radiación.
  - La organización de las tareas de salvamento para que sean acometidas por varios equipos de rescate permitirá que se reparta la dosis total recibida de tal modo que las dosis individuales de cada uno de los rescatadores sea mínima.
  - El control de los tiempos de intervención tenderá a reducir el riesgo de sufrir sobreexposiciones.
- **Distancia:** Cuanto mayor sea la distancia que se mantenga entre las personas y las fuentes de radiación, menor será la intensidad de la radiación recibida, ya que ésta se reduce con el cuadrado de la distancia existente entre ambos.
  - Se deberá evitar por todos los medios posibles el contacto con las fuentes de radiación o sus recipientes dañados.
  - La utilización de teleherramientas disminuirá considerablemente las dosis recibidas al aumentar la distancia entre el material radiactivo y el personal de intervención.
- **Blindaje:** Se trata de la interposición de un material cuyas propiedades permitan atenuar la intensidad de la radiación que lo atraviesa (como por ejemplo el plomo o el hormigón), colocándolo entre la persona y la fuente. Habrá muchas situaciones en las que esta medida sea de difícil aplicación. No obstante, en la medida que lo permita la urgencia de la actuación, se deberán utilizar materiales o estructuras que actúen como blindaje.
  - Identificar y localizar en el lugar del suceso aquellos elementos que puedan actuar de blindaje a fin de colocarse tras ellos siempre que sea posible para reducir la exposición.
  - Elección de un EPI adecuado que permita realizar las tareas de salvamento y que no suponga dificultad añadida a la intervención, ya que ello puede traducirse en un aumento en el tiempo de permanencia y por tanto de exposición.

### 3.3. Evitar la contaminación radiactiva

En la elaboración de los procedimientos operativos a partir de las recomendaciones contenidas en este plan, se deberá partir siempre de la premisa de que en todas las intervenciones con presencia de material radiactivo puede existir una transferencia involuntaria del mismo que ocasione una contaminación radiactiva. Es, por tanto, recomendable la aplicación de medidas tendentes a su contención y control hasta que se descarte o confirme mediante el empleo de equipos de detección.



No obstante, y como se ha indicado anteriormente, la sospecha o confirmación de la presencia de material radiactivo, no debe retrasar nunca el salvamento de vidas. En estos casos, suelen ser suficientes métodos sencillos de protección y, en cualquier caso, su uso no debe impedir el trabajo de los servicios de intervención y sanitarios.

La inhalación de material radiactivo en cantidades que pudieran dar lugar a efectos deterministas para la salud, podría únicamente producirse en accidentes graves (incendio o explosión) que afectaran a material radiactivo dispersable de alta actividad. La inhalación se evitaría, en el caso de los actuantes, con equipos de protección respiratoria y, en el caso del público, con medidas inmediatas de alejamiento de la zona hasta distancias seguras mientras dure la emisión.

La ingestión de material radiactivo en cantidades que pudieran dar lugar a efectos deterministas para la salud, podría llegar a darse en ciertos casos a través de las manos contaminadas, aunque solamente sería posible si las manos de esa persona han sido contaminadas en un alto grado, por ejemplo, por contacto directo con materiales radiactivos que hayan podido filtrarse o derramarse de un recipiente, lo que habría que evitar igualmente. En este caso, la contaminación externa o superficial podría también afectar a la piel causando quemaduras graves.

En cualquier caso, las actuaciones preventivas que deben llevarse a cabo para evitar la contaminación son:

- No tocar la posible fuente radiactiva y, si ha sido imposible evitar el contacto, se deberá indicar al mando de la primera respuesta para organizar las tareas de monitorización.
- Mantener una distancia de seguridad respecto al foco de contaminación en función del escenario (viento, pendiente, interior o exterior de edificaciones...) para evitar que pueda generar una transferencia o contacto involuntarios.
- Utilización de los equipos de protección individual (EPI) por parte del personal que intervenga en función del tipo de accidente, escenario y tarea encomendada.
- Destinar una parte del personal a monitorizar las variaciones de la radiación del fondo ambiental y la contaminación.
- En caso de que haya que trasladar o tratar a víctimas o a público contaminados de manera urgente e indomable debido a la gravedad de sus lesiones o patologías, se deberán adoptar medidas de contención (desvestido en seco, cubrición...) para garantizar la no transferencia de material, valorándose la idoneidad de su descontaminación previa.
- Uso responsable de agua para descontaminación y tratamiento adecuado de los residuos generados durante el proceso. Ambos deberán ser controlados y gestionados como residuos líquidos acuosos y residuos radiactivos respectivamente, en el caso de superar los niveles máximos de contaminación radiactiva establecidos por la legislación vigente, por un gestor de residuos radiactivos que posea los permisos, licencias o autorizaciones administrativas correspondientes.

#### **4. CLASIFICACION DEL PERSONAL DE INTERVENCIÓN**

##### **4.1. En función de la dosis que pudieran recibir en la actuación**

La DBRR clasifica al personal de intervención en grupos en función de la dosis que podrían recibir por su actuación en emergencias.

Para asegurar su protección radiológica, se han establecido niveles de referencia denominados "niveles de dosis", que son indicadores para asegurar la protección radiológica y facilitar el control radiológico del personal de intervención, en función de las tareas que tiene asignadas.



Este personal deberá tener la formación adecuada y ser informado sobre los riesgos de su intervención.

A continuación se presenta en forma de tabla la citada clasificación:

Grupo	Acciones asignadas	Criterios operativos/Niveles de dosis
<b>Grupo 1</b>	Acciones urgentes en el lugar del accidente : salvar vidas, prevenir lesiones graves o evitar un agravamiento del accidente que pudiera ocasionar dosis graves al público	<b>500 mSv al cuerpo entero</b> , Recomendado por el CSN con carácter conservador y basado en recomendaciones internacionales. Con carácter excepcional, podrán superarse estas dosis para salvar vidas humanas.
<b>Grupo 2</b>	Aplicación de medidas de protección urgentes y otras actuaciones para proteger a la población	<b>50 mSv de dosis efectiva</b> Se realizarán todos los esfuerzos razonables para reducir la dosis en la intervención, de manera que no supere este valor.

