





PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN CIVIL DE LA  
COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA  
SOBRE EL RIESGO RADIOLÓGICO  
**(RADIOCAEX)**



## PRÓLOGO

Las crisis económicas, crean situaciones de desigualdad, nadie lo pone en duda, pero por otro lado agudizan el ingenio y dan lugar a nuevas oportunidades. El resultado final es siempre el mismo, hacerte más fuerte.

Aunar unidades de gestión de la Administración Autonómica, con el objetivo de economizar costes, que en un principio parecían dispares, al final revierten en beneficio sobre la sociedad, al conseguir con menos recursos, soluciones más precisas, ágiles y eficaces. Uniendo bajo la misma unidad de gestión administrativa, herramientas ambientales con emergencias y protección civil.

De las incidencias ambientales, generalmente, se derivan directamente impactos sobre la salud de las personas o sus bienes, léase la evacuación o liberación incontrolada de contaminantes ya sean gaseosos, físico-químicos, biológicos, efluentes líquidos, residuos peligrosos, radiológicos, etc., cuya vigilancia y control, ha sido y es competencia de la unidad de gestión ambiental y exigen una gestión de respuesta a la emergencia.

Ambas materias, reclaman la coordinación de las unidades de gestión, la herramienta ambiental, aunada a la respuesta a la emergencia, en beneficio de la Protección Civil de la Comunidad, bajo la misma Unidad de gestión Administrativa, con el fin de dar una de respuesta conjunta a emergencias, que asegure la disponibilidad de recursos esenciales. Estos recursos, incluyen los recursos humanos y con cualificación y habilidades especializadas, infraestructura de la organización y los recursos tecnológicos actualmente disponibles, para facilitar una gestión eficaz, y optimizar y acortar los tiempos de respuesta para minimizar el impacto sobre la salud de las personas, sus bienes y el medio ambiente y ofrecer una protección a nuestros ciudadanos con las mayores garantías de éxito.

Este es el objetivo del Plan Especial de Protección Civil frente a emergencias radiológicas en la Comunidad Autónoma de Extremadura, establecer los criterios mínimos que deberán seguir tanto las Administraciones Públicas competentes, en cuanto a análisis, fundamentos, estructura, organización y criterios operativos y de respuesta, así como de los titulares de las instalaciones nucleares y radiactivas reguladas, como de los titulares de otras instalaciones o actividades en las que pudiera existir excepcionalmente riesgo radiológico, que haga posible, en su caso, una coordinación y actuación conjunta de los distintos Servicios Públicos y Administraciones implicadas en el ámbito territorial de nuestra Comunidad.

Begoña García Bernal



## INDICE

### **CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN**

- 1.1 INTRODUCCIÓN
- 1.2 ANTECEDENTES
- 1.3 DEFINICIÓN Y OBJETIVOS
- 1.4 ÁMBITO DE APLICACIÓN
  - 1.4.1 TIPOS DE INSTALACIONES
  - 1.4.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL PLAN
- 1.5 MARCO LEGAL
  - 1.5.1 NORMATIVA ESTATAL
  - 1.5.2 NORMATIVA AUTONÓMICA

### **CAPÍTULO 2. ANÁLISIS DEL RIESGO RADIOLÓGICO**

- 2.1 INTRODUCCIÓN
- 2.2 RIESGO RADIOLÓGICO EN FUNCIÓN DE LAS MATERIAS RADIATIVAS
  - 2.2.1 FACTORES DE RIESGO RADIOLÓGICO
  - 2.2.2 RIESGO EN INSTALACIONES REGULADAS
  - 2.2.3 RIESGO EN INSTALACIONES NO REGULADAS.
  - 2.2.4 RIESGO EN EL TRANSPORTE DE MATERIAS RADIATIVAS
- 2.3 OTROS FACTORES DE RIESGO RADIOLÓGICO
  - 2.3.1 HIPÓTESIS ACCIDENTALES
  - 2.3.2 SINIESTRALIDAD
  - 2.3.3 VULNERABILIDAD
  - 2.3.4 METODOLOGÍA PARA DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS DE ESPECIAL EXPOSICIÓN
- 2.4 RIESGO RADIOLÓGICO EN LA COMUNIDAD DE EXTREMADURA
  - 2.4.1 INSTALACIONES REGULADAS
  - 2.4.2 INSTALACIONES NO REGULADAS
  - 2.4.3 TRANSPORTE DE MATERIAL RADIATIVO
- 2.5 PLANIFICACIÓN SEGÚN RIESGO RADIOLÓGICO



- 2.5.1 CRITERIOS DEL CATÁLOGO DE INSTALACIONES
- 2.5.2 GRUPOS DE EMERGENCIA RADIOLÓGICA
- 2.5.3 DELIMITACIÓN DE ZONAS
- 2.5.4 SITUACIONES OPERATIVAS

### **CÁPITULO 3. ESTRUCTURA, ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES.**

#### 3.1 ORGANIZACIÓN

#### 3.2 ESTRUCTURA DE COORDINACIÓN Y DIRECCIÓN

- 3.2.1 DIRECCIÓN DEL PLAN
- 3.2.2 COMITÉ DE DIRECCIÓN /COMITÉ DE DIRECCIÓN INTEGRADO
- 3.2.3 COMITÉ TÉCNICO ASESOR
- 3.2.4 GABINETE DE INFORMACIÓN
- 3.2.5 CENTRO DE COORDINACIÓN OPERATIVA INTEGRADA (CECOP/I)

#### 3.3 ESTRUCTURA OPERATIVA

- 3.3.1 PMA
- 3.3.2 CENTRO DE COORDINACIÓN OPERATIVA MUNICIPAL (CECOPAL)
- 3.3.3 COORDINACIÓN DE MEDIOS
- 3.3.4 CENTRO HISPANO-LUSO
- 3.3.5 GRUPOS DE ACCIÓN
  - 3.3.5.1. GRUPO RADIOLÓGICO DE INTERVENCIÓN
  - 3.3.5.2. GRUPO DE SEGURIDAD
  - 3.3.5.3. GRUPO SANITARIO
  - 3.3.5.4. GRUPO DE APOYO LOGÍSTICO
  - 3.3.5.5. GRUPO DE APOYO TÉCNICO
  - 3.3.5.6. GRUPO PISCOSOCIAL

#### 3.4 VOLUNTARIADO

### **CÁPITULO 4. OPERATIVIDAD**

#### 4.1 INTRODUCCIÓN

- 4.1.1 PRIMERAS ACTUACIONES. DETECCIÓN Y NOTIFICACIÓN
- 4.1.2 EVALUACIÓN

#### 4.2 FASES DE LA EMERGENCIA

#### 4.3 ACTIVACIÓN DEL PLAN

- 4.3.1 INCIDENTE PREALERTA
- 4.3.2 SITUACIÓN 0: ALERTA
- 4.3.3 SITUACIÓN 1: ACTIVACIÓN DEL PLAN
- 4.3.4 SITUACIÓN 2
- 4.3.5 SITUACIÓN 3

#### 4.4 PROCEDIMIENTOS DE ACTUACIÓN

- 4.4.1 ALERTA DEL PERSONAL



#### 4.4.2 ACTUACIÓN EN LOS PRIMEROS MOMENTOS

#### 4.4.3 PRIMERAS ACTUACIONES DEL PMA / GRUPOS DE ACCIÓN

##### 4.4.3.1 ACTUACIÓN DE LOS GRUPOS DE ACCIÓN

#### 4.4.4 COORDINACIÓN DE LOS GRUPOS DE ACCIÓN. PUESTO DE MANDO AVANZADO

#### 4.4.5 SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO DEL SUCESO. FIN DE LA EMERGENCIA

#### 4.5 MEDIDAS DE PROTECCIÓN

### **CAPÍTULO 5. CRITERIOS RADIOLÓGICOS DE ACTUACIÓN EN EMERGENCIAS**

#### 5.1 PRINCIPIOS BÁSICOS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA APLICADOS A LAS EMERGENCIAS

#### 5.2 NIVELES DE DOSIS DE EMERGENCIA

#### 5.3 PRINCIPIOS GENERALES DE ACTUACIÓN EN EMERGENCIAS

#### 5.4 VALORACIÓN DE LA GRAVEDAD DE ACCIDENTES

#### 5.5 MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y GRUPOS DE EMERGENCIA

#### 5.6 NIVELES DE INTERVENCIÓN

### **CAPÍTULO 6. IMPLANTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA OPERATIVIDAD DEL PLAN**

#### 6.1 IMPLANTACIÓN DEL PLAN

##### 6.1.1 DIFUSIÓN Y DISTRIBUCIÓN

##### 6.1.2 DOTACIÓN DE PERSONAL Y DE RECURSOS E INFRAESTRUCTURAS.

##### 6.1.3 FORMACIÓN Y ADIESTRAMIENTO

##### 6.1.4 INFORMACIÓN A LA POBLACIÓN

#### 6.2 VERIFICACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA OPERATIVIDAD DEL PLAN

##### 6.2.1 COMPROBACIONES PERIÓDICAS

##### 6.2.2 PROGRAMA DE EJERCICIOS DE ADIESTRAMIENTO

##### 6.2.3 MANTENIMIENTO-REVISIÓN DEL PLAN



## **ANEXOS**

I. DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

II. CARACTERÍSTICAS Y RIESGO DE INSTALACIONES RADIATIVAS

III. INSTALACIONES RADIATIVAS REGULADAS  
Y NO REGULADAS EN LA COMUNIDAD DE EXTREMADURA

IV. RUTAS DE TRANSPORTE DE MATERIAL RADIATIVO  
EN LA COMUNIDAD DE EXTREMADURA

V. DIRECTORIO TELEFÓNICO DE ORGANISMOS RELACIONADOS CON EL RADIOCAEX

VI. MODELO DE NOTIFICACIÓN DE EMERGENCIA

VII. MODELO FORMULARIO DE REGISTRO DE DATOS DEL PERSONAL

VIII. MODELO FORMULARIO DE REGISTRO DE DATOS DE INSTALACIONES RADIATIVAS

BIBLIOGRAFÍA







## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 INTRODUCCIÓN

Las emergencias radiológicas son situaciones que requieren medidas urgentes para proteger a los trabajadores, a los miembros del público, a la población, o al medio ambiente, en parte o en su conjunto, con el fin de evitar o reducir los efectos adversos de las radiaciones ionizantes.

Las emergencias radiológicas están relacionadas, entre otras, con las siguientes situaciones:

- Presencia de fuentes radiactivas peligrosas fuera de control.
- Uso indebido de material radiactivo en instalaciones nucleares y radiactivas.
- Exposición o contaminación accidental del público.
- Sobreexposición o contaminación grave de trabajadores.
- Amenazas y actos dolosos asociados al uso o tráfico ilícito de material radiactivo.
- Accidentes catastróficos que puedan dar lugar a emisiones de material radiactivo al medio ambiente.

La preparación frente a las emergencias radiológicas entraña una elevada dificultad debido a la gran casuística de situaciones, origen de las mismas, y a la poca experiencia adquirida, por ser los accidentes radiológicos infrecuentes.

Las características propias de las emergencias radiológicas, entre ellas las siguientes:

- Los niveles de radiación, incluso los muy bajos que no implican riesgos importantes, se detectan fácilmente con instrumentos sencillos.
- Los materiales radiactivos pueden dar lugar a riesgos radiológicos por exposición aun cuando las personas no estén en contacto con ellos.
- Los efectos para la salud tras una exposición pueden tardar en manifestarse días, semanas o años.
- La alarma social que producen entre el público, los medios de comunicación y los actuantes a menudo está generada por el temor a la radiación.

A éstas se podría añadir una más, el hecho de que las radiaciones ionizantes emitidas por los materiales radiactivos no son perceptibles por nuestros sentidos y solamente puedan ser "detectadas" por instrumentos adecuados.

Los avances tecnológicos de las diferentes especialidades profesionales han llevado a un uso extendido de las fuentes de radiación ionizante\*.



Estas fuentes, ya sea en forma de generadores de radiación o de fuentes radiactivas, se encuentran presentes en los campos de la medicina, industria e investigación y docencia, utilizándose, de forma controlada, en múltiples aplicaciones, entre ellas:

- La producción de energía mediante un reactor nuclear de fisión.
- La producción de combustible nuclear y tratamiento o reciclaje de combustible irradiado.
- El diagnóstico y tratamiento, en Medicina Nuclear, de patologías o lesiones mediante el uso de material radiactivo.
- El tratamiento, a distancia o en contacto, de enfermedades oncológicas en Radioterapia, mediante generadores de radiación o fuentes radiactivas.
- La irradiación industrial de productos y materiales mediante exposición a fuentes radiactivas o generadores de radiación, con diversos fines, entre ellos la esterilización o el control de plagas.
- La radiografía industrial o ensayo no destructivo de piezas y soldaduras mediante el uso de fuentes radiactivas o generadores de radiación.
- Las medida de los parámetros de calidad de los suelos, densidad y humedad, mediante el uso de fuentes radiactivas.
- El análisis de la composición de materiales mediante generadores de radiación o fuentes radiactivas.
- El control de procesos de producción en el campo industrial mediante fuentes radiactivas o generadores de radiación.
- La investigación biomédica mediante el uso de materiales radiactivos.

Las instalaciones en las que se realizan estas actividades, conocidas como instalaciones nucleares y radiactivas reguladas, son escenarios posibles de emergencias radiológicas.

El transporte del material radiactivo utilizado en estas aplicaciones, desde el proveedor al usuario o desde éste al gestor final del residuo, o por los propios usuarios para trabajos en obra, constituye otro escenario posible de emergencias radiológicas.

El uso extendido de los materiales radiactivos a lo largo de los años ha traído como consecuencia la aparición ocasional de materiales o fuentes radiactivas fuera de control, también conocidas como "fuentes huérfanas". Estas son fuentes, aún radiactivas, que a lo largo del tiempo han podido ser perdidas, robadas, abandonadas, etc. posibilitando su aparición en zonas de dominio público, en instalaciones no reguladas, o su utilización en actividades ilícitas, constituyendo éstos otros escenarios a tener en cuenta de posibles emergencias radiológicas.

*\*En el Anexo 1 se incluye un glosario a fin de facilitar la comprensión de términos empleados en este documento*



## 1.2 ANTECEDENTES

La Norma Básica de Protección Civil, prevista en el artículo 13 de la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil que sustituyó a la anterior Ley 2/1985, de 21 de enero sobre Protección Civil, y aprobada por Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, dispone la elaboración de planes especiales para hacer frente a los riesgos específicos cuya naturaleza requiera de una metodología técnico- científica adecuada.

Aunque no menciona de forma específica las emergencias radiológicas si menciona, entre otras, las emergencias nucleares, estableciendo esta Norma que, en función del riesgo específico asociado, los planes se elaborarán en estos casos de acuerdo con el correspondiente Plan Básico o Directriz Básica, en los que se establecerán los criterios mínimos que habrán de seguir las distintas administraciones públicas en la confección de los planes.

La Ley Orgánica 1/2011, de 28 de enero, de reforma del Estatuto de Autonomía de la Comunidad Autónoma de Extremadura, establece en su artículo 9.42 que la Comunidad Autónoma de Extremadura tiene competencia exclusiva en materia de protección civil y emergencias.

La Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico (en adelante DBRR), aprobada por Real Decreto 1564/2010 de 19 de noviembre, encomienda a las Comunidades Autónomas la elaboración de los planes especiales frente a emergencias radiológicas, estableciendo que, al igual que los planes elaborados frente a otro tipo de riesgos, para su entrada en vigor tendrán que ser aprobados por el órgano competente de su ámbito territorial e informados por la Comisión de Protección Civil correspondiente, según establece el art. 14, de la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil.

El Plan especial de emergencia frente al riesgo radiológico de la Comunidad Autónoma de Extremadura, en adelante RADIOCAEX será aprobado, por el Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma de Extremadura e informado por el Consejo Nacional de Protección Civil, previo informe del Consejo de Seguridad Nuclear (en adelante CSN).

Los titulares de las instalaciones reguladas y en general de todas las instalaciones o actividades en las que pudiera excepcionalmente existir riesgo radiológico, están obligadas 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.

El presente Plan se integra, con carácter general, en los preceptos de la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres (BOE núm. 71, de 23 de marzo), y, en particular, en los preceptos de la Ley 8/2011, de 23 de marzo, de Igualdad entre mujeres y hombres y contra la violencia de género en Extremadura (DOE núm. 59, de 25 de marzo). En concreto, se hace especial incidencia, con respecto a citada ley autonómica, en los artículos 3 (principios generales), 5 (disposiciones generales), 6 (de la Administración de la Comunidad Autónoma de Extremadura), 21 (transversalidad de género), 22 (desarrollo del principio de interseccionalidad) y 27.

Con carácter particular y considerando la mayor vulnerabilidad de la mujer frente a desastres naturales o situaciones de riesgo y el incremento de casos de violencia de género en este contexto, se atenderá a la perspectiva de género en las actividades de prevención, preparación, intervención y recuperación. Para ello se establecerán puntos de información y seguimiento con profesionales especializados en materia de violencia de género.



### 1.3 DEFINICIÓN Y OBJETIVOS

El RADIOCAEX es la previsión del marco orgánico-funcional de los mecanismos que permiten la movilización de los recursos humanos y materiales necesarios para la protección de las personas y los bienes en caso de riesgo colectivo o catástrofe extraordinaria, en las que el riesgo derive de la presencia de material radiactivo, así como el esquema de coordinación entre las distintas administraciones llamadas a intervenir. El objeto es proporcionar medidas, criterios y recomendaciones de carácter radiológico, aplicables a las actuaciones ante emergencias por riesgo radiológico, como plan especial de protección civil de emergencia ante el riesgo radiológico.

El objetivo fundamental del RADIOCAEX es el de constituirse en un instrumento eficaz para hacer frente a los accidentes que puedan producirse en la Comunidad Autónoma de Extremadura (en adelante CAEX) como consecuencia de la presencia de material radiactivo en situaciones accidentales, y establecer el marco organizativo general para:

- Proporcionar una herramienta de planificación para la intervención en situaciones de emergencia por este tipo de riesgo.
- Tratar de responder con eficacia, tanto en los primeros momentos como a más largo plazo, con las medidas de protección necesarias para reducir o mitigar los efectos de los accidentes debidos a las radiaciones ionizantes.
- Establecer el dispositivo de funcionamiento de los distintos servicios llamados a intervenir en situaciones de emergencia.
- Informar a la población sobre los posibles riesgos que les pueden afectar y las medidas de protección a seguir, asegurando que la misma sea accesible e inteligible por las personas con discapacidad.
- Permitir la integración de los planes de ámbito inferior, tales como Planes de emergencia interior, así como Planes de autoprotección y los planes a elaborar por los municipios de la Comunidad Autónoma.
- Coordinar los servicios, medios y recursos de las entidades públicas y privadas existentes en Extremadura, así como aquellos procedentes de otras Administraciones Públicas, según la asignación previa que éstas efectúen en función de sus disponibilidades y de las necesidades del Plan Especial.
- Asegurar la correcta integración con el Plan Territorial de la Comunidad de Extremadura (en adelante PLATERCAEX), y con los Planes de ámbito superior como el Plan Estatal frente a emergencias radiológicas.
- Prever la coordinación con el Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad de Extremadura



sobre transporte de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril (en adelante TRANSCAEX).

- Coordinar y dirigir los apoyos que se reciban de otras Administraciones Públicas en el desarrollo de la emergencia, y tener dispuesta la transferencia de funciones a un Nivel Superior.
- Establecer la integración del Plan Especial en el sistema de protocolización del Centro de Atención de Urgencias y Emergencias 112 de Extremadura.

Para cumplir el verdadero objetivo de la Protección Civil, que es la protección física de las personas y los bienes, como así lo expresa la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil y ratifica el Real Decreto 407/1992 por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil, es necesaria la estrecha colaboración entre los distintos servicios que actúan ante cualquier tipo de emergencia. Este Plan Especial tiene la finalidad de prever un sistema que haga posible la coordinación y actuación conjunta de los distintos servicios y Administraciones implicadas.



## 1.4 ÁMBITO DE APLICACIÓN

A fin de establecer el ámbito de aplicación del plan conviene tener un conocimiento previo de los tipos de instalaciones en las que está, o puede estar presente, el material radiactivo.

### 1.4.1 TIPOS DE INSTALACIONES

#### a) Instalaciones reguladas

Se entiende por instalaciones reguladas las instalaciones médicas, industriales o de investigación y docencia, a las que aplica el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas (en adelante RINR), aprobado por Real Decreto 1836/1999 de 3 de diciembre, y modificado por Real Decreto 35/2008, de 18 de enero, en las que se utiliza material radiactivo en distintas aplicaciones.

Dependiendo de las características del material o equipo radiactivo utilizado, las instalaciones reguladas se clasifican en nucleares y radiactivas.

#### a1) Instalaciones nucleares

El RINR considera instalaciones nucleares las siguientes:

- Las centrales nucleares: cualquier instalación fija para la producción de energía mediante un reactor nuclear.
- Los reactores nucleares: cualquier estructura que contenga combustibles nucleares dispuestos de tal modo que dentro de ella pueda tener lugar un proceso automantenido de fisión nuclear sin necesidad de una fuente adicional de neutrones.
- Las fábricas que utilicen combustibles nucleares para producir sustancias nucleares y las fábricas en que se proceda al tratamiento de sustancias nucleares, incluidas las instalaciones de tratamiento o reprocesado de combustibles nucleares irradiados.
- Las instalaciones de almacenamiento de sustancias nucleares, excepto los lugares en que dichas sustancias se almacenen incidentalmente durante su transporte.
- Los dispositivos e instalaciones que utilicen reacciones nucleares de fusión o fisión para producir energía o con vistas a la producción o desarrollo de nuevas fuentes energéticas



Las actuaciones del nivel de respuesta interior ante emergencias radiológicas de las instalaciones nucleares se establecen en su Plan de Emergencia Interior (en adelante PEI) que se elabora de acuerdo con lo exigido para los procesos de licenciamiento en el RINR y según las recomendaciones de la Guía de Seguridad 1.3 del CSN Plan de Emergencia en Centrales Nucleares.

Las actuaciones en el exterior de las centrales nucleares durante su funcionamiento están reguladas por el Plan Básico de Emergencia Nuclear (PLABEN) y son competencia de la Administración General del Estado, con la participación de las administraciones públicas territoriales competentes, por considerarse que son emergencias en las que desde el inicio de su declaración siempre estaría presente el interés nacional.

Para el resto de instalaciones nucleares mencionadas, la planificación exterior de la respuesta ante las emergencias radiológicas se materializa a través de los Planes Especiales de las Comunidades Autónomas o del plan Especial Estatal, pudiendo requerir en algunos casos una planificación específica en el exterior de la instalación en función de los análisis y requerimientos que determine el CSN.

## a2) Instalaciones radiactivas

El RINR define las instalaciones radiactivas como:

- Las instalaciones de cualquier clase que contengan una fuente de radiación ionizante.
- Los aparatos generadores de radiación ionizante que funcionen a una diferencia de potencial superior a 5 kilovoltios.
- Los locales, laboratorios, fábricas e instalaciones donde se produzcan, utilicen, posean, traten, manipulen o almacenen materiales radiactivos, excepto el almacenamiento incidental durante su transporte.

En el mismo se clasifican las instalaciones radiactivas en las siguientes categorías.

### a) Instalaciones radiactivas de primera categoría son:

- Las fábricas de producción de uranio, torio y sus compuestos.
- Las fábricas de producción de elementos combustibles de uranio natural.
- Las instalaciones que utilicen fuentes radiactivas con fines de irradiación industrial.
- Las instalaciones complejas en las que se manejan inventarios muy elevados de sustancias radiactivas o se produzcan haces de radiación de muy elevada fluencia de energía de forma que el potencial impacto radiológico de la instalación sea significativo.



b) Instalaciones radiactivas de segunda categoría son, siempre que no proceda su clasificación como de primera categoría:

- Las instalaciones donde se manipulen o almacenen nucleídos radiactivos que puedan utilizarse con fines científicos, médicos, agrícolas, comerciales o industriales, cuya actividad total sea igual o superior a mil veces los valores de exención que se establecen en la Instrucción IS-05 del CSN por la que se definen valores de exención para radionucleidos.
- Las instalaciones que utilicen aparatos generadores de rayos X que puedan funcionar con una tensión de pico superior a 200 kilovoltios.
- Los aceleradores de partículas y las instalaciones donde se almacenen fuentes de neutrones.

c) Instalaciones radiactivas de tercera categoría son:

- Las instalaciones donde se manipulan o almacenen radionúclidos cuya actividad total sea superior a los valores de exención establecidos en la Instrucción IS-05 del CSN e inferior a mil veces los mismos.
- Las instalaciones que utilicen aparatos generadores de rayos X cuya tensión de pico sea inferior a 200 kilovoltios.

d) Instalaciones exentas de autorización

- Las instalaciones donde se manipulan o almacenen radionucleidos cuya actividad total sea inferior a los valores establecidos en la Instrucción IS-05 del CSN se consideran exentas del control regulador, es decir, no se consideran instalaciones radiactivas.
- Otras instalaciones exentas de autorización de instalación radiactiva son las que tienen equipos que cuentan con homologación de tipo por el Ministerio de Industria, como sucede con generadores de rayos X para el control de bultos o con los detectores de humo del tipo iónico.

e) Instalaciones de radiodiagnóstico médico.

Un caso especial de instalaciones reguladas son las de radiodiagnóstico médico, excluidas del RINR y reguladas por el Real Decreto 1085/2009 de 3 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalación y utilización de aparatos de rayos X con fines de diagnóstico médico ya que, debido a sus características, a efectos del presente Plan Especial, se considerarán como exentas.



Las instalaciones citadas en d) y e) 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. En particular las citadas en e) disponen solamente de equipos generadores de rayos X, para los que cualquier situación de riesgo queda inmediatamente solventada mediante la desconexión de la alimentación eléctrica del equipo.

Las actuaciones del nivel de respuesta interior ante emergencias radiológicas de las Instalaciones radiactivas mencionadas en los apartados a), b) y c) se establecen en el PEI de la instalación, que se elabora de acuerdo con lo exigido para los procesos de licenciamiento en el RINR y según las recomendaciones de la Guía de Seguridad 7.10 del CSN, Plan de Emergencia Interior en Instalaciones Radiactivas y supletoriamente con la Norma Básica de Autoprotección.

La planificación exterior de la respuesta ante las emergencias radiológicas de las instalaciones radiactivas se materializa a través de los Planes Especiales de las Comunidades Autónomas o del plan Especial Estatal, no siendo necesaria la elaboración de planes exteriores específicos por parte de estas instalaciones.

#### b) Instalaciones no reguladas.

Las instalaciones en las que, no siendo ni nucleares ni radiactivas, cabe la posibilidad de que se produzca algún suceso radiológico con repercusión en el exterior, por aparición de material radiactivo de forma accidental, se designarán a efectos del presente plan especial como Instalaciones no reguladas.

Entre ellas, se han identificado como lugares probables en los que se puede producir un suceso radiológico de las características mencionadas, las Instalaciones Aduaneras, los Puertos, Aeropuertos, Industrias del sector del ciclo de recuperación del metal y las instalaciones de Gestión de Residuos.

Estas instalaciones, al encontrarse fuera del control regulador, no tienen la obligación de contar con un plan de emergencia interior conforme a lo exigido en el RINR, aunque si disponen de planes de autoprotección según la Norma Básica de Autoprotección, 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, y/o Planes de Emergencia Interior/Exterior según RD 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, que sustituyó al Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio y/o Protocolos específicos de actuación.



Un ejemplo de éstos últimos es el Protocolo de colaboración sobre la vigilancia radiológica de los materiales metálicos, para actuación ante emergencias radiológicas, firmado entre los Organismos competentes y las empresas del sector de recuperación del metal que, en su mayoría, se han adherido de forma voluntaria.

La planificación exterior de la respuesta de estas instalaciones ante las emergencias radiológicas, se materializa a través de los Planes Exteriores de las instalaciones, en su caso, o de los planes Especiales de las Comunidades Autónomas o plan Especial Estatal, en caso de no disponer de estos planes exteriores.

#### 1.4.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL PLAN

El RADIOCAEX será de aplicación a las emergencias radiológicas que puedan ocurrir en el territorio de la CAEX relacionadas con:

- Instalaciones radiactivas reguladas, a partir del momento en el que sus planes de emergencia interior no sean suficientes para responder a la emergencia y sea necesario activar recursos externos.
- Instalaciones no reguladas, a partir del momento en el que sus planes de Autoprotección no sean suficientes para responder a la emergencia y sea necesario activar recursos externos.
- Otros escenarios que impliquen la presencia de material radiactivo por motivos accidentales o con la intención de provocar daño a las personas, bienes o al medio ambiente.

El RADIOCAEX no será de aplicación a las emergencias que puedan ocurrir en la CAEX relacionadas con:

- Centrales nucleares en funcionamiento reguladas por el PLABEN, competencia de la Administración General del Estado con la participación de las administraciones públicas territoriales competentes, según planes específicos, Plan de Emergencia Nuclear Exterior a la Central de Almaraz (PENCA) en la CAEX. Si podrá ser de aplicación el presente plan especial a instalaciones nucleares en desmantelamiento, una vez se haya producido la transición en la aplicación del PLABEN a la DBRR, previo informe del CSN y basándose en el análisis de riesgo de la instalación, y en caso de otras instalaciones nucleares.



- Transporte de materias radiactivas por carretera o ferrocarril, incluidas en el ámbito de aplicación de la Directriz Básica de planificación de protección Civil ante el riesgo de accidentes en los transportes de mercancías peligrosas por carretera o por ferrocarril y cubiertas por el Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Extremadura sobre transportes de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril, (TRANSCAEX), aprobado por el Decreto 142/2004 de 14 de septiembre.

En relación con el transporte de materias radiactivas, de conformidad con el artículo 2 de la DBRR, que indica que las normas y criterios esenciales de carácter radiológico que se establezcan, incluyan o deriven de dicha Directriz Básica podrán ser de aplicación, en lo que proceda, en la planificación de la respuesta frente a emergencias radiológicas derivadas del transporte de material radiactivo, los recursos asignados al RADIOCAEX (medios técnicos, personal de intervención, etc.), podrán incorporarse al TRANSCAEX en caso de accidentes en el transporte de materias radiactivas clase 7, debiendo establecerse el debido mecanismo de coordinación entre ambos planes.

La misma previsión se tendrá en cuenta para el caso de aparición de bultos de transporte conteniendo fuentes radiactivas en lugares imprevistos, así como en las emergencias que pudieran originarse en zonas portuarias y aeroportuarias.



## 1.5 MARCO LEGAL

La principal normativa legal de aplicación al RADIOCAEX es la que sigue:

- Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de 13 de diciembre de 2006.
- Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea, la cual señala en su artículo 23: "*la igualdad entre hombres y mujeres será garantizada en todos los ámbitos, inclusive en materia de empleo, trabajo y retribución. El principio de igualdad no impide el mantenimiento o la adopción de medidas que ofrezcan ventajas concretas a favor del sexo menos representado*".

### 1.5.1 NORMATIVA ESTATAL

- 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 17/2015, de 9 de julio, del sistema Nacional de Protección Civil.
- Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.
- Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil.
- Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
- Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas.
- 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 840/2015, de 21 de septiembre, por la que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Resolución de 20 de octubre de 1999, de la Subsecretaría del Ministerio de la Presidencia, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 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 (BOE 22/10/1999).



### 1.5.2 NORMATIVA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA

- Decreto 94/2009, de 30 de abril, por el que se regula la organización y funcionamiento de la Comisión de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Decreto 137/1998, de 1 de diciembre, por el que se implanta el Servicio de Atención de Urgencias y Emergencias a través del Teléfono Único Europeo 112.
- Decreto 143/2002, de 22 de octubre, de actualización del Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Extremadura (PLATERCAEX).
- Decreto 142/2004, de 14 de Septiembre, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Extremadura sobre transportes de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril (TRANSCAEX).
- Decreto 95/2009, de 30 de abril, por el que se crea el Registro Autonómico de Planes de Autoprotección.
- Ley 8/2011, de 23 de marzo, de Igualdad entre Mujeres y Hombres contra la Violencia de Género en Extremadura.
- Resolución de 29 de octubre de 1999, de la Secretaria General Técnica de la Consejería de Presidencia y Trabajo, por la que se da publicidad al Convenio Marco de Colaboración entre la Comunidad Autónoma de Extremadura y la Excm. Diputación Provincial de Badajoz, sobre la integración del Servicio Provincial de Extinción de Incendios en el Servicio de Atención de Llamadas de Urgencias a través del número telefónico 112.
- Resolución de 29 de octubre de 1999, de la Secretaría General Técnica de la Consejería de Presidencia y Trabajo, por la que se da publicidad al Convenio Marco de Colaboración entre la Comunidad Autónoma de Extremadura y la Excm. Diputación Provincial de Cáceres, sobre la integración del Servicio Provincial de Extinción de Incendios en el Servicio de Atención de Llamadas de Urgencias a través del número telefónico 112.



## CAPÍTULO 2. ANÁLISIS DEL RIESGO RADIOLÓGICO

### 2.1 INTRODUCCIÓN

El riesgo radiológico puede venir de la exposición externa a la radiación, conocida como irradiación, que puede a su vez ser total o parcial, o de la contaminación radiactiva, que puede ser externa, cuando el material radiactivo se ha depositado en la superficie exterior, o interna, cuando penetra en el organismo por cualquier vía de incorporación (inhalación, ingestión, percutánea, etc.)

Los efectos radiológicos se clasifican en deterministas y estocásticos. Los efectos deterministas se producen a altas dosis y se caracterizan por manifestarse, por lo general, poco después de la exposición siendo su gravedad proporcional a la dosis recibida. Los efectos estocásticos no se manifiestan hasta transcurrido un tiempo después de la exposición y es su probabilidad de ocurrencia, no su gravedad, lo que es proporcional a la dosis recibida.

### 2.2 RIESGO RADIOLÓGICO EN FUNCIÓN DE LAS MATERIAS RADIATIVAS

#### 2.2.1 FACTORES DE RIESGO RADIOLÓGICO

A continuación se definen y desarrollan algunos factores de riesgo asociados a la presencia de material radiactivo en situaciones accidentales.

Los factores de riesgo a considerar son los siguientes:

- a) La forma física en la que se encuentra el material radiactivo, que condiciona su dispersión.
- b) El tipo de radiación emitida por el material radiactivo
- c) El contenido radiactivo o actividad del material radiactivo.
- d) El tiempo de duración del material radiactivo, definido por su periodo de semidesintegración.

a) Riesgo según la forma física del material

La forma física en la que se encuentre un material radiactivo, y por tanto su grado de dispersión, será un factor determinante del riesgo asociado a un accidente radiológico.



- Los equipos generadores de radiación, entre ellos aceleradores de partículas o equipos de rayos X, solamente presentan riesgo de exposición cuando el haz está abierto. Una vez anulado el haz, el equipo no presentarán ningún riesgo (con la excepción de la activación de algunos materiales que puede darse en ciertos generadores de alta energía).
- Las fuentes radiactivas encapsuladas, presentan como principal riesgo el de irradiación, o exposición externa. Solamente podría darse contaminación en accidentes muy graves, como incendio o explosión, que pudieran provocar el deterioro o destrucción su encapsulado y producirse la dispersión del material.
- El material radiactivo no encapsulado, o dispersable, (en forma de humo, polvo o líquido, entre otros) presentará además riesgo de contaminación radiactiva, externa o interna.
- 

En la Tabla 2.1 se indica el menor o mayor riesgo de contaminación radiactiva externa o interna ante un accidente radiológico en función del grado de dispersión del material radiactivo presente.

FUENTES DE RADIACIÓN	RIESGO DE CONTAMINACIÓN SEGÚN SU DISPERSABILIDAD
Generadores de radiaciones ionizantes	Nulo
Fuentes encapsuladas (según grado de encapsulamiento, solo en condiciones de accidente)	Bajo-Medio
Material radiactivo no encapsulado (líquido, gas)	Alto

Tabla 2.1. Riesgo de contaminación asignado en función del grado de dispersión del material radiactivo

#### b) Riesgo según tipo de radiación

El tipo de radiación emitido por el material radiactivo también debe ser evaluado de cara a determinar el riesgo radiológico asociado.

La radiación emitida por los materiales radiactivos puede ser de dos tipos:

- Partículas (alfa, beta y neutrones)
- Ondas electromagnéticas (rayos X, rayos gamma)

La radiación alfa está formada por partículas pesadas formadas por dos protones y dos neutrones y son emitidas por la desintegración de átomos de elementos pesados (uranio, radio, radón, plutonio). Debido a su masa no puede recorrer más que unos centímetros en el aire y no puede atravesar ni una



hoja de papel ni la epidermis de las personas.

Sin embargo, si se introduce en el cuerpo una sustancia emisora de radiación alfa, por ejemplo en los pulmones, ésta libera toda su energía hacia las células circundantes, resultando en una dosis interna al tejido sensible (que en este caso no está protegido por la epidermis).

La radiación beta está compuesta por partículas de masa similar a la de los electrones, lo que le confiere un mayor poder de penetración. No obstante, la radiación beta se detiene tras recorrer algunos metros de aire o centímetros de agua, y es frenada por una lámina de aluminio, el cristal de una ventana, una prenda de ropa o el tejido subcutáneo.

La radiación beta sin embargo puede dañar la piel desnuda y si entraran en el cuerpo partículas emisoras de radiación beta, irradiarían los tejidos internos.

La radiación de neutrones es la generada durante la reacción nuclear. Los neutrones tienen mayor capacidad de penetración que los rayos gamma, y sólo puede frenarlos una gruesa barrera de hormigón, agua o parafina.

La radiación gamma es de carácter electromagnético, muy energética, y con un poder de penetración considerable. En el aire tiene un gran alcance y para frenarla es preciso utilizar barreras de materiales densos, como el plomo o el hormigón.

Cuando la radiación gamma penetra en una sustancia, su intensidad disminuye debido a que en su camino va chocando con los átomos que la conforman. En el caso de los seres vivos, de esa interacción con las células pueden derivarse daños en la piel o en los tejidos internos.

La radiación X es parecida a la gamma, pero se produce artificialmente en un tubo de vacío a partir de un material que no tiene radiactividad propia, por lo que su activación y desactivación, tiene un control fácil e inmediato.

Estos tres últimos tipos de radiación: neutrones gamma y rayos X, no son directamente ionizantes, pero al incidir sobre otros núcleos pueden activarlos o causar las emisiones que, indirectamente, sí producen ionización. Tanto el tipo de radiación emitida como la energía de emisión son característicos de cada radionúclido.



### c) Riesgo según la actividad del material radiactivo.

El riesgo de exposición externa, o irradiación, que presenta una fuente o material radiactivo, irá en función de su Actividad, o velocidad de desintegración radiactiva, expresada según el Sistema Internacional de Unidades, en Becquerelios (Bq) aunque debido a la larga duración de algunos materiales radiactivos, podemos todavía encontrar ante una emergencia, un material radiactivo con la expresión de su actividad en las unidades antiguas, Curios (Ci), siendo

$$1\text{Ci} = 37\,000\,000\,000\text{ Bq}$$

Por lo general, de cara a evaluar la peligrosidad, actividades del orden de Bq o KBq se consideran bajas, actividades del orden de MBq se consideran medias, actividades del orden de GBq altas y por encima de los TBq muy altas aunque esta aproximación es demasiado general ya que los valores de "peligrosidad" son diferentes para los distintos radionúclidos.

El RD 229/2006 de 24 de febrero sobre el Control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas establece un valor para cada radionúclido por encima del cual se considera fuente radiactiva de alta actividad y por tanto "peligrosa".

Por su parte la Organización Internacional de Energía Atómica (en adelante OIEA), en su documento Normas de Seguridad Nuclear RS G1.9. Clasificación de las fuentes radiactivas, realiza la clasificación de las fuentes radiactivas, en función de su riesgo en cinco grupos de distinta "peligrosidad".

- Grupo 1: extremadamente peligrosas
- Grupo 2: muy peligrosas
- Grupo 3: peligrosas
- Grupo 4: poco peligrosas
- Grupo 5: muy poco peligrosas

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 radionúclido, predeterminado para materiales radiactivos capaces de causar efectos deterministas (dangerous source o fuente peligrosa).

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.

Según el cociente entre ambos valores se efectuará la clasificación.

- Grupo 1 (si el cociente A/D es mayor de 1000)
- Grupo 2 (si el cociente A/D es mayor de 10 y menor de 1000)
- Grupo 3 (si el cociente A/D es mayor de 1 y menor de 10)
- Grupo 4 (si el cociente A/D es mayor de 0,01 y menor de 1)
- Grupo 5 (si el cociente A/D es menor de 0,01)

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, (lesiones temporales, efectos deterministas o efectos fatales) se agravarán o se minimizarán.

- Grupo 1: efectos fatales tras minutos a 1 hora de exposición
- Grupo 2: efectos fatales de horas a días de exposición
- Grupo 3: efectos deterministas en días a semanas de exposición
- Grupo 4: lesión temporal tras horas a semanas de exposición
- Grupo 5: sin riesgo de exposición

Esta clasificación de la OIEA no incluye los aparatos generadores de radiaciones ionizantes y es de aplicación tanto para materiales radiactivos encapsulados y no encapsulados (dispersable) 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 Real Decreto 229/2006, de 24 de febrero, sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas, 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.

En la Tabla 2.2 a continuación se evalúa el riesgo de irradiación en función de la actividad del material radiactivo y del Grupo OIEA al que pertenece.



TIPO DE MATERIAL RADIATIVO	RIESGO DE IRRADIACIÓN SEGÚN SU ACTIVIDAD
Fuente del Grupo 1 (alta actividad según RD 29/2006)	Muy alto
Fuente del Grupo 2 (alta actividad según RD 29/2006)	Alto
Fuente del Grupo 3 (alta actividad según RD 29/2006)	Medio
Fuente del Grupo 4	Bajo
Fuente del Grupo 5	Muy bajo

Tabla 2.2. Factores de riesgo de exposición externa o irradiación según categoría del material radiactivo

#### a) Riesgo según su duración

Los materiales y fuentes radiactivas tienen un tiempo de duración más o menos largo, condicionado por su velocidad de desintegración radiactiva, siendo su periodo de semidesintegración, característico para cada radionúclido, el tiempo que debe transcurrir para que la actividad del material radiactivo presente se reduzca a la mitad.

Cuanto mayor sea el periodo de semidesintegración más tiempo tendrá actividad radiactiva el material y, por tanto, más tiempo durarán los efectos en caso de contaminación o incorporación del material radiactivo a personas o al medio ambiente.

En la Tabla 2.3 se evalúan las posibles consecuencias de una contaminación radiactiva en función del periodo de semidesintegración de los materiales radiactivos.

TIPO DE INSTALACIÓN	DURACIÓN DE UNA POSIBLE CONTAMINACIÓN RADIATIVA EN FUNCIÓN DEL PERIODO DE SEMIDESINTEGRACIÓN
Material radiactivo de periodo de semidesintegración largo (mayor de 100 años)	Muy larga
Material radiactivo de periodo de semidesintegración largo (mayor de 10 años)	Larga
Material radiactivo de periodo de semidesintegración medio (meses - años)	Media
Material radiactivo de periodo de semidesintegración corto (días - meses)	Corta
Material radiactivo de periodo de semidesintegración corto (horas-días)	Muy corta
Generadores de radiaciones ionizantes	No

Tabla 2.3. Factores de riesgo temporal de los radionucleidos según su periodo de semidesintegración



### 2.2.2 RIESGO EN INSTALACIONES REGULADAS.

En las instalaciones radiactivas reguladas las características del material radiactivo presente son siempre conocidas, las zonas están señalizadas según el riesgo asociado al material presente y existe personal técnico con conocimiento de los productos radiactivos y sus riesgos.

En estas instalaciones, las actuaciones del nivel de respuesta interior ante emergencias radiológicas se establecerán en el Plan de Emergencia Interior, que se elaborará de acuerdo con la normativa técnica que desarrolla el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas y supletoriamente con la Norma Básica de Autoprotección. (Real Decreto 1564/2010, de 19 de noviembre, por el que se aprueba se aprueba la Directriz Básica de planificación de protección civil ante el riesgo radiológico, Título I, apartado 5.a).

El Plan de Emergencia Interior establecerá los procedimientos de coordinación con los planes de nivel de respuesta exterior.

### 2.2.3 RIESGO EN INSTALACIONES NO REGULADAS.

Es difícil prever las características del material radiactivo que puede llegar a aparecer de forma accidental en las instalaciones conocidas a los efectos del presente plan como no reguladas, y por tanto su riesgo asociado.

La única fuente de información a utilizar en este caso es la estadística, existiendo bases de datos sobre el tipo material aparecido en instalaciones no reguladas desde hace un tiempo, dentro de los Protocolos en marcha, que pueden darnos alguna información sobre el tipo de materiales radiactivos aparecidos como fuentes huérfanas.

Los datos que figuran a continuación de retirada de residuos en el sector de recuperación del metal han sido aportados por la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (ENRESA). A partir de ellos se realiza la distribución del material encontrado:

- Material radiactivo de origen natural (NORM): 50%
- Productos radiactivos de radio y torio: 20%
- Fuentes radiactivas: 10%
- Materiales contaminados: 10%
- Detectores de humo y piezas de uranio: 10%



De todos los materiales mencionados, desde el punto de vista del riesgo radiológico, son solamente las fuentes radiactivas (10% del total) las que, en función de su actividad, pueden constituir un riesgo apreciable de exposición. Respecto al riesgo de contaminación radiactiva serían también las fuentes radiactivas las que constituirían un riesgo mayor en caso de que fueran fundidas accidentalmente.

En cuanto a su duración o periodo de semidesintegración, son únicamente los materiales radiactivos con periodo de semidesintegración largo los que aparecen accidentalmente en instalaciones no reguladas por tratarse normalmente de fuentes que han quedado fuera de control producto de actividades del pasado.

Los radionúclidos que más aparecen como fuentes radiactivas huérfanas son los más comunes en actividades médicas, industriales y de investigación y docencia, actualmente o en el pasado que se relacionan a continuación en la Tabla 2.4.

<b>RADIONUCLEIDO</b>	<b>DISTRIBUCIÓN</b>
Radio-226	63%
Cesio-137	15,2%
Cobalto-60	7,1%
Americio-241	6,4%
Estroncio-90	2,7%
Kriptón-85	2%
Resto	3,1%

Tabla 2.4. Distribución de radionúclidos encontrados en instalaciones no reguladas



En otros emplazamientos no previsibles, como ante un posible uso de materiales radiactivos en actividades ilícitas, al problema expuesto anteriormente de desconocimiento a priori de las características radiológicas del material involucrado en la emergencia, y del lugar en que se producirá el suceso, se añade la intención de causar el mayor daño posible sobre las personas, bienes o medio ambiente por lo de cara a la evaluación del riesgo tiene que considerarse siempre la situación más adversa, es decir, en la que el material radiactivo tiene alta actividad y que, la cápsula que lo contiene ha sido dañada posibilitando su dispersión.

En estos casos es de utilidad conocer algunos aspectos adicionales sobre la fabricación de las fuentes, como los indicados a continuación para las fuentes radiactivas más comúnmente utilizadas en la Tabla 2. 5., a fin de poder determinar el estado en el que el material radiactivo se encuentra dentro del encapsulamiento y prever las consecuencias de su posible dispersión

<b>RADIONUCLEIDO</b>	<b>FORMA FÍSICA DEL MATERIAL DENTRO DE LA CÁPSULA</b>	<b>OTRAS CARACTERÍSTICAS</b>
Iridio-192 (Ir-192)	Metal	Insoluble
Cesio -137 (Cs-137)	Cerámica impregnada o Polvo	Muy soluble
Americio-241/Berilio (Am-241/Be)	Polvo de óxido sinterizado	Pequeñas incorporaciones dan lugar a altas dosis
Cobalto-60 (Co-60)	Metal	Insoluble
Kriptón-85 (Kr-85)	Gas	Volátil

Tabla 2.5. Riesgo según forma física del material radiactivo dentro del encapsulado de las fuentes radiactivas

En el caso de estas instalaciones o actividades no reguladas en las que pudiera existir excepcionalmente riesgo radiológico, las actuaciones del nivel de respuesta interior ante emergencias radiológicas se establecerán en el Plan de Autoprotección, que se elaborará de acuerdo con lo dispuesto en la Norma Básica de Autoprotección aplicable y de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, aprobado por Real Decreto 783/2001, de 6 de julio.

Dicho plan de Autoprotección establecerá los procedimientos de coordinación con los planes de nivel de respuesta exterior.

El plan de Autoprotección deberá ser aprobado y registrado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma en materia de Protección Civil, en el plazo máximo de 6 meses contados a partir de la entrada en



vigor del presente Plan Especial.

#### 2.2.4 RIESGO EN EL TRANSPORTE DE MATERIAS RADIATIVAS

A pesar de que el presente plan especial no es aplicable al Transporte de materias radiactivas por carretera o ferrocarril, regulado por el Acuerdo Europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (en adelante ADR), y por el Reglamento Internacional sobre el Transporte de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril, RID, y cubierto por el TRANSCAEX, teniendo en cuenta la coordinación prevista entre ambos planes y que las normas y criterios esenciales de carácter radiológico que se establecen en el presente Plan Especial puedan ser de aplicación, en la planificación de la respuesta frente a estas emergencias radiológicas, se ha considerado conveniente ampliar el análisis del riesgo radiológico a la actividad de transporte de materias radiactivas.

De cara al análisis del riesgo del material radiactivo transportado hay que tener en cuenta algunas consideraciones específicas:

- El transporte de aparatos generadores de radiaciones (equipos de rayos X, aceleradores) no constituye ningún riesgo al encontrarse los equipos desconectados durante su traslado.
- El transporte de fuentes y materiales radiactivos se realiza por lo general en bultos.

Los factores de riesgo a considerar para la actividad de transporte de materias radiactivas serán, como en los casos anteriores la dispersabilidad, actividad y periodo de semidesintegración y además la resistencia del embalaje utilizado.

##### a) Riesgo según el grado de dispersión del material radiactivo.

Además de las categorías de dispersión descritas en el apartado 2.2.1 a), existen para el transporte de materias radiactivas las siguientes categorías:

- Material radiactivo encapsulado en forma especial. Se trata de fuentes radiactivas encerradas en cápsulas construidas de forma que sólo puedan abrirse destruyéndolas. El reconocimiento de esta categoría corresponde a la autoridad competente que deberá emitir el certificado correspondiente.
- Material radiactivo de baja dispersión: materias radiactivas sólidas o sólidos acondicionados en cápsulas selladas con poca dispersión y que no se encuentran en forma de polvo.



En la Tabla 2.6, se realiza una evaluación de la probabilidad de que las sustancias radiactivas presentes en un accidente de transporte puedan o no causar contaminación radiactiva en función de su dispersabilidad.

CARACTERÍSTICAS DE LA MATERIA TRANSPORTADA	RIESGO DE CONTAMINACIÓN POR GRADO DE DISPERSABILIDAD
Materias radiactivas no encapsuladas	Alto
Materias radiactivas encapsuladas de baja dispersión	Medio
Materias radiactivas encapsuladas no en forma especial	Bajo
Materias radiactivas encapsuladas en forma especial	muy bajo

Tabla 2.6. Riesgo por dispersabilidad por materia radiactiva transportada

#### b) Riesgo según la actividad del material radiactivo transportado.

La variación del riesgo radiológico en función de la actividad de la materia radiactiva transportada, es similar a la descrita en el apartado 2.2.1b), sin embargo en el transporte hay un factor nuevo a evaluar que es la resistencia del embalaje.

Los embalajes a utilizar para el transporte de materias radiactivas irán en función de la actividad del material a transportar según unos valores de referencia para cada uno de los radionucleidos incluidos en el ADR ( $A_1$  y  $A_2$ , según se trate de materias encapsuladas en forma especial o de materias que no tengan esta clasificación):

- Embalaje Tipo B: para actividades por encima de los valores de referencia mencionados. La rotura de un embalaje de este tipo puede tener serias consecuencias para la salud y la seguridad en las zonas cercanas al siniestro, debido a que en él se transportan materias radiactivas de alta actividad.
- Embalaje Tipo A: para actividades por debajo de los valores mencionados. Solamente en caso de pérdida del blindaje existirá riesgo radiológico inmediato, y sólo en la proximidad de los bultos, ya que en él se transportan materias radiactivas de actividad media.
- Embalaje Exceptuado: para actividades muy por debajo ( $10^{-3}$ - $10^{-4}$  según el estado sólido o líquido) de los valores mencionados. No hay razones para tomar medidas especiales de protección radiológica ya que en él se transportan materias radiactivas de actividad baja.



De cara a minimizar el riesgo, los requisitos de diseño de embalajes siguen criterios más y más estrictos cuanto mayor es la actividad del material radiactivo a transportar, según se indica a continuación:

- Exceptuado: no tienen requisitos especiales.
- Tipo A: diseñados y ensayados para soportar condiciones normales de transporte.
- Tipo B: diseñados y ensayados para soportar condiciones de accidente.

La Tabla 2.7 muestra la vulnerabilidad de los embalajes en los que se transportan las materias radiactivas.

TIPO DE EMBALAJE UTILIZADO EN EL TRANSPORTE	VULNERABILIDAD DEL EMBALAJE
Exceptuado	Alta
tipo A	Media
tipo B	Baja

Tabla 2.7. Vulnerabilidad de embalajes de transporte de materias radiactivas

Combinando los factores expuestos, dispersabilidad y actividad, y vulnerabilidad de los embalajes, se puede observar que cuanto mayor es el riesgo asociado al material radiactivo transportado, más resistencia presentará el embalaje en caso de accidente.

#### c) Clasificación de las sustancias radiactivas transportadas.

De cara a la valoración del riesgo ante un accidente de transporte de materias radiactivas se recomienda utilizar la clasificación de las materias según criterios de la Organización de Naciones Unidas (ONU).

Esta clasificación tiene en cuenta los factores mencionados anteriormente de dispersabilidad, actividad, tipo de embalaje, así como el riesgo de fisión asignado al material transportado en caso de que el radionucleido sea uranio-233, uranio-235, plutonio-239 o plutonio-241.

El nº ONU asociados a las materias radiactivas transportadas son los siguientes:

- Uranio en forma de elementos combustibles frescos, clasificación UN 3333 MATERIALES RADIATIVOS BULTOS DEL TIPO A EN FORMA ESPECIAL, FISIONABLES.
- Uranio en forma de polvo de óxido de uranio, clasificación UN 3327 MATERIALES RADIATIVOS BULTOS DEL TIPO A FISIONABLES.
- Materias radiactivas de baja actividad clasificación UN 2910 MATERIALES RADIATIVOS BULTOS



EXCEPTUADOS CANTIDADES LIMITADAS DE MATERIALES.

- Residuos radiactivos de baja actividad específica clasificación UN 2912 MATERIALES RADIATIVOS BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA (LSA-I) (BAE-I) NO FISIONABLES O FISIONABLES EXCEPTUADOS.
- Materiales contaminados, clasificación UN 2913 MATERIALES RADIATIVOS OBJETOS CONTAMINADOS EN LA SUPERFICIE (SCO-I) (OCS-I) o (SCO-II) (OCS-II) NO FISIONABLES O FISIONABLES EXCEPTUADOS.
- Radiofármacos, clasificación UN 2915 MATERIALES RADIATIVOS BULTOS DEL TIPO A, NO EN FORMA ESPECIAL, NO FISIONABLES O FISIONABLES EXCEPTUADOS.
- Equipos conteniendo fuentes radiactivas clasificación UN 2916 MATERIALES RADIATIVOS BULTOS DEL TIPO B (U), NO FISIONABLES O FISIONABLES EXCEPTUADOS.
- Equipos conteniendo fuentes radiactivas clasificación UN 3332 MATERIALES RADIATIVOS BULTOS DEL TIPO A, EN FORMA ESPECIAL NO FISIONABLES O FISIONABLES EXCEPTUADOS

Una evaluación del riesgo de exposición debido a las materias radiactivas transportadas, según el nº ONU, puede verse en la Tabla 2.8, a utilizar para accidentes de transporte en el que los bultos hayan resultado dañados.

Nº ONU	NOMBRE DE LA MATERIA	RIESGO
UN 2910	Materias radiactivas en cantidad limitada	BAJO
UN 2912	Materias radiactivas de baja actividad específica	BAJO
UN 2913	Materias radiactivas, objetos contaminados superficialmente	BAJO
UN 2915	Materias radiactivas no en forma especial no fisionables, en bultos de tipo A.	MEDIO
UN 2916	Materias radiactivas no fisionables, en bultos de tipo B.	ALTO
UN 3332	Materias radiactivas encapsuladas en forma especial no fisionables en bultos del tipo A	BAJO
UN 3327	Materiales radiactivos bultos del tipo A fisionables no en forma especial	MEDIO
UN 3333	Materiales radiactivos bultos del tipo A fisionables en forma especial	MEDIO



Tabla 2.8. Riesgo en el transporte de materiales radiactivos según nº ONU

## 2.3 OTROS FACTORES DE RIESGO RADIOLÓGICO

Entre otros factores que puedan ayudar a determinar el tipo y grado de riesgo radiológico asociado a una emergencia radiológica tendremos que analizar las distintas hipótesis accidentales.

### 2.3.1 HIPÓTESIS ACCIDENTALES

Los accidentes radiológicos previsibles, algunos de ellos mencionados en la instrucción del CSN IS-18 de Notificación de sucesos en instalaciones radiactivas, son los siguientes:

- Incidentes operacionales con sobreexposición o contaminación de trabajadores o público o con liberación o vertidos no controlados de material radiactivo al exterior.
- Sucesos catastróficos internos o fenómenos externos cercanos a la instalación, como incendios, inundaciones o liberación de sustancias tóxicas o explosivas con consecuencias en el exterior.
- Accidentes de transporte con daño de bultos.
- Desaparición/aparición de fuentes radiactivas por pérdida o robo o aparición de fuentes huérfanas.
- Amenaza por intento de intrusión o sabotaje, degradación intencionada de la seguridad física, bloqueo de accesos, amenaza verosímil de bomba.
- Otro suceso no recogido en los puntos anteriores y que pudiera dar lugar a exposiciones indebidas a los miembros del público o ser de importancia para la seguridad radiológica.

Dentro de ellos pueden darse distintas circunstancias:

#### a) Incidentes operacionales/sucesos catastróficos:

- Que no afecten al material ni a los equipos radiactivos pero requieren ayuda externa.
- Que afecten al material y equipos radiactivos y requieran la participación de servicios externos de emergencias aunque sin repercusiones en el exterior.
- Que afecten a instalaciones radiactivas y que tengan repercusiones en el exterior.
- Que afecten a instalaciones radiactivas y que tengan repercusiones en el exterior asociados a incendio.
- Que afecten a instalaciones radiactivas y que tengan repercusiones en el exterior asociados a explosión.



b) Accidentes de transporte:

- Accidente sin daño a los bultos radiactivos.
- Accidente con daño en los bultos pero sin fuga de radiación o derrame del contenido.
- Accidente con desperfectos en los bultos y fuga de radiación o derrame del contenido.
- Accidente con daños en bultos por incendio y fugas con llamas del contenido.
- Accidente asociado a explosión del contenido destruyendo el continente.

c) Desaparición/aparición de fuentes:

En el caso de Desaparición/Aparición de fuentes, tras su aparición pueden darse distintas circunstancias:

- Que su blindaje esté intacto.
- Que el blindaje se haya deteriorado
- Que se hayan destruido totalmente.

d) Amenazas:

Para amenazas y actos ilícitos se definen también distintas circunstancias:

- Amenaza de utilización de fuente radiactiva para irradiar personas.
- Amenaza de explosión con dispersión de material radiactivo (DDR).
- Amenaza de contaminación de alimentos o de suministro de agua.

En el Anexo II se muestra de forma genérica el riesgo de accidentes asociado a los distintos tipos de instalaciones radiactivas.

Los efectos debidos a la radiación que puedan llegar a causar los sucesos, dependerán en gran parte de su estado físico y del deterioro ocasionado a los elementos de contención y blindaje.

Los riesgos en todos los casos serán en mayor o menor medida, la exposición de trabajadores o público y la contaminación de trabajadores o público, interna o externa, siendo la principal diferencia entre las situaciones mencionadas el posible alcance de las mismas. Estos factores se resumen a continuación en la Tabla 2.9.



TIPO DE ACCIDENTE	RIESGO	EFFECTOS
Presencia de Fuentes radiactivas dentro de su blindaje	Ninguno	Ninguno
Presencia de Fuentes radiactivas con blindaje deteriorado o fuera de su blindaje	Irradiación total o parcial de las personas y posible contaminación	En función de la actividad radiactiva del material y tiempo de exposición
Vertido de material radiactivo líquido	Contaminación radiactiva externa/interna de las personas y del medio ambiente	En función del volumen y actividad radiactiva vertidos/emitados
Emisión de sustancias radiactivas en nubes de gases densos o ligeros	Contaminación radiactiva externa e interna de las personas y del medio ambiente	En función volumen y actividad radiactiva emitidos y las condiciones meteorológicas
Incendio, con daño de bultos y destrucción de encapsulamiento de fuentes	Exposición/Contaminación radiactiva de las personas y el medio ambiente.	En función del deterioro del blindaje y de la actividad de la fuente radiactiva y tiempo de exposición
Explosiones (DDR) con dispersión de material radiactivo	Exposición/Contaminación radiactiva de las personas y el medio ambiente.	En función del grado de dispersabilidad y de la actividad del material y meteorología

d) Tabla 2.9. Riesgo y efectos según tipo de accidente



### 2.3.2 SINIESTRALIDAD

La Escala INES (International Nuclear Event Scale) de la OIEA, introducida en 1992 para clasificación de sucesos en instalaciones nucleares, con el fin de proporcionar al público una información comparativa sobre la gravedad de sucesos acaecidos, incluyó en su revisión de 2008, criterios técnicos para clasificar también los sucesos relacionados con instalaciones radiactivas y transporte de material radiactivo.

En la Escala los sucesos se clasifican en 7 niveles. Los niveles superiores (4-7) se denominan accidentes, los niveles inferiores (1-3) se denominan incidentes y los sucesos que no tienen un impacto en la seguridad se clasifican por debajo de escala (o nivel 0) y se denominan sin significación para la seguridad. Cada nivel representa el aumento de la gravedad del accidente en un factor de 10 respecto al nivel anterior.

Desde noviembre de 2009 el CSN analiza y clasifica según estos criterios los sucesos de las instalaciones radiactivas y el transporte, incluyendo la pérdida o robo de fuentes o bultos y la aparición de fuentes huérfanas aunque se excluyen de la misma los sucesos relacionados con pacientes sometidos a procedimientos médicos.

En el caso de que ese análisis concluya que la magnitud del suceso supone su clasificación dentro de la Escala INES se le asigna uno de los niveles de clasificación entre 1 y 7 y se informa públicamente por diversos mecanismos (reseña en página web y/o nota de prensa).

De los sucesos clasificados por la escala INES en los últimos años, además de los accidentes operacionales, con impacto únicamente en el interior de la instalación, se relacionan a continuación los ocurridos dentro o fuera de las instalaciones radiactivas con impacto en el exterior:

- Aparición de fuentes huérfanas en instalaciones no reguladas. Fusión accidental de fuentes radiactivas en la industria de recuperación del metal.
- Desaparición por robo/Aparición de fuentes de equipos radiactivos móviles.
- Accidentes en el transporte de materiales radiactivos (UN2915 los más frecuentes)
- Sucesos catastróficos (incendio o inundación en instalaciones radiactivas).

De lo anterior se deduce que los sectores más sensibles a la siniestralidad son:



- de las instalaciones no reguladas la industria de recuperación del metal
- de las reguladas los equipos móviles
- del transporte de materias radiactivas el transporte de radiofármacos

### 2.3.3 VULNERABILIDAD

A fin de determinar la vulnerabilidad del territorio que potencialmente se puede ver afectado por un accidente radiológico se valoran sus elementos más sensibles (personas, bienes materiales, medio ambiente).

#### a) Personas

En el caso de las personas, se valoran los municipios en función de su densidad media de población.

#### b) Bienes materiales

En el caso de los "bienes materiales" se analiza su infraestructura (industrial, viaria de carreteras y ferrocarril) asignándose factores.

#### c) Medio ambiente

Para la cuantificación de la vulnerabilidad del medio ambiente se tiene en cuenta la presencia de espacios naturales, vegetación y uso del suelo.

La vulnerabilidad de los distintos municipios vendrá dada por el sumatorio de los distintos factores empleados, permitiendo encuadrar el índice de vulnerabilidad en tres niveles, según se indica a continuación en la Tabla 2.10:

<b>NIVEL DE VULNERABILIDAD</b>
ALTA
MEDIA
BAJA

Tabla 2.10. Niveles de vulnerabilidad



### 2.3.4 METODOLOGÍA PARA DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS DE ESPECIAL EXPOSICIÓN

A fin de determinar las áreas de especial exposición se parte de la información obtenida en el análisis del riesgo tanto de las instalaciones como del transporte de materias radiactivas, de los datos de siniestralidad y de la información territorial sobre elementos vulnerables.

Los factores a considerar, según se muestra en la Figura 2.1 serán:

- Mapa de Instalaciones reguladas y no reguladas y de los flujos de transporte.
- Grado de riesgo o peligrosidad de las sustancias almacenadas o transportadas en cada caso.
- Grado de siniestralidad (riesgo de accidente en instalaciones, tramos peligrosos y puntos negros de la red de carreteras).
- Inventario de elementos vulnerables (densidad de población, industrias, infraestructuras básicas y civiles, zonas de alto valor medioambiental, etc.).

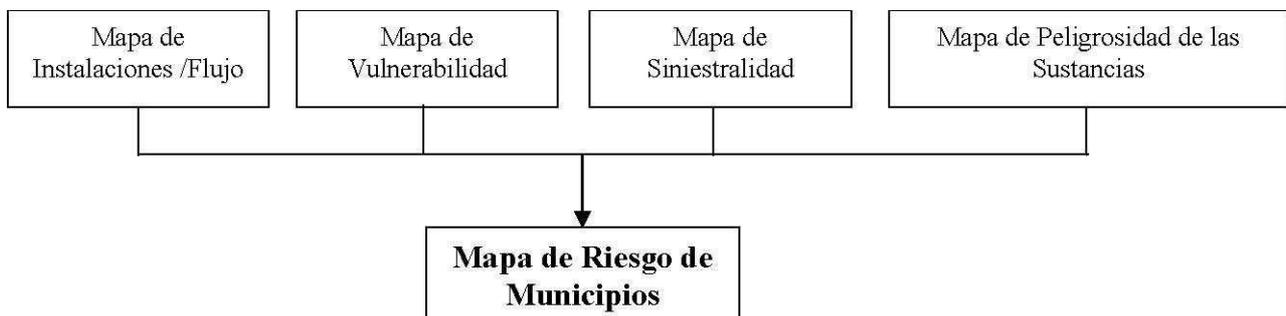


Figura 2.1 Factores que intervienen en la determinación de zonas de especial exposición

La superposición de estos datos señalará las zonas más vulnerables, o con mayor probabilidad de sufrir daños por un accidente radiológico.

A continuación se analiza la presencia de material radiactivo en la Comunidad Autónoma de Extremadura. Aquellos municipios en cuyo territorio existan instalaciones radiactivas o transcurren vías de transporte de material radiactivo son analizados con mayor detenimiento, con vistas a la prevención y planificación de Protección Civil frente a este riesgo.