#### 4.2. En función de la especialización del personal

- Personal de primera respuesta o personal no especializado. La primera respuesta o actuación de personal no especializado, va a suponer en todos los casos la parte más arriesgada de la intervención, ya que en algunas ocasiones se van a tener que llevar a cabo acciones de rescate sin conocer con precisión las dosis a las que pudieran estar expuestos.
- Personal de segunda respuesta o personal especializado. Los grupos de acción descritos en la organización forman parte de la respuesta operativa del plan. Cada grupo, esta vez sí, deberá estar constituido por personal especializado en función de sus categorías y sus medios, tanto humanos como materiales, que deberán estar adscritos al Plan y figurar en el plan de grupo correspondiente.

### 5. ZONAS DE PLANIFICACION E INTERVENCIÓN

#### 5.1 ZONAS DE PLANIFICACIÓN

En la DBRR se definen las zonas de planificación de emergencia referidas al área en la que se encuentra el foco de riesgo (emplazamiento, área que rodea una instalación o área controlada en torno a una fuente fuera de control o zona contaminada) como se indica a continuación:

- **Zona de medidas urgentes:** es la zona interior de las delimitadas. *Desde el punto de vista radiológico, esta zona se caracteriza porque en ella puede existir un nivel de exposición superior a 5mSv/h. En ella, es necesario adoptar determinadas medidas de protección para evitar que los actuantes reciban dosis superiores a las establecidas en la DBRR para el personal de intervención del grupo 2.*
- **Zona de alerta:** es la zona en la que es necesario adoptar medidas de protección para evitar que la población reciba dosis superiores a las establecidas en los niveles de intervención. *Esta zona comprenderá el área en la que previsiblemente el nivel de exposición supere 100 µSv/h.*
- **Zona libre:** zona exterior a la zona de alerta, en la que no es necesario aplicar medidas de protección porque las dosis serán inferiores a las establecidas en los niveles de intervención.

En los primeros momentos de una emergencia puede que no se disponga de medios para determinar el nivel de exposición alrededor del escenario en el que ha ocurrido la misma. En estos casos, la DBRR proporciona los siguientes criterios para fijar el alcance y dimensiones de las zonas tanto en espacios abiertos como en recintos cerrados:

- a) En espacios abiertos:
- La zona de aplicación de medidas urgentes será el círculo cuyo centro es el foco de riesgo y cuyo radio son 100 metros.
  - La zona de alerta será la corona circular cuyo centro es el foco de riesgo y cuyo radio interno son 100 metros y el externo 200 metros.
  - La zona libre será el exterior a la zona de alerta.

Los límites reales de los perímetros de seguridad mencionados deben definirse físicamente, no sólo en base a dimensiones sino de modo que puedan reconocerse fácilmente, tomando como referencia caminos y carreteras, o utilizando vallas u otros medios que faciliten la identificación de los límites físicos establecidos.

La figura 1, Delimitación de zonas de planificación en **espacios abiertos**, muestra la disposición de las zonas y los criterios de aplicación en los casos de que se disponga o no de equipamiento de caracterización radiológica.



Figura 1. Delimitación de zonas de planificación en espacios abiertos

b) En recintos cerrados:

Hay circunstancias en las que no es aconsejable definir las zonas de emergencia solamente en base a dimensiones, como cuando la emergencia sucede en un edificio. En ese caso, es más práctico aislar el mismo y establecer las zonas de medidas urgentes y de alerta dentro de los límites del propio edificio, como establece el anexo V de la DBRR.

Las distancias en estos casos pueden ser menores que las mencionadas para espacios abiertos, ya que las estructuras proporcionan confinamiento y el control de accesos es más sencillo.

Si las emergencias suceden dentro de actividades reguladas, las zonas de actuación estarán previamente definidas en el plan de emergencia interior de las instalaciones radiactivas (zonas contiguas al foco de riesgo, incluyendo pisos superior e inferior).

Sin embargo, las emergencias pueden suceder también en sitios imprevisibles (fuentes radiactivas fuera de control, robos, actos malintencionados). En estos casos, las zonas de actuación deberán acotarse por los primeros actuantes que lleguen al lugar del incidente a partir de los criterios proporcionados.

## 5.2. ZONAS DE INTERVENCIÓN

La DBRR define las **zonas de intervención** como el área geográfica en la cual se debe llevar a cabo alguna actuación o medida de protección con el fin de evitar o mitigar las consecuencias de un accidente nuclear o radiológico.

Durante una emergencia, las zonas de intervención pueden, en función de las condiciones reales del accidente, no coincidir en todo con las zonas de planificación, limitándose a una parte de éstas o extendiéndose más allá de ellas.

En cualquier caso, en las actuaciones se tendrá en cuenta la zonificación de la intervención que se realice de manera general en otras intervenciones se los servicios de emergencia del plan.

**ANEXO VIIB: medidas de protección y actuaciones de emergencia operativos**

1. Introducción
2. Medidas de protección
  - 2.1. Medidas de protección a la población
  - 2.2. Medidas de protección en primera respuesta
3. Actuaciones en emergencias
  - 3.1. Actuaciones de medida y control de la radiación
  - 3.2. Otras actuaciones en emergencias

**1. INTRODUCCION**

En este anexo se definen y establecen los criterios para la aplicación de las medidas de protección y otras actuaciones en emergencias que deben ponerse en práctica en aquellos escenarios definidos en el presente plan.

**2. MEDIDAS DE PROTECCION**

De acuerdo con la DBRR se consideran medidas de protección: "todas las acciones encaminadas a evitar o atenuar las consecuencias inmediatas y diferidas sobre la salud de la población efectivamente afectada y del personal de intervención en caso de una emergencia radiológica."

A los efectos del presente Plan y para el desarrollo de sus procedimientos, se consideran las siguientes medidas de protección a la población, personal de la instalación o intervinientes, divididas en dos bloques:

- **Medidas de protección a la población:** Aquellas que están destinadas principalmente (aunque no exclusivamente) a evitar o reducir las dosis en la población (es decir donde puede haber numerosas personas potencialmente afectadas). Estas medidas están muy orientadas a una aplicación preventiva y urgente en escenarios de emisión radiactiva (ya sea por una emisión en una instalación o como consecuencia de la dispersión de materia radiactivo por un acto malintencionado). Estas medidas son:
  - o Evacuación.
  - o Traslado temporal y traslado permanente.
  - o Confinamiento.
  - o Profilaxis radiológica con yoduro potásico (IK).
  - o Restricción de consumo de alimentos y agua.
- **Medidas de protección en la primera respuesta:** El resto de las medidas pueden ser necesarias en cualquier escenario. Se aplican en la fase inicial y urgente de la emergencia o inmediatamente después, y se centran en evitar o reducir en lo posible las consecuencias sobre las posibles víctimas y/o **personas afectadas:**
  - o Atención médico sanitaria y traslado de víctimas contaminadas y/o irradiadas.
  - o Alejamiento de personas.
  - o Descontaminación personal de intervención, víctimas y público.