## 2.4 RIESGO RADIOLÓGICO EN LA COMUNIDAD DE EXTREMADURA.

### 2.4.1 INSTALACIONES REGULADAS

#### a) Instalaciones nucleares

La Comunidad Autónoma de Extremadura cuenta en su territorio con una instalación nuclear, la Central Nuclear de Almaraz.

La Central Nuclear de Almaraz está ubicada en el término de Almaraz (Cáceres), ocupando los terrenos propiedad de la central una extensión de 1.683 hectáreas, localizados en los términos municipales de Almaraz, Saucedilla, Serrejón y Romangordo. La Central de Almaraz consta de dos reactores de agua ligera a presión de 2686 MW térmicos, Almaraz I y II, cada uno de ellos con tres circuitos de refrigeración. Ambas Unidades utilizan, reactores tipo PWR y como combustible óxido de uranio ligeramente enriquecido y su potencia eléctrica, tras el último aumento autorizado es de 1.035,27 MW y de 1.044,45 MW, respectivamente. Esta Central Nuclear suministra 18.000 millones de kWh anuales a toda España.

Aunque una posible emergencia en la Central Nuclear de Almaraz mientras se encuentre en funcionamiento no estaría dentro del ámbito de aplicación del presente plan, si podría llegar a estarlo en caso de que la central se encontrara en fase de desmantelamiento. La transición entre la aplicación del PLABEN a la aplicación de este Plan Especial 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, basándose en los análisis de los riesgos de dicho instalación.

No existen en el momento de redacción del presente documento, en la Comunidad Autónoma de Extremadura otras instalaciones nucleares, ni del ciclo de combustible nuclear, según su definición en el RINR, no obstante, se han otorgado permisos de investigación para evaluar la viabilidad de emplazamientos de extracción y transformación de mineral de la Sección D, que en caso de materializarse darían lugar a la revisión del presente Plan.

#### b) Instalaciones radiactivas

En la Comunidad Autónoma de Extremadura existen instalaciones radiactivas en el sector Médico, Industrial y de Investigación con las siguientes características:

Dentro de las Instalaciones médicas:

- Una instalación radiactiva situada en el Hospital Universitario de Badajoz que posee fuentes



radiactivas de alta actividad que se utilizan para tratamientos oncológicos en el campo de la Radioterapia por contacto (Braquiterapia).

- Una instalación radiactiva situada en el Hospital Universitario de Badajoz que posee un ciclotrón para producción de isótopos para síntesis de radiofármacos emisores de positrones.
- Dos instalaciones radiactivas situadas en el Hospital Universitario de Badajoz y en el Hospital Universitario de Cáceres para dispensación de radiofármacos en Radiofarmacias, en las que se manipulan compuestos yodados, I-131.
- Cuatro instalaciones de Radioterapia por acelerador.

Dentro de las Instalaciones de investigación:

- Una instalación radiactiva situada en la Facultad de Ciencias de Badajoz que dispone de sustancias radiactivas en forma no encapsulada utilizadas en el campo de la investigación biomédica.

Dentro de las Instalaciones industriales:

- Una de las instalaciones mencionadas en el párrafo anterior puede almacenar equipos de gammagrafía industrial móvil, para detección de defectos internos en piezas y soldaduras, durante trabajos en la Comunidad de Extremadura
- Cinco Instalaciones de Control de diversos procesos industriales con diferentes fuentes radiactivas de actividad media-alta, una de ellas con fuentes radiactivas que con su actividad máxima autorizada pueden llegar a ser de alta actividad.
- Doce instalaciones con equipos móviles de medida de Densidad y Humedad de suelos mediante fuentes radiactivas, situadas en diversos emplazamientos.
- Tres Instalaciones de control de procesos industriales mediante Rayos X situadas en diversos emplazamientos.



En la Tabla 2.11, a continuación se resume la información anterior. El Anexo III, recoge todas las instalaciones radiactivas sanitarias

Sector	Nº instalaciones	Campo de aplicación	Categoría	Ubicación
Sanitario	1	Braquiterapia	2	Badajoz
	1	Acelerador de producción	2	Badajoz
	2	Radiofarmacias	2	Badajoz Cáceres,
	4	Acelerador Radioterapia	2	Badajoz, Mérida Cáceres Plasencia
Investigación	1	Biomedicina	2	Badajoz
Industrial	1	Radiografía móvil	2	Don Benito
	5	Control de procesos por fuentes radiactivas		Alconera Saucedilla Guadajira Jerez de los Caballeros (2)
	12	Densidad y humedad de suelos	2	Badajoz(3) Cáceres(5) Navalmoral Plasencia Don Benito Calamonte
	3	Control de procesos por rayos X	3	Jerez de los Caballeros Monesterio El Gordo

Tabla 2.11 Instalaciones radiactivas en la Comunidad de Extremadura



En el Anexo III.1 proporciona una información adicional sobre la ubicación y características de las instalaciones radiactivas de la Comunidad de Extremadura, al momento actual.

La publicación de este Anexo y su contenido, será actualizado periódicamente por Resolución de la Dirección General competente en Emergencias y Protección Civil de la Comunidad Autónoma, oída la Unidad competente en Vigilancia Radiológica de la misma.

#### 2.4.2 INSTALACIONES NO REGULADAS

En la Comunidad de Extremadura existen las siguientes Instalaciones no reguladas con riesgo de aparición de materiales radiactivos:

- Un puerto seco, Estación de Renfe Mérida, para distribución de mercancías, Santa Eulalia SL.
- Tres empresas de gestión de residuos:
  - GESPESA, Sociedad del Grupo Público GPEX para la recogida y tratamiento de los Residuos Sólidos Urbanos y residuos metálicos y voluminosos en la Comunidad Autónoma de Extremadura, con Ecoparques en Badajoz, Talarrubias, Navalmoral de la Mata, Mirabel, Mérida, Villanueva de la Serena y Cáceres.
  - INTERLUN S.L., con centro en Cáceres, empresa de tratamiento de residuos biocontaminados procedentes centros hospitalarios, tratamiento de residuos fotográficos y transferencia de residuos peligrosos.
  - BIOTRAN SL., empresa con centro de transferencia de residuos biocontaminados y residuos peligrosos en Malpartida de Plasencia (Cáceres).
- Instalaciones adscritas al protocolo de colaboración sobre vigilancia radiológica de los materiales metálicos :
  - Una instalación de fundición de residuos metálicos en Jerez de los Caballeros, AG. SIDERÚRGICA BALBOA.
  - Una Instalación de fundición de residuos metálicos de aluminio en Villafranca de los Barros ALUMASA.
  - Un instalación de fundición de residuos electrónicos en Lobón.

En el Anexo III.2 se muestra la ubicación y características de las instalaciones no reguladas de la Comunidad de Extremadura al momento actual, incluyendo las extraídas del registro de instalaciones adscritas al



protocolo de colaboración sobre vigilancia radiológica de los materiales metálicos, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

La publicación de este Anexo y su contenido, será actualizado periódicamente por Resolución de la Dirección General competente en Emergencias y Protección Civil de la Comunidad Autónoma, oída la Unidad competente en Vigilancia Radiológica de la misma.

Es necesario recordar a efectos de planificación, que, aunque la probabilidad mayor de emergencias radiológicas está en las instalaciones radiactivas y en las no reguladas mencionadas, por motivos accidentales o de forma intencionada con el fin de provocar daños a las personas, bienes o al medio ambiente, podría aparecer material radiactivo en cualquier tipo de instalación o fuera de ella.

#### 2.4.3 TRANSPORTE DE MATERIAL RADIATIVO.

El flujo de mercancías peligrosas radiactivas transportadas por las carreteras de la Comunidad de Extremadura se debe fundamentalmente a la presencia en su territorio de la Central Nuclear de Almaraz, a la cercanía al Centro de almacenamiento de residuos radiactivos de ENRESA, situado en El Cabril (Córdoba), en el límite de provincia de Badajoz, a la presencia de las instalaciones radiactivas ubicadas en su territorio y al hecho de ser vía de tránsito hacia Andalucía y Portugal.

Los transportes de material radiactivo que se realizan, o se realizarán próximamente, en la Comunidad Autónoma de Extremadura corresponden principalmente a lo siguiente:

- Transporte de elementos combustibles para instalaciones nucleares o materias para su fabricación, mediante rutas definidas.
- Transporte de residuos radiactivos de alta actividad al ATC (Almacén Temporal Centralizado) de ENRESA procedentes de las instalaciones nucleares, mediante rutas definidas.
- Transporte de residuos radiactivos de media y baja actividad procedentes de las instalaciones nucleares y radiactivas españolas mediante rutas definidas con destino a El Cabril.
- Transporte de radiofármacos de uso en Medicina Nuclear (material radiactivo que, debido a su corta vida útil, no pueden ser almacenados) mediante rutas definidas.
- Transporte de equipos industriales para radiografía industrial y medida de densidad y humedad de suelos a las obras en donde se realizan los ensayos realizado por las propias empresas que se encargan del servicio. No se trata propiamente de rutas, siendo la frecuencia y destino de estos transportes de equipos móviles muy difícil de determinar ya que depende en cada momento de las



obras contratadas.

Según lo expuesto, podemos distinguir las siguientes rutas de transporte de materias radiactivas:

#### Ruta 1. ENUSA.

Transporte de elementos combustibles o materias para su fabricación, transportados por la Fábrica de Elementos Combustibles de ENUSA, desde Juzbado (Salamanca) a la Central Nuclear de Almaraz o desde el Puerto de Cádiz hasta Juzbado

#### Ruta 2.1 ENRESA.

Transporte de residuos radiactivos procedentes de las instalaciones nucleares y radiactivas españolas, siendo la contribución mayor el de las centrales nucleares, hasta la instalación de almacenamiento de ENRESA de El Cabril (Córdoba).

#### Ruta 2.2 ENRESA.

Transporte de residuos radiactivos de alta actividad al ATC (Almacén Temporal Centralizado) de ENRESA procedentes de las instalaciones nucleares y radiactivas, mediante rutas definidas.

#### Ruta 3. Radiofármacos.

Transporte de radiofármacos (material radiactivo de aplicación en diagnóstico médico) que, debido a su corta vida útil, no pueden ser almacenados. Desde el aeropuerto de Madrid-Barajas Adolfo Suárez hasta las instalaciones radiactivas de la Comunidad de Extremadura, especialmente a los centros hospitalarios de Cáceres y Badajoz o de camino hacia Andalucía o Portugal.

Periodicidad: diaria.

#### Ruta 4. Equipos de medida de densidad y humedad de suelos.

Transporte de equipos móviles de medida de densidad y humedad de suelos a las obras en donde se realizan los ensayos, realizado por las propias empresas que se encargan del servicio, que son en todos los casos instalaciones radiactivas.

No se trata propiamente de una ruta. La frecuencia y destino de estos transportes de equipos móviles es muy difícil de determinar ya que depende en cada momento de las obras contratadas.

#### Ruta 5. Equipos de gammagrafía industrial.

Transporte de equipos móviles de gammagrafía industrial a las obras en donde se realizan los ensayos, realizado por las propias empresas que se encargan del servicio, que son en todos los



casos instalaciones radiactivas.

No se trata propiamente de una ruta. La frecuencia y destino de estos transportes de equipos móviles es muy difícil de determinar ya que depende en cada momento de las obras contratadas.

En el Anexo IV se muestran las principales rutas de transporte de mercancías peligrosas de naturaleza radiactiva en la Comunidad de Extremadura. Los transportes de material radiactivo utilizarán obligatoriamente las vías y tramos incluidos en la Red de Itinerarios de Mercancías Peligrosas.

Las empresas que realizan tales rutas de transporte, sean de naturaleza pública o privada, en la fecha de implantación del Plan, quedarán obligadas a comunicar a la Dirección General con competencias en Emergencias y Protección Civil de la Junta de Extremadura, mediante procesos telemáticos, los transportes con al menos 72 horas anteriores a su realización. La comunicación se ajustara a la clasificación del Anexo IV.

## 2.5 PLANIFICACIÓN SEGÚN RIESGO RADIOLÓGICO

### 2.5.1 CRITERIOS DEL CATÁLOGO DE INSTALACIONES

En el Catálogo Nacional de Instalaciones o actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia por riesgo radiológico, del CSN, se incluyen todas las instalaciones radiactivas reguladas por Comunidades Autónomas y se establecen cinco niveles de instalaciones o actividades, en función de que les sea aplicable o no el nivel de planificación externa requerido en ciertos casos y de la existencia, en su caso, de equipos radiactivos móviles e instalaciones o actividades no reguladas en un territorio concreto.

En la Tabla 2.12, a continuación, se incluye un resumen de esta clasificación.

<b>Tipos de instalaciones según criterios aplicados en el Catálogo</b>	<b>Actividades o prácticas incluidas</b>
Instalaciones exentas de aplicación de la Directriz y por tanto fuera del ámbito del presente plan especial	Instalaciones con fuentes exentas o con aprobaciones de tipo. Instalaciones de rayos X de radiodiagnóstico. Minería uranio (Actualmente en desuso en España).



<p>Instalaciones no exentas de la aplicación de la Directriz pero que solo requieren plan de emergencia interior (también podrían requerir apoyo de plan exterior en cuanto al establecimiento de controles de acceso e intervención de equipos de salvamento y rescate en el interior de la instalación)</p>	<p>Generadores de rayos X Aceleradores de terapia médica. Instalaciones radiactivas de tercera categoría. Instalaciones nucleares en desmantelamiento que no almacenen combustible nuclear gastado.</p>
<p>Instalaciones no exentas de la aplicación de la Directriz y que requieren plan de emergencia interior y exterior</p>	<p>Fuentes radiactivas de alta actividad (Radioterapia/Braquiterapia). Instalaciones de producción de radionucleidos (Ciclotrones) o de dispensación de radiofármacos (Radiofarmacias). Otras Instalaciones que manejen materiales radiactivos no encapsulados. Instalaciones de fabricación de combustible nuclear. Instalación de almacenamiento de combustible irradiado. Instalaciones de almacenamiento y gestión de residuos de media y baja actividad. Buques de propulsión nuclear.</p>
<p>Equipos móviles</p>	<p>Gammagrafía industrial. Equipos de medida de densidad y de humedad de suelos.</p>

Tipos de instalaciones según criterios aplicados en el Catálogo	Actividades o prácticas incluidas
<p>Instalaciones o actividades no reguladas que no tienen plan de emergencia interior para hacer frente a las emergencias radiológicas, pero disponen de un plan de autoprotección</p>	<p>Aeropuertos. Puertos marítimos. Aduanas. Instalaciones adheridas a Protocolo de Vigilancia Radiológica de materiales metálicos.</p>

Tabla 2.12. Clasificación de instalaciones según criterios del Catálogo



En el caso de las Instalaciones radiactivas ubicadas en la Comunidad de Extremadura, la información del catálogo de instalaciones conduce a la siguiente clasificación:

a) Instalaciones radiactivas de la Comunidad de Extremadura que requieren consideración en el ámbito del nivel exterior de respuesta.

Según el Catálogo, las siguientes instalaciones radiactivas existentes en la CAEX, identificadas en el mismo como INT+EXT, serán consideradas en el ámbito exterior de respuesta ante emergencias radiológicas:

- Instalaciones que disponen de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad (Grupos 1 a 3 de la OIEA):
  - Una instalación radiactiva situada en el Hospital Universitario de Badajoz que se utiliza en el campo de la Braquiterapia.

Podrían incluirse también en este apartado:

- Una instalación en Don Benito que puede llegar a almacenar un equipo de gammagrafía industrial móvil, durante trabajos en Extremadura.
- Una instalación en Alconera de control de procesos cuando las fuentes radiactivas tengan la máxima actividad autorizada.
- Aceleradores para producción de radionúclidos (ciclotrones):
  - Una instalación radiactiva situada en el Hospital Universitario de Badajoz posee un ciclotrón para producción de isótopos.
- Instalaciones de Radiofarmacia que manipulen I-131:

Tres instalaciones radiactivas (Radiofarmacias) situadas en el Hospital Universitario de Badajoz, en el Hospital de Mérida y en el Hospital Universitario de Cáceres manipulan I-131.

b) Instalaciones radiactivas de la Comunidad de Extremadura que no requieren consideración en el ámbito del nivel exterior de respuesta.

Según el Catálogo, el resto de instalaciones radiactivas existentes en la Comunidad de Extremadura, identificadas en el mismo como INT, no serán consideradas en el ámbito exterior de respuesta ante emergencias radiológicas.

- Instalaciones con fuentes radiactivas encapsuladas pertenecientes a los Grupos 4 a 5 de la OIEA,



entre ellas:

- Cuatro instalaciones de control de procesos industriales con fuentes radiactivas
- Doce instalaciones con equipos móviles de medida de densidad y humedad de suelos mediante fuentes radiactivas en equipos móviles, situadas en diversos emplazamientos, más sus delegaciones dentro de la Comunidad Autónoma.
- Instalaciones que utilizan aparatos generadores de radiaciones ionizantes, entre ellas:
  - Cuatro instalaciones de Radioterapia por acelerador situadas en diversos emplazamientos.
  - Tres instalaciones de control de procesos industriales con rayos X situadas en diversos emplazamientos.
- Instalaciones que dispongan de sustancias radiactivas en forma no encapsulada:
  - Una instalación radiactiva situada en la Facultad de Ciencias de Badajoz dispone de sustancias radiactivas en forma no encapsulada. Instalaciones de Radioterapia por acelerador situadas en diversos emplazamientos.

## 2.5.2 GRUPOS DE EMERGENCIA RADIOLÓGICA

La amplia variedad de accidentes, sucesos y circunstancias con potenciales repercusiones radiológicas que pueden derivarse de las instalaciones, equipos, fuentes de radiación y actividades confiere a la planificación de emergencias radiológicas una especial complejidad, lo que ha determinado la necesidad de clasificar las diferentes emergencias radiológicas en Grupos, con el fin de intentar hacer una planificación común para cada uno de ellos.

Los Grupos de emergencia radiológica, mencionados a continuación, han sido establecidos en el Anexo I de la Directriz Básica de protección Civil frente a Riesgo Radiológico (DBRR).



Tabla 2.13 Grupos de emergencias radiológicas y riesgo asociado

<b>Grupo de emergencia radiológica</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de actividad asociada</b>
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 1.ª Categoría,



Grupo de emergencia radiológica	Descripción	Tipo de actividad asociada
		<p>En general, según el RINR (excepto la minería de uranio).</p> <p>Instalaciones radiactivas con fines científicos, médicos, agrícolas, comerciales e industriales:</p> <p>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.</p> <p>Instalaciones médicas de radioterapia que utilizan fuentes de radiación cuya actividad produce tasas de dosis, sin blindaje, iguales o superiores a 100mGy/h a un metro.</p> <p>Instalaciones que utilicen aceleradores de partículas.</p> <p>Instalaciones que utilicen fuentes de Braquiterapia (**).</p> <p>Instalaciones que produzcan o fabriquen isótopos radiactivos.</p>
IV	<p>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.</p>	<p>Instalaciones de almacenamiento y gestión de residuos radiactivos de baja actividad.</p> <p>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.</p> <p>Instalaciones de la minería del uranio y torio.</p> <p>Radiofarmacias que manipulen I-131.</p> <p>Otras instalaciones hospitalarias y médicas no asociadas al Grupo III **.</p>



Grupo de emergencia radiológica	Descripción	Tipo de actividad asociada
		<p>Instalaciones o lugares en los que, es posible que aparezcan fuentes radiactivas fuera del control regulador, tales como en:</p> <p>Instalaciones de procesado 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.</p>
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 del desmantelamiento y la declaración de clausura de la instalación, previo informe del Consejo de Seguridad Nuclear y basándose en el 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 éstas actividades pueden implicar riesgos significativos para la salud de las personas.



Las instalaciones a las que se refieren los Grupos de emergencia mencionados, son las que figuran a continuación:

- Las emergencias de los Grupos I y II se refieren a instalaciones del ciclo de combustible y de gestión de residuos.
- Los Grupos III y IVa) de emergencias abarcan aquellas que podrían llegar a suceder en las instalaciones radiactivas identificadas en el Catálogo.
- El Grupo IVb) abarca las emergencias de riesgo desconocido como los que pueden darse ante el hallazgo de fuentes radiactivas huérfanas en instalaciones no reguladas o ante amenazas y actos ilícitos, que pueden suceder en cualquier lugar.
- El grupo V contempla la posible dispersión de material radiactivo originada por hipotéticos accidentes nucleares ocurridos fuera del territorio nacional.

De cara a la planificación, partiendo de los datos sobre las instalaciones de la CAEX que aparecen en el Catálogo se identificarán los grupos de emergencia a los que pertenecen las instalaciones y se podrán deducir de estos datos las medidas de protección que se pueden llegar a tomar en caso de accidente y prepararse para ello.

Es preciso indicar que, incluso si no existiera ninguna instalación radiactiva regulada registrada en la Comunidad Autónoma, siempre será posible que ocurran emergencias del Grupo IV (fuentes radiactivas fuera de control, actos malintencionados), que pueden suceder "en lugares imprevisibles".

Las posibles emergencias asociadas al uso de equipos móviles y la existencia de hospitales con servicios de diagnóstico y terapia mediante radiaciones ionizantes en la CAEX (instalaciones incluidas en el Grupo III), lleva a la conclusión de que la preparación ante emergencias del Grupo III será también necesaria.

La posible dispersión de material radiactivo originada por hipotéticos accidentes nucleares ocurridos fuera del territorio nacional, considerada dentro de las emergencias del Grupo V, lleva a considerar que también debe existir siempre un grado de preparación ante las posibles consecuencias locales derivadas, entre otras, de la contaminación de alimentos y bienes de consumo originada por este tipo de accidentes, por lo que deberá tenerse en cuenta para estos casos lo previsto a nivel estatal y lo previsto en el procedimiento técnico de actuación ante emergencias radiológicas con la Eurorregión Alentejo, Centro y Extremadura (EURACE).



Teniendo en cuenta el número y tipo de instalaciones de la CAEX, descritas en el Anexo III.1: No habrá emergencias de los Grupos I y II ya que se refieren a instalaciones del ciclo de combustible y de gestión de residuos de las que no existe ninguna en la CAEX.

Sí podrá haber emergencias de los Grupos III y IVa) de emergencias que abarcan aquéllas que podrían llegar a suceder en las instalaciones radiactivas, identificadas en el Catálogo de la CAEX.

Sí podrá haber emergencias del Grupo IVb) que abarca las de riesgo desconocido como las que pueden darse ante el hallazgo de fuentes radiactivas huérfanas o ante amenazas y actos ilícitos, que puedan afectar a la CAEX.

Sí podrá haber emergencias del Grupo V por dispersión de material radiactivo originada por hipotéticos accidentes nucleares ocurridos fuera del territorio nacional, que pudieran afectar a la CAEX.

Como consecuencia, la Comunidad Autónoma de Extremadura tendrá que prepararse para actuaciones ante emergencias radiológicas de los Grupos III, IV y V.

### 2.5.3 DELIMITACIÓN DE ZONAS

Respecto a la delimitación de zonas donde posiblemente se llevarán a cabo las medidas de protección en caso de emergencia radiológica distinguiremos varias situaciones:

- Para emergencias de los Grupos III y IVa), que puedan ocurrir en instalaciones reguladas claramente identificadas, las zonas de actuación podrían estar previamente definidas en los PEI de las instalaciones radiactivas o en los planes de Autoprotección (Ej.: zonas contiguas al foco de riesgo incluyendo pisos superior e inferior), e incluidas en los planes de actuación Municipal.
- Para emergencias de los Grupos IVb) ocurridas en instalaciones no reguladas pero identificadas según criterios del Catálogo, las zonas de actuación podrían estar previamente definidas en los planes de Autoprotección
- Para emergencias del Grupo V o de aquellas del Grupo IV no asociadas a instalaciones identificadas, las zonas de actuación deberán definirse y acotarse por los primeros actuantes que lleguen al lugar del incidente según los criterios recogidos en el Capítulo 4. Operatividad, Delimitación de zonas.

De cara a la planificación la Tabla 2.14a y Tabla 2.14b a continuación muestra la ubicación de las instalaciones radiactivas de la Comunidad de Extremadura, por provincia.



En la provincia de Badajoz:

Ubicación	Nº instalaciones	Sector	Campo de aplicación	Categoría
Badajoz	1	Sanitario	Braquiterapia	2
	1	Sanitario	Acelerador de producción	2
	1	Biomedicina	Investigación	2
	1	Sanitario	Acelerador Radioterapia	2
	1	Sanitario	Radiofarmacia	2
	3	Industrial	Densidad y humedad de suelos	2
Don Benito	1	Industrial	Densidad y humedad de suelos	2
	1	Industrial	Radiografía móvil	2
Alconera	1	Industrial	Control de procesos por fuentes radiactivas	
Calamonte	1	Industrial	Densidad y humedad de suelos	2
Guadajira	1	Industrial	Control de procesos por fuentes radiactivas	
Jerez de los Caballeros	2	Industrial	Control de procesos por fuentes radiactivas	
	1	Industrial	Control de procesos por rayos X	3
Monesterio	1	Industrial	Control de procesos por rayos X	3
Mérida	1	Sanitario	Acelerador Radioterapia	2

Tabla 2.14a. Ubicación de las instalaciones radiactivas de la provincia de Badajoz



En la provincia de Cáceres:

Ubicación	Nº instalaciones	Sector	Campo de aplicación	Categoría
Cáceres,	1	Sanitario	Radiofarmacia	2
	5	Industrial	Densidad y humedad de suelos	2
	1	Sanitario	Acelerador Radioterapia	2
Navalmoral	1	Industrial	Densidad y humedad de suelos	2
Saucedilla	1	Industrial	Control de procesos por fuentes radiactivas	
Plasencia	1	Industrial	Densidad y humedad de suelos	2
	1	Sanitario	Acelerador Radioterapia	2
El Gordo	1	Industrial	Control de procesos por rayos X	3

Tabla 2.14a. Ubicación de las instalaciones radiactivas de la provincia de Cáceres

#### 2.5.4 SITUACIONES OPERATIVAS.

La activación del plan de emergencia se basará en la declaración de la situación de emergencia, relacionada directamente con la magnitud de las consecuencias ya producidas o previsibles, las medidas de protección aplicables y los medios de intervención disponibles. La DBRR establece las siguientes situaciones:

##### Situación 0

Situación de emergencia 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, la Situación 0, será la referida a los incidentes que puedan ser controlados por los medios disponibles en el RADIOCAEX y que, aún en su evolución más desfavorable no suponen riesgo para la población.



### Situación 1

Situación de emergencia en la que se prevé que los riesgos puedan 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 del RADIOCAEX.

En el caso de que la emergencia radiológica no esté asociada a una instalación o actividad que tenga plan de emergencia interior o plan de autoprotección, la Situación 1, será la referida a aquellos accidentes que pudiendo ser controlados con los medios disponibles en el RADIOCAEX, requieren de la puesta en práctica de medidas de 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 RADIOCAEX.

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, la Situación 2, 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 RADIOCAEX

### Situación 3

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

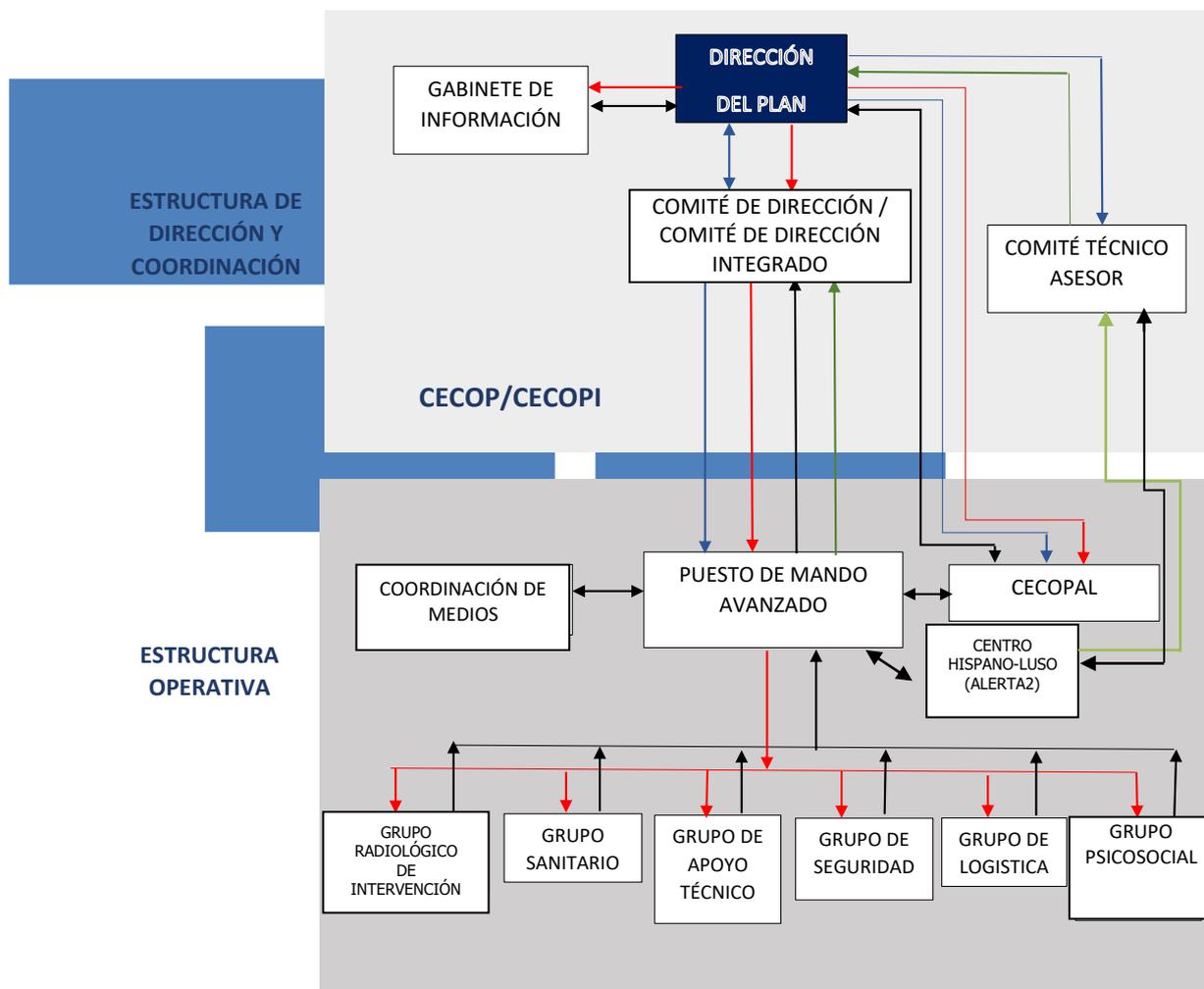


## CAPÍTULO 3. ESTRUCTURA, ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES

### 3.1 ORGANIZACIÓN.

Se define a continuación la organización jerárquica y funcional con la que se dirigirán y se llevarán a cabo las actuaciones previstas en el RADIOCAEX. Con ello se pretende garantizar la plena coordinación y seguridad del conjunto del operativo movilizado para la emergencia radiológica que pueda producirse y de minimizar cuantos daños pueda provocar sobre las personas, sus bienes, las infraestructuras o el medio ambiente.

El organigrama del RADIOCAEX, de acuerdo con lo establecido en el PLATERCAEX y en la Directriz Básica de planificación de protección civil de emergencias radiológicas, tiene la estructura siguiente:





La estructura cuenta con dos entramados básicos:

- ⇒ **ESTRUCTURA DE DIRECCIÓN Y DE COORDINACIÓN - CECOP/CECOPI**
- ⇒ **ESTRUCTURA OPERATIVA**

### 3.2 ESTRUCTURA DE COORDINACIÓN Y DIRECCIÓN.

#### 3.2.1 DIRECCIÓN DEL PLAN.

La autoridad a la que corresponde la Dirección del Plan es la persona titular de la Consejería con competencias en materia de Emergencias y Protección Civil en la Comunidad de Extremadura. Es responsable de la Dirección única y Coordinación del RADIOCAEX, en todas las situaciones en las que el RADIOCAEX sea activado.

La estructura de Dirección y Coordinación engloba a:

1. La Dirección del Plan
2. El Comité de Dirección / Comité de Dirección Integrado
3. El Comité Técnico Asesor
4. El Gabinete de Información

La Dirección del Plan podrá delegar todas o alguna de sus funciones en la persona titular de la Dirección General correspondiente, con funciones en Emergencias y Protección Civil, excepto en los casos de Interés Nacional.

La dirección de la persona titular de la Consejería con competencias en Protección Civil prevalece sobre el ejercicio de las funciones directivas de cualquier autoridad pública territorial u otras direcciones o responsables de planes de Ámbito Inferior en la Comunidad Autónoma de Extremadura. Esta capacidad directiva implica la coordinación del ejercicio de las competencias del resto de autoridades y direcciones de planes, quienes conservan la dirección de los servicios y autoridades propias.

Las Funciones Principales de la Dirección del Plan son las siguientes:

- Declarar la activación del Plan, y en consecuencia, consultar y/o convocar el Comité Asesor si fuese necesario.
- Analizar y valorar las situaciones provocadas por el suceso radiológico con toda la información



disponible.

- Activar los mecanismos y procedimientos de respuesta del RADIOCAEX ante cada situación de emergencia.
- Dirigir y coordinar las actuaciones tendentes al control de la emergencia dentro del ámbito territorial de Extremadura.
- Constituir cuando corresponda el CECOPI.
- Solicitar los medios y recursos extraordinarios ante una emergencia radiológica.
- Decidir en cada momento y con el Comité Asesor, si fuese necesario, las actuaciones más convenientes para hacer frente a la emergencia y las medidas de protección a la población y personal actuante, a los bienes y al medio ambiente.
- Determinar la desmovilización de los medios y recursos desplazados ante una emergencia una vez cumplida su función.
- Informar a la población del desarrollo de la emergencia y sobre las medidas de autoprotección a tomar a través del Gabinete de Información, asegurando que la misma sea accesible e inteligible por las personas con discapacidad.
- Determinar, con el apoyo del Comité de Dirección y el Comité Técnico Asesor, la parte de la estructura organizativa que se activa en cada una de las situaciones, la estrategia general de las operaciones, y en cada momento, las actuaciones más convenientes para hacer frente a la emergencia y para la aplicación de las medidas de protección a la población, al medio ambiente, a los bienes y al personal adscrito al Plan.
- Coordinar la información sobre la emergencia a los medios de comunicación social y a las Entidades de las distintas administraciones.
- Proporcionar a las restantes administraciones afectadas por el suceso la información precisa para asegurar su correcta participación en el Plan.
- Convocar y dirigir el Gabinete de Información, asegurando la difusión de las medidas de protección y la distribución de la información general del suceso, a través de los medios propios del Plan y de los de comunicación social.
- Mantener contacto con las personas que ostente la alcaldía de los municipios afectados y coordinar con ellas las actuaciones en su propio municipio.
- Informar de la situación a la Dirección General de Protección Civil y Emergencias (Ministerio del Interior), a la Delegación del Gobierno de Extremadura a través del 112 Extremadura y al Consejo de Seguridad Nuclear.
- Garantizar el enlace con planes estatales, facilitando la información sobre las distintas situaciones operativas y los riesgos que de los mismos puedan derivarse para la población y los bienes, con objeto de permitir que la organización del Plan Estatal disponga de una adecuada información en



aquellos casos en que sea necesaria su intervención como apoyo.

- Asegurar la implantación, mantenimiento y revisión del Plan en su ámbito Territorial.
- Declarar el fin de la emergencia y desactivar el RADIOCAEX.

La Dirección del Plan recae en la persona titular de la Consejería con competencias en materia de Protección Civil y Emergencias en Extremadura. Es la persona responsable de la Dirección única y Coordinación del RADIOCAEX, en todas las situaciones en las que el RADIOCAEX sea activado, salvo en situación 3, en la que la Dirección del Plan recae en la persona titular del Ministerio del Interior al declararse el interés nacional de la emergencia. Cuenta con el apoyo del Comité de Dirección, que podrá ser Integrado, y del Comité Técnico Asesor para la toma de decisiones.

### 3.2.2 COMITÉ DE DIRECCIÓN / COMITÉ DE DIRECCIÓN INTEGRADO

El Comité de Dirección es el órgano auxiliar de dirección y toma de decisiones del Plan siendo su función auxiliar a la Dirección del Plan. . El Comité de Dirección se reunirá con la totalidad de sus integrantes o con una parte, conforme a la convocatoria realizada por la Dirección del Plan de acuerdo con las necesidades de cada momento, en función de la situación de la emergencia

El Comité de Dirección estará constituido por:

- > Titulares de las Consejerías con competencia en la materia o por la persona en quien la persona titular delegue.
- > Responsable de la Dirección General con competencias en materia de Protección Civil y Emergencias.
- > Dirección del Centro de Atención de Urgencias y Emergencias 112 de Extremadura.
- > Presidencia de la Federación de Municipios y Provincias de Extremadura o persona en quien delegue.
- > Personal competente de la Diputación de las áreas donde se produzca la emergencia pueda afectar a este riesgo.

Este Comité será dirigido por la persona que ostenta la titularidad de la Dirección General con competencias en materia de Protección Civil y Emergencias y coordinado por la persona titular de la Dirección del Centro de Atención de Urgencias y Emergencias 112. Una vez convocado se ubicarán en el CECOP, que se establece en las instalaciones del Centro de Atención de Urgencias y Emergencias 112 de Extremadura, en Mérida, en el lugar habilitado para ello.

Cuando así lo decida la Dirección del Plan, se podrán incorporar a este Comité de Dirección, quienes ostenten las Alcaldías, o personas en las que éstas deleguen, de los municipios afectados por la emergencia.

El Comité de Dirección podrá asimismo estar formado por la persona titular de la Delegación del Gobierno en Extremadura, o persona a quien designe, cuando así lo estime la Dirección del Plan, en situación 1 y 2 y siempre, en situación 3, al ser declarado el interés nacional, momento a partir del cual pasará a ser un Comité



de Dirección Integrado.

Declarada la emergencia de Situación de Gravedad 1, para una mejor cooperación y coordinación de las actuaciones de los Servicios y Organismos de la Administración del Estado, la persona titular de la Delegación del Gobierno en Extremadura podrá formar parte del Comité de Dirección cuando así lo decida la Dirección del Plan, pasando el Comité de Dirección a ser Integrado tras su incorporación.

En Situación de Gravedad 2 la presencia la persona titular de la Delegación del Gobierno en Extremadura en el Comité de Dirección Integrado tiene además la finalidad de mantenerse Informada de la evolución del suceso y de las medidas adoptadas en previsión que una evolución desfavorable requiera la declaración de la Situación de Gravedad 3, al ser declarada como emergencia de interés nacional

### 3.2.3. COMITÉ TÉCNICO ASESOR.

La misión fundamental del Comité Asesor es asesorar a la persona que ostente la Dirección del RADIOCAEX. Este comité se reunirá con la totalidad de sus miembros o parte de ellos, conforme a la convocatoria realizada por la Dirección del Plan en función de la situación y de las circunstancias del hecho, disponiendo del CECOPI como centro de operaciones.

El Comité Técnico Asesor está constituido por:

- Representantes de la Comisión Regional de Protección Civil de Extremadura.
- Responsable del Servicio competente en materia de Protección Civil.
- Responsables de los Grupos de Acción.
- Jefaturas de Servicio competentes de las Consejerías que tengan relación con la emergencia a afrontar o persona en quien delegue.
- Diputadas o diputados provinciales responsables del área de medio ambiente y radiología
- Personal Técnico competente en materia de medio ambiente y radiología, designados por la Dirección del Plan.
- Representantes de los municipios o mancomunidades afectados.
- Responsable del CSN en materia de emergencias radiológicas
- Responsable del Centro Hispano Luso de Redes de Alerta Temprana y Vigilancia Radiológica.
- Representantes de las instalaciones afectadas, en su caso.
- Personal Técnico de Protección Civil de las diferentes Administraciones implicadas.



- Personas de máxima responsabilidad de las compañías suministradoras de servicios esenciales y gestoras de Infraestructuras básicas.
- Responsable de la Dirección General con funciones en Medio Ambiente.
- Responsable de la Dirección General con funciones en materia de Tecnología de la Información y Comunicaciones.
- Responsable de la Dirección General con funciones en materia de Radiodifusión y Televisión.
- Personal experto cuya presencia se estime necesaria por el Comité de Dirección/Comité de Dirección Integrado en la gestión de la emergencia.
- Personal técnico de la Dirección General competente en materia de Emergencias y Protección Civil que la Dirección del Plan considere necesarios.
- Representante de la Delegación del Gobierno en Extremadura.
- Representante del Centro Meteorológico Territorial.
- Representante de la Unidad Militar de Emergencias (UME).

Este Comité será dirigido por la persona responsable de la Dirección General competente en materia de Emergencias y Protección Civil y coordinado por la persona responsable del Servicio con competencia en materia de Protección Civil.

La función principal del Comité Técnico Asesor es analizar y valorar la situación para asesorar y asistir a la Dirección del Plan en todo aquello que proceda para la resolución de la emergencia. Las funciones de quienes integren este grupo estará en función de la demandas de asesoramiento que realice la Dirección del Plan, bien directamente o a través del Comité de Dirección/Comité de Dirección Integrado.

#### 3.2.4. GABINETE DE INFORMACIÓN.

Dependiendo directamente de la Dirección del Plan, se constituirá el Gabinete de Información. A través de dicho Gabinete, se supervisará y canalizará toda la información a los medios de comunicación durante y después de la emergencia. La información a la población se considerará parte esencial en la gestión de una emergencia y se realizará a través de una única portavocía oficial.

La persona responsable del Gabinete de Información será la persona titular de la Secretaría General de Comunicación de la Junta de Extremadura, pudiendo asumir las funciones el gabinete de prensa de la Consejería con competencia en Protección Civil.

El Gabinete de Información se convoca durante todo el tiempo que la Dirección del Plan estime necesario y puede apoyarse en gabinetes de prensa de entidades locales, mancomunidades, diputaciones afectadas y gabinete de prensa de la Delegación del Gobierno.

La difusión de las comunicaciones públicas se realizará a través de los dispositivos previstos en la estructura administrativa en materia de comunicación establecida por el Gobierno de Comunidad Autónoma de



Extremadura.

Con la finalidad de conseguir una unidad de información se considerará únicamente como información fidedigna y contrastada aquella facilitada directamente por el Gabinete de Información.

Cuando la situación de emergencia así lo requiera, se desplazará a parte de sus miembros al Puesto de Mando Avanzado constituido en las cercanías de la zona de la emergencia pero en zona segura, con el objeto de coordinar la información en esa zona.

Las *funciones* del Gabinete de Información son las siguientes:

- ⇒ Difundir las órdenes, consignas y recomendaciones dictadas por el Comité de Dirección del Plan, a través de los medios de comunicación social previstos en el Plan
- ⇒ Centralizar, coordinar y preparar la información general sobre la emergencia, de acuerdo con la Dirección del Plan, y facilitarla a los medios de comunicación social una vez aprobada por la Dirección del Plan.
- ⇒ Supervisar que la información que se transmite a la población a través de los medios de comunicación es la adecuada para una situación de emergencia (clara, coherente, concisa, accesible cognitivamente..).
- ⇒ Informar sobre la emergencia a cuantas personas u organismos lo soliciten. principalmente a los medios de comunicación y a las personas afectadas por la emergencia.
- ⇒ Preparar la intervención de autoridades en cualquier momento de la emergencia, para informar a la opinión pública siempre y cuando esta intervención esté autorizada por la Dirección del Plan.
- ⇒ Atender a los medios de comunicación.
- ⇒ Coordinar la información con los diferentes gabinetes de prensa de la Administración General del Estado y de las Administraciones Locales.
- ⇒ Difundir a través de los medios de comunicación social los avisos a la población definidos para que se adopten, si fuera necesario, medidas de autoprotección.
- ⇒ Informar de los teléfonos y puntos de información e inscripción, si procede, previsto para los voluntarios que deseen colaborar durante una situación de emergencia.

### 3.2.5. CENTRO DE COORDINACIÓN OPERATIVA/ CENTRO DE COORDINACIÓN OPERATIVA INTEGRADA (C.E.C.O.P/ C.E.C.O.P.I.)

El CECOP es el órgano de coordinación, control y seguimiento de todas las operaciones de la emergencia, siendo el centro de unión entre la Dirección del RADIOCAEX y los Servicios Operativos. Es además el centro permanente de comunicaciones e información en emergencias.

El CECOP funciona como CECOPI (Centro de Coordinación Operativa Integrado) cuando la situación de la emergencia requiera la integración en éste de mandos de otras administraciones tanto para la dirección y coordinación de la emergencia como para la transferencia de responsabilidades.

En el CECOP se integran:

- La Dirección del Plan.



- El Comité de Dirección / Comité de Dirección Integrado.
- El Comité Técnico Asesor.
- El Gabinete de Información.
- Personal de Operación del 112.

La persona responsable del CECOP/I será la persona titular de la Dirección del Centro de Atención de Urgencias y Emergencias 112 como centro coordinador de emergencias ayudando a la Dirección del Plan en el proceso de toma de decisiones y en el traslado y materialización de las órdenes.

El CECOP/I está instalado en el Centro de Atención de Urgencias y Emergencias de Extremadura 112 de la Comunidad Autónoma de Extremadura, en Mérida, donde se dispone de los medios y recursos necesarios para ejercer las funciones de coordinación, control, seguimiento, comunicación y centralización de la información necesaria para la gestión de la emergencia.

En el CECOP/I se prevén las siguientes dependencias:

- ✓ Despacho de la Dirección del Plan
- ✓ Sala del Comité de Dirección
- ✓ Sala del Comité Técnico Asesor
- ✓ Sala del Gabinete de Información
- ✓ Sala de Coordinación Operativa del 112
- ✓ Área Plataforma Tecnológica 112

La infraestructura del CECOP/I deberá ser la apropiada para que se ejerzan en el mismo las siguientes *funciones*:

- ⇒ Ejecutar las actuaciones encomendadas por la Dirección del Plan y coordinar, controlar y realizar el seguimiento de todas las actuaciones para la atención de la emergencia.
- ⇒ Recibir la notificación de la emergencia y, si procede, siempre con el acuerdo de la Dirección del Plan, realizar los avisos de activación del Plan.
- ⇒ Ser el centro de la red de comunicaciones que permite las funciones de información, mando y control.
- ⇒ Efectuar la coordinación entre planes a distintos niveles.
- ⇒ Gestionar durante la emergencia los medios y recursos.
- ⇒ De acuerdo con el Gabinete de Información, transmitir información a las distintas Administraciones y autoridades.
- ⇒ Asegurar que se realice la notificación, lo antes posible, al ayuntamiento o ayuntamientos afectados, tanto en caso de accidentes como de otros sucesos con efectos perceptibles capaces de causar alarma en el exterior y coordinar con ellos las actuaciones en su propio municipio manteniendo contacto con las alcaldesas y los alcaldes de los municipios afectados.
- ⇒ Servir de enlace con el Puesto de Mando Avanzado (PMA) y el CECOPAL.

El Centro de Coordinación Operativa Integrado (CECOPI) se constituirá a partir del CECOP, con la incorporación de la persona titular de la Delegación del Gobierno en la Comunidad Autónoma de Extremadura al Comité de



Dirección.

Cuando por motivo de emergencia, se haya calificado la situación operativa del Plan como 2 y así lo solicite la Dirección del Plan y, en todo caso, cuando la situación sea declarada de interés nacional, es decir situación 3, el CECOP pasara a denominarse CECOP/I, integrándose en el Comité de Dirección la persona titular de la Delegación del Gobierno en la Comunidad Autónoma de Extremadura transfiriéndose a esta persona la responsabilidad en las acciones, permitiendo la función directiva del Estado.

### 3.3 - ESTRUCTURA OPERATIVA

#### 3.3.1. PUESTO DE MANDO AVANZADO

Se establece en las proximidades del lugar de la emergencia el Puesto de Mando Avanzado (PMA) constituido por la persona responsable de cada uno de los grupos de acción (Grupo de Intervención, Grupo de Apoyo Técnico, Grupo Sanitario, Grupo de Seguridad, Grupo de Logística y Grupo Psicosocial) y la persona responsable de coordinar el PMA, que tendrán la categoría de Jefaturas de Sala, como persona experta en coordinación en Protección Civil y Emergencias designada por la Dirección del Plan, quien será la persona de máxima representación de la Dirección del Plan en el lugar de la emergencia canalizando la información entre el lugar de la emergencia y el CECOP/I.

Cuando la emergencia radiológica afecte a un territorio que englobe a varias comunidades autónomas previéndose la utilización de medios de titularidad estatal, habrá que designar un Puesto de Mando Integrado de la emergencia.

Las *funciones* del PMA son las siguientes:

- ⇒ Coordinar y dirigir las actuaciones de todos los grupos de acción que intervienen en la emergencia en la zona afectada "in situ" conforme a las instrucciones del Comité de Dirección del Plan, para lo cual remitirán a éste información exhaustiva sobre la evolución del riesgo o calamidad.
- ⇒ Estar en contacto permanente con el CECOP/I.
- ⇒ Informar a la Dirección del Plan de las medidas propuestas y de la evolución de la emergencia
- ⇒ Delimitar las Zonas de intervención, de alerta, de socorro y base.
- ⇒ Solicitar al CECOP/I los medios que sean necesarios en la Zona de Intervención.

#### 3.3.2. CENTRO DE COORDINACIÓN OPERATIVA MUNICIPAL (CECOPAL)

Es el centro desde donde se apoyan a nivel municipal las acciones determinadas por la Dirección del Plan, velando por la buena coordinación de los medios y recursos municipales integrados en él y la colaboración en la difusión de las medidas de autoprotección recomendadas a la población, así como de cualquier otra recomendada por la Dirección del Plan.



Se dispondrá de un CECOPAL donde se reunirá el Comité de Emergencias Municipal, bajo la dirección de la persona que ostente la Alcaldía, con la representación de quienes ostenten la máxima representación del Servicio de Protección Civil, Policía Local y otros Cuerpos y Servicios del Ayuntamiento.

Este centro tendrá que mantenerse permanentemente en comunicación con el Comité de Dirección y con el Puesto de Mando Avanzado (PMA).

Las *funciones* del CECOPAL son las siguientes:

- ⇒ Velar por la buena coordinación de los medios y recursos municipales integrados en el Plan.
- ⇒ Colaborar en la difusión y aplicación de las medidas de protección a la población.
- ⇒ Mantener informado al CECOP/I sobre la repercusión real de la emergencia en el municipio.

### 3.3.3. COORDINACIÓN DE MEDIOS.

La Coordinación de medios será ejercida por la persona que ocupando la Jefatura de Sala del Centro Coordinador de Emergencias 1.1.2. de Extremadura sea designada por la Dirección del Plan para ello, pudiendo ser auxiliada por el personal que éste considere necesario.

Su función primordial es facilitar los medios solicitados por el CECOP/I para que lleguen a los grupos de acción o a las Entidades Locales. El procedimiento para esta decisión está basado fundamentalmente, en la evaluación de los daños producidos y en la información recibida de los grupos de acción desde la emergencia.

### 3.3.4. CENTRO HISPANO LUSO DE REDES DE ALERTA TEMPRANA Y VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL

El Centro Hispano Luso de Redes de Alertas Tempranas (ALERTA2) y Vigilancia Radiológica Ambiental en la CAEX, tiene como principal función dentro de su plataforma tecnológica, alertar a la Dirección del Plan, previo a la activación del RADIOCAEX, de cualquier incidencia radiológica que se observara en la CAEX.

Una vez que se ha producido la emergencia y se haya declarado la activación del RADIOCAEX por la Dirección del Plan, los citados órganos tendrán como función la asistencia técnica al Comité Técnico Asesor, mediante el análisis y evaluación de los datos suministrados en tiempo real por la Red Automática de Alerta Radiológica de Extremadura y por la Unidad Móvil de Emergencias Radiológicas. Su personal de operaciones especiales formará parte del Grupo de Apoyo Técnico.

En caso de activación del Plan, el Centro Hispano Luso tendrá que mantenerse permanentemente en comunicación con el CECOP/I.



### 3.3.5. GRUPOS DE ACCIÓN

Las actuaciones previstas en el RADIOCAEX serán ejecutadas por seis grupos de acción:

- Grupo Radiológico de Intervención
- Grupo de Apoyo Técnico
- Grupo Sanitario
- Grupo de Seguridad
- Grupo de Logística
- Grupo Psicosocial

Se consideran grupos de acción al conjunto de servicios y personas que intervienen desde los primeros momentos en el lugar de emergencia, están encargados de los servicios operativos ordinarios y extraordinarios y ejecutan las actuaciones de protección, intervención, socorro y reparadoras previstas en el Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad de Extremadura.

Constituyen la base para la organización de los grupos de acción los servicios operativos ordinarios y extraordinarios comunes a todos los tipos de emergencias constituidos con carácter permanente y con funciones específicas. El personal de cualquier administración que opere directamente en el lugar del riesgo o emergencia debe actuar integrado en los tipos de grupos de acción que se prevén en el Plan.

Son los grupos actuantes en las emergencias, organizados, con la preparación, la experiencia y los medios materiales pertinentes para hacer frente a la emergencia de forma coordinada y de acuerdo con las funciones que tienen encomendadas, y saber atender las necesidades específicas en situación de emergencia en las que se vean involucradas personas con discapacidad.

Cada grupo actúa siempre bajo la coordinación de una sola jefatura. Las personas componentes de los diferentes grupos de acción que se encuentren actuando en el lugar de la emergencia, lo harán bajo las órdenes de la persona superior jerárquica inmediata. Estas órdenes emanan de las personas que ostenten los mandos correspondientes ubicados en el Puesto de Mando Avanzado y siempre supeditadas a la Dirección del Plan.

Los grupos de acción se constituyen con los medios y recursos propios de la Administración Autonómica, los asignados por otras Administraciones Públicas y los dependientes de otras entidades públicas o privadas, con los cuales se organiza la intervención directa en la emergencia.



Para organizar los grupos de acción se establecerán los necesarios Protocolos, Convenios o Acuerdos con los organismos y entidades participantes, tanto para concretar sus misiones, como para la asignación, a los mismos, de los medios humanos y materiales necesarios.

A continuación, se señalan la estructura, composición y funciones de los mismos.

#### 3.3.5.1. Grupo Radiológico de Intervención

Este Grupo ejecuta las medidas de intervención que tienen por objeto eliminar, reducir o controlar directamente los efectos de la emergencia, combatiendo la causa que la produce, así como actuando sobre aquellos puntos críticos donde concurren circunstancias que facilitan su evolución.

Entre las funciones de este grupo, de acuerdo con la reglamentación específica de cada uno de sus componentes, se encuentran las siguientes:

- Eliminar, reducir y controlar las causas y los efectos del suceso.
- Asegurar el perímetro de actuación.
- Advertir las situaciones de peligro y su evolución.
- Aplicar las medidas de protección más urgentes desde los primeros momentos de la emergencia.
- Colaboración con otros Grupos de Acción para adoptar medidas de protección a la población.
- Dar facilidades a otros Grupos de Acción especializados en sus tareas dentro del área de intervención (sanitarios, apoyo técnico, etc.).
- Solicitar los medios y recursos extraordinarios necesarios.
- Vigilancia de los riesgos latentes una vez controlado el suceso.
- Vigilancia sobre riesgos latentes después del suceso.
- Emitir los informes oportunos cuando le sean requeridos por la Dirección del Plan sobre los daños producidos, riesgos asociados, etc.
- Búsqueda, rescate y salvamento de personas.
- Reconocimiento y evaluación de posibles riesgos asociados en el área de intervención.
- Primera evaluación de la situación de los servicios básicos en la zona afectada, servicio viario e infraestructuras de transporte.

Composición:

La persona responsable del Grupo Radiológico de Intervención en el Comité Asesor, quien ostentará la



Jefatura del Grupo, será la persona que ostente la Jefatura de la Unidad o Servicio que ejerza las competencias en materia de vigilancia radiológica de la Consejería que ostente las citadas competencias, desplazados a la zona de la emergencia, integrándose en el PMA, a través de la persona quien designe la Jefatura de dicho grupo.

Formarán parte de este Grupo el Servicio de Prevención y Extinción de Incendios de la Diputación de Cáceres, el Consorcio de Prevención y Extinción de Incendios de la Diputación de Badajoz y el Servicio de Bomberos del Ayuntamiento de Badajoz.

Podrán incorporarse a este grupo de intervención, si las necesidades lo requieren, expertos NRBQ de la Guardia Civil o Policía Nacional, acordándose los mecanismos de activación para ello.

#### 3.3.5.2. GRUPO DE SEGURIDAD.

El Grupo de Seguridad tiene como misión principal garantizar la seguridad ciudadana, el control de las zonas afectadas y sus accesos y colaborar en la evacuación, confinamiento o alejamiento de la población en caso de ser necesario.

Este grupo es el encargado de asegurar que las operaciones en caso de emergencia se desarrollen en las mejores condiciones de seguridad y orden, teniendo como prioridad la salvaguarda de las personas implicadas en la emergencia y de los demás grupos de acción.

El Grupo de Seguridad está integrado por:

- Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado.
- Policías Locales de las poblaciones afectadas.

La persona responsable en el Comité Técnico Asesor del Grupo de Seguridad será quien ejerza el mando natural que ostente la competencia en la zona afectada por la emergencia, según se expone en la Ley Orgánica 2/1986 de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad y en la Ley 7/2017, de 1 de agosto, de Coordinación de Policías Locales de Extremadura.

El Grupo de Seguridad estará dirigido en el PMA por quien designe la persona que ejerza el mando natural que ostente la competencia en la zona afectada por la emergencia, según se expone en la Ley Orgánica 2/1986 de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad y en la Ley 7/2017, de 1 de agosto, de Coordinación de Policías Locales de Extremadura.

Las funciones a desempeñar por este grupo son:

- Garantizar el orden público y la seguridad ciudadana. Esta labor estará enfocada al público en general, y especialmente a las víctimas y al resto de personal que está trabajando en la zona del siniestro (los



demás grupos de acción).

- Control de accesos y señalización de las áreas de actuación, garantizando la seguridad de los bienes y evitando el saqueo en la zona afectada si fuese necesario.
- Establecer y realizar las labores de regulación del tráfico y control de vías de acceso y evacuación en la zona de operaciones.
- Labores de ordenación del tráfico, estableciendo rutas alternativas, para facilitar las operaciones de emergencia y evacuación.
- Colaboración para la búsqueda de víctimas con el Grupo de Intervención.
- Prever los posibles lugares y casos en los que se pueda producir un aumento de tráfico a consecuencia de la emergencia para su regulación.
- Ejecutar las órdenes de expropiación temporal y /o movilización de los recursos privados dispuestos por el Director del RADIOCAEX.
- Colaborar en la evacuación, en especial de personas en situación de peligro inminente, y de especial vulnerabilidad como son las personas con discapacidad, con el Grupo de Logística.
- Apoyo para la difusión de avisos a la población cuando sea necesario.
- Identificar a personas heridas y fallecidas, a través de las instituciones médicas y judiciales correspondientes.
- Ejecutar las órdenes de evacuación, confinamiento e información a la población recibidas de la Dirección del Plan a través de la persona responsable del PMA.

#### 3.3.5.3. GRUPO SANITARIO.

Este Grupo tiene como principal misión la protección a la población en cuanto a las medidas de asistencia sanitaria y de socorro referidas a primeros auxilios, clasificación, control y evacuación de víctimas del suceso radiológico.

El Grupo Sanitario está integrado por:

- Los medios y recursos del Servicio Extremeño de Salud.
- Los medios y recursos sanitarios de la Consejería con competencias en salud y servicios sanitarios.
- Cruz Roja y otras asociaciones (DYA, etc.).
- Personal representante del Servicio con competencia en materia de Protección Civil con cualificación técnico- sanitaria adecuada a cada nivel de intervención.
- Los servicios asistenciales privados ubicados en la Comunidad Autónoma de Extremadura entendiendo por servicios asistenciales el conjunto de medios, integrado tanto por personal sanitario como por centros hospitalarios o por unidades móviles para el transporte de heridos.

La persona responsable en el Comité Técnico Asesor del Grupo Sanitario será la persona titular de la Dirección Gerencia del SES o la persona en quien delegue.



El Grupo Sanitario estará dirigido en el PMA por la persona responsable del Servicio Extremeño de Salud (SES) designada por la persona titular de la Gerencia del Área de Salud correspondiente o por la persona titular de la Dirección Gerencia del SES.

Las funciones a desempeñar por este grupo son:

- Prestar los primeros auxilios a las víctimas.
- Colaborar en el salvamento a las víctimas con el Grupo de Intervención.
- Determinar el establecimiento de los Centros Médicos de Evacuación y Hospitales de Campaña necesarios, en colaboración con el Grupo de Logística.
- Organización de la infraestructura de recepción de víctimas a los distintos centros hospitalarios.
- Colaborar en la identificación de cadáveres, a través de las instituciones médicas correspondientes y las autoridades judiciales con apoyo del Gabinete de Identificación de la Dirección General de la Policía y Dirección General de la Guardia Civil.
- Controlar las condiciones higiénico-sanitarias y los brotes epidemiológicos como consecuencia de los efectos de la propia emergencia (animales muertos, contaminación de aguas, etc.).
- Control de potabilidad de las aguas e higiene de los alimentos y alojamiento de las personas afectadas.
- Proponer a la Dirección del RADIOCAEX las medidas sanitarias preventivas, y en su caso ejecutarlas.
- Establecimiento de recomendaciones y mensajes sanitarios a la población.
- Las funciones contempladas en la DBRR para este grupo: Aplicación de medidas de profilaxis radiológica y Descontaminación interna/externa de personas.
- Movilizar los recursos sanitarios necesarios (Atención Primaria, Transporte Sanitario, Atención Especializada).
- Establecer el puesto de Asistencia Médica Avanzada (PAMA) desplazado a la zona.
- Prestar asistencia sanitaria "in situ" a las víctimas: Triage, Estabilización, Alta, Traslado.
- Clasificar a las personas heridas, estabilizarlas y decidir el traslado a Centros Sanitarios.
- Coordinar la evacuación de las personas afectadas a los distintos Centros Hospitalarios.
- Proporcionar asistencia sanitaria de emergencia y de urgencia a las personas afectadas por la emergencia abarcando toda la cadena asistencial, ordenado la prioridad de la atención y el traslado de las personas heridas.
- Colaborar con los otros grupos en la adopción de las restantes medidas de protección a la población.
- Registro de las víctimas.
- Emitir informes para la Dirección del Plan sobre el estado de las víctimas consecuencia de la emergencia.
- Informar a la Dirección del Plan a través del PMA de los aspectos sanitarios de la emergencia y



plantear las actuaciones posibles.

- Inspeccionar el estado de salud de la población evacuada en los albergues de emergencia, evaluar y determinar las necesidades sanitarias de las mismas y coordinar con el Grupo de Logística, el avituallamiento de los productos esenciales: agua, alimentos, medicamentos.
- Vigilar los riesgos latentes que afecten a la salud y vida de la población, una vez controlada la emergencia.
- Suministrar los fármacos necesarios a la población afectada.

El CECOP/CECOPI, con la información recibida del Grupo Sanitario, a través de su representante en el Comité de Dirección, coordina a los centros asistenciales necesarios para recibir a todas las personas heridas que se vayan evacuando.

#### 3.3.5.4. GRUPO DE LOGÍSTICA.

Este grupo tiene como misión la provisión de todos los equipamientos y suministros necesarios para las actividades de los demás grupos de acción. Las principales acciones de apoyo logístico son el abastecimiento y transporte y, en general, todo lo relacionado con el área logística.

El Grupo de Logística está integrado por:

- Personal técnico de la Dirección General competente en materia de Emergencias y Protección Civil que la Dirección del Plan considere necesarios.
- Personal responsable de las compañías suministradoras de servicios esenciales y gestoras de infraestructuras básicas.
- Personal de las Consejerías con competencias en infraestructuras, medio ambiente, sanidad y política social.
- Cruz Roja Española.
- Organizaciones no Gubernamentales.
- Equipos de personas voluntarias de diversas asociaciones y agrupaciones locales de voluntarios de protección civil.

El Grupo de Logística, en colaboración con el Grupo Sanitario, serán los responsables de evacuar debidamente a las personas con discapacidad y colectivos vulnerables, debiendo responder al protocolo de actuación establecido al respecto.

La persona responsable en el Comité Técnico Asesor del Grupo de Logística será la persona responsable del Servicio competente en Protección Civil o quien designe la Dirección General competente en Protección Civil y Emergencias.

La persona responsable de este grupo en el PMA será designada entre el personal técnico integrante de la Dirección General competente en Protección Civil y Emergencias por la Dirección General con la formación y



experiencia más adecuadas al tipo de situación.

El Grupo de Logística estará en contacto a través del PMA con el Centro de Coordinación Operativa Municipal (CECOPAL) en su caso por si resultaran insuficientes los recursos municipales.

Las *funciones* del Grupo de Logística son las siguientes:

- ⇒ Facilitar el abastecimiento de carburantes, transportes y víveres a los grupos actuantes.
- ⇒ Suministro de equipos para la iluminación en los trabajos nocturnos.
- ⇒ Apoyar a los sistemas de transmisiones existentes en el Plan con el uso de unidades móviles.
- ⇒ Colaborar en dar avisos a la población, asegurándose que son cognitivamente accesibles por las personas con discapacidad.
- ⇒ Suministro de producto básicos necesarios para el abastecimiento y ayuda a la población afectada en el siniestro (alimentos, agua, ropa, etc.).
- ⇒ Establecer en la zona de operaciones los centros de distribución que sean necesarios para atender a los distintos grupos de acción como a la población afectada.
- ⇒ Organizar la evacuación, el transporte y el albergue de la población afectada en caso de ser necesaria la evacuación estableciendo los puntos de reunión de los evacuados para organizar su traslado a los albergues de emergencia, asegurando una evacuación segura, independiente y digna a las personas con discapacidad
- ⇒ Abastecer a la población evacuada en los albergues de emergencia.
- ⇒ Organizar y gestionar los albergues, así como suministrarles el equipamiento y víveres necesarios mientras dure la estancia en estos.
- ⇒ Garantizar el funcionamiento adecuado de todos los medios a emplear en la neutralización de la emergencia: vehículos, equipos de intervención, transmisiones, etc.
- ⇒ Colaboración con la persona que ejerza la Coordinación de Medios en la evaluación de necesidades para las operaciones y, en los daños producidos por la catástrofe, para determinar los equipamientos y suministros necesarios para atender a la población, teniendo en cuenta las necesidades de apoyo concretas de las personas con discapacidad.
- ⇒ Garantizar la retirada de los residuos almacenados y su posterior tratamiento.
- ⇒ Proponer medidas y actuaciones a seguir en la fase de rehabilitación.
- ⇒ Informar a la Dirección del Plan a través del PMA sobre las operaciones en curso y la viabilidad de las que se programen emitiendo los informes que sean necesarios.

#### 3.3.5.5. GRUPO DE APOYO TÉCNICO

Las principales funciones de este Grupo son la evaluación del riesgo en colaboración con el grupo de intervención, así como la determinación y adopción si es necesario, de las medidas de protección para



hacer frente a las consecuencias del accidente con la finalidad de minimizar sus consecuencias, así como proponer y colaborar en la ejecución de las medidas necesarias para la recuperación de los servicios esenciales en las zonas afectadas.