En este apartado se definen cada una de las medidas citadas así como los criterios cuantitativos (cuando existan) y cualitativos para su aplicación. Los criterios cuantitativos se concretan en niveles de referencia. Algunos niveles de referencia se definen en la DBRR como niveles de intervención y niveles de dosis, ambos expresados en dosis. También se incluyen otros niveles

de referencia, expresados bien en tasa de dosis o en actividad según los casos, que se recogen en la Guía del CSN y que tienen su origen principalmente en distintos documentos de la OIEA.

## 2.1. MEDIDAS DE PROTECCION A LA POBLACION

### 2.1.1. Evacuación

De acuerdo con la DBRR, la evacuación consiste en: *“el traslado de la población efectivamente afectada por el paso de la nube radiactiva, reuniéndola y albergándola en lugares apropiados no expuestos durante un periodo corto de tiempo. La evacuación puede realizarse en las distintas fases de evolución de un accidente. Tiene su máxima eficacia, para evitar la exposición a la radiación, cuando es posible adoptarla como medida precautoria antes de que haya habido una emisión de sustancias radiactivas o, si la emisión ya ha comenzado, cuando la evacuación se realiza dentro de zonas no afectadas.”*

El nivel de intervención establecido por el CSN en la DBRR para la aplicación de la medida de evacuación es de 50 mSv de dosis efectiva evitable en menos de una semana. Puede adoptarse esta medida a dosis menores por periodos más cortos o si la evacuación es sencilla, o superiores en caso contrario.

La evacuación de grandes zonas geográficas por periodos prolongados (predicciones de evolución de nubes radiactivas) son acciones que necesitan de previsiones logísticas importantes y que siempre serán recomendadas, guiadas y asesoradas por expertos del CSN.

### 2.1.2. Traslado temporal (albergue de media duración) y traslado permanente (realojamiento)

*Se denomina así al **traslado** que se realiza de la población que, tras el paso de la nube radiactiva, queda sometida a exposiciones debidas a las sustancias radiactivas depositadas en el suelo y a la inhalación de partículas radiactivas dispersas en el aire. Se distingue entre traslado temporal (albergue de media duración) y traslado permanente (realojamiento) en función del carácter provisional o definitivo del nuevo asentamiento.*

- **Albergue de media duración (traslado temporal):**

*La dosis evitable es 30 mSv el primer mes y 10 mSv el mes siguiente.*

*La finalización del realojamiento es cuanto la dosis evitable es < 10 mSv*

- **Realojamiento (traslado permanente):**

*Si la dosis evitable no desciende a < 10 mSv en 1 ó 2 años ó*

*Si supera el 1Sv/vida de dosis proyectada.*

### 2.1.3. Confinamiento

Consiste en el aislamiento de público para evitar su contacto con atmósferas de contaminación radiactiva en acciones defensivas (confinamiento en vivienda, en edificios públicos aislados).

De acuerdo con la DBRR *el confinamiento consiste en la permanencia de la población bien en sus domicilios, bien en edificios próximos a los lugares en donde se encuentre en el momento de anunciarse la adopción de la medida, a fin de evitar la exposición externa a la nube radiactiva y del material depositado en el suelo, y la exposición interna por inhalación de las sustancias radiactivas.*

*Además, esta medida sirve como medio para controlar a la población y facilitar la aplicación de otras medidas de protección como la evacuación y la profilaxis radiológica.*

*La efectividad de esta medida depende del tipo de construcción de los edificios y se puede mejorar si se aplica conjuntamente con alguna de las medidas de autoprotección ciudadana, al aumentar de esta manera la estanqueidad de los edificios. Las ventajas del confinamiento, como medida de protección, están relacionadas con el momento de implantación en relación con la fase del accidente y con la magnitud y composición radioisotópica de la emisión.*

*Tras un periodo de tiempo de permanencia en los edificios, y una vez pasada la nube, es necesaria la ventilación con el fin de que la concentración de radionucleidos en el aire, que habrá aumentado dentro de los edificios, descienda a los niveles del aire exterior, ya relativamente limpio.*

El nivel de intervención establecido por el CSN en la DBRR para la aplicación de esta medida de protección es de 10 mSv de dosis efectiva evitable en un periodo de 2 días. De forma preventiva esta medida puede adoptarse a dosis menores por periodos más cortos.

#### 2.1.4. Profilaxis radiológica

Medida de protección que funciona especialmente por anticipación para los casos de contaminación en los que se conozca el isótopo del que queremos proteger. El más conocido es el Yodo que es uno de los productos de fisión que se emiten en los accidentes nucleares.

*De acuerdo con lo que se establece en la DBRR, la Profilaxis radiológica consiste en la ingestión de compuestos químicos estables que tienen un efecto reductor sobre la absorción selectiva de ciertos radionucleidos por determinados órganos.*

*Tanto el yoduro como el yodato de potasio son compuestos eficaces que reducen la absorción del yodo radiactivo por la glándula tiroides. Para conseguir la reducción máxima de la dosis de radiación al tiroides, el yodo debe suministrarse antes de toda incorporación de yodo radiactivo y, en todo caso lo antes posible tras esa incorporación.*

*Aunque la eficacia de esta medida disminuye con la demora, es posible reducir la absorción de yodo radiactivo por el tiroides a la mitad, aproximadamente, si el yodo se administra tras unas pocas horas de la inhalación. La ingestión de yodo en las dosis recomendadas no presenta riesgos para la mayoría de la población; no obstante pueden existir personas sensibles al yodo y presentarse efectos secundarios, que de todas formas, revisten poca importancia.*

*El riesgo de efectos secundarios, que es reducido en caso de una sola administración, aumentará con el número de administraciones. Por tanto, siempre que se cuente con otras alternativas, no debe recurrirse a esta acción de forma repetida como principal medio protector contra la ingestión de alimentos contaminados por yodo radiactivo. La ingestión de yodo debe realizarse siguiendo las instrucciones de las autoridades sanitarias.*

La DBRR establece un nivel de intervención para la aplicación de esta medida de protección es de 100 mSv de dosis equivalente evitable al tiroides.