#### Composición:

El responsable del Grupo será designado por la Dirección del Plan, de conformidad con la Consejería que ejerza las competencias en materia de vigilancia radiológica ambiental. Éste a su vez designará una persona coordinadora de Grupo en el lugar de la emergencia, entre personal técnico adscrito a la Dirección General correspondiente con funciones en Protección Civil y Emergencias, con formación y experiencia adecuadas al tipo de emergencia radiológica.

A este Grupo se incorporará personal técnico cualificado en operaciones especiales en materia de protección radiológica del Centro Hispano-Luso de Redes de Alerta Temprana. El Grupo de Apoyo Técnico contará con la Unidad Móvil de Emergencias Radiológicas, que estará en permanente contacto con el Centro Hispano-Luso, con la SALEM del CSN, así como con el PMA. Podrán incorporarse a este grupo a petición la Dirección del Plan, personal técnico cualificado en materia de protección radiológica del CSN, y de la empresa Nacional de Residuos Radiactivos ENRESA, conforme establece la normativa, o de las diversas instituciones que conforman la Administración de la Comunidad Autónoma Extremadura, así como Consejerías, Diputaciones Provinciales y Ayuntamientos afectados o personal cualificado de la instalación afectada o técnicos de empresas especializadas en actuaciones ante emergencias radiológicas.

Un mando-coordinador de grupo podrá integrarse en el PMA.

- Personal responsable o asignado al efecto, en su caso, de distintas compañías de servicios y suministros de la Comunidad Autónoma de Extremadura: Electricidad, Aguas, Telefonía, Gas Natural, etc.
- Personas responsables de las Confederaciones Hidrográficas en la Comunidad Autónoma de Extremadura, en su caso.
- Personal técnico cualificado de los Ayuntamientos afectados.
- Persona expertas en las materias que guarden relación con la emergencia, aunque no pertenezcan a las Consejerías mencionadas anteriormente.

Las funciones a desempeñar por este grupo son:

- Determinación de las medidas necesarias para paliar los efectos del suceso.
- Priorizar estas medidas para la rehabilitación de los servicios esenciales y básicos para la población.



- Evaluación de los equipos especiales de trabajo y equipamiento necesarios para llevar a cabo las medidas anteriores.
- Definir los objetivos concretos a cada uno de los equipos especiales de trabajo en la zona de operaciones.
- Mantener permanentemente informada a la Dirección del RADIOCAEX de los resultados que se vayan obteniendo y de las necesidades que se presenten en la evolución de la emergencia.
- Establecer y proponer a la Dirección del RADIOCAEX las prioridades en la rehabilitación de los servicios públicos y suministros esenciales para la población.
- Establecimiento de la red de transmisiones que enlace todos los órganos de mando y servicios en la zona de operaciones, de forma que garantice la comunicación continua e ininterrumpida.
- Realizar en la medida de lo posible, a partir de los datos meteorológicos y cualquier otro dato disponible, una evaluación de la situación y de su previsible evolución.
- Recomendar a la Dirección del RADIOCAEX las medidas de protección más idóneas en cada momento para la población, el medio ambiente, los bienes y los grupos de acción.
- Todos los demás aspectos relacionados con el control y el seguimiento de los fenómenos peligrosos.
- Las funciones radiológicas contempladas en la DBRR: Seguimiento de la evolución del accidente, Asesoramiento radiológico a la Dirección del Plan, control dosimétrico y de otras medidas de protección, colaboración con el grupo sanitario en identificación de personas que deben ser sometidos a vigilancia médica por su posible exposición a la radiación, medida y evaluación de la contaminación de personas y equipos, Gestión de los residuos radiactivos.
- Determinar las medidas de carácter corrector de ingeniería civil necesarias en cada emergencia para hacer frente, controlar o aminorar las consecuencias de los riesgos.
- Evaluar la seguridad de las edificaciones e infraestructuras afectadas por el suceso catastrófico.
- Efectuar el seguimiento técnico de la emergencia y de sus acciones.
- Realizar el seguimiento y análisis de los parámetros que provocan la alerta y/o prever las zonas, bienes y/o población que se pudiera ver afectada en base a la evaluación de la acción generadora y de sus posibles consecuencias.

#### 3.3.5.6. GRUPO PSICOSOCIAL

Este grupo tiene como objetivo la atención psicológica y social de las personas afectadas por la emergencia y sus familiares, así como la organización de los trabajos de filiación ante posibles medidas de información, confinamiento o evacuación y albergue.

El Grupo de Acción Social está integrado por:

- Personal con formación específica en emergencias designado en los convenios suscritos a tales efectos entre los colegios profesionales y la Consejería con competencias en materia de protección civil y emergencias, es decir, personal profesional del ámbito del Trabajo Social y la Psicología.



- Equipos de Respuesta Inmediata en Emergencias (ERIE) de Cruz Roja Española.

La persona responsable en el Comité Técnico Asesor del Grupo de Acción Social será la persona responsable del Servicio competente en materia de Protección Civil o persona quien designe la Dirección General competente en Protección Civil y Emergencias.

La persona responsable de este grupo en el PMA será la misma persona que ostente la Jefatura del Grupo de Logística o quien la Dirección General competente en Protección Civil y Emergencias designe.

Las funciones del Grupo de Acción Social son las siguientes:

- Prestar atención social y psicológica a las personas afectadas por la emergencia, a sus familiares y personas allegadas y en su caso, a cualquiera de los intervinientes, asegurando su formación para atender a personas con discapacidad.
- Asesorar a las personas voluntarias y demás personal profesional sin experiencia sobre las pautas y directrices a seguir en estos casos para dar un correcto apoyo psicológico a las víctimas.
- Llevar el control sobre los datos de filiación, estado y ubicación de las personas desplazadas y albergadas en los centros de acogida.
- Obtener y facilitar toda la información relativa a la posible población afectada, facilitando los contactos familiares y la localización de personas.
- Atender al alojamiento y primeras necesidades y llevar el control de la población desplazada.
- Facilitar la atención y el apoyo adecuado a las personas con discapacidad y/o con necesidades especiales.
- En los Centros de Acogida atender a las personas evacuadas, identificarlas y valorar su situación.

### 3.4 VOLUNTARIADO

La participación ciudadana constituye un fundamento esencial de colaboración de la sociedad en el sistema de Protección Civil. Se entiende por persona voluntaria a aquella persona colaboradora que, de forma voluntaria y altruista, sin ánimo de lucro, ni personal ni corporativo, personalmente o mediante las organizaciones de las que forman parte, realice una actividad a iniciativa propia o a petición de las Autoridades.

Las personas voluntarias de protección civil intervendrán en la emergencia previa autorización de la persona responsable del Puesto de Mando Avanzado (PMA) preferentemente con autorización de quien ostente la Alcaldía. La adscripción a los distintos grupos de acción será determinada por la persona responsable del Grupo de Logística en función de su formación y capacitación, estando siempre a las órdenes de la persona responsable de la Jefatura del grupo al cual han sido asignadas.



## CAPÍTULO 4. OPERATIVIDAD

La operatividad se define como la regulación de los procedimientos y mecanismos que han de seguirse para conseguir con la mayor eficacia los objetivos del Plan, por tanto habrá de concretarse en los pasos que se inician desde la notificación de la emergencia tras su detección, pasando por su evaluación, activación y las actuaciones realizadas.

### 4.1 INTRODUCCIÓN

En general, el Centro Hispano Luso de Redes de Alerta Temprana, a través de las redes de alerta temprana, plataforma tecnológica y unidad móvil, en un primer momento tendrá informado al órgano de Dirección del Plan en fase de prealerta de la posible emergencia, así como al Centro de Coordinación Operativa Integrado, al CECOPI, PMA en las diferentes fases de la emergencia.

Las principales funciones serán:

- Localización del foco del suceso con la mayor precisión posible, utilizando para ello los elementos de cartografía, conocimiento del medio, red RARE, REVIRA, aplicativo de Redes y Alertas Tempranas (RAT-PC), o cualquier otro que dispongan los servicios actuantes en la emergencia.
- Transmisión por medios telemáticos al 112 Extremadura de los datos disponibles del suceso, indicando, entre otros:
  - Fecha y hora de comienzo.
  - Términos municipales afectados.

Por otro lado, la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) informará al 112 Extremadura y al CHL sobre las condiciones meteorológicas en la zona.



En particular, la organización del Plan Estatal facilitará a los Órganos de Dirección de los planes de comunidades autónomas los datos e informaciones que, para el correspondiente ámbito territorial, se deriven del sistema de información meteorológica

Canales de notificación alternativos al 112 Extremadura:

- Fax, al teléfono del Centro de Atención de Urgencias y Emergencias 112 (924311487).
- E-mail, a la dirección [112@juntaex.es](mailto:112@juntaex.es).
- Acceso a la consulta de la información por las herramientas y aplicativos disponibles.

Detección por otros. Pasos a seguir: El particular que detecte un posible suceso radiológico debe comunicarlo al número antes indicado, 112 Extremadura.

#### 4.1.1 PRIMERAS ACTUACIONES. DETECCIÓN Y NOTIFICACIÓN

Las personas titulares de las instalaciones radiactivas tienen la obligación de notificar e informar con celeridad acerca de los sucesos radiológicos que puedan suponer riesgo en el interior o en el exterior de la instalación a los órganos competentes en materia de emergencias y protección civil de la CAEX a través del 112 Extremadura.

Los sucesos a notificar serán los recogidos por las instalaciones en sus PEI. Los procedimientos de notificación se ajustarán a lo que establece en el párrafo anterior y en la instrucción IS-18 del CSN de Criterios para la Notificación de sucesos e incidentes radiológicos en las instalaciones radiactivas.

En caso de sucesos que puedan llegar a requerir la activación del Plan de Emergencia Exterior, además de la obligación de notificar según lo establecido en la instrucción del CSN, las instalaciones reguladas, deberán notificar los sucesos según lo dispuesto en la DBRR, título II apartado 6, al CSN, al órgano competente en Protección Civil de la Comunidad Autónoma afectada y a la Delegación del Gobierno correspondiente. El CSN y la Delegación del Gobierno transmitirán a su vez la información recibida a la Dirección General de Emergencias y Protección Civil.

Si es el Consejo de Seguridad Nuclear el que tiene conocimiento en primer lugar de la ocurrencia de un suceso, que requiera la activación del Plan de Emergencia Exterior, lo notificará a al órgano competente en materia de Emergencias y Protección Civil de la CAEX a través del 112 Extremadura y a la Dirección General competente en materia de Emergencias y Protección Civil que a su vez alertará a los órganos competentes de la Administración General del Estado.



Si es la Red Automática de Alerta Radiológica de la Comunidad Autónoma de Extremadura, operada por el Centro Hispano-Luso de Redes de Alerta Temprana, la que detecta la incidencia, ésta efectuará la notificación al Órgano Competente de la CAEX en materia de Emergencias y Protección Civil a través del CAUE 112 de Extremadura, al órgano competente de la CAEX en materia de Vigilancia Radiológica Ambiental y al CSN.

La alerta y notificación de un suceso puede también llegar a través del Centro de Atención de Urgencias y Emergencias 112 de Extremadura, a través de cualquier persona que observe el accidente o a través de la Policía Nacional, Guardia Civil, Policía local, Bomberos u otros servicios, si son los primeros que tienen conocimiento del suceso.

Con la información recabada por el CAUE 112 se tomarán las siguientes acciones:

- Notificar al Centro Hispano-Luso de Redes de Alerta Temprana.
- Notificar al Órgano Competente de la Comunidad Autónoma en materia de Vigilancia Radiológica Ambiental.
- Notificar al Órgano Competente de la Comunidad Autónoma en materia de Protección Civil.
- Notificar al Consejo de Seguridad Nuclear (CSN).
- Notificar a la Delegación del Gobierno en Extremadura.

La notificación del accidente debe realizarse utilizando los procedimientos y formatos preestablecidos incorporados en el Anexo VI del presente plan que incluye los siguientes aspectos:

- Localización del suceso.
- Tipo de accidente.
- Datos y características sobre las mercancías radiactivas involucradas.
- Existencia de víctimas.
- Otros datos de interés

En Extremadura se dispone de un aplicativo de Planes, Medios y recursos para la Implantación de Redes de alerta Temprana para Planes de Protección Civil y Planes de emergencia (RAT- PC).

Con este aplicativo se dispone de información en tiempo real que permite acortar tiempos de respuesta de las Administraciones Publicas y dar una contestación eficaz ante las emergencias.



Dentro de este aplicativo está integrado el Sistema de Información Geográfica (SIG) con el que cuenta el Centro de Atención de Urgencias y Emergencias de Extremadura 112 que permite la localización de medios de mayor proximidad geográfica.

#### 4.1.2 EVALUACIÓN

Es importante una rápida valoración de la gravedad del accidente que permita optimizar los tiempos de respuesta y disponer, lo más pronto posible, de instrucciones concretas para los grupos de actuantes adscritos al Plan, a fin de que puedan tomar medidas inmediatas de autoprotección del personal presente en el accidente, público o primeras personas actuantes encargados de la primera respuesta en el lugar del suceso.

##### a) Accidentes en instalaciones reguladas

En caso de accidentes dentro de instalaciones radiactivas reguladas, es responsabilidad del titular de la instalación la valoración de la gravedad del mismo a fin de poder tomar medidas inmediatas de autoprotección del personal presente en el accidente, trabajadores, público o primeros actuantes que intervengan en la primera respuesta.

No obstante, dado que el incidente debe ser obligatoriamente notificado a los organismos que se indican en el epígrafe 4.2, el procedimiento será supervisado por los órganos competentes en materia de Emergencias y Protección Civil y en materia Vigilancia Radiológica de la CAEX, asesorados por analistas del Centro Hispano-Luso de Redes de Alerta Temprana.

##### b) Accidentes en instalaciones no reguladas

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

La evaluación previa del riesgo será realizada, una vez el titular notifique el suceso, por los órganos competentes en materia de Emergencias y Protección Civil y en materia de Vigilancia Radiológica de la CAEX, asesorados por analistas del Centro Hispano-Luso de Redes de Alerta Temprana. Para esta evaluación se podrá solicitar asesoramiento al CSN.

La información sobre tamaño, apariencia, señalización de paquetes, equipos, bultos de transporte, así como



otra información (existencias de vertidos, humos, blindajes dañados, etc.), por parte de la persona encargada de la notificación o por las primeras personas actuantes llegados 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 en la evaluación del riesgo.

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, se realizará tras obtener los resultados de la caracterización radiológica, a partir de los datos proporcionados por los detectores en campo.

La evaluación del suceso comienza desde con detección y será permanente durante la duración de la emergencia.

Se realiza con el conocimiento del desarrollo del suceso, de los datos que se posean (meteorológicos, de la estructura de la vegetación amenazada, del territorio, etc.), de las medidas que se han ido aplicando y del seguimiento de los medios de que se dispone.

La consecuencia de la evaluación será la determinación de nuevos medios a emplear o acciones a ejecutar para la mitigación del suceso.

## 4.2 FASES DE LA EMERGENCIA

### -PRIMERA INTERVENCIÓN

Se realizará por los Grupos de Acción activados, dirigidos por su Mando correspondiente, conforme a los procedimientos y técnicas establecidos y reconocidos para mitigar las consecuencias de la emergencia e impedir un agravamiento de la misma.

Se establecen una serie de fases por la que puede discurrir la emergencia:

### -FASE DE PREALERTA

Se inicia esta fase cuando en el CAUE 112 Extremadura y/o en el Centro Hispano Luso de Alerta Temprana se tenga conocimiento de que, en algún punto del territorio de la CAEX, pueda estar



produciéndose un suceso radiológico.

En la fase de Prealerta se iniciará por parte del CAUE 112 Extremadura y/o del Centro Hispano Luso de Alerta Temprana, la movilización de recursos necesarios para una eficaz verificación de la ocurrencia o no del suceso radiológico, debiéndose verificar la misma lo antes posible.

#### -FASE DE ALERTA

Se inicia esta fase cuando el CAUE 112 Extremadura y/o en el Centro Hispano Luso de Alerta Temprana tiene confirmación de que se ha originado un suceso radiológico pero éste no supone amenaza alguna para personas no relacionadas con el dispositivo de actuación y el daño esperable es reducido (bien por la extensión o por las características del suceso).

En esta fase se colabora con los PEI y/o PAU y con los Planes de Emergencia Municipales (en adelante PEMU) y se mantiene contacto estrecho para evaluar y hacer seguimiento de la emergencia. El RADIOCAEX estará sólo en alerta realizando funciones de seguimiento.

#### - FASE DE EMERGENCIA

Se entenderá por fase de Emergencia aquella situación en la que en el CAUE112 Extremadura y/o Centro Hispano Luso de Alerta Temprana se tiene la confirmación de que en algún punto de la Comunidad Autónoma se está produciendo un suceso radiológico que se prevé pueda afectar a personas no relacionadas con el dispositivo de actuación o existan bienes amenazados y el daño esperable pueda ser considerable (bien por la extensión o por las características del suceso).

En esta fase se ACTIVARÁ EL RADIOCAEX.

Se conformará el CECOP/I y se convocarán a las personas que integran el Comité Técnico Asesor en función de la situación de emergencia.

#### -FASE DE NORMALIZACIÓN

La fase de normalización, o de recuperación es la fase consecutiva a la de emergencia, que se prolongará hasta el establecimiento de las condiciones previas al suceso y el retorno a la normalidad en la zona afectada por el mismo.





### 4.3 ACTIVACIÓN DEL PLAN

La organización de la respuesta del RADIOCAEX, se basa en un sistema de activación que depende de la evolución que tenga y que viene definida por todos o algunos de los siguientes criterios:

- La gravedad potencial de la emergencia expresada en las SITUACIONES 0, 1, 2 y 3.
- Los recursos requeridos para el control de la emergencia y la minimización de los daños, para personas, bienes y medio ambiente.
- La incorporación de las personas responsables de las distintas Administraciones que entran a formar parte del plan.
- El criterio de la Dirección del Plan en función de la información de la emergencia.
- Que la emergencia afecte o pueda afectar a la población, a otras instalaciones y al medio ambiente de manera significativa.

#### 4.3.1 INCIDENTE: PREALERTA

En el momento en el que el CAUE 112 Extremadura y/o el CHL tienen conocimiento de que, en algún punto del territorio de la Comunidad Autónoma pueda estar produciéndose un suceso radiológico, se iniciará la movilización de recursos necesarios para una eficaz verificación de la ocurrencia o no del suceso.

#### 4.3.2 SITUACIÓN 0: ALERTA

Situación de emergencia en la que los riesgos se limitan a la propia instalación y pueden ser controlados por los medios disponibles en el PEI o Plan de Autoprotección de la instalación.

En caso de emergencia radiológica no asociada a una instalación, se procederá a la activación del RADIOCAEX en tareas de seguimiento de la emergencia a través del CAUE 112 de Extremadura.

La situación 0, se establece por defecto con la confirmación del aviso de suceso radiológico debiendo quedar constancia en el Centro de Atención de Urgencias y Emergencias 112 Extremadura.

El órgano de Dirección en esta fase se pone en estado de alerta, y se preparan los medios y recursos de acción más inmediatos como Bomberos, Policía Local, Guardia Civil y recursos sanitarios, incluso con posible desplazamiento de los mismos.

En esta Situación se colabora con los PEI y PAU y con los planes de actuación municipal, y se



mantiene contacto estrecho para evaluar y hacer seguimiento de la emergencia. El RADIOCAEX estará en alerta solo funciones de seguimiento.

En esta fase, dependiendo de la localización del accidente, se podrán realizar acciones preventivas de control y magnificación de los hechos.

#### 4.3.3 SITUACIÓN 1: ACTIVACIÓN DEL PLAN

Situación de emergencia 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 PEI o del plan de Autoprotección, siendo necesaria la intervención de servicios del RADIOCAEX.

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 RADIOCAEX, requieren de la puesta en práctica de medidas para la protección de las personas que puedan verse amenazadas por los efectos derivados del accidente.

El RADIOCAEX se activará en EMERGENCIA ante situaciones 1, 2 ó 3 que se produzcan en Extremadura.

La activación de la Situación 1 implica que dada la previsible evolución del suceso es necesario adoptar medidas de protección para las personas o los bienes.

Es declarada por la Dirección del RADIOCAEX.

En esta Situación se constituyen los grupos integrantes en el CECOP, el Puesto de Mando Avanzado, así como los Grupos de Acción. Se movilizan todos los medios necesarios para minimizar o neutralizar las consecuencias del suceso; en este sentido se emplearán los medios y recursos contemplados de las diversas administraciones.

Se informará a la Delegación del Gobierno en la CAEX del establecimiento de esta Situación.

La Situación 1 termina cuando:

- La Dirección del Plan declara el fin de la emergencia o la declara Situación 0.



- Deje de ser necesario adoptar medidas de protección para las personas o bienes.
- Cuando la Dirección del Plan toma la decisión de pasar a la situación 2.

#### 4.3.4 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 RADIOCAEX.

En el caso de que la emergencia radiológica no esté asociada a una instalación que tenga PEI o plan de Autoprotección, será la referida a aquellos accidentes que, para su control o puesta en práctica de medidas de protección, se prevé el concurso de medios de apoyo externos

Si los recursos disponibles en el RADIOCAEX no fueran suficientes para controlar la emergencia, necesitando recurrir a recursos de titularidad estatal, la Dirección del Plan notificará esta circunstancia a la persona que ostente la titularidad de la Delegación del Gobierno en la CAEX.

La Dirección del Plan declarará la Situación 2 cuando se den alguna de las siguientes situaciones:

- La evolución del suceso hace necesaria la activación de recursos no autonómicos.
- Cuando se prevea que pueda comportar una situación de emergencia en otra comunidad Autónoma.
- Cuando pueda dar lugar a una emergencia de interés nacional o internacional.

En esta situación, el CECOP pasará a denominarse CECOPI, y el Comité de Dirección pasará a ser Integrado, al incorporarse la persona titular de la Delegación del Gobierno en Extremadura.

La Situación 2 termina cuando:

- La Dirección del Plan declara el fin de la emergencia.
- Pasa a la Situación 1 y se pueda controlar con los medios propios autonómicos.
- La persona titular del Ministerio del Interior, a petición de la Dirección del Plan o de la persona titular de la Delegación del Gobierno en Extremadura, declara la Situación 3, por estimar que está en juego el interés nacional



#### 4.3.5 SITUACIÓN 3

Situación de emergencia en la que la naturaleza, gravedad o alcance de los riesgos requiere la declaración del interés nacional por la persona titular del Ministerio del Interior.

La Dirección del Plan la asumirá la persona titular del Ministerio del Interior, al asumir la dirección de la emergencia la Administración General del Estado, al ser declarado el interés nacional de la emergencia:

- Cuando sus consecuencias son tales que la persona titular del Ministerio del Interior declare que está comprometido el Interés Nacional, bien a instancia de la Comunidad Autónoma o de la persona titular de la Delegación del Gobierno en la misma.
- La responsabilidad de la emergencia pasará a nivel estatal.
- El Comité de Dirección pasará a ser un Comité de Dirección Integrado.
- Se mantendrá el CECOPI ya constituido en la Situación 2.
- La desactivación del interés nacional corresponde la persona titular del Ministerio del Interior, pudiéndose llegar a declarar de nuevo la situación 2 o la vuelta total a la normalidad.

En la Tabla 4.1 a continuación se describen los criterios de activación del RADIOCAEX.

Tabla 4.1 Criterios de activación del RADIOCAEX

Suceso	Situación Operativa	Emergencia radiológica	Daños personales y/o daños materiales	Posible alarma población	Aviso CENTRO 112 o al CHL	Activación RADIOCAEX	Activación otros planes
INCIDENTE	-	SI/NO	NO	NO	SI	NO PREALERTA	PEI/PAU/PEMU/
EMERGENCIA	0	SI	NO	NO	SI	NO ALERTA	PEI/PAU/PEMU
	1	SI	SI	SI/NO	SI	SI	PEE/PEMU
	2	SI	SI	S I	SI	SI	PEE/PEMU
	3	SI	SI	S I	SI	SI INTERES NACIONAL	PEE/PEMU PLAN ESTATAL

Como se puede ver en la tabla:



- Los incidentes no activan el Plan, pero si es necesario su comunicación al CAUE 112 Extremadura.
- Declarado la emergencia se Activa el Plan en Fase de Alerta.
- Las emergencias con un índice de gravedad potencial 1 y 2 comportan la activación del RADIOCAEX en fase de Emergencia.
- En las emergencias con un índice de gravedad potencial 3 se considera que está en juego el interés nacional y es así declarado por el Ministerio del Interior.

#### 4.4 PROCEDIMIENTOS DE ACTUACIÓN

El RADIOCAEX establece dos fases de activación:

- Alerta.
- Emergencia, en las situaciones 1, 2, 3.

##### 4.4.1 ALERTA DEL PERSONAL

Para la alerta del personal adscrito al RADIOCAEX, se contará con el uso del Directorio Telefónico relativo al Plan según el Anexo V.

Dispondrán de este Directorio telefónico en el CAUE 112 Extremadura y los integrantes del Órgano de Dirección del Plan.

La alerta se realizará desde el CAUE 112 Extremadura, mediante los aplicativos de redes de alertas tempranas y utilizando los medios redundantes, como llamadas telefónicas a teléfono fijo y/o móvil, oficiales y particulares y correos electrónicos.

Una vez constituidos los grupos de acción, estos se pondrán en funcionamiento, siguiendo las directrices definidas en sus procedimientos de actuación.

##### 4.4.2 ACTUACIÓN EN LOS PRIMEROS MOMENTOS

En los primeros momentos de la emergencia y hasta la activación completa del RADIOCAEX, se realizaran los siguientes pasos:

- Recibida la primera llamada de alerta en el CAUE 112 Extremadura y/o Centro Hispano Luso de Alerta Temprana o por cualquier otro medio, se recabará la información más completa posible.



- Una vez identificado el suceso radiológico con las informaciones recibidas en el 112 Extremadura y/o CHL y verificado el mismo, se realizarán las siguientes acciones:
  - Notificar a los servicios de emergencia más próximos el lugar del suceso y las características del mismo.
  - Notificar a las Direcciones de los Planes municipales de los términos municipales afectados y limítrofes. Si no constaran planes municipales se comunicará con las personas titulares de las Alcaldías.
  - Informar a los integrantes del Órgano de Dirección del Plan.
  - Notificar la emergencia a la Delegación de Gobierno de Extremadura, para poner en conocimiento organismos públicos dependientes de la Administración General del Estado.
  - Notificación a las personas representantes de los organismos públicos dependientes de la Comunidad Autónoma que forman parte del Comité Asesor.
  - Se desplazarán al lugar del suceso los primeros recursos de los grupos de acción y la Jefatura del Puesto de Mando Avanzado.
  - Se realizarán cuantas actuaciones por parte del CECOPI crea conveniente la Dirección del Plan, con el asesoramiento correspondiente

#### 4.4.3 PRIMERAS ACTUACIONES DEL PMA / GRUPOS DE ACCIÓN

Desde el momento en que se presenta el suceso hasta la activación completa del RADIOCAEX, se constituirá en el lugar más apropiado el Puesto de Mando Avanzado (PMA), que será la base de coordinación de todos los medios que se encuentren frente a la emergencia.

Los Grupos de Acción que se incorporen desde el primer momento a la zona del accidente serán normalmente de recursos adscritos al plan Municipal del municipio afectado, en concreto Servicios de Bomberos, Policía Local, Personal del Servicio Extremeño de Salud, etc.

Una vez en el lugar del accidente se comunicarán con el 112 Extremadura y éste a su vez con el personal técnico de guardia del Centro Hispano-Luso de Redes de Alerta Temprana y con el titular de la jefatura del Servicio competente en materia de Protección Civil.

El personal técnico de guardia del Centro Hispano-Luso comunicará el suceso a la persona responsable del grupo de apoyo técnico a la que proporcionarán información sobre las circunstancias del accidente, estado de personas afectadas, señales visibles, documentación disponible, etc., aportando material gráfico (fotos, vídeos, etc.) como ayuda a la evaluación del riesgo.



Estos primeros grupos de acción se limitarán a tomar las medidas protección de máxima urgencia que les indique la persona responsable del Grupo de Apoyo Técnico, en espera de que el personal experto de otros grupos de acción se presente en el lugar del suceso (personal del Centro Hispano Luso de Alerta Temprana y/u otros a determinar por la Dirección del Plan).

#### a) Primeras actuaciones del grupo de intervención

La persona que ostente el mando de las primeras unidades de intervención que se desplacen hasta el suceso, hasta que sea sustituida por una persona que ostente un mando de mayor rango, será la encargada de realizar las siguientes operaciones de acuerdo con la reglamentación específica de cada uno de sus componentes.

- Alejamiento de las personas.
- Evaluación de la situación e información al CECOPI, hasta el establecimiento en la zona del PMA.
- Intento de control y mitigación del suceso siguiendo indicaciones del Grupo de Apoyo Técnico
- Rescate y salvamento, por los servicios a quién esté asignada la competencia, de las personas y bienes directamente afectados por el suceso.
- Solicitud de medios adicionales.

#### b) Primeras actuaciones del grupo de seguridad.

- Establecimiento de zonas/ Control de accesos a la zona afectada.
- Control del tráfico desde los cruces más cercanos, derivando los vehículos a itinerarios alternativos.
- Si es necesario, mantener el orden.

#### c) Primeras actuaciones del grupo sanitario.

En sucesos en los que en el primer momento no haya víctimas ni personas heridas, el personal técnico sectorial sanitario presente en el CECOPI, podrá alertar preventivamente a los recursos sanitarios que considere oportunos.

En sucesos con víctimas o personas heridas, se movilizará los recursos sanitarios necesarios para dar una respuesta eficaz en el lugar del siniestro, realizar el transporte sanitario y en caso necesario alertará a los centros sanitarios de destino de los heridos.



En principio la persona coordinadora del grupo sanitario podrá movilizar:

- Unidad Medicalizada de Emergencias (UME) con equipo médico.
- Ambulancias convencionales.
- Medios de Cruz Roja Española, DYA y otras organizaciones no gubernamentales disponibles en ese momento.

La persona responsable del grupo sanitario en la emergencia, cuando valore la gravedad, lo pondrá en conocimiento del CECOPI para las posteriores decisiones.

En caso de ser necesaria la participación de helicópteros de asistencia, y otros recursos de mayor nivel, se solicitará al CECOPI mediante el PMA. La coordinación de estos recursos será efectuada de acuerdo a los protocolos internos del CAUE 112 Extremadura.

#### d) Primeras actuaciones del grupo de apoyo logístico

- Localizar las posibles fuentes de recursos en las áreas de actuación.
- Movilizar las personas que procederán a avisar y activar los recursos necesarios.
- Proponer a la Dirección del RADIOCAEX a través de la persona que ejerza la Jefatura del PMA la necesidad de paralización parcial o total de la actividad en los establecimientos cercanos.
- Recopilar información de establecimientos que pudieran verse afectados por el suceso

#### e) Primeras actuaciones del grupo de apoyo técnico

- Asesoramiento al PMA y ayuda en las primeras actuaciones de los Grupos de Acción

##### 4.4.3.1 ACTUACIÓN DE LOS GRUPOS DE ACCIÓN

Se definirán las acciones a emprender por cada grupo de acción, de forma que el CECOPI las coordine a través del PMA, con el fin de optimizar el empleo de medios humanos y materiales disponibles.

Las correspondientes a cada uno de los grupos serán las siguientes:

#### a) Grupo Radiológico de intervención.

Son funciones específicas de este Servicio:

- Aplicar las medidas de mitigación que se consideren necesarias en cada caso según las



características del accidente.

- Realizar la búsqueda y rescate de personas afectadas por la emergencia.
- Colaborar con otros Grupos de Acción y apoyo al personal especializado para adoptar medidas de protección a la población.
- Facilitar la labor de otros Grupos de Acción especializados en sus tareas dentro del área de intervención (sanitarios, apoyo técnico etc.)
- Colaborar en la descontaminación del terreno, agua o atmósfera que pudiera haberse producido como consecuencia del accidente.

#### b) Grupo de seguridad

Las funciones a desempeñar por este grupo son:

- Garantizar el orden público y la seguridad ciudadana, especialmente en las áreas inmediatas a las zonas de intervención y alerta y la posible área de influencia, con el objeto de salvaguardar al público en general, y especialmente a las víctimas y al resto de personal que está trabajando en la zona del siniestro.
- Señalizar las áreas de actuación, acordonar el área de intervención garantizando la evacuación de heridos y la custodia de los bienes en la zona afectada.
- Establecer y realizar las labores de regulación y cortes de tráfico, en su caso y control de vías de acceso.
- Apoyo al sistema de comunicaciones y aviso a la población.
- Apoyo al sistema de evacuación, en especial a personas en situación de peligro inminente ante la sospecha de explosión.
- Colaboración para la búsqueda de víctimas con el Grupo de Intervención.
- Colaborar con el servicio sanitario.



### c) Grupo sanitario

- Prestar los primeros auxilios a las víctimas del accidente con los medios de protección personal adecuados a las características del accidente y recabando información acerca de los riesgos para la salud de las sustancias involucradas.
- Colaborar en el salvamento a las víctimas con el Grupo de Intervención.
- Determinar las áreas de socorro y base en colaboración con el Grupo de Logística.
- Clasificación de víctimas: TRIAJE.
- Organizar el dispositivo médico sanitario, evaluando la situación sanitaria derivada de la emergencia contando con las fichas de seguridad de las sustancias.
- Organización de los medios móviles sanitarios para la evacuación, así como los medios especiales.
- Organización de la infraestructura de recepción de víctimas a los distintos centros hospitalarios e información a los mismos sobre el estado de las personas afectadas.
- Colaborar en la identificación de cadáveres, a través de las instituciones médicas correspondientes y las autoridades judiciales con apoyo del Gabinete de Identificación de la Dirección General de la Policía y Guardia Civil.
- Controlar las condiciones higiénico-sanitarias y los brotes epidemiológicos como consecuencia de los efectos de la propia emergencia (animales muertos, etc.).
- Control de potabilidad de las aguas y de la Seguridad Alimentaria.
- Organizar la distribución de fármacos a la población afectada por la emergencia.
- Proponer a la Dirección del Plan Especial las medidas sanitarias preventivas de autoprotección sanitaria adecuadas a la situación, y en su caso ejecutarlas.
- Emitir informes para la Dirección del Plan Especial sobre el estado de las víctimas consecuencia del accidente.
- Establecimiento de recomendaciones y mensajes sanitarios a la población.
- Aplicación de medidas de profilaxis radiológica.
- Descontaminación interna/externa de personas. Registro de actuaciones de descontaminación llevadas a cabo. Inscripción de personas atendidas.

### d) Grupo de apoyo técnico

Las funciones a desempeñar por el grupo de apoyo técnico son:

- Realizar el seguimiento de la evolución del accidente o suceso y de las posibles consecuencias radiológicas sobre la población.
- Asesorar, en los aspectos radiológicos de la emergencia, a la Dirección del Plan de Comunidad



#### Autónoma.

- Caracterizar y evaluar la situación radiológica del área afectada por el accidente o suceso, durante la emergencia.
- Efectuar el control dosimétrico, así como el control de otras medidas de protección radiológica sobre el personal de intervención.
- Colaborar con el Grupo que realice las funciones sanitarias 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.
- Medir y evaluar la contaminación externa de la población potencialmente contaminada y del personal de intervención.
- Medir y evaluar la contaminación en vehículos, en otros medios materiales de emergencia y, en su caso, en los bienes.
- Gestión, en su caso, de los residuos radiactivos que deban llevarse a cabo en la fase de emergencia.
- Evaluación de los equipos especiales de trabajo y equipamiento necesarios para llevar a cabo las medidas anteriores.
- Colaborar con la persona responsable del puesto de mando avanzado para definir los objetivos concretos a cada uno de los equipos especiales de trabajo en la zona de operaciones o intervención.
- Mantener permanentemente informada a la Dirección del Plan Especial de los resultados que se vayan obteniendo y de las necesidades que se presenten en la evolución de la emergencia.
- Proponer a la Dirección del Plan Especial las prioridades en la rehabilitación de la zona afectada por el accidente.
- Vigilancia de los riesgos que se puedan derivar del accidente una vez controlada la emergencia.
- Adquisición de datos acerca del accidente y sus consecuencias con los equipos de protección adecuados a la materia y situación provocada.
- Establecimiento del área de intervención y alerta. La persona que ejerza la Coordinación del Grupo efectuará la coordinación operativa en esta área de los distintos integrantes.

#### e) Grupo de logística

- Facilitar el abastecimiento de carburantes, transportes y víveres a los grupos actuantes.
- Suministro de equipos para la iluminación en los trabajos nocturnos, así como apoyar a los sistemas de transmisión existentes en el Plan con el uso de unidades móviles.
- Colaborar en dar avisos a la población.
- Suministro de productos básicos necesarios para el abastecimiento y ayuda a la población afectada (alimentos, agua, ropa, etc.).
- Establecer en la zona de operaciones los centros de distribución que sean necesarios para atender a los distintos grupos de acción como a la población afectada.
- Organizar la evacuación, el transporte y el albergue de la población afectada en caso de ser necesaria la evacuación estableciendo los puntos de reunión de los evacuados para organizar su traslado a los albergues de



emergencia.

- Gestionar el control de todas las personas desplazadas de sus lugares de residencia por los efectos de la emergencia.
- Garantizar el funcionamiento adecuado de todos los medios a emplear en la neutralización de la emergencia: vehículos, equipos de intervención, transmisiones, etc.
- Colaboración con la persona que ostente la Coordinación de Medios en la evaluación de necesidades para las operaciones y, en los daños producidos por la catástrofe, para determinar los equipamientos y suministros necesarios para atender a la población.
- Informar a la Dirección del Plan a través del PMA sobre las operaciones en curso y la viabilidad de las que se programen emitiendo los informes que sean necesarios.
- Gestionar la incorporación de los equipos especiales de trabajo al Grupo de Intervención que determine la Dirección del Plan con el apoyo del Comité Técnico Asesor.
- Gestionar y coordinar la incorporación del voluntariado civil: transporte, alojamiento, etc.
- Asesorar al personal voluntario y demás profesionales sin experiencia que integran este grupo sobre las pautas y directrices a seguir en estos casos para dar un correcto apoyo psicológico a las víctimas.

#### 4.4.4 COORDINACIÓN DE LOS GRUPOS DE ACCIÓN. PUESTO DE MANDO AVANZADO.

El Puesto de Mando Avanzado (PMA), se constituirá en el lugar más adecuado, que será la base de coordinación de todos los medios que se encuentren haciendo frente a la emergencia.

La persona que ejerza la Coordinación del Puesto de Mando Avanzado llevará a cabo la coordinación, a través del CECOP/I, de las actuaciones de los diversos grupos de acción con el fin de optimizar el empleo de los medios humanos y materiales disponibles.



#### 4.4.5 SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO DEL SUCESO. FIN DE LA EMERGENCIA.

La fase de normalización o recuperación comprenderá las actuaciones encaminadas a la vuelta a las condiciones de normalidad en la zona afectada. En función del tipo de accidente ocurrido, esta fase podrá durar poco tiempo o llegar a durar meses, incluso años.

Las actividades que se desarrollarán a lo largo de la emergencia, son las siguientes:

- Dirección y ejecución de las actuaciones planificadas.
- Control de los recursos operativos disponibles a fin de optimizar la eficacia y coordinación de sus acciones.
- Movilización de recursos complementarios.
- Control y seguimiento de las actuaciones y responsabilidades de las unidades de intervención de los diferentes grupos de acción
- Información a los organismos actuantes.
- Emisión de comunicados a los medios de información.

Las personas responsables de los distintos grupos de acción a través de la persona que ejerza la Jefatura del Puesto de Mando Avanzado, aconsejarán a la Dirección del RADIOCAEX sobre las medidas necesarias en cada momento para mitigar los efectos del suceso

Cuando los integrantes de los grupos de acción, informen al PMA de que el suceso está controlado, el PMA notificará este hecho a la Dirección del Plan a través del CECOPI.

Una vez finalizada la fase de emergencia, la Dirección del RADIOCAEX con el asesoramiento del Comité Técnico Asesor, declarará el fin de la emergencia con la consiguiente desactivación del Plan.

Esta desactivación puede ser total o parcial, siendo esta última una desactivación solo de parte de los efectivos movilizados en la emergencia, quedando los efectivos activados en labores de recuperación

Declarado el Fin de la Emergencia se comunicará a todos los Organismos y Servicios a quienes se haya alertado o notificado, así como a los medios de comunicación, para que a su vez lo pongan en conocimiento de la población de los municipios afectados por el suceso.

La declaración de fin de la emergencia implica la realización de las siguientes actuaciones:

- Retirada de operativos movilizados en la emergencia



- Repliegue de medios y recursos
- Evaluación final del siniestro: análisis de las actuaciones realizadas.
- Elaboración de informes y estadísticas de las actuaciones realizadas durante la emergencia, efectivos movilizados etc.

#### 4.5 MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Las medidas de protección son actuaciones encaminadas a evitar, o al menos reducir en lo posible los efectos adversos de las radiaciones ionizantes.

Su objetivo, en emergencias radiológicas debe ser reducir al mínimo posible la exposición, tanto interna como externa, de las personas a las radiaciones ionizantes, a fin de evitar efectos deterministas y reducir en lo posible la probabilidad de aparición de los efectos estocásticos para la salud.

Las medidas de protección se clasifican en “urgentes” y “de larga duración” en función de la fase en que se suelen aplicar en la emergencia. Las medidas de protección en emergencias radiológicas se pueden clasificar como sigue:

##### Medidas de protección urgentes

Las medidas de protección urgentes deben ser aplicadas lo antes posible, incluso antes de que se extiendan al exterior los efectos del accidente. Su eficacia disminuye con el tiempo de espera al ejecutarlas. Exigen una toma de respuesta rápida basada en predicciones sobre la evolución de la emergencia, teniendo en cuenta que la información disponible en los primeros momentos sobre su evolución es muy limitada. Entre ellas están:

- a. Avisos a la población
- b. Alejamiento de las personas.
- c. Confinamiento.
- d. Evacuación.
- e. Primeros auxilios/Traslado hospitalario.
- f. Medidas de mitigación.
- g. Control de accesos.
- h. Establecimiento de zonas.
- i. Profilaxis radiológica.



- j. Autoprotección ciudadana.
- k. Autoprotección del personal de intervención.
- l. Registro de datos de la población
- m. Monitorización radiológica básica.
- n. Medida y evaluación de la contaminación personal.
- o. Descontaminación de personas.
- p. Medición y evaluación de la contaminación en equipos (vehículos, otros medios materiales y en los bienes).

#### Medidas de protección de larga duración

Las medidas de protección de larga duración no son propiamente de la fase de emergencia sino de la fase de recuperación, aunque algunas se inician durante la fase de emergencia, en los primeros momentos, con carácter preventivo. Entre ellas están:

- q. Caracterización y evaluación radiológica de áreas.
- r. Estabulación de animales.
- s. Estimación de dosis de cara a una valoración médico psicológica.
- t. Restricción al consumo de alimentos y agua
- u. Descontaminación de áreas.
- v. Control de alimentos y de agua.
- w. Traslado temporal/Traslado permanente.

Los procedimientos de aplicación de las medidas de protección se exponen a continuación

#### a) Avisos a la población

El sistema de avisos a la población tiene por finalidad alertarla e informarla sobre la actuación más conveniente en cada caso y sobre la aplicación de medidas de protección.

Los avisos a la población deben ser claros, concisos y no ambiguos. Deben plantearse con el objeto de transmitir confianza y seguridad, de modo que se transmita a la población que se están realizando las actividades necesarias para la resolución de la emergencia.

La información a la población es una medida de protección de importancia trascendental dadas las consecuencias que pueden tener determinadas conductas sociales debidas a la desinformación o a



informaciones incorrectas en situación de emergencia. El objetivo de la información es conseguir que la población asuma actitudes adecuadas y pautas de conductas de autoprotección.

La información se referirá solamente a noticias contrastadas, evitando rumores, informaciones incongruentes o contradictorias y se dará de forma centralizada y coordinada. El Gabinete de Información previsto en la estructura del Plan, tiene la función de elaborar los avisos e informar a la población sobre el riesgo y sobre las medidas de autoprotección que debe tomar en cada momento.

En cuanto al contenido y la forma, la información deberá ser rápida, creíble, oportuna y veraz. Deberá tener especial atención a los llamados grupos críticos que puedan estar afectados por la emergencia, estos pueden ser: personas enfermas, lesionadas, disminuidas, ancianas, embarazadas, etc.

La población debe conocer y comprender la realidad de la situación una vez detectado el suceso radiológico y debe recibir consignas claras sobre cómo actuar y a dónde dirigirse. El sistema de avisos del RADIOCAEX integra los medios siguientes:

- Megafonía móvil del grupo de seguridad y grupo logístico.
- Emisoras públicas y privadas de radio y televisión, locales y autonómicas.
- Paneles informativos.
- Sistema de megafonía fija.

La información a la población afectada por una emergencia radiológica se realizará según lo establecido en el Acuerdo del Consejo de Ministros de 1 de octubre de 1999 y abarcará el tipo de emergencia y sus características, e incluirá recomendaciones sobre actuaciones e indicaciones para la autoprotección ciudadana, se proporcionará de forma rápida y regular, utilizando términos comprensibles por el público.

Es importante resaltar que una comunicación de riesgos mal gestionada puede provocar el efecto contrario al deseado, y llevar a una situación de desconfianza, llegando a generar en ocasiones situaciones de pánico que pueden traer peores consecuencias que la propia emergencia. Estas situaciones se han dado incluso en emergencias con riesgo radiológico muy bajo y la causa fue que el público no recibió información comprensible, coherente y en tiempo de fuentes oficiales.

Incluso antes de la declaración de emergencia, en fase de alerta se deben proporcionar avisos a la población en los que se recomiende utilizar medios de comunicación para seguir las indicaciones de las autoridades en caso de que se declare la emergencia.



## b) Alejamiento de personas

El alejamiento es el traslado de la población desde posiciones expuestas a lugares seguros, generalmente poco distantes, utilizando sus propios medios.

En emergencias radiológicas se debe aplicar en todos los casos, incluso antes de que pueda realizarse una caracterización radiológica de la zona, ya que la exposición a la radiación disminuye considerablemente según aumenta la distancia. En previsión de una posible contaminación ambiental, se conducirá a las personas en la dirección desde donde sopla el viento predominante

Esta medida, a cargo de los primeros Grupos de Acción en llegar al lugar del accidente, incluye:

- Desalojo de zonas: reducción del número de personas presentes en el área de riesgo, conduciendo personal "prescindible" y del público a la zona libre (sin riesgo).
- Desalojo de edificios o plantas.

En ausencia de equipos detectores de radiación, el alejamiento de las personas debe hacerse hasta 200 m del foco de riesgo y en presencia de equipos de detección, a lugares en los que el nivel de exposición sea menor de 100  $\mu\text{Sv/h}$ .

Dentro de los Grupos de Acción será el Grupo de Seguridad el que controlará que el alejamiento se hace de forma correcta y orientará a la población, indicándoles mediante megafonía, que se tienen que alejar hacia los puntos de concentración que se establezcan. El grupo de logística procurará los medios necesarios para el alejamiento.

Deberá tener especial atención a los llamados grupos críticos que puedan estar afectados por la emergencia, estos pueden ser: personas enfermas, lesionadas, disminuidas, ancianas, embarazadas, etc.

## c) Confinamiento.

El confinamiento consiste en el refugio de la población en sus propios domicilios, o en otros edificios o recintos próximos en el momento de anunciarse la adopción de esta medida.

Esta medida es la más aconsejable en accidentes con emisión de material radiactivo de isótopos de periodo de semidesintegración corto, puede ser aconsejable cuando:



- La emergencia es súbita e inesperada.
- El riesgo residual es de corta duración.
- Afecta a mucha población.
- Existe una falta de entrenamiento e información de la población en evacuaciones.

Mediante el confinamiento, la población queda protegida de la exposición y la contaminación debida a una emisión o fuga de material radiactivo al exterior y sirve también como medio para controlar a la población y facilitar la aplicación de otras medidas y su eficacia estará en función de las características de los edificios.

En la aplicación de esta medida de protección participarán principalmente los Grupos de Logística y de Seguridad.

El confinamiento debe complementarse con medidas de autoprotección personal, medidas sencillas que pueden ser llevadas a la práctica por la propia población (quitar la ventilación, reforzar el aislamiento tapando rendijas o aberturas, ventilar tras el paso de la nube, etc.)

Siempre que la naturaleza del riesgo lo permita es preferible el confinamiento a la evacuación siempre y cuando aquél no supere el tiempo de autosuficiencia doméstica.

En el caso de los sucesos radiológicos, el confinamiento puede ser en ocasiones una medida preventiva adecuada en caso de emisiones, evitando las evacuaciones.

La decisión de confinamiento de la población la tomará la Dirección del RADIOCAEX, una vez analizadas las diversas posibilidades existentes. En el caso de urgencia, la decisión podrá ser tomada por la persona que ejerza la jefatura del PMA o por la Dirección del Plan de Actuación Municipal.

El Grupo de Seguridad comunicará a la población, mediante megafonía, la orden de confinamiento e informará sobre las medidas de autoprotección que deberá tomar y si es posible, el tiempo que se prevé que va a durar la situación.

El Gabinete de Información transmitirá dichas recomendaciones a través de las emisoras de radio y televisión de mayor audiencia.

Una vez superadas las circunstancias que recomendaron el confinamiento, la Dirección del RADIOCAEX determinará cuando puede finalizar el confinamiento de la población.



Deberá tener especial atención a los llamados grupos críticos que puedan estar afectados por la emergencia, estos pueden ser: personas enfermas, lesionadas, disminuidas, ancianas, embarazadas, etc.

#### d) Evacuación.

La evacuación es la acción de traslado planificado de un grupo de personas afectadas por una emergencia, de un lugar a otro provisional establecido de acuerdo con la disponibilidad física y la estructura complementaria para la asistencia y recepción de los afectados.

Es una medida de protección urgente principal de aplicación en emergencias con emisiones al exterior con una dosis evitable de 50 mSv en una semana.

Puede aplicarse a dosis inferiores si se puede llevar a cabo de forma rápida y sencilla (pequeños grupos de población) y podría ser aplicable a dosis más altas en caso contrario (grandes grupos de personas o condiciones meteorológicas adversas). En todo caso sería una medida a aplicar durante un periodo de tiempo corto (de días a semanas).

En ocasiones, la evacuación puede resultar contraproducente en caso de dispersión de gases o vapores radiactivos, ya que las personas evacuadas pueden estar expuestas al paso de la nube, y por tanto sometidas a concentraciones radiactivas en aire mayores que las que recibirían en situación de confinamiento.

La mayor eficacia de la evacuación es cuando se adopta como medida preventiva de forma previa a la emisión radiactiva o, si la emisión ya ha comenzado, cuando se realiza dentro de zonas aún no afectadas.

La evacuación ha de ser, en principio, una medida de protección a la población ante un riesgo insoslayable. Entraña en sí misma suficientes riesgos como para que previamente deba ser valorada en profundidad.

La evacuación de personas afectadas implica la necesidad de medios de transporte, a suministrar por el Grupo de Logística, y la disponibilidad de centros de acogida seguros, acondicionados y abastecidos para cubrir las necesidades vitales de las personas evacuadas. Es importante en estos casos intentar mantener juntos los diferentes miembros de cada unidad familiar y, en lo posible, llevar un registro de las personas evacuadas y su lugar de destino.

La orden de evacuación sólo podrá emitirla la Dirección del RADIOCAEX, de acuerdo con el Comité Técnico Asesor, y las personas titulares de las Alcaldías de los municipios correspondientes. La Dirección del



RADIOCAEX, asesorada por el Puesto de Mando Avanzado, decidirá la vía de evacuación.

El Grupo de Seguridad comunicará a la población, mediante megafonía, la orden de evacuación e informará sobre las medidas de autoprotección que deberá tomar y si es posible, el tiempo que se prevé que va a durar la situación.

El Gabinete de Información transmitirá dichas recomendaciones a través de las emisoras de radio y televisión de mayor audiencia.

Así mismo, la Dirección del RADIOCAEX determinará cuando puede producirse el realojo de la población, una vez se haya superado la situación de riesgo que aconsejó la evacuación.

Deberá tener especial atención a los llamados grupos críticos que puedan estar afectados por la emergencia, estos pueden ser: personas enfermas, lesionadas, disminuidas, ancianas, embarazadas, etc.

Pueden producirse dos tipos de evacuaciones: la evacuación preventiva y la evacuación espontánea.

Evacuación preventiva.

La evacuación preventiva es aquella actuación dirigida y controlada, destinada a la protección de las personas y sus bienes ante el riesgo de un suceso, mediante su traslado y posterior alojamiento.

En el momento de plantearse una evacuación de una zona o un sector de población se preverá lo siguiente:

- El número de familias a evacuar.
- El traslado de las personas afectadas, evitando en lo posible el uso de vehículos privados.
- Los centros de acogida y albergue con el siguiente orden de preferencia:
  - Casas de familiares y amigos.
  - Fondas, hoteles, albergues.
  - Equipamientos escolares dotados de cocina.
  - Otros equipamientos culturales y deportivos.
- La estancia en albergues provisionales no deberá durar más de 15 días.

La planificación y gestión propiamente dicha de la evacuación será misión del Grupo de Logística, en la planificación global del traslado, con el apoyo del Grupo Sanitario y del Grupo de Seguridad, en el



control de las vías de evacuación y la regulación del traslado.

### Evacuación espontánea.

La evacuación espontánea es aquella acción realizada por la población de forma descontrolada causada por un riesgo, un siniestro o una información incorrecta.

Una vez conocida en el CECOPI, sólo cabe reconducir la evacuación y dirigirla lo antes posible a los planteamientos de una evacuación preventiva mediante las siguientes actuaciones:

- El Grupo de Seguridad reorientará la población que está evacuando, mediante megafonía u otros medios, hacia los puntos de concentración que establezca el Grupo de Logística.
- El Grupo de Logística, una vez reconducida la población hacia los puntos de concentración, la acogerá y asistirá. Serán los encargados de organizar y gestionar los albergues, así como suministrar el equipamiento y víveres necesarios mientras dure la estancia en éstos.

### Evacuación de personas vulnerables.

En caso de emergencia, las personas con discapacidad son más vulnerables que el resto, tanto por sus limitaciones de movimiento como por la percepción de la situación.

La evacuación de los denominados grupos críticos personas enfermas, lesionadas, discapacitadas, ancianas o mujeres embarazadas, que pueda haber durante la evacuación, debe estar planificada y velar por su seguridad.

El personal que colabore en la emergencia y evacuación estará formado en materias y aspectos destinados a garantizar la seguridad y protección de las personas con discapacidad.

El Grupo de Logística en colaboración con el Grupo Sanitario serán los responsables de evacuar debidamente a este personal, realizando acciones tales como:

- Determinar el número y ubicación de las personas con discapacidad en el área afectada.
- Preseleccionar y asignar una persona ayudante para cada persona discapacitada. La función de esta persona será velar por la evacuación segura de la persona afectada.
- Asignar dos personas ayudantes por cada persona discapacitada en una silla de ruedas o



que no pueda caminar, para poder trasladarla si fuera necesario.

- Predeterminar las vías de escape más apropiadas para las personas discapacitadas y revisarlas con los ayudantes asignados.
- Acometer actuaciones previas a la evacuación del personal perteneciente a los grupos críticos, con el fin de no agravar enfermedades u ocasionarles posibles lesiones durante la evacuación.
- Hacer correcto uso de los medios auxiliares necesarios: sillas, camillas, colchones, etc. para la correcta evacuación del personal con movilidad reducida.
- Realizar el traslado del personal afectado en vehículos adecuados.

#### e) Primeros auxilios/Traslado hospitalario.

Medida a tomar por el Grupo Sanitario, destinada a salvamento de vidas de personas lesionadas en un accidente, que hayan podido estar expuestas o contaminadas por sustancias radiactivas. De aplicación en caso de lesiones que pongan en peligro la vida y que requieran tratamiento hospitalario.

#### Consideraciones generales en la adopción de esta medida de protección:

- No debe negarse atención médica a una persona afectada debido a una posible exposición o contaminación.
- Una persona afectada por irradiación no supone riesgo alguno para la persona que le atiende.
- Una persona contaminada debe tratarse con precaución tomando las medidas esenciales para prevenir la propagación de la contaminación, pero no representa riesgo apreciable para la persona que le atiende.
- No debe demorarse el traslado de víctimas graves por la aplicación de otros procedimientos (descontaminación, inscripción, etc.).

#### Precauciones a tomar en la aplicación de esta medida:

- Llevar guantes y ropa de trabajo evitando el contacto directo con la persona contaminada.
- Utilizar mantas para el traslado de personas afectadas. Proteger boca, nariz y heridas para evitar la contaminación interna.
- Informar y asesorar al personal encargado del traslado y de la recepción hospitalaria sobre el estado radiológico del paciente.
- Evaluar la posible contaminación del personal sanitario, vehículos y materiales tras finalizar el traslado.



## f) Medidas de mitigación

Las medidas de mitigación son actuaciones destinadas a reducir en lo posible los efectos radiológicos del accidente. Entre ellas podemos considerar:

- Apoyo especializado de los actuantes al Plan de Emergencia Interior de las instalaciones (extinción de incendios, reforzamiento de estructuras, etc.)
- Blindaje de elementos radiactivos de alta actividad para reducir la exposición.
- Acciones para evitar la propagación de la contaminación: cubrir bultos dañados, evitar escorrentía, absorber líquidos con arena u otro material.

Las medidas de mitigación, a tomar por el Grupo de Intervención, deberán ser acordes con el tipo de emisión, la peligrosidad del producto y la cantidad del mismo, siendo diferentes según el tipo de riesgo presente en el accidente.

Principios de actuación ante riesgo de exposición externa:

- La protección contra la exposición externa se realizará tomando en cuenta los principios de tiempo, distancia y blindaje.
  - Tiempo: Cuanto más tiempo esté una persona expuesta a un material radiactivo mayor será el riesgo.
  - Distancia: Cuanto más cerca esté una persona de un material radiactivo mayor será el riesgo.
  - Blindaje: Cuanto más material de blindaje se interponga entre el material radiactivo y la persona menor será el riesgo.

Algunos principios básicos de actuación a seguir en aplicación de los principios expuestos son las siguientes:

- Tiempo: Se debe minimizar el tiempo de permanencia cerca de los materiales radiactivos.
  - La realización de las tareas de salvamento por parte de varios actuantes en turnos minimiza los tiempos de actuación y, por tanto, las dosis individuales.
  - El control de los tiempos de intervención de los actuantes es importante de cara a evitar sobreexposiciones.
- Distancia: Se debe aumentar al máximo la distancia de separación entre las personas y los materiales radiactivos.
  - Hay que evitar el contacto directo con los materiales radiactivos o con sus recipientes



dañados.

- La utilización de teleherramientas disminuye considerablemente las dosis al aumentar la distancia entre el material radiactivo y el personal de intervención.
- Blindajes: Se deben utilizar materiales o estructuras que actúen como blindaje.
  - Hay que tratar de localizar en el lugar del suceso elementos que puedan actuar de blindaje a fin de colocarse tras ellos siempre que sea posible y reducir la exposición.
  - De cara a la elección de Equipos de Protección Individual (EPI), hay que tener en cuenta que un exceso de elementos de protección puede llevar consigo una dificultad extra a la hora de realizar las actividades de salvamento o de la propia evaluación del riesgo radiológico. Este exceso puede aumentar el tiempo de permanencia y por tanto el de exposición.

Principios de actuación ante riesgo de contaminación:

La protección contra la contaminación se realizará evitando el contacto entre las personas y el material radiactivo, para ello se proporcionan a continuación algunos principios de actuación:

- Mantener al personal, respecto al foco de contaminación radioactivo, en el lado desde donde sopla el viento.
- Actuar siempre con Equipos de Protección Individual (EPI), a determinar según tipo de accidente: (trajes, guantes, calzas, máscaras), teniendo en cuenta que:
  - Deben utilizarse guantes (doble guante) y máscara o gafas siempre que sea posible.
  - Deben utilizarse ropas de protección en caso de riesgo de contaminación.
  - Deben utilizarse equipos de protección respiratoria en caso de riesgo de emisión de material radiactivo o de incendio. Los equipos de protección convencionales son eficaces contra la inhalación del material radiactivo que haya podido dispersarse.
  - Los trajes que protegen de la contaminación no protegen de la exposición externa.
  - La contaminación también puede producir exposición, interna o externa.
  - El personal que haya resultado contaminado deberá quitarse la ropa de protección, de calle o de trabajo utilizada tan pronto como sea posible e introducirla en bolsas de plástico.

Debe considerarse siempre la posibilidad de existencia de riesgo de contaminación hasta que no se demuestre lo contrario.

g) Control de accesos.

Esta medida, a cargo del Grupo de Seguridad, tiene como objeto evitar la exposición innecesaria de la



población a los peligros propios de la zona afectada por el suceso mediante el control de accesos de personas y vehículos, así como proporcionar espacio y tiempo al resto de los servicios de intervención que están actuando en la zona afectada, tras la activación del RADIOCAEX.

Para tal efecto se actuará según las siguientes acciones:

- Corte de vías de comunicación en la Zona de Operaciones.
- Derivación del tráfico normal por otras vías alternativas.
- Reserva de itinerarios o carriles para la circulación de los vehículos de intervención y transportes de heridos.
- Debida señalización de los desvíos de los itinerarios, alternativas de evacuación a la población.
- Orden del tráfico y su seguridad.
- Control en las zonas de acceso restringido.

Deberá tener especial atención a los llamados grupos críticos que puedan estar afectados por la emergencia, estos pueden ser: personas enfermas, lesionadas, disminuidas, ancianos, embarazadas, etc.

Según el tipo de accidente existirá también un punto de control, a cargo del grupo de apoyo técnico (personal con conocimiento en materia de protección radiológica), encargado de las siguientes acciones:

- Evitar la propagación de la contaminación, en su caso
- Control dosimétrico del personal actuante.

La situación de los puntos de control se hará en localizaciones radiológicamente seguras entre la zona libre y de alerta para control del público y entre la zona de alerta y de aplicación de medidas urgentes, para el control del personal de intervención.

La aplicación de esta medida será siempre justificada en todo tipo de sucesos y para todos los grupos de emergencia.

#### h) Establecimiento de zonas.

En los primeros momentos de una emergencia en los que no se dispone de medios para determinar el nivel de exposición alrededor del escenario en el que ha ocurrido la misma, el establecimiento de zonas se realizará por parte del Grupo de Seguridad, como sigue:

- 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 m. La zona de alerta será la corona circular cuyo centro es el foco de riesgo y cuyo



radio interno son 100 m y el externo 200 m. La zona libre, será el exterior a la zona de alerta.

- En recintos cerrados:

En ese caso es más práctico aislar el edificio y establecer las zonas de medidas urgentes y de alerta dentro de los límites del mismo. 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.

Una vez disponibles en el lugar de la emergencia los medios para determinar el nivel de exposición alrededor del escenario en el que ha ocurrido la misma, la delimitación de zonas se hará, por parte del Grupo de Seguridad siguiendo los criterios establecidos por el Grupo de Apoyo Técnico (radiológico), como sigue:

- Zona de medidas urgentes: Esta zona comprenderá el área en la que previsiblemente el nivel de exposición supere 5 mSv/h.
- Zona de alerta: Esta zona comprenderá el área en la que previsiblemente el nivel de exposición supere 100  $\mu$ Sv/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.



Figura 4.1 se ilustran los criterios a seguir en emergencias radiológicas para la delimitación de zonas

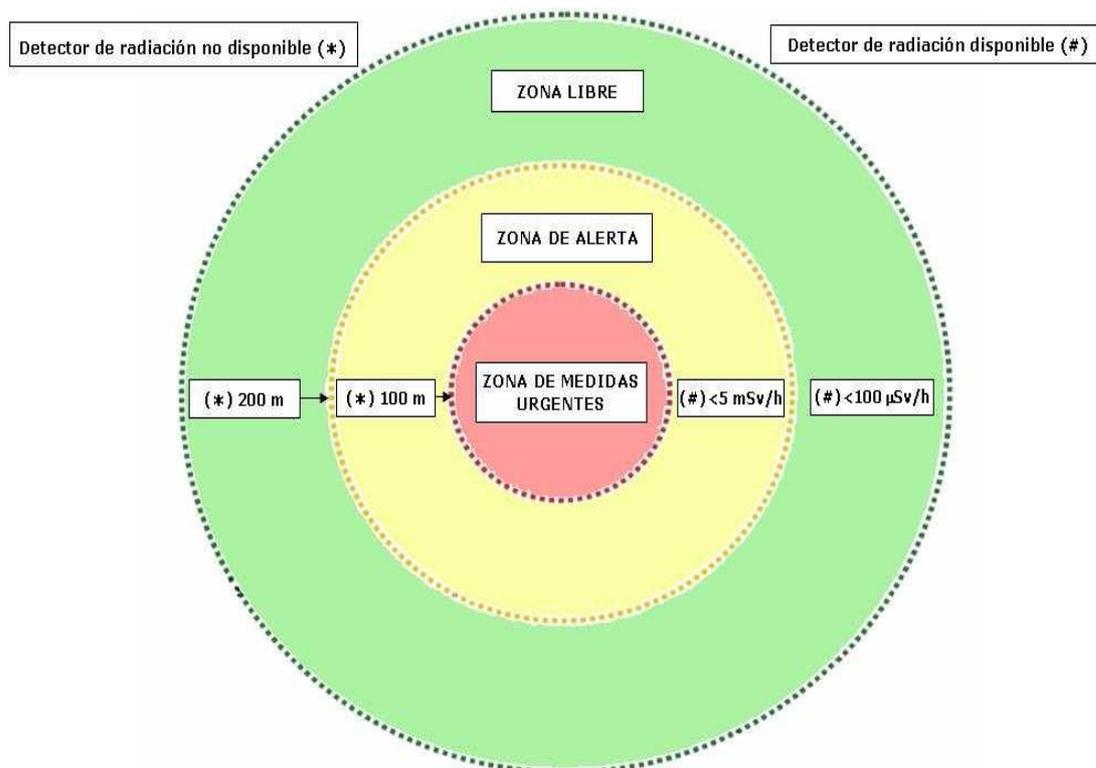


Figura 4.1. Delimitación de zonas de planificación en espacios abiertos

Se seguirán indicaciones adicionales de ampliación de la delimitación de zonas en casos de emergencias por incendio, explosión, bombas sucias, etc. de acuerdo con los criterios establecidos en estos casos.

#### i) Profilaxis radiológica:

La profilaxis radiológica es la administración por parte del Grupo Sanitario de cápsulas de yodo estable en emergencias relacionadas con emisiones de yodo radiactivo al exterior.

Es una medida a aplicar con anterioridad a la exposición a yodo radiactivo o lo antes posible tras la misma ya que su eficacia disminuye con la demora (la absorción se reduce a la mitad si se administra unas pocas horas tras la incorporación, la reducción es efectiva si la ingesta de yodo estable es previa y es nula si la



administración se realiza después de 6 horas)

Es una medida de protección urgente principal especialmente indicada para la población infantil en casos de dosis absorbida comprometida evitable superiores a 100 mGy en la glándula tiroidea.

Hay que seguir instrucciones de las autoridades sanitarias y no autoadministrarse en ningún caso de forma preventiva ya que pueden presentarse efectos secundarios si se aplica de forma repetitiva.