#### 2.1.5 Control y/o restricción de alimentos y agua

*Es un conjunto de actuaciones que tienen como finalidad evitar la ingestión de material radiactivo contenido en productos que entren en la cadena alimenticia.*

*Cuando una zona ha resultado afectada por material radiactivo (o bien aguas contaminadas) es recomendable, como primera medida, prohibir el consumo de algunos alimentos y agua, así como de piensos, y sustituirlos por otros procedentes de zonas no afectadas, hasta que se tengan los resultados del análisis de los mismos.*

*Después de conocer tales resultados, puede decidirse: el consumo normal, el consumo restringido o diferido, el tratamiento, la mezcla con otros alimentos o la prohibición total.*

*La adopción de restricciones al consumo de algunos alimentos y agua se puede realizar, con carácter preventivo, durante la fase de emergencia en las zonas afectadas por el paso de la nube radiactiva.*

*La adopción definitiva de estas medidas de protección se realizará atendiendo a los niveles de actuación que, para cada caso, determine el Consejo de Seguridad Nuclear que considerará las tolerancias máximas de contaminación radiactiva para estos productos, tras una emergencia radiológica, fijadas por la Unión Europea.*

### 2.2 MEDIDAS DE PROTECCION EN LA PRIMERA RESPUESTA

#### 2.2.1. Atención médico sanitaria y traslado de víctimas contaminadas y/o irradiadas

Estas medidas están destinadas al salvamento de vidas de personas lesionadas en un accidente, que hayan podido estar expuestas o contaminadas por sustancias radiactivas.

Desde el punto de vista de riesgo radiológico se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

- No demorar el transporte de víctimas con lesiones graves debido a procedimientos de descontaminación.
- No negar atención al personal herido debido a este estado. La persona irradiada no supone riesgo alguno. La persona contaminada tampoco si se toman medidas esenciales para prevenir la propagación de la contaminación.
- Proteger vías respiratorias (mascarilla buconasal) y heridas para evitar la contaminación.
- Asesorar al personal encargado del transporte y al centro sanitario receptor de las víctimas sobre las medidas a tomar para prevenir la propagación de la contaminación. Se deben utilizar guantes y mantas para su traslado.
- Evaluar la posible contaminación del vehículo o del material utilizado en su traslado, así como del personal sanitario o encargado del transporte.

En estas medidas no se establecen niveles de referencia para su aplicación ya que las actuaciones para el salvamento de vidas están siempre justificadas.

### 2.2.2. Alejamiento de personas

El **alejamiento** supone el aumento de la distancia física con respecto a la fuente o el material radiactivo. En una primera respuesta está asociada al desalojo de la zona caliente, instalaciones o lugares de concurrencia que requieran extraer a la población para poder protegerla; y también al desalojo de poblaciones en caso de nubes radiactivas que puedan afectarlas y se considere la opción a tomar considerando la evolución del siniestro.

Supone el desalojo de zonas para reducir el número de personas presentes en el área de riesgo, conduciendo al personal prescindible y al público a la zona sin riesgo.

Los valores de referencia, en tasa de dosis, con respecto a la aplicación de esta medida son:

- <100  $\mu\text{Sv/h}$  para el público ó a 200 m del foco de riesgo (si no se conoce el nivel de radiación).
- <5m Sv/h para el personal de intervención.

Es de aplicación fundamental en situaciones donde hay o pudiera haber fuentes fuera de control en lugares imprevisibles.

### 2.2.3. Descontaminación de público, víctimas e intervinientes

Según establece la DBRR *cuando se produzca dispersión de material radiactivo, será necesaria la descontaminación de las personas, y de los equipos y medios que resulten contaminados. La adopción de esta medida evita el incremento de la dosis individual y la propagación de la contaminación a otras personas o lugares, lo que incrementaría la dosis colectiva.*

Para llevar a cabo adecuadamente las tareas de descontaminación es necesario establecer estaciones y/o puntos de descontaminación.

En los procedimientos se indicarán dónde situar los puntos en los que se ubicarán las estaciones de control y descontaminación de víctimas, público o Intervinientes, quedando diferenciadas y gestionadas por un responsable en cada caso.

Es importante prever los casos en los que se pueda producir gran cantidad de público afectado y puedan verse desbordadas estas estaciones, planificar con anticipación esta posibilidad para poder atender esta situación e incluirlas en las necesidades logísticas. En estos casos y para evitar la dispersión de la contaminación, es necesario, en principio realizar un aislamiento inicial para realizar el consiguiente control de la contaminación y su descontaminación en caso necesario.

Instrucciones generales:

- Retirar ropa externa, embolsar y etiquetar, sustituir por mantas o ropa de repuesto.
- Eliminar contaminación según procedimientos específicos según extensión y magnitud.
- Aplicar métodos para la recogida de líquidos de descontaminación (siempre que pueda hacerse sin demorar otras operaciones de respuesta).
- Control y gestión de objetos o ropa contaminados.
- No demorar la atención de víctimas lesionadas debido a los procedimientos de descontaminación.
- Aplicación en todos los casos si hay sospecha fundamentada de contaminación personal, incluso antes de disponer de detectores que lo puedan confirmar.

Los métodos de descontaminación y/o control de la contaminación NO tienen por qué ser los mismos que se utilizan en intervenciones asociadas al riesgo químico o biológico, pudiendo coincidir en ciertos momentos o materiales pero sin confundirlos.

Según documentos del OIEA, se consideran personas contaminadas las que tengan niveles de exposición por encima de 1  $\mu\text{Sv/h}$  a 10 cm de su superficie corporal.

Si la medida se realiza con equipos capaces de medir la actividad, 10.000 Bq/cm<sup>2</sup> para emisores beta gamma y 1.000 Bq/cm<sup>2</sup> para emisores alfa.

Punto de control de la contaminación y de descontaminación a situar en una zona con nivel de exposición bajo, del orden del fondo ambiental.