#### j) Autoprotección personal. Autoprotección ciudadana

Las medidas de autoprotección son aquellas medidas sencillas que pueden ser llevadas a cabo por la propia población, y constituyen un complemento indispensable a las medidas adoptadas por el RADIOCAEX. Por esta razón, y con el fin de familiarizarse con las mismas y facilitar su aplicación, es necesario que la población afectada tenga un conocimiento de los comportamientos que se deben adoptar en una situación de emergencia.

Con esta finalidad los organismos con competencia en Emergencias y Protección Civil deberán promover periódicamente campañas de sensibilización de la población. (Publicaciones de folletos descriptivos de las medidas de protección personal en emergencias radiológicas, material audiovisual, charlas y conferencias,...).

Las principales medidas de autoprotección incluyen actuaciones como:

- No tocar elementos sospechosos.
- Alejarse de humos.
- No fumar. No comer o beber sustancias que puedan haber estado expuestas.
- Mantener las manos lejos de la boca y de cualquier orificio corporal.
- Seguir indicaciones sobre medios de protección a adoptar y sobre el modo de actuar.
- Lavarse las manos, ducharse, cambiarse de ropa cuanto antes.
- Guardar la ropa posiblemente contaminada en una bolsa de plástico.
- Permanecer atentos a los medios de comunicación.

Instrucciones específicas en caso de emisión radiactiva de gas, partículas o aerosoles:

- Protegerse boca y nariz con un pañuelo mojado.



- Permanecer en el interior de las viviendas hasta que se avise de que el peligro ya ha pasado.
- Cerrar lo más herméticamente posible puertas, ventanas, orificios de ventilación, chimeneas, etc. Si es necesario obturarlos con trapos mojados con agua.
- Detener los sistemas de ventilación/tapar rendijas. Envolverse con ropa.
- En caso de riesgo de explosión, alejarse de las partes acristaladas de los edificios o de otros objetos que pudieran ser proyectados.

#### k) Autoprotección personal. Autoprotección de los grupos de acción

El establecimiento de las medidas de protección para los grupos de acción le corresponde a la persona que ejerza la Jefatura de cada Grupo, según las recomendaciones del Grupo de Apoyo Técnico (Radiológico).

Entre las medidas de autoprotección del personal de intervención están las siguientes:

- No tocar elementos sospechosos.
- Alejarse de humos.
- No fumar, comer, beber.
- Mantener las manos lejos de la boca y de cualquier orificio corporal.
- Aplicar criterios de distancia, tiempo, blindaje ante el riesgo de exposición.
- Evitar el contacto directo en caso de contaminación.
- Hacer buen uso de los equipos de protección asignados.
- Someterse al control dosimétrico
- Lavarse las manos, ducharse, cambiarse de ropa cuanto antes.
- Guardar la ropa posiblemente contaminada en una bolsa de plástico.
- Aplicación de instrucciones generales en todos los casos para todos los grupos de emergencia.
- Instrucciones particulares para el personal con misiones específicas según tipo y grupo de emergencia.
- Control e inscripción, para posible seguimiento médico.
- Seguir instrucciones para la retirada de EPIS y ropa potencialmente contaminada, relacionadas a continuación.

Un foco frecuente de contaminación, es la ropa contaminada (de calle o de trabajo) si no se retira de manera adecuada. A fin de evitar la propagación de la contaminación por este medio se recomienda tomar algunas medidas:

- Para la retirada de ropa de calle de las personas contaminadas:
  - Quitar la ropa con calzas, guantes (dobles), ropa de trabajo (Tyvek) y máscara, tocando si es



posible solo la parte interna, de modo que la prenda quede doblada sobre sí misma con la parte exterior hacia dentro.

- Para la retirada de ropa de trabajo (calzas, guantes (dobles), Tyvek y máscara) una vez preparada una zona de paso, bolsas de contención, recipientes, detectores, etc.:
  - Retirar primero el guante externo pellizcando a la altura de la muñeca y dándole la vuelta
  - Quitar a continuación calzas cogiéndolas por la parte más alta del talón
  - Quitar el Tyvek tocando solo la parte interna, de modo que quede doblado sobre sí mismo con la parte exterior hacia dentro.
  - La máscara de protección respiratoria al final para proteger la vía de inhalación
  - Quitar por último el guante interno
- Gestión de la ropa retirada
  - Embolsar ropa retirada y etiquetar
  - Chequear y señalar en caso de detección positiva
  - Aislar en contenedor blindado, en su caso

#### I) Registro de datos de la población afectada

En el lugar del accidente radiológico deberán registrarse los datos de las personas que puedan haber estado expuestas antes de la llegada de los servicios de emergencia o de ser evacuadas por éstos, a fin de poder realizar un seguimiento médico y evaluación de dosis. Esta medida se tomará por el Grupo de Seguridad y/o el Grupo de Logística.

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 anexo VII suministra El Formulario de registro de datos del personal a utilizar para este fin.

El registro mencionado no será necesario realizarlo de forma previa en el caso de personas que requieran tratamiento médico urgente o transporte inmediato.

Los datos relativos al personal de intervención en la emergencia también se registrarán mediante formularios específicos. El Formulario de registro de datos del personal, suministrado en el Anexo VII podrá



ser utilizado para este fin.

#### m) 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 para realizar las primeras medidas. En la CAEX será normalmente personal del Grupo de Seguridad el que pueda aportar de forma más rápida equipos para la realización de esta monitorización

Medida destinada a la evaluación del riesgo radiológico debido a una emergencia en los primeros momentos.

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 del Grupo Apoyo Técnico con los detectores adecuados.

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. En estos casos podrá incluso realizarse una primera evaluación radiológica de la contaminación mediante este tipo de monitorización considerándose personas contaminadas las que tengan niveles de exposición por encima de 1  $\mu\text{Sv/h}$  a 10 cm de su superficie corporal.

Deben acotarse los elementos que presenten una tasa de dosis superior a 100  $\mu\text{Sv/h}$  a 1 metro.

#### n) 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, que realizará por el Grupo de Apoyo Técnico (radiológico).

De aplicación en todos los casos de emergencias debidas a la presencia de material radiactivo dispersable, especialmente para accidentes en los que se pueda sospechar contaminación personal.

El punto de control de la contaminación y de descontaminación se deberá a situar en una zona con nivel de exposición bajo, del orden del fondo ambiental (menor de 0,5  $\mu\text{Sv/h}$ ).



Si se sospecha contaminación interna se realizará toma de muestras en orificios de entrada de nariz y oídos para su evaluación en zona de bajo fondo.

Los niveles recomendados en guía técnica del CSN que requieren la aplicación de procedimientos de descontaminación inmediata son:

- 10.000 Bq/cm<sup>2</sup> deposición gamma/beta.
- 1000 Bq/cm<sup>2</sup> deposición alfa.

#### o) Descontaminación de personas

Apoyo Técnico /Sanitarios

Esta medida será de aplicación en todos los casos en que haya sospecha fundamentada de contaminación personal y disponibilidad de mantas o ropa de repuesto, incluso antes de disponer de detectores que lo puedan confirmar, si las condiciones del accidente así lo aconsejan. Se realizará por el Grupo Sanitario en colaboración con el Grupo de Apoyo Técnico (radiológico).

Instrucciones generales sobre el proceso de descontaminación:

- No demorar la atención de víctimas lesionadas debido a los procedimientos de descontaminación.
- 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)
- Gestionar objetos o ropa contaminados.

Puede tratarse de una medida de protección urgente si se realiza en la fase de emergencia, en el lugar del suceso para evitar dosis a las personas o propagación de la contaminación, o de una medida de larga duración en la fase de recuperación, para tratar contaminaciones ligeras.

#### p) 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 realizada por el Grupo de Intervención en colaboración con el grupo de Apoyo Técnico.

Medida de control de la propagación de la contaminación por equipos/vehículos involucrados en la respuesta para descontaminación o aislamiento en su caso. De aplicación en todos los casos en los que el material



radiactivo se encuentra en forma dispersable.

El punto de control de la contaminación deberá situarse en una zona con nivel de exposición bajo, del orden del fondo ambiental (menor de 0,5  $\mu\text{Sv/h}$ ).

Criterios a utilizar según guía técnica del CSN (a 10 cm):

- Comprendido entre 1  $\mu\text{Sv/h}$  y 10  $\mu\text{Sv/h}$  uso para actividades de respuesta únicamente.
- Comprendido entre 10  $\mu\text{Sv/h}$  y 100  $\mu\text{Sv/h}$  uso controlado únicamente para actividades críticas de respuesta (personas lesionadas).
- Mayor de 100  $\mu\text{Sv/h}$  solo en situaciones excepcionales.

#### q) Caracterización y evaluación radiológica de áreas.

Evaluación del nivel de radiación debido a fuentes o concentraciones de radionúclidos 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 a realizar por el Grupo de Apoyo Técnico

Medida de aplicación en todos los casos en los que el material radiactivo se encuentra en forma dispersable. Comprende medidas directas en el lugar del suceso y medidas indirectas en el laboratorio de muestras tomadas in situ.

La evaluación radiológica de áreas en términos de actividad por unidad de superficie solamente podrá hacerla personal experto dotado de instrumentos específicos.

Precauciones en su aplicación:

- Hay que cubrir los equipos de medición con plástico.
- Hay que realizar la toma de muestras con guantes y ropa protectora.

Niveles recomendados en documentos del OIEA que requieren la aplicación de procedimientos de descontaminación:

- 1000  $\text{Bq/cm}^2$  deposición gamma/beta.
- 100  $\text{Bq/cm}^2$  deposición alfa.

#### r) Estabulación de animales

Es una medida, a realizar por el Grupo de Seguridad, destinada a impedir que la radiactividad entre en la



cadena de alimentación, siendo su mayor eficacia cuando se adopta como medida precautoria previa a la emisión radiactiva o en el momento de la llegada de la misma a la zona.

No se trata de una medida prioritaria durante la emergencia y deberá acompañarse de otras medidas adicionales de protección como el cierre de sistemas de ventilación y el suministro de alimentos no contaminados.

Se podrá aplicar de forma preventiva en emergencias tras la emisión de material radiactivo al medio ambiente.

#### s) Estimación de dosis de cara a una valoración médico psicológica

Lectura de medida de la dosis por exposición proporcionada por sistema de dosimetría individual, o reconstrucción de la situación accidental mediante estimación de tiempos y distancias de exposición en caso de no haber datos proporcionados por dosimetría individual.

Medida de aplicación cuando haya sospecha de sobreexposición de personas, que consiste en la evaluación dosimétrica destinada a la estimación del daño a las personas presentes en el accidente y posiblemente expuestas, del público y del personal de intervención y que puede traer consigo la vigilancia y/o tratamiento a largo plazo a personas en situación de riesgo como resultado de una exposición radiológica o contaminación accidental o el consejo psicológico a mujeres embarazadas.

Para la realización de la estimación de dosis se utilizarán métodos de cálculo conservadores.

#### t) Restricción al consumo de alimentos y agua

- Es una medida de protección a aplicar por el Grupo de Seguridad en la etapa de emergencias que debe acompañarse necesariamente de otras medidas como el cierre de los sistemas de ventilación de invernaderos o la estabulación de animales.
- Se podrá aplicar como medida preventiva ante la sospecha de contaminación de alimentos y agua siempre que haya disponibilidad de productos alternativos en emergencias por emisión o fuga de material radiactivo al medio ambiente, o como medida definitiva tras el control radiológico de los mismos, utilizando los niveles que en su momento fije el organismo regulador en función de los valores establecidos por la Unión Europea.



#### u) Descontaminación de áreas

Medida de protección de aplicación en casos de deposición de materiales radiactivos, especialmente ante una posible resuspensión y dispersión, a aplicar en la fase de recuperación

Con la aplicación de esta medida se reduce la exposición externa, la incorporación de material radiactivo a las personas, animales y vegetales, y la posible resuspensión o dispersión.

Antes de su aplicación es necesario hacer balance entre dosis evitable y coste de la misma, incluyendo gastos de gestión de los residuos generados y considerando la dosis estimada del personal que realice la operación, considerando otras posibilidades como la de restringir el uso público de las áreas contaminadas.

Los niveles recomendados en la guía técnica del CSN para la aplicación de procedimientos de descontaminación de áreas son:

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

#### v) Control de alimentos y de agua

Se trata de una medida de protección de larga duración, destinada a la evaluación de muestras de alimentos y agua de cara a decidir si son aptos para el consumo, a aplicar por el Grupo Sanitario.

En función del resultado y del periodo de semidesintegración de los radionucleidos presentes en las muestras analizadas puede decidirse el consumo normal, restringido, diferido, el tratamiento, la mezcla o la prohibición del consumo.

La toma de muestras para su control será realizada por personal experto dotado de equipos de protección personal (guantes, ropa de protección, protección respiratoria en caso de riesgo de resuspensión).

No es una medida prioritaria en la fase de la emergencia ya que hasta que los radionucleidos entran en la cadena alimentaria transcurre un tiempo.

Es de aplicación en emergencias debidas a material dispersable con emisiones al exterior y los niveles de actuación a utilizar serán los que, para el caso determine el organismo regulador.



#### w) Traslado temporal/traslado permanente

Medida de protección destinada a evitar exposiciones a la población debidas a las sustancias depositadas en el suelo y contaminación por resuspensión a aplicar en la fase de recuperación.

Los criterios radiológicos para su aplicación son los siguientes:

- raslado temporal a dosis evitable: 30 mSv el primer mes y 10 mSv el mes siguiente. T
- raslado permanente si la dosis evitable no desciende a menos de 10 mSv en 1 o 2 años o si se supera 1 Sv/vida. T

El realojamiento finalizará a dosis menores a 10 mSv.

El cálculo de dosis se realiza considerando todas las vías de exposición que pueden evitarse adoptando esta medida protectora, aunque normalmente se excluirán los alimentos y el agua.



## CAPÍTULO 5. CRITERIOS RADIOLÓGICOS DE ACTUACIÓN EN EMERGENCIAS

### 5.1 PRINCIPIOS BÁSICOS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA APLICADOS A LAS EMERGENCIAS

Las medidas de protección tienen la consideración de intervenciones a los efectos previstos en el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes (en adelante RPSRI). En este Reglamento se utiliza el término intervención para describir aquellas actividades que pueden reducir la exposición global al incidir sobre sus causas, es decir, acciones de remedio y de protección.

En las intervenciones se aplicarán los principios y criterios generales establecidos en el RPSRI que se exponen a continuación:

- **Justificación:** Las intervenciones deben estar sujetas a los principios de Protección Radiológica (PR), 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 la intervención 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 que se aplican a los trabajadores de instalaciones reguladas no se aplicarán en caso de intervenciones (a excepción de los casos de exposición perdurable), para las que se han establecido los llamados niveles de dosis de emergencia.

### 5.2 NIVELES DE DOSIS DE EMERGENCIA

El RPSRI establece que el CSN es quien debe fijar los niveles de dosis de emergencia para el personal de intervención, teniendo en cuenta las necesidades técnicas y los riesgos para la salud.

En el uso de estos niveles de dosis de emergencia se deben tener en cuenta los siguientes criterios de aplicación:

- **Criterio ALARA (As Low As Reasonably Achievable):** la dosis debe ser lo más baja que sea razonablemente posible (cualquier dosis innecesaria es excesiva).



- Las actuaciones deberán estar justificadas y ser optimizadas dependiendo de las características únicas de cada incidente y de consideraciones locales.
- Los niveles de dosis han sido fijados en función de los valores establecidos para manifestación de efectos deterministas en caso de exposición aguda.
- Los actuantes serán sometidos a vigilancia radiológica y dosimétrica durante la intervención
- El personal que haya intervenido en una emergencia será sometido al protocolo de vigilancia sanitaria específica.

En la Tabla 5.1 se muestra la Clasificación del personal de intervención y los Niveles de dosis de emergencia establecidos para cada uno de los Grupos, según Anexo V de la DBRR:

<b>Clasificación de personal de intervención</b>	<b>Acciones asignadas</b>	<b>Niveles de dosis establecidos</b>
Personal de Intervención grupo1	<p>Acciones urgentes en el lugar del accidente.</p> <p>(Salvar vidas, prevenir lesiones graves o evitar un agravamiento del accidente que pudiera ocasionar dosis considerables al público).</p>	<p>La Dirección de la emergencia, a través del grupo radiológico, realizará todos los esfuerzos posibles para mantener los niveles de dosis de este personal por debajo de los niveles de aparición de efectos deterministas graves en la salud.</p> <p>Con carácter conservador y por recomendaciones internacionales el CSN ha adoptado en sus procedimientos un valor de dosis proyectada máxima para este grupo de 500 mSv en cuerpo entero.</p> <p>Con carácter excepcional y para salvar vidas humanas se podrá superar este valor.</p> <p>Las personas que van a realizar estos trabajos podrían recibir dosis superiores a los límites de dosis para personas trabajadoras expuestas establecidos en el RPSRI por lo que deberán ser informadas, entrenadas, y voluntarios y se deberá excluir a mujeres embarazadas.</p>



<b>Clasificación de personal de intervención</b>	<b>Acciones asignadas</b>	<b>Niveles de dosis establecidos</b>
Personal de Intervención grupo2	Medidas de protección urgentes y otras actuaciones para protección a la población.	La Dirección de la emergencia a través del grupo radiológico realizará todos los esfuerzos razonables para reducir la dosis a este personal durante la intervención por debajo del límite de dosis máximo anual para la exposición en un solo año establecido en el RPSRI en 50 mSv de dosis efectiva.
Personal de Intervención grupo3	Operaciones de recuperación.	<p>Una vez se haya controlado plenamente la situación tras el accidente y se haya restablecido los servicios esenciales en el emplazamiento.</p> <p>Aplicación de sistema de protección asociado a las prácticas.</p> <p>Justificación, optimización y limitación de dosis</p> <p>Dosis por debajo de límites de dosis para los trabajadores expuestos.</p>

Tabla 5.1 Clasificación de personal de intervención y niveles de dosis

En aplicación del criterio ALARA durante la operativa del personal de intervención se irán fijando inicialmente límites inferiores a los valores expuestos en la Tabla 5.1 que se irán incrementando en etapas sucesivas, en caso de que sea necesario.



### 5.3 PRINCIPIOS GENERALES DE ACTUACIÓN EN EMERGENCIAS

La actuación en el lugar del incidente se guiará por los siguientes principios:

a) Prioridad de salvamento de vidas.

Las medidas de salvamento de vidas no deben demorarse por la presencia de material radiactivo. Del mismo modo no debe negarse atención médica a una persona afectada debido a una posible exposición o contaminación.

Una persona irradiada no supone riesgo alguno para la persona que le atiende y una persona contaminada debe tratarse con precaución tomando las medidas esenciales para prevenir la propagación de la contaminación pero no representa riesgo apreciable para la persona que le atiende

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

b) Aplicación de medidas para reducir la exposición.

La protección contra los efectos de la exposición externa es especialmente necesaria en casos de presencia de fuentes radiactivas de alta actividad fuera de sus blindajes de contención.

La mejor medida de protección contra el riesgo de exposición es la de alejarse del foco del riesgo y evitar el contacto directo con materiales sospechosos. Hay que evitar a toda costa la recogida o manipulación, sin protecciones adecuadas, de fuentes radiactivas. Existen numerosos casos de efectos deterministas ocurridos en personas por haber recogido una fuente del lugar de un suceso y haberla guardado por desconocimiento del riesgo asociado.

La permanencia durante un tiempo limitado (unos minutos), cerca de una fuente peligrosa para salvar vidas, no debería, sin embargo, causar efectos deterministas graves para la salud.

c) Aplicación de medidas para evitar la contaminación radiactiva.

La protección contra la contaminación o incorporación de materiales radiactivos en el cuerpo de las personas, por inhalación, ingestión o a través de heridas, debe ser absolutamente prioritaria en casos de material radiactivo disperso en el ambiente. La medida a tomar será la de proteger los orificios corporales para impedir la entrada del material en el organismo. Si la actividad del material contaminante fuera alta



habría que proteger también la piel para evitar quemaduras.

d) Registro de datos de la población afectada.

En el lugar del accidente radiológico deberán registrarse los datos de las personas que puedan haber sido expuestas a la radiación o contaminación, a fin de poder realizar un seguimiento. Los datos relativos al personal de intervención en la emergencia también se registrarán mediante formularios específicos con el mismo fin.

e) Información a la población afectada.

La falta de información pública clara y sencilla puede dar lugar a la adopción de medidas inapropiadas o injustificadas en emergencias radiológicas resultando en importantes efectos adversos psicológicos y económicos que, en algún caso, han constituido la consecuencia más grave de la emergencia. Estos efectos han ocurrido incluso en emergencias con riesgo radiológico muy bajo.

#### 5.4 VALORACIÓN DE LA GRAVEDAD DE ACCIDENTES

De cara a la valoración de la gravedad de accidentes se tendrán en cuenta los siguientes factores:

a) General:

- El material radiactivo presente en un accidente radiológico puede estar en forma de "fuente radiactiva encapsulada" o de "material radiactivo dispersable". Cuando se habla de presencia de "fuentes radiactivas" en un accidente habrá que considerar como principal riesgo el de exposición externa.
- Solamente si existe posibilidad de dispersión del material radiactivo (si está en forma de humo, polvo o líquido), y si existe posibilidad de que éste entre en contacto con las personas, puede llegar a producirse la contaminación.
- Con fuentes radiactivas solamente podría darse contaminación ante accidentes graves como incendio o explosión que pudieran llegar a provocar el deterioro o destrucción del encapsulado de la fuente radiactiva, con la consecuente mayor o menor dispersión del contenido.

b) Ante riesgo de exposición externa, conocida la actividad de la fuente:

- Una fuente de radiación se considera peligrosa cuando puede originar exposiciones suficientes para causar efectos deterministas en la salud de las personas. En cualquier caso, se considerarán fuentes



radiactivas peligrosas, aquéllas cuya actividad 5.4.1 d esté por encima de los valores D establecidos en el documento "Categorización de fuentes radiactivas" IAEA Safety Standard Series nº RS-G-1.9.

- Para el caso de fuentes encapsuladas se consideran fuentes peligrosas aquellas cuya actividad está por encima de los valores establecidos en el RD 229/2006 sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas.

c) Ante riesgo de exposición externa, con fuentes de actividad desconocida:

- En caso de desconocer la actividad de una fuente radiactiva presente en un accidente, la evaluación de su "peligrosidad" puede hacerse a partir de medidas de tasa de dosis, o nivel de exposición, expresados en unidades de dosis por unidad de tiempo (Sievert por hora o sus submúltiplos) obtenidos mediante el uso de detectores de radiación en el lugar del suceso.
- Las actuaciones podrán programarse en función del nivel de exposición obtenido, 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 los límites establecidos para su colectivo y grupo.

d) Ante riesgo de exposición externa, con fuentes de actividad desconocida y en caso de no disponer de equipos de detección de la radiación en el lugar del accidente:

- 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 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.

e) En caso de riesgo de contaminación:

- La "peligrosidad" de la contaminación externa o superficial irá en función de las características radiológicas del material contaminante (de su actividad, del periodo de semidesintegración o "velocidad de desintegración radiactiva", del grado de absorción, etc.)
- La contaminación interna de las personas por material radiactivo puede entrañar una "peligrosidad" mayor, en función de las características no radiológicas del material contaminante (toxicidad química del compuesto ingerido, tamaño de las partículas en caso de inhalación, etc.)



- La contaminación de personas con material radiactivo en cantidades “peligrosas”, que pudieran dar lugar a efectos deterministas para la salud solamente se dará en algunos casos especiales:
  - Inhalación de material radiactivo en accidentes graves (incendio o explosión) que afectaran a material radiactivo dispersable de alta actividad.
  - Ingestión de material radiactivo a través de las manos contaminadas, por ejemplo, por contacto directo con materiales radiactivos que hayan podido filtrarse o derramarse de un recipiente, hecho que habría que evitar a toda costa.

La contaminación terrestre o de fuentes de suministro de agua, reguladas por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, en cantidades que hagan necesaria la aplicación de medidas de protección a la población, pueden llegar a darse tras un incendio, explosión o condiciones accidentales en las que interviniera una fuente de alta actividad dispersable o dañada, sin embargo, en estos casos hay que tener en cuenta que los niveles se establecen bajo supuestos conservadores, considerando los posibles efectos de una exposición prolongada y que, la permanencia en la zona durante un tiempo limitado en esta situación, o el consumo de agua durante un tiempo limitado no tiene por qué producir efectos deterministas graves para la salud, aún a los miembros del público más vulnerables.

Los residuos contaminados resultantes de la aplicación de medidas de protección, como el agua utilizada para descontaminación, deben de gestionarse de manera que no representen un problema grave para la salud de las personas. Deben realizarse esfuerzos razonables para minimizar la propagación de la contaminación a fin de reducir posteriormente los costes de la descontaminación, así como la ansiedad entre el público, pero no debe permitirse que esos esfuerzos demoren otras medidas de respuesta.

### 5.5 MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y GRUPOS DE EMERGENCIA

Las medidas de protección que se pueden llegar a adoptar para cada uno de los Grupos de emergencia definidos en la Guía Técnica del CSN se muestran a continuación en las Tabla 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 y 5.6.

Hay que tener en cuenta que la adopción de estas medidas tendrá que decidirse en cada caso en función del tipo de accidente y de situación y del riesgo asociado al material radiactivo involucrado en cada suceso.



Tabla 5.2. Medidas de protección para el grupo de emergencia radiológica I.

Grupo de emergencia radiológica	Descripción	Tipo de actividad asociada	Medidas de protección
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.	<p>Reactores nucleares de potencia superior a 100 MW empleados en buques de propulsión nuclear.</p> <p>Instalaciones de almacenamiento centralizado o definitivo de combustible irradiado fuera de los emplazamientos de centrales nucleares.</p>	<p>Alejamiento de personas. Establecimiento de zonas. Control de accesos. Primeros auxilios / traslado hospitalario. Medidas de mitigación. Autoprotección ciudadana. Registro de datos de la población afectada. Comunicación pública. Autoprotección del personal de intervención. Descontaminación de personas. Confinamiento. Profilaxis radiológica. Evacuación. Estabulación de animales. Restricción al consumo de alimentos y agua. Control de alimentos y de agua. Descontaminación de áreas. Traslado temporal / Traslado permanente. Monitorización radiológica básica. Caracterización radiológica de áreas. Medición y evaluación de la contaminación en equipos. Medida y evaluación de la contaminación personal. Estimación de la dosis de cara a una valoración médico psicológica.</p>



Grupo de emergencia radiológica	Descripción	Tipo de actividad asociada	Medidas de protección
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.	<p>Reactores nucleares de potencia inferior a 100 MW empleados en buques de propulsión nuclear.</p> <p>Instalaciones del ciclo del combustible nuclear:</p> <p>Instalaciones de fabricación de combustible nuclear.</p> <p>Instalaciones de almacenamiento temporal de combustible irradiado en lo que fueron emplazamientos de centrales nucleares.</p>	<p>Alejamiento de personas.</p> <p>Establecimiento de zonas.</p> <p>Control de accesos.</p> <p>Primeros auxilios / traslado hospitalario.</p> <p>Medidas de mitigación. Autoprotección ciudadana.</p> <p>Registro de datos de la población afectada. Comunicación pública.</p> <p>Autoprotección del personal de intervención.</p> <p>Descontaminación de personas. Confinamiento.</p> <p>Profilaxis radiológica.</p> <p>Evacuación.</p> <p>Estabulación de animales.</p> <p>Restricción al consumo de alimentos y agua. Control de alimentos y de agua. Descontaminación de áreas.</p> <p>Traslado temporal / Traslado permanente.</p> <p>Monitorización radiológica básica. Caracterización radiológica de áreas.</p> <p>Medición y evaluación de la contaminación en equipos.</p> <p>Medida y evaluación de la contaminación personal.</p> <p>Estimación de la dosis de cara a una valoración médico psicológica.</p>

Tabla 5.3. Medidas de protección para el grupo de emergencia radiológica II.



Grupo de emergencia radiológica	Descripción	Tipo de actividad asociada	Medidas de protección
III	<p>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.</p>	<p>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 1.ª 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 niveles de exposición, sin blindaje iguales o superiores a 100 mGy/h a un metro. Instalaciones médicas de radioterapia que utilizan fuentes de radiación cuya actividad produce niveles de exposición, 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.</p>	<p>Alejamiento de personas. Establecimiento de zonas. Control de accesos. Primeros auxilios / traslado hospitalario. Medidas de mitigación. Autoprotección ciudadana. Registro de datos de la población afectada. Comunicación pública. Autoprotección del personal de intervención. Descontaminación de personas. Confinamiento. Profilaxis radiológica. Evacuación. Estabulación de animales. Restricción al consumo de alimentos y agua. Control de alimentos y de agua. Descontaminación de áreas. Monitorización radiológica básica. Caracterización radiológica de áreas. Medición y evaluación de la contaminación en equipos. Medida y evaluación de la contaminación personal. Estimación de la dosis de cara a una valoración médico psicológica.</p>

Tabla 5.4. Medidas de protección para el grupo de emergencia radiológica III



Grupo de emergencia radiológica	Descripción	Tipo de actividad asociada	Medidas de protección
IV	<p>a) Prácticas o actividades con riesgos pequeños para la salud de las personas.</p> <p>b) Prácticas o actividades con riesgos desconocidos para la salud de las personas.</p> <p>Incluye todo tipo de situaciones en las que se manifieste un riesgo radiológico en actividades no reguladas.</p>	<p>Instalaciones de almacenamiento y gestión de residuos radiactivos de baja actividad.</p> <p>Instalaciones de irradiación industrial, equipos de control de procesos e instalaciones de radiografía industrial, que utilizan fuentes de radiación cuya actividad produce niveles de exposición, sin blindaje, inferior a 100 mGy/h a un metro.</p> <p>Instalaciones de la minería del uranio y torio. Radio farmacias que manipulen I-131.</p> <p>Otras instalaciones hospitalarias y médicas no asociadas al Grupo III</p> <p>Instalaciones o lugares en los que, es posible que aparezcan fuentes radiactivas fuera del control regulador, tales como en:</p> <p>Instalaciones de procesado de material metálico. Aduanas.</p> <p>Instalaciones de eliminación y tratamiento de residuos. Edificios públicos</p> <p>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.</p> <p>Caída de satélites con fuentes radiactivas dentro del territorio nacional.</p> <p>Dispersión de materiales nucleares o radiactivos procedentes de actividades militares.</p> <p>Actos terroristas o criminales en los que se utilice material radiactivo.</p>	<p>Alejamiento de personas.</p> <p>Establecimiento de zonas. Control de accesos.</p> <p>Primeros auxilios / traslado hospitalario.</p> <p>Medidas de mitigación.</p> <p>Autoprotección ciudadana.</p> <p>Registro de datos de la población afectada.</p> <p>Comunicación pública.</p> <p>Autoprotección del personal de intervención.</p> <p>Descontaminación de personas. Confinamiento.</p> <p>Profilaxis radiológica.</p> <p>Evacuación.</p> <p>Estabulación de animales.</p> <p>Restricción al consumo de alimentos y agua.</p> <p>Control de alimentos y de agua.</p> <p>Descontaminación de áreas.</p> <p>Traslado temporal / Traslado permanente.</p> <p>Monitorización radiológica básica.</p> <p>Caracterización radiológica de áreas.</p> <p>Medición y evaluación de la contaminación en equipos.</p> <p>Medida y evaluación de la contaminación personal.</p> <p>Estimación de la dosis de cara a una valoración médico psicológica.</p>

Tabla 5.5. Medidas de protección para el grupo de emergencia radiológica IV.



Grupo de emergencia radiológica	Descripción	Tipo de actividad asociada	Medidas de protección
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.	Alejamiento de personas. Establecimiento de zonas. Control de accesos. Medidas de mitigación. Autoprotección ciudadana. Comunicación pública. Autoprotección del personal de intervención. Descontaminación de personas. Confinamiento. Estabulación de animales. Restricción al consumo de alimentos y agua. Control de alimentos y de agua. Descontaminación de áreas. Monitorización radiológica básica. Caracterización radiológica de áreas. Medición y evaluación de la contaminación en equipos. Medida y evaluación de la contaminación personal. Estimación de la dosis de cara a una valoración médico psicológica.

\* En función de la proximidad del foco

Tabla 5.6. Medidas de protección para el grupo de emergencia radiológica



Un resumen de lo expuesto anteriormente se muestra a continuación en la tabla 5.7

<b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN/GRUPOS DE EMERGENCIA RADIOLÓGICA</b>	<b>GRUPO I</b>	<b>GRUPO II</b>	<b>GRUPO III</b>	<b>GRUPO IV</b>	<b>GRUPO V</b>
ALEJAMIENTO DE PERSONAS	X	X	X	X	X
ESTABLECIMIENTO DE ZONAS	X	X	X	X	X
CONTROL DE ACCESOS	X	X	X	X	X
PRIMEROS AUXILIOS/TRASLADO HOSPITALARIO.	X	X	X	X	
MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	X	X	X	X	X
AUTOPROTECCIÓN CIUDADANA.	X	X	X	X	X
REGISTRO DE DATOS DE LA POBLACIÓN AFECTADA	X	X	X	X	
COMUNICACIÓN PÚBLICA	X	X	X	X	X
AUTOPROTECCIÓN DEL PERSONAL DE INTERVENCIÓN	X	X	X	X	X
DESCONTAMINACIÓN DE PERSONAS.	X	X	X	X	X
CONFINAMIENTO.	X	X	X	X*	X
PROFILAXIS RADIOLÓGICA.	X	X	X	X*	
EVACUACIÓN.	X	X	X	X*	
ESTABULACIÓN DE ANIMALES.	X	X	X	X*	X
RESTRICCIÓN AL CONSUMO DE ALIMENTOS Y AGUA	X	X	X	X*	X



MEDIDAS DE PROTECCIÓN/GUPOS DE EMERGENCIA RADIOLÓGICA	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III	GRUPO IV	GRUPO V
CONTROL DE ALIMENTOS Y DE AGUA.	X	X	X	X*	X
DESCONTAMINACIÓN DE ÁREAS.	X	X	X	X	X
TRASLADO TEMPORAL/TRASLADO PERMANENTE.	X	X		X	
MONITORIZACIÓN RADIOLÓGICA BÁSICA.	X	X	X	X	X
CARACTERIZACIÓN RADIOLÓGICA DE ÁREAS.	X	X	X	X	X
MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN EN EQUIPOS	X	X	X	X	X
MEDIDA Y EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN PERSONAL.	X	X	X	X	X
ESTIMACIÓN DE DOSIS DE CARA A UNA VALORACIÓN MÉDICO PSICOLÓGICA.	X	X	X	X	X

X\* Para situaciones de riesgo desconocido

Tabla 5.7 Medidas de protección según grupo de emergencia

## 5.6 NIVELES DE INTERVENCIÓN

Los objetivos básicos de las acciones de protección de las personas a tomar durante una emergencia radiológica deben ser:

- Evitar efectos agudos para la salud.
- Reducir el riesgo de efectos crónicos para la salud.
- Optimizar el balance de la protección y otros factores importantes, asegurando que las acciones adoptadas producen mayores beneficios que daños.