**Tabla resumen de niveles de referencia para medidas de protección**

MEDIDA	DOSIS	
Evacuación	50mSv	Dosis efectiva evitable en menos de una semana
Albergue de media duración (traslado temporal)	30mSv 10mSv 100 $\mu\text{Sv/h}$	Primer mes Mes siguiente Contaminación en elementos aislables a 1 metro
Realojamiento (traslado permanente)	10mSv 1Sv/vida	Si no desciende en 1 o 2 años de ese valor de dosis Si supera este valor de dosis proyectada en la vida de una persona
Confinamiento	10mSv	Dosis efectiva evitable en un periodo de dos días
Profilaxis radiológica	100mSv	Dosis equivalente evitable al tiroides
Control alimentos y agua		Niveles a determinar por CSN
Alejamiento de personas	<100 $\mu\text{Sv/h}$ <5m Sv/h	Publico ó 200 m si no se conoce niveles radiación Para personal de intervención
Descontaminación personas	1 $\mu\text{Sv/h}$ 10.000 Bq/cm <sup>2</sup> 1.000 Bq/cm <sup>2</sup>	A 10 cm superficie corporal A 10cm superficie para emisores beta/gamma A 10cm superficie para emisores beta/gamma

### 3. ACTUACIONES EN EMERGENCIA

Las actuaciones en emergencia son aquellas que sirven para poder aplicar adecuadamente las medidas de protección anteriormente relacionadas.

- Actuaciones de medida y control de la radiación:
  - Evaluación inicial/ Monitorización radiológica básica.
  - Control de accesos.
  - Control dosimétrico.
  - Caracterización radiológica del entorno/Descontaminación de zonas.
  - Zonificación y acotamiento.
  - Acondicionamiento inicial y/o gestión de residuos radiactivos.
  - Aislamiento y/o confinamiento de la fuente.
  - Mitigación de medidas urgentes.



- Otras actuaciones de emergencia:
  - o Filiación.
  - o Atención psicosocial.
  - o Información a la población.

### 3.1. ACTUACIONES DE MEDIDA Y CONTROL DE LA RADIACIÓN

#### 3.1.1. Evaluación inicial/ Monitorización radiológica básica

Una rápida **evaluación inicial del riesgo** permitirá disponer lo más pronto posible de instrucciones concretas para el personal de primera respuesta.

Esta evaluación debe abarcar todo tipo de riesgos ya que puede darse el caso de que haya que proteger a las personas ante otros riesgos distintos al radiológico:

- En caso de accidente **en instalaciones no reguladas**, o en lugares de dominio público, **antes** de contar con resultados de mediciones

- La información sobre señalización de paquetes, equipos, bultos de transporte, así como otra información (existencias de vertidos, humos, blindajes dañados, etc.), proporcionadas por la persona encargada de la notificación o por los primeros actuantes en llegar al lugar del suceso es fundamental para reconocer el accidente radiológico y para realizar una primera evaluación del riesgo.

- El reconocimiento de síntomas médicos de exposición a la radiación por parte del público y de los primeros actuantes puede ser también de ayuda para su evaluación

- En caso de accidente en **instalaciones no reguladas**, o en lugares de dominio público, **tras** contar con resultados de las mediciones

La evaluación del riesgo en el lugar del accidente, tras tener los resultados de la monitorización radiológica, **se realizará a partir de los datos proporcionados por los detectores en campo** y con la ayuda de:

- Programas informáticos.
- Fichas de características de radionucleidos, tablas de datos.
- Otros documentos de apoyo (procedimientos, manuales de funcionamiento).

- **Ante el riesgo de exposición externa, con fuentes de actividad desconocida y en caso de no disponer de equipos de detección**

La evaluación del riesgo solamente podrá realizarse mediante la **localización de señales e indicaciones** en el lugar del accidente, identificativas de la presencia de material radiactivo (etiquetas con el trébol característico del riesgo radiológico, números ONU de clasificación de mercancías peligrosas, etc.).

- En el caso de que éstas no existieran, la única indicación de una posible presencia de material radiactivo sería la apariencia de los elementos implicados en el accidente ya que en el caso de material radiactivo, éste suele ir alojado en blindajes, que se caracterizan por su peso considerablemente mayor que el esperado por sus dimensiones y volumen.
- En algunos accidentes, la presencia del material radiactivo ha estado ligado finalmente al reconocimiento de síntomas médicos relacionados con la sobreexposición a las radiaciones ionizantes (náuseas, vómitos, quemaduras), lo que ha alertado del riesgo.

- **Ante el riesgo de exposición externa, con fuentes de actividad desconocida y disponiendo de equipos de detección**
  - En caso de desconocer la actividad de una fuente en un accidente, la evaluación del riesgo o de “peligrosidad” de la misma puede hacerse a partir de los datos de tasa de dosis o nivel de exposición, obtenidos mediante el uso de un equipo detector de radiación.
  - La lectura proporcionada por el equipo o nivel de exposición vendrá en unidades de dosis por unidad de tiempo, sievert por hora (Sv/h).
  - Las actuaciones podrán programarse en función del nivel de exposición, limitando el tiempo de actuación con el fin de que la dosis recibida por el público y el personal de intervención sea la menor posible y esté por debajo de la establecida para su colectivo y grupo.

La **monitorización radiológica básica** tiene como objetivo la toma de medidas en una emergencia en los primeros momentos desde la primera sospecha o confirmación de la presencia de material radiactivo.

Es imprescindible para realizar la verificación de presencia de radiaciones en el lugar de la emergencia y en los chequeos de contaminación de víctimas, público e intervinientes.

Será realizada con un detector de radiación gamma básico por la primera persona disponible en el lugar del suceso que esté equipada y experimentada para realizar las primeras medidas. Con los equipos de detección se puede hacer la verdadera valoración del riesgo y establecer la zonificación en base a las mediciones, así como la planificación de todas las acciones de respuesta y sus fases. El manejo e interpretación de estos equipos corresponde a personal especializado, que contará con la formación y la destreza para dar resultados fiables y nunca emitir un falso negativo en sus lecturas, lo cual podría empeorar la situación.

Los resultados de la monitorización radiológica básica se utilizarán únicamente para ampliar las zonas delimitadas. La reducción de las zonas solamente puede realizarse tras la evaluación radiológica realizada por un experto con los detectores adecuados.

Para realizar esta monitorización no es necesario aproximarse al material radiactivo para hacer las medidas. En caso de fuentes de alta actividad, las medidas deben realizarse a distancia, anotando ésta. Hay que envolver el detector en una bolsa de plástico si se sospecha contaminación.

### 3.1.2. Control de accesos

El establecimiento de controles de accesos a zonas afectadas por una emergencia radiológica está siempre justificado. La adopción de esta medida permite: disminuir la dosis colectiva, reducir la propagación de una posible contaminación y vigilar y controlar dosimétricamente al personal que intervenga en la emergencia y que deba entrar o salir de las zonas afectadas.

- Supone la creación de puntos de entrada y salida de las zonas delimitadas para evitar la propagación de la contaminación y facilitar el control de los actuantes y del público.
- Situación del control en localizaciones radiológicamente seguras entre la zona libre y de alerta para el control del público y entre la zona de alerta y de aplicación de medidas urgentes, para el control del personal de intervención.
- Suelen ser uno de los puntos de control dosimétrico del personal actuante.
- Su aplicación: siempre justificada en todo tipo de sucesos y para todos los grupos de emergencia.

### 3.1.3. Control dosimétrico

El control de la dosis por exposición recibida por el personal de intervención, se lleva a la práctica estableciendo niveles de referencia. Estos niveles son los “niveles de dosis” citados en apartados anteriores.

A estos efectos se debe realizar un control de la dosis sobre todo el personal que intervenga en el área afectada por una emergencia. Este control debe realizarse, tan pronto como sea posible, a través de los adecuados instrumentos de medida de la radiación.

Para garantizar la estimación precisa de la dosis total recibida, deberán efectuarse estimaciones para cada grupo de actuantes de la emergencia. Estas valoraciones se pueden lograr por la posterior lectura de los dosímetros. Los cálculos pueden complementarse con estimaciones de la composición en radionucleidos del término fuente, resultados del análisis de muestras de aire que se puedan haber tomado, análisis de muestras biológicas y resultado del contador de cuerpo entero.

El objetivo de la protección radiológica de los actuantes se logra en mayor medida si a cada uno de ellos se le dota de un dosímetro de lectura directa y un dosímetro de termoluminiscencia (TLD). En algunos casos, será suficiente proporcionar a un conjunto de ellos un único par de dosímetros. Si no hubiera posibilidad de dotar de dosímetros a cada actuante o equipo, se debería estimar la dosis probable para los actuantes en función de las condiciones radiológicas de la zona y el tiempo de permanencia en ella.

Para utilizar adecuadamente estos valores se deben tener en cuenta los siguientes criterios de aplicación:

- Criterio ALARA: la dosis debe ser lo más baja que sea posible. Para aplicar efectivamente este criterio, para cada situación se establecen niveles de aviso menores en los equipos que los niveles máximos de referencia. De esta manera se asegurará que no se sobrepasen los niveles de dosis establecidos.
- Las actuaciones deberán ser justificadas y optimizadas dependiendo de las características de cada incidente y de consideraciones locales.
- Los actuantes deberán ser sometidos a vigilancia radiológica y dosimétrica durante la intervención. El control dosimétrico se hará desde el momento en que comience su intervención y la vigilancia sanitaria especial se hará después de su intervención.

Después de la intervención, la dosis recibida y las posibles consecuencias para la salud, deben ser analizadas para informar posteriormente a los actuantes que llevaron a cabo las acciones. Se llevará a cabo una vigilancia médica con el objeto de controlar las condiciones de salud de los actuantes en una emergencia.

#### 3.1.4. Caracterización radiológica del entorno y Descontaminación de zonas

La caracterización radiológica del entorno es el paso previo a la toma de decisiones sobre actuaciones de descontaminación de zonas y/o equipos.

Es la evaluación del nivel de radiación debido a fuentes o concentraciones de radionucleidos presentes en el medio ambiente o de la contaminación de áreas mediante toma de muestras y evaluación en laboratorio o mediante unidades móviles de caracterización radiológica.

No obstante, en este apartado nos centramos en la primera respuesta a la emergencia, con lo que sólo tenemos en cuenta, en principio y salvo casos muy específicos, las medidas directas in situ.

La **descontaminación de áreas** forma parte de la fase de restablecimiento y vuelta a la normalidad. Tiene como objetivo reducir la exposición externa, la incorporación a las personas, animales y vegetales, la resuspensión y la posible dispersión.

Su aplicación debe tener en cuenta el balance entre la dosis evitable y el coste de la misma, así como la posibilidad de restringir el uso público de áreas contaminadas, incluyendo gastos de gestión de los residuos y considerando la dosis estimada del personal que realiza la operación.

Los niveles recomendados en documentos del OIEA que requieren la aplicación de procedimientos de descontaminación son aquellos que sus medidas superan:

- 1000 Bq/ cm<sup>2</sup> para emisores beta-gamma
- 100 Bq/cm<sup>2</sup> para emisores alfa.

Se consideran **elementos aislables los que presentan dosis >100µSv/h a 1 metro**. Esta superación podrá suponer realojo temporal de la población.

**La medición y evaluación de la contaminación en equipos** es la evaluación de la presencia no deseada de material radiactivo en equipos, vehículos, herramientas, utilizados en la respuesta, mediante detectores de radiación o de contaminación.

Esta actuación tiene como objetivo evitar la propagación de la contaminación por equipos/vehículos involucrados en la respuesta (para descontaminarlos o aislarlos según proceda).

**El punto de control para esta medida, se debe situar en una zona con nivel de exposición bajo, del orden del fondo ambiental (menor de 0.5µSv/h).**

Para los **equipos**, se consideran los siguientes valores de referencia para su uso:

- Niveles entre 1 y 10 µSv/h uso para actividades de respuesta únicamente
- Niveles entre 10 y 100 µSv/h uso para actividades críticas de respuesta
- Niveles > 100 µSv/h uso solamente con aprobador del evaluador radiológico.

**Tabla resumen valores de referencia para descontaminación**

Descontaminación áreas	1000 Bq/ cm2 100 Bq/cm2	para emisores beta-gamma para emisores alfa.
Valores referencia uso equipos	entre 1 y 10 µSv/h entre 10 y 100 µSv/h > 100 µSv/h	Únicamente actividades respuesta Uso actividades críticas respuesta Solo aprobado por evaluador radiológico
Descontaminación personas	1 µSv/h 10.000 Bq/cm2 1.000 Bq/cm2	A 10 cm superficie corporal A 10cm superficie para emisores beta/gamma A 10cm superficie para emisores beta/gamma

### 3.1.5. Zonificación y acotamiento de zonas

En las tablas que se adjuntan en el anexo V de la Guía del CSN se formulan sugerencias de tamaño y disposición de las zonas a delimitar, en función del tipo de suceso y en función de la disponibilidad, o no, de medidas de tasa de dosis, o nivel de exposición.

Estas tablas son las siguientes:

Tipo de suceso	Delimitación inicial (antes de disponer de detector de radiación)
<b>General</b> <b>Bulto dañado</b> <b>Fuentes sin blindaje</b>	En el exterior: • Círculo cuyo centro es el foco de riesgo y cuyo radio es de 100 m (interior) y 200 m (exterior). Dentro de un edificio: • Zona situada dentro del propio recinto o área del edificio en el que se encuentra el foco de riesgo, hasta el primer punto aislable de los sistemas de servicios que atraviesan sus límites físicos (interior). • Resto del edificio en el que se encuentra el foco de riesgo y sus anejos y distancia exterior adecuada, hasta 200 m (exterior).
<b>Derrame</b> <b>Derrame de gran magnitud</b>	En el exterior: • Círculo cuyo centro es el derrame y cuyo radio es de 100 m (interior) y 200 m (exterior) a partir del límite del mismo. Dentro de un edificio: • Distancia adecuada, hasta 200 m a partir del límite del derrame (interior) y la exterior el doble.
<b>Incendio</b> <b>Explosión o humos</b> <b>Combustible gastado</b> <b>Derrame de plutonio</b>	En el exterior: • Ampliar la zona interior a 300 m y la exterior el doble. Dentro de un edificio: • Todo el edificio y distancia adecuada, hasta 300 m (interior) y la exterior el doble.
<b>Presunta bomba con material radiactivo (posible DDR)</b>	En el exterior: • Ampliar la zona interior a 400 m y la exterior al doble. Dentro de un edificio: • En caso de emergencia dentro de un edificio, todo el edificio y distancia exterior adecuada, hasta 400 m (interior) y la exterior el doble.
<b>Explosión o incendio relacionado con armas nucleares</b>	En el exterior: • Ampliar la zona interior a 1.000 m y la exterior el doble. Dentro de un edificio: • En caso de emergencia dentro de un edificio, todo el edificio y distancia exterior adecuada, hasta 1.000 m (interior) y la exterior el doble.

Tipo de emergencia	Determinación posterior parcial (tras monitorización básica del nivel de exposición)
General Bulto dañado Fuentes sin blindaje	Zona interior: círculo cuyo centro es el foco de riesgo y fuera de cuyo radio se miden niveles máximos de 5 mSv/h. Zona exterior: círculo alrededor del anterior fuera de cuyo radio se miden niveles máximos de 100 µSv/h (medidas realizadas a 1 metro por encima del nivel del suelo).
Derrame de gran magnitud Incendio Explosión o humos Combustible gastado Derrame de plutonio Presunta bomba (posible DDR) Explosión o incendio relacionado con armas nucleares	Se aplicarán por tanto los mismos criterios que en la delimitación inicial antes de disponer de detector, tanto en el exterior como dentro de un edificio, hasta que se descarten "otros riesgos".
Tipo de emergencia	Determinación posterior final (tras la evaluación radiológica)
General Bulto dañado Fuentes sin blindaje	Interior: círculo cuyo centro es el foco de riesgo y fuera de cuyo radio se miden niveles máximos de 5 mSv/h. Exterior: círculo cuyo centro es el foco de riesgo y fuera de cuyo radio se miden niveles máximos de 100 µSv/h. Tras la evaluación radiológica del nivel de exposición debida a las diferentes emisiones posibles (alfa, beta, neutrones), realizada con un rango de equipos adecuado.
Derrame de gran magnitud Incendio Explosión o humos Combustible gastado Derrame de plutonio Presunta bomba (DDR) Explosión o incendio relacionado con armas nucleares	Mismos criterios que en la delimitación inicial antes de disponer de detector, tanto en el exterior como dentro de un edificio, hasta que se descarten "otros riesgos".
Contaminación áreas	Círculo cuyo centro es el foco de riesgo y fuera de cuyo radio se miden niveles máximos de: • Depósitos alfa $\leq 100$ Bq/cm <sup>2</sup> • Depósitos gamma-beta $\leq 1000$ Bq/cm <sup>2</sup> Los niveles contaminación superficial no se miden directamente en los instrumentos, lo que obliga al establecimiento de niveles de intervención operacional para su uso. Solo un evaluador radiológico puede evaluar la contaminación superficial.

### 3.1.6. Acondicionamiento inicial y/o gestión de residuos radiactivos

Aunque esta actuación no corresponde estrictamente a la fase urgente, los residuos de origen radiactivo generados como consecuencia de la emergencia o como resultado de los medios empleados (trajes, contenedores, material absorbente etc.) deberán ser tratados como un riesgo más de la intervención.

Por ello y con el fin de facilitar la actuación de servicios especializados en la gestión de residuos radiactivos, se recomienda habilitar una zona concreta situada dentro de la zona caliente para acumularlos con seguridad, debiendo estar balizada de manera inequívoca y vigilada para prevenir cualquier acto delictivo o sustracción de material.

### 3.1.7. Aislamiento del material radiactivo

Las actuaciones sobre el material radiactivo sería deseable que sucedan lo antes posible en el escenario de la emergencia, ya que directamente pueden disminuir o eliminar el riesgo de irradiación de todos los implicados, especialmente en los casos en los que realizar la extracción de víctimas sea complicado y aumenten el factor tiempo.

Las dos acciones principales en los casos de irradiación serán blindar la fuente radiactiva o alejarla para crear la distancia con las víctimas, pero ambas acciones requieren de una formación y comprensión del riesgo importante por parte de los servicios de emergencia que vayan a realizar la acción.

En el caso de contaminación que pueda ser manejada como líquidos o pulverulentos, la utilización de absorbentes o plásticos para evitar mayor dispersión pueden ser buenas opciones.

### 3.1.8. Mitigación de medidas urgentes

Estas actuaciones están destinadas a reducir en lo posible los efectos radiológicos del accidente.

En los casos en los que la actuación se de en una instalación regulada en la que además concurren otros riesgos, se deberá contar con el apoyo especializado de los actuantes del PEI.

Como regla general se intentarán blindar las fuentes para reducir su exposición, así como operaciones para evitar la propagación de la contaminación, tales como cubrir bultos dañados, evitar escorrentías, absorber líquidos con arena u otro material.

## 3.2. OTRAS ACTUACIONES DE EMERGENCIA

### 3.2.1 Filiación

Es fundamental su establecimiento desde los primeros momentos de la emergencia, con fichas para realizar la filiación de afectados adecuadas al número de personas a atender que sean extraídas/evacuadas/rescatadas.

En el lugar en el que se produzca una emergencia radiológica se deberán registrar los datos del público que pueda haber estado dentro de la zona delimitada antes de la llegada de los servicios de emergencia o de ser evacuado por éstos, a fin de poder realizar un seguimiento.

Para este registro se utilizarán formularios específicos preestablecidos que incluirán entre otros datos sobre su estado, sobre el tiempo y la distancia a la que han estado expuestos al foco de riesgo, sobre procedimientos realizados sobre ellos, de descontaminación o de otro tipo.

En el caso de miembros del público que requieran tratamiento médico o transporte inmediato, el registro no será prioritario

Los datos relativos al personal de intervención en la emergencia también tendrán que ser registrados mediante formularios específicos. En el control de acceso se establecerá la DOSIMETRIA lo antes posible.

### 3.2.2. Información a la población

La experiencia ha demostrado que la información que se transmite durante los incidentes o emergencias radiológicas puede llegar a ser una de las partes más importantes de su gestión, ya que éstas pueden generar una grave alarma social infundada y que puede difundirse velozmente a través de las nuevas tecnologías de telecomunicación y Redes Sociales.

Por otro lado, en los escenarios en los que puede haber un número considerable de personas posiblemente afectadas, la gestión de la información mediante las adecuadas instrucciones y recomendaciones facilitarán la aplicación de las necesarias medidas de protección.

Por ello se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La falta de una fuente única de toda la información oficial, así como la falta de atención a las inquietudes del público y los medios de comunicación en forma coordinada, comprensible y coherente han causado importantes efectos económicos y psicológicos y han contribuido a que el público adopte medidas injustificadas de repercusiones más negativas que positivas.
- El interés de los medios de comunicación, con inclusión de los reporteros que han llegado a la escena en cuestión de horas, no se han atendido con eficiencia. Es de esperar que los medios de comunicación muestren un interés extraordinario.
- Personas desinformadas que han actuado como expertos (p.ej., médicos locales, maestros de ciencias de escuelas, etc.), pueden proporcionar información errónea y engañosa y llevar a las personas a adoptar medidas injustificadas.
- Los sistemas telefónicos locales (incluidos los sistemas de teléfonos móviles o celulares) han fallado durante emergencias debido a su sobrecarga una vez que el público ha conocido de la emergencia.



- Los teléfonos móviles pueden ser interferidos en el lugar del incidente por razones de seguridad (inhibidores de radiofrecuencia), hecho que deberá ser comunicado inmediatamente a todos los grupos de acción ya que sus propios equipos de intervención se verán afectados de igual manera.

En consecuencia se deben seguir una serie de reglas generales de las que caben destacar las siguientes:

- Se proporcionará información a la población afectada por una emergencia radiológica de forma rápida y regular, utilizando términos comprensibles sobre el tipo de emergencia y sus características, recomendando actuaciones o proporcionando indicaciones para la autoprotección ciudadana.
- Es necesario establecer un portavoz único en la estructura del plan, y en cualquier caso que toda la información emitida por las distintas organizaciones esté adecuadamente coordinada. El papel de la autoridad técnica competente, en este caso el CSN, es fundamental para mantener la necesaria precisión técnica en la información a transmitir.
- En el caso de grandes emergencias donde se tengan que tomar medidas preventivas, incluso antes de la declaración de emergencia, en la fase de alerta se deben proporcionar avisos a la población recomendando utilizar medios de comunicación radio o televisión, teléfono e internet, para seguir las indicaciones de las autoridades.
- La información tendrá que ajustarse a la realidad y evitar que se produzcan reacciones injustificadas o desproporcionadas entre la población.
- La transmisión podrá hacerse por radio, televisión, medios de comunicación o en el sector más afectado, por megafonía, o incluso puerta a puerta.
- Cada servicio de emergencia, y en especial los portavoces o grupos de difusión de información de emergencias oficiales deberán definir un documento tipo de comunicado de prensa.

## APENDICES

### APENDICE 1. TABLAS (consulta realizada en febrero 2018)

**Tabla 1. NUMERO DE INSTALACIONES RADIATIVAS REGULADAS EN FUNCION DE SUS USOS**

Gammagrafía	20
Medida de densidad y humedad de suelos	27
Equipos radiactivos móviles	38
Fuentes encapsuladas de alta actividad	53
Aceleradores de partículas	27
Braquiterapia	25
Producción de isótopos radiactivos	3
Radiofarmacia	19
Equipos generadores móviles	24

**Tabla 2. NUMERO DE INSTALACIONES RADIATIVAS EN LA COMUNIDAD DE MADRID EN FUNCION DE SUS APLICACIONES**

Comercial	35
Docencia e Industrial	22
Docencia y Médicas	15
Industrial	83
Industrial y Comercial	7
Médicas	76

**APENDICE 2. Catálogo de instalaciones de la Comunidad de Madrid**

Este Apéndice contiene el catálogo de instalaciones radiactivas de la Comunidad de Madrid. Dado su carácter técnico, no se publica su contenido.

**APÉNDICE 3. Instalaciones adscritas al protocolo de colaboración sobre vigilancia radiológica de los materiales metálicos.**

Las instalaciones adscritas a este Protocolo se recogen en el “Registro de instalaciones adscritas al Protocolo de colaboración sobre vigilancia radiológica de los materiales metálicos” que contiene los datos de las instalaciones pertenecientes a empresas que, de forma voluntaria, se han adherido a dicho Protocolo de colaboración.

En el siguiente enlace se puede acceder a la información actualizada de las instalaciones adscritas al referido protocolo: nombre de la instalación, sector al que pertenece la empresa y dirección de la instalación, incluyendo municipio y provincia.

<https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/ivr/Instalaciones/ConsultaPublicaIVR.aspx>

(03/34.261/20)