Los principios básicos se aplican en la práctica estableciendo niveles de intervención. Para usar adecuadamente los niveles de intervención se deben tener en cuenta los siguientes criterios de aplicación:

- No son valores estándar.
- No definen niveles "seguros" o "inseguros" de exposición o de contaminación.



- Representan valores aproximados para los cuales, las acciones de protección están justificadas.
- Permiten flexibilidad para ser más o menos restrictivos dependiendo de las características únicas de cada accidente y de consideraciones locales.

En la tabla 5.8 se recogen los niveles de intervención, reflejados en la Guía Técnica del CSN para aplicación de las medidas de protección.

Medida de protección	Nivel de Intervención (*)
Confinamiento	10 mSv dosis efectiva evitable <sup>1</sup> en 2 días De forma preventiva puede adoptarse esta medida a dosis menores por periodos más cortos
Profilaxis radiológica	100 mSv dosis equivalente evitable al tiroides
Evacuación	50 mSv 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
Albergue de media duración (traslado temporal)	Dosis efectiva evitable: 30 mSv el primer mes y 10 mSv el mes siguiente. Finalización de realojamiento para dosis evitable < 10 mSv
Realojamiento (traslado permanente)	Si dosis evitable no desciende a <10 mSv en 1 o 2 años o si supera 1 Sv/vida
Delimitación de zonas/ Alejamiento de personas	<100 µSv/h para público <5 mSv/h para personal de intervención
Control de accesos	Justificada siempre, en caso de emergencia
Autoprotección ciudadana.	Justificada siempre que exista un riesgo de exposición externa o de contaminación externa o interna
Autoprotección del personal de intervención.	Justificada siempre que exista un riesgo de exposición externa o de contaminación externa o interna
Estabulación de animales	Justificada como medida preventiva durante la fase de emergencia ante riesgo de contaminación de áreas, aunque no de forma prioritaria
Restricción al consumo de alimentos y agua	Justificada como medida preventiva durante la fase de emergencia ante riesgo de contaminación de áreas, si hay disponibilidad de alimentos de reemplazo
Control de alimentos y agua	Niveles de actuación que en cada caso determine el CSN de acuerdo con las tolerancias establecidas por la UE



Medida de protección	Nivel de Intervención (*)
Medida y evaluación de la contaminación personal/ Descontaminación de personas	10000 Bq/cm <sup>2</sup> para emisores beta gamma y 1000 Bq/cm <sup>2</sup> para emisores alfa (**) Monitorización radiológica básica: se considera contaminación niveles > 1 µSv/h medidos a 10 cm de una persona
Caracterización y evaluación radiológica de áreas/ Descontaminación de áreas	1000 Bq/cm <sup>2</sup> para emisores beta gamma y 100 Bq/cm <sup>2</sup> para emisores alfa (***) Se consideran elementos aislables <sup>2</sup> los que presentan niveles >100 µSv/h a 1 metro
Medición y evaluación de la contaminación en equipos/ descontaminación	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 de más de 100 µSv/h: uso solamente con aprobación del evaluador radiológico
Estimación dosimétrica/ Valoración médico psicológica	Asesoramiento médico antes de una nueva exposición o si el trabajador lo solicita: límite de 200 mSv

Tabla 5.8 Niveles de intervención para aplicación de medidas de protección

(\*) El CSN podrá definir valores distintos si del análisis de las circunstancias concretas de la emergencia se dedujera la conveniencia de optimizar los valores genéricos indicados.

(\*\*) Niveles que podrían implicar riesgo de irradiación directa, peligro de absorción por ingestión accidental, posible indicación de que la persona ha ingerido o inhalado material radiactivo en cantidades importantes.

(\*\*\*) Niveles que podrían implicar realojamiento provisional de población.



## CAPÍTULO 6. IMPLANTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA OPERATIVA DEL PLAN

### 6.1 IMPLANTACIÓN DEL PLAN

Una vez entre en vigor el RADIOCAEX, tras el informe favorable por parte del Servicio competente en materia de Protección Civil, la aprobación por el Consejo de Gobierno de la Comunidad de Extremadura y la información por el Consejo Nacional de Protección Civil, previo informe del Consejo de Seguridad Nuclear, se procederá a su implantación a fin de asegurar su eficacia y proceder a su verificación y mantenimiento periódico.

La Implantación del RADIOCAEX será responsabilidad de la Dirección del mismo e incluirá las siguientes acciones:

- Difusión y distribución del plan.
- Dotación de personal y de recursos e infraestructuras.
- Formación y adiestramiento del personal que interviene en el Plan.
- Información y divulgación a la población potencialmente afectada.
- Verificación de la efectividad del plan.

Los titulares de las instalaciones reguladas colaborarán con las autoridades competentes en la implantación y mantenimiento de la eficacia de los planes, así como en la puesta en práctica de las medidas de protección y otras actuaciones de emergencia.

#### 6.1.1 DIFUSIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Tras su información, el presente Plan Especial será distribuido y difundido mediante jornadas a los organismos e instituciones con funciones asignadas en el mismo, entre otros, a las siguientes personas e instituciones:

- Dirección del Plan.
- Comité de Dirección / Comité de Dirección Integrado.
- Órgano de Dirección del Plan.
- Responsable del CECOP/CECOPI



- Persona que ejerza la Coordinación de Medios.
- Comité Técnico Asesor.
- Gabinete de información.
- Personas que ostenten las Jefaturas de los Grupos de Acción.
- Ayuntamientos de la CAEX implicados y con riesgo alto.
- Centro Hispano Luso de Alerta Temprana (ALERTA2).



## 6.1.2 DOTACIÓN DE PERSONAL Y DE RECURSOS E INFRAESTRUCTURAS

### a) Dotaciones de Personal:

Se procederá a la designación de los componentes del Comité de Dirección, Gabinete de Apoyo, Comité Técnico Asesor y Gabinete de Información del CECOPI, así como los suplentes, designar a las personas responsables de los Grupos de Acción y de sus sustitutos, junto con los sistemas necesarios para su movilización, realizando su nombramiento formal, con la definición de los mecanismos para su localización.

Se redactarán y firmarán los convenios, protocolos, acuerdos o cualquier otra fórmula jurídica con los organismos y entidades que participen o puedan colaborar en el Plan con el fin de definir sus actuaciones y la asignación de medios. Existe un Convenio de colaboración en emergencias radiológicas entre la Comunidad de Extremadura y el Consejo de Seguridad Nuclear.

### b) Dotaciones de Infraestructura:

Se procederá a la adquisición y puesta a punto, mediante programas de dotación de medios, de los medios y recursos materiales sean necesarios para la completa operatividad del Plan, entre otros:

Servicios, medios y equipos necesarios:

- Servicios:
  - Servicio 112 de Extremadura
  - Personal Técnico en materia de Protección Civil y Emergencias.
  - Servicios de Intervención (Consortios Provinciales y Servicios Municipales de Bomberos de Cáceres y Badajoz).
  - Servicio de Radiología Ambiental de la CAEX.
  - Personal y Recursos del Servicio Extremeño de Salud.
  - Personal y recursos de los cuerpos y fuerzas de seguridad del estado, de la CAEX y EELL de Cáceres y Badajoz.
  - Servicios de voluntariado. (Protección Civil, Cruz Roja, etc.)
  - Entidades públicas y privadas con acuerdos de colaboración.
  - Otros recursos.
- Medios y equipos:



- Equipos detectores de radiación y contaminación:
  - ◆ Monitor portátil para vigilancia de la radiación (detector de radiación gamma de rango mínimo hasta 100 mSv/h).
  - ◆ Monitores de contaminación con distintas sondas alfa, beta, gamma.
  - ◆ Dosímetros personales de lectura directa, (DLD).
  - ◆ Equipos detectores especializados: Detectores tipo pértiga para fuentes de alta actividad, de neutrones, Espectrometría alfa, beta, gamma.
- Medios y equipos de protección individual (EPIS):
  - ◆ Comprimidos de yodo estable para profilaxis radiológica
  - ◆ Vestimenta de protección: Ropa desechable, guantes, calzas, cubrecabezas, máscaras, gafas, mascarillas, impermeables en su caso y de un material resistente en caso de incendio.
  - ◆ Equipos de protección respiratoria (de respiración autónoma, máscaras con filtro para yodo y partículas)
- Equipos para operaciones en las zonas de actuación:
  - ◆ Mecanismos para protegerse de la exposición externa: Blindajes móviles, teleherramientas, material de acotación, y señalización (etiquetas), medios para controlar tiempos de actuación.
  - ◆ Medios para evitar la contaminación: plásticos, recipientes para recogida y almacenamiento de residuos, medios para creación de zonas de paso.
- Sistemas de descontaminación (medios de suministro de agua, pulverizador de agua a presión, aspirador, detergente, cepillos, tijeras), medios para recogida de aguas de lavado, mantas y ropas de repuesto.
- Medios informáticos y de comunicación (megafonía, emisoras de radio). Sistemas de aviso a la población.
- Instalaciones:
  - ◆ Unidad móvil de caracterización radiológica.
  - ◆ Centro sanitario preparado para la atención y tratamiento a los afectados radiológicamente.
  - ◆ Centros de almacenamiento y gestión de residuos (ENRESA).
  - ◆ Laboratorios de apoyo y red de vigilancia radiológica ambiental.
  - ◆ Medios para toma de muestras (muestreadores de aire, recipientes, etiquetas).
  - ◆ Servicios de dosimetría interna.



- Medios, equipos e instalaciones especiales:
  - ◆ Medios para valoración de información disponible.
  - ◆ Medios informáticos y de comunicación.

No será necesario disponer de todos los medios y recursos materiales citados en este apartado, pudiendo adquirir los que se consideren básicos y establecer acuerdos con organismos, instituciones o empresas para, en caso de necesidad, completar la dotación necesaria de equipos.

A través del Plan Especial Estatal, que deberá desarrollarse para esta DBRR, se podrá acceder a determinados medios adicionales.

El catálogo de medios y recursos movilizables del RADIOCAEX será recogido en una base de datos disponible en el Centro de Atención de Urgencias y Emergencias 112 de Extremadura, que contendrá información relativa a todos los medios y recursos ordinarios y extraordinarios, tanto humanos como materiales, adscritos al plan, pertenecientes a las distintas Administraciones públicas, organismos y entidades privadas que puedan estar disponibles para actuar ante situaciones de emergencia radiológica, así como sus condiciones de utilización.

### 6.1.3 FORMACIÓN Y ADIESTRAMIENTO

Dentro de la implantación del plan, se programará la formación y adiestramiento del personal incluido en el mismo, en función de las acciones que les competan.

#### a) Formación de las Personas Responsables

Se promoverán procesos de formación que capaciten al personal adscrito al Plan adaptando esta formación según las funciones y responsabilidades de cada persona que lo integre y características de los receptores. Para las personas responsables se deben contemplar aspectos como:

- Contenido de la DBRR y planes de emergencia interior y de autoprotección.
- Estructura organizativa del Plan.
- Operatividad. Medidas de protección.
- Medios y recursos. Sistemas de comunicaciones.
- Catálogo de instalaciones radiactivas y actividades que puedan dar lugar a riesgo radiológico de la Comunidad Autónoma. Áreas de especial exposición. Municipios afectados.



## b) Formación de personal de intervención:

Para afrontar las emergencias radiológicas y aplicar adecuadamente las medidas de protección es necesario que las personas que las lleven a cabo estén debidamente formadas y capacitadas en las funciones que contempla el plan.

La Guía Técnica del CSN establece los conocimientos mínimos que deben adquirir las personas actuantes de los planes, a fin de asegurar una preparación adecuada al buen desarrollo de las funciones encomendadas:

- Características de los accidentes radiológicos. Riesgos que comportan.
- Medidas de protección que deben adoptar. Criterios radiológicos.
- Estructura organizativa del plan: responsabilidades, funciones y tareas específicas.
- Medios y recursos. Funcionamiento y utilización.

Se considera conveniente, no obstante, completar esta formación con la impartición de conocimientos en los siguientes campos teóricos:

- Radiactividad. Conceptos fundamentales.
- Magnitudes y unidades.
- Conceptos básicos de Protección Radiológica.
- Detectores de radiación.
- Material radiactivo en instalaciones reguladas.
- Material radiactivo en instalaciones no reguladas.
- Actuación frente a accidentados.
- Papel de las instituciones en emergencias radiológicas.
- Normativa y legislación.
- Actos malintencionados con utilización de materiales radiactivos

Se considera también importante la realización de prácticas en los campos de:

- Manejo de equipos de detección.
- Evaluación del riesgo en distintas situaciones.
- Planificación de actuaciones en distintos accidentes.

La formación impartida será adecuada al tipo de emergencia y a su papel



#### 6.1.4 INFORMACIÓN A LA POBLACIÓN:

El objetivo de esta información es el conocimiento, sensibilización y concienciación de la población ante el riesgo que les puede llegar a afectar y los medios por los se transmitirá la información caso de materializarse una emergencia, para poder tomar las medidas preventivas oportunas que indica el presente Plan.

Resulta difícil definir a priori, la población potencialmente afectada por emergencias radiológicas, que podría ser toda la población, frente a la población a informar potenciales afectados por emergencias nucleares, que sería básicamente la población del entorno de las CC.NN. por lo que este tema debería enfocarse de forma general.

Para emergencias en instalaciones radiactivas, la información debe ir enfocada a las personas que podrían verse más probablemente afectadas en caso de emergencias, como son las personas que trabajan en complejos hospitalarios e industriales en los que existan material radiactivo de mayor riesgo. El riesgo radiológico en estos casos debería ser contemplado como un riesgo más, dentro de los Riesgos Laborales por los Departamentos de Prevención y de protección Radiológica.

Para emergencias en instalaciones no reguladas y en lugares de dominio público, relacionadas con la posible aparición de fuentes radiactivas fuera de control, se considera conveniente la divulgación de documentos enfocados a familiarizar a las personas con la apariencia física de los equipos y fuentes radiactivas y con la señalización asociada a este tipo de riesgo.

El CSN tiene editado el documento "La radiactividad en la chatarra" Información para las personas trabajadoras de la industria metalúrgica y del sector de recuperación de metales que proporciona información de utilidad sobre la apariencia de equipos y fuentes radiactivas y sobre su señalización y acciones a tomar en caso de hallazgo.

([http://www.csn.es/images/stories/publicaciones/otras\\_publicaciones/folletos\\_divulgativos/csn\\_chatarra\\_nuevo.pdf](http://www.csn.es/images/stories/publicaciones/otras_publicaciones/folletos_divulgativos/csn_chatarra_nuevo.pdf)).



También tiene entre sus publicaciones, en la sección “folletos divulgativos”, otros documentos que podrían ser de interés para este fin.

La OIEA tiene numerosos documentos publicados con este objetivo, entre ellos el dossier publicado por la División de Información Pública titulado “Fuentes radiactivas selladas”.

([www.iaea.org.Publications/SealedRadioactiveSources/pdfs/flyer\\_public.pdf](http://www.iaea.org/Publications/SealedRadioactiveSources/pdfs/flyer_public.pdf).)

La difusión de estos documentos se haría a través de enlaces en las páginas web de la CAEX, o en sitios web de estos organismos, instituciones o sociedades y asociaciones relacionadas con la Protección Radiológica.

Para emergencias en instalaciones radiactivas para las que el catálogo de instalaciones no contempla la necesidad de planificación exterior no sería necesario realizar ninguna acción en este sentido, debido al bajo riesgo que presentan ya que el inventario máximo de material radiactivo disponible en las mismas es lo suficientemente reducido para considerar que el posible impacto radiológico sobre la población en el exterior del emplazamiento será muy reducido en cualquier caso.

Sin embargo, con el fin de evitar situaciones de pánico injustificadas podría ser conveniente proporcionar a través de campañas de Protección Civil, información a la población sobre el riesgo radiológico integrando el mismo dentro de otros riesgos.

Las campañas de información a la población deben seguir unos principios básicos de comunicación para evitar una alarma social innecesaria, éstos son:

- Utilizar un lenguaje sencillo y fácilmente inteligible por cualquier persona.
- Informar de forma veraz, coordinada y no contradictoria.
- Comunicar de forma periódica y regular.

## **6.2 VERIFICACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA OPERATIVIDAD DEL PLAN**

Se entiende por verificación y mantenimiento de la operatividad del Plan, el conjunto de acciones encaminadas a garantizar su buen funcionamiento, tanto en lo referido a su contenido, a procedimientos de actuación como en la formación de sus integrantes, así como en la eficacia de los medios materiales adscritos, adecuándolos y actualizándolos a modificaciones futuras en el ámbito territorial de la Comunidad de Extremadura.



Para la verificación del Plan se llevará a cabo un programa de actuaciones que contemplará los siguientes apartados:

#### 6.2.1 COMPROBACIONES PERIÓDICAS

Es fundamental mantener actualizado el Plan, manteniendo operativos los datos de contacto, el catálogo de medios y recursos, el catálogo de instalaciones y los mapas de flujo de los municipios por los que circulan materias radiactivas y los procedimientos de operación.

Entre otros hay que controlar:

- Medios y recursos incluyendo fichas de inventario de equipos y reflejando en las mismas operaciones de mantenimiento y de calibración y verificación periódica.
- Actualización de formación y cualificación de personal de operación adscrito al plan.
- Actualización de la documentación para reflejar cambios organizativos, legislativos o nuevos análisis de riesgos.
- Actualización de procedimientos escritos de actuación
- Realización de acciones de mejora, resultado de ejercicios y simulacros.
- Actualización del catálogo actividades e instalaciones
- Reposición de equipamiento fuera de su vida útil
- Formación en materia de Protección Radiológica del personal adscrito al plan con periodicidad bienal.
- Revisión de documentos para su actualización con periodicidad anual.
- Realización de ejercicios / simulacros con las periodicidades y alcances preestablecidos.

#### 6.2.2 PROGRAMA DE EJERCICIOS DE ADIESTRAMIENTO

Es necesario entrenar al equipo humano. Los ejercicios de adiestramiento que forman parte de la formación permanente de las personas que integran el RADIOCAEX, consisten en la alerta y movilización parcial de las personas y medios adscritos al Plan.

El objetivo de estos ejercicios es familiarizar a los distintos componentes del Plan con los equipos y técnicas a emplear en caso de emergencia. La persona que ocupe la Jefatura de cada Grupo o servicio será responsable de preparar los ejercicios adecuados a este fin, y propondrá tras la evaluación de los mismos las posibles modificaciones del RADIOCAEX.



El CECOP de la Comunidad Autónoma de Extremadura ubicado en el Centro de Atención de Urgencias y Emergencias 112 Extremadura tiene una función principal en la gestión de emergencias dentro de la CAEX, por lo que es importante que los distintos intervinientes en RADIOCAEX estén perfectamente informados del funcionamiento de este Centro y sus servicios.

La formación continua de las personas que intervengan en el RADIOCAEX debe ser una labor continuada en el tiempo dado que estará sometido a constantes revisiones y actualizaciones.

#### Desarrollo de Simulacros.

Un simulacro es la activación simulada del RADIOCAEX, cuya finalidad es evaluar la operatividad de éste respecto a las prestaciones previstas, detectar errores o deficiencias para tomar las medidas correctoras pertinentes.

En lo que respecta a la comprobación de medios y recursos del RADIOCAEX, se han de observar en el simulacro, entre otros, los siguientes aspectos:

- El funcionamiento y efectividad de los sistemas de avisos a la población y transmisiones.
- El funcionamiento, en condiciones ficticias, de las medidas de protección y una primera evaluación de su eficacia.
- La rapidez de respuesta de los Grupos de Acción y de la aplicación de las medidas de protección.

Es aconsejable que los simulacros se realicen durante estaciones climáticas distintas y para diferentes supuestos, con el fin de comprobar la operatividad del Plan ante una variabilidad de condicionantes.

Se debe elaborar en tiempo real, por personas designadas previamente, un informe en el que se consignarán los tiempos de inicio y terminación de cada operación o etapa, estado operativo de vías de comunicación, tiempos de constitución de las distintas estructuras del Plan etc.

Concluido el simulacro, el Comité Técnico Asesor analizará la información recopilada y propondrá las modificaciones oportunas al RADIOCAEX si fuese necesario.

#### 6.2.3 MANTENIMIENTO-REVISIÓN DEL PLAN

Será el siguiente:

- La revisión ordinaria del RADIOCAEX por el transcurso del plazo de vigencia, se establece en cinco





## **ANEXOS**

ANEXO I. DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS.

ANEXO II. CARACTERÍSTICAS Y RIESGOS DE INSTALACIONES RADIATIVAS

ANEXO III. INSTALACIONES RADIATIVAS REGULADAS Y NO REGULADAS EN LA COMUNIDAD DE EXTREMADURA.

ANEXO IV. RUTAS DE TRANSPORTE DE MATERIAL RADIATIVO EN LA COMUNIDAD DE EXTREMADURA.

ANEXO V: DIRECTORIO TELEFÓNICO DE ORGANISMOS RELACIONADOS CON EL RADIOCAEX

ANEXO VI: MODELO DE NOTIFICACIÓN DE EMERGENCIA

ANEXO VII: MODELO DE FORMULARIO DE REGISTRO DE DATOS DE PERSONAL.

ANEXO VIII: MODELO DE FORMULARIO DE REGISTRO DE DATOS DE INSTALACIONES RADIATIVAS.

BIBLIOGRAFÍA



## ANEXO I: DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

### I.1 DEFINICIONES

Las definiciones de los términos que aparecen a lo largo de la guía pueden encontrarse en el Anexo II de la Directriz Básica. No obstante se recogen en este Anexo algunas definiciones consideradas de mayor interés o no incluidas en la DBRR.

- Actividad: Valor esperado del número de transiciones nucleares que tienen lugar en una cantidad dada de material por unidad de tiempo.
  - Unidad (SI): La unidad de actividad es el  $s^{-1}$  con el nombre especial de Becquerel (Bq). Un Becquerel equivale a una desintegración nuclear por segundo.
  - Unidad antigua: Curio (Ci). Equivalencia: 1 Ci = 37 GBq
  - Prefijos y sufijos asociados a la expresión de la actividad:
    - ◆ 1 kBq = 1000 Bq
    - ◆ 1 MBq = 1000 000 Bq
    - ◆ 1 GBq = 1000 000 000 Bq
    - ◆ 1 TBq = 1000 000 000 000 Bq
- Blindaje: Material generalmente de elevado peso atómico utilizado para atenuar la intensidad de la radiación y así reducir el impacto y riesgo de las radiaciones ionizantes en las personas.
- Contaminación: se define como la presencia indeseada de radionúclidos en el ser humano (contaminación personal) o en el entorno que nos rodea (contaminación ambiental). En el caso de que la contaminación afecte al ser humano, ésta puede ser externa o interna. Se trata de una contaminación externa, cuando los radionúclidos se depositan en la piel y se trata de contaminación interna, cuando son incorporados al interior del organismo humano (a través de los alimentos que ingerimos, del aire que respiramos y excepcionalmente a través de heridas).
- 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.

- Dosis absorbida (D): la dosis absorbida se corresponde con el cociente de  $d_\varepsilon$  entre  $dm$ , donde  $d_\varepsilon$  es la energía media impartida en un material de masa  $dm$ .  $D = d_\varepsilon / dm$ .  
La unidad en el sistema internacional es el J/kg, denominado Gray (Gy).
- Dosis efectiva (E): se define la dosis efectiva como el sumatorio de los productos entre la dosis equivalente y el factor ponderal de tejido  $w_T$  para los distintos órganos.

$$E = \sum_T w_T H_T$$

La unidad en el sistema internacional es el J/kg, denominado sievert (Sv).

Los valores del factor de ponderación  $w_T$  son los siguientes:

Tejido u órgano	Factor ponderal de tejido $w_T$
Gónadas	0,20
Médula ósea (roja)	0,12
Colon	0,12
Pulmón	0,12
Estómago	0,12
Vejiga	0,05
Mama	0,05
Hígado	0,05
Esófago	0,05
Tiroides	0,05
Piel	0,01
Superficie ósea	0,01
El resto	0,05

- Dosis equivalente ( $H_{T,R}$ ): se define la dosis equivalente como el producto entre la dosis absorbida y un factor de ponderación  $w_R$ , referido al tipo de radiación incidente.

$$H_{T,R} = D_{T,R} \times w_R$$

La unidad en el sistema internacional es el J/kg, denominado sievert (Sv).

Los valores del factor de ponderación  $w_R$  son los siguientes:



Tipo e intervalo de energías	Factor de ponderación $w_R$
Fotones, todas energías	1
Electrones y muones, todas energías	1
Neutrones, energías < 10 keV	5
10 keV a 100 KeV	10
> 100 keV a 2 MeV	20
> 2 MeV a 20 MeV	10
> 20 MeV	5
Protones distintos de los de retroceso Energía > 2 MeV	5
Partículas alfa, fragmentos de fisión y núcleos pesados	20

- Dosis evitable: Dosis que puede ahorrarse en el periodo de tiempo que dure una acción protectora. Unidad: Sievert.
- Efectos estocásticos: Son aquéllos que no se manifiestan sino muchos años después de la exposición inicial. No existe 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.
- Efectos deterministas: Son aquéllos 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
- Exposición perdurable: Exposición resultante de los efectos residuales de una emergencia radiológica o del ejercicio de una actividad laboral del pasado
- Fase de emergencia: Es el periodo comprendido entre la declaración de una situación de emergencia hasta la declaración del 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 y 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 aquéllas actuaciones encaminadas a recuperar las condiciones normales de vida en las zonas afectadas.



- **Fisionable:** Toda sustancia que contenga cualquiera de los radionúclidos fisionables: uranio-233, uranio-235, plutonio-239 y plutonio-241. Se excluyen el uranio natural o el uranio empobrecido, no irradiados o que únicamente hayan sido irradiados en reactores térmicos.
- **Incorporación:** Actividad de radionúclidos 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 procesado de material metálico, aduanas, etc.
- **Irradiación:** es el proceso por el cual determinados equipos o radionúclidos depositan energía en un medio determinado. En el caso de irradiación externa, la fuente emisora de radiación está a una determinada distancia de la zona irradiada. En el caso de irradiación externa, el riesgo asociado va a depender del tipo de radiación que incide en el medio biológico, de la energía de esa radiación y también de la cantidad de radiación que llega en la unidad de tiempo.
- **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.
- **Nivel de exposición (o tasa de dosis):** dosis efectiva por unidad de tiempo.
  - Unidad: Sievert / hora (Sv/h)
  - Unidad antigua: rem (rem/h) Equivalencia  $1 \text{ Sv/h} = 100 \text{ rem/h}$
  - Prefijos y sufijos asociados a la expresión del nivel de exposición (o tasa de dosis):
    - ◆  $1 \text{ mSv/h} = 0,001 \text{ Sv/h}$
    - ◆  $1 \text{ } \mu\text{Sv/h} = 0,000001 \text{ Sv/h}$
    - ◆  $1 \text{ nSv/h} = 0,00000001 \text{ Sv/h}$



- Niveles de intervención: Valores de referencia de determinadas magnitudes radiológicas a partir de los cuales se considera que es adecuada la aplicación de una medida de protección.
- Periodo de semidesintegración: Tiempo que debe transcurrir para que se desintegren la mitad de los núcleos de una muestra de un radionúclido
- Personal de Intervención: Término que engloba a todas las personas que deban intervenir en el área afectada por una emergencia nuclear o radiológica. Incluye a las personas actuantes de los planes de emergencia y a aquellas otras personas no adscritas a estos planes que pudieran tener que actuar.
- 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.
- Radionúclido: Forma inestable de un elemento que libera radiación a medida que se descompone y se vuelve más estable.
- 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.
- Teleherramientas: Herramientas dotadas de sistemas de manipulación que aumentan distancia entre usuario y foco radiactivo.
- Trabajador profesionalmente expuesto: Persona que trabaja en presencia de las radiaciones ionizantes, de forma que puede recibir más de un décimo de los límites de dosis fijados para los trabajadores.

## I.2 ACRÓNIMOS

- ALARA: As low as Reasonably Achievable (Tan bajo como sea razonablemente posible)
- CSN: Consejo de Seguridad Nuclear.
- CAUE 112: Centro de Atención de Urgencias y Emergencias 112 de Extremadura
- CCAA: Comunidades Autónomas
- DBRR: Directriz Básica de planificación de protección civil ante el Riesgo Radiológico.
- DDR: Dispositivo de Dispersión Radiológica.
- DLD: Dosímetro de lectura directa.



- EPI: Equipos de protección individual.
- OIEA: Organización Internacional de Energía Atómica.
- ONU: Organización de Naciones Unidas
- PAU: Plan de Autoprotección.
- PE:
- PEE: Plan de Emergencia Exterior.
- PEI: Plan de Emergencia Interior.
- PEMU: Plan de Emergencia Municipal.
- PLABEN: Plan Básico de Emergencia Nuclear.
- PR: Protección Radiológica.
- RD: Real Decreto.
- RINR: Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas.
- RPSRI: Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.



## ANEXO II. CARACTERÍSTICAS Y RIESGOS DE INSTALACIONES RADIATIVAS

La Tabla II.1 muestra los tipos de sucesos accidentales que pueden esperarse para cada una de ellas y los riesgos asociados.

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 y que activarían el plan de emergencia exterior por no poder ser solucionados por el personal de la instalación y requerir la actuación de los grupos de emergencia en el interior o en el exterior de la misma. Entre estos sucesos están los catastróficos (incendio, explosión, inundación) el robo y los actos malintencionados (actos criminales o terroristas).

Tabla II.1 Grupos de emergencia, actividades incluidas y riesgo asociado

<b>Grupo de emergencia radiológica</b>	<b>Tipo de actividad</b>	<b>Riesgo</b>
III	Instalaciones con fuentes de alta actividad médicas o de investigación (Braquiterapia) (FEAAS)* (BRAQ)*	Posibilidad de sucesos catastróficos o actos malintencionados que puedan dar lugar a daños en blindajes. No hay probabilidad de emisiones o vertidos al exterior de la instalación. Necesidad de aplicación de medidas urgentes en caso de robo o pérdida de fuentes en caso de ser éstas de alta actividad. En el emplazamiento posibilidad de efectos deterministas graves en la salud del personal o de los pacientes si se utilizan incorrectamente las fuentes.



<b>Grupo de emergencia radiológica</b>	<b>Tipo de actividad</b>	<b>Riesgo</b>
III	Instalaciones con fuentes de alta actividad industriales (FEAAS)*	<p>Posibilidad de sucesos catastróficos o actos malintencionados que puedan dar lugar a daños en blindajes. No hay probabilidad de emisiones o vertidos al exterior de la instalación</p> <p>Necesidad de aplicación de medidas urgentes en caso de robo o pérdida de fuentes de alta actividad</p> <p>Los daños en blindajes en este caso podrían dar lugar a superación de los límites o efectos deterministas en la salud de las personas en el interior de la instalación por lo que requerirían medidas de protección para el personal de intervención</p>
III	Instalaciones con fuentes de alta actividad industriales (Gammagrafía industrial, equipos móviles) (FEAAS) (GAM) (F.MÓVILES)*	<p>Posibilidad de sucesos catastróficos o actos malintencionados que puedan dar lugar a daños en blindajes. No hay probabilidad de emisiones o vertidos al exterior de la instalación</p> <p>Necesidad de aplicación de medidas urgentes en caso de robo o pérdida de fuentes por ser éstas de alta actividad. Mayor probabilidad de robo o pérdida por ser fuentes móviles.</p> <p>Los daños en blindajes podrían dar lugar a superación de los límites o efectos deterministas en la salud de las personas en el interior de la instalación por lo que requerirían medidas de protección para el personal de intervención</p>
III	Aceleradores para producción de radionucleidos (Ciclotrones) (PROD)*	<p>Posibilidad de sucesos catastróficos o actos malintencionados que puedan dar lugar a emisiones o vertidos al exterior de la instalación o daños en blindajes</p> <p>Baja probabilidad de una liberación superior a los niveles de intervención para medidas de protección urgentes fuera de la instalación.</p> <p>Los daños en blindajes o las emisiones podrían dar lugar a superación de los límites en la salud de las personas en el interior de la instalación por lo que requerirían medidas de protección para el personal de intervención</p>



<b>Grupo de emergencia radiológica</b>	<b>Tipo de actividad</b>	<b>Riesgo</b>
IV	Instalaciones de Radiofarmacia que manipulen Yodo-131 (RF I-131)*	<p>Posibilidad de sucesos catastróficos o actos malintencionados que puedan dar lugar a emisiones o vertidos al exterior de la instalación o daños en blindajes</p> <p>Ninguna posibilidad de liberación superior a los niveles de intervención para la aplicación de medidas de protección urgentes en el exterior del emplazamiento.</p> <p>Los daños en los blindajes o las emisiones de yodo radiactivo podrían dar lugar a superación de los límites en el interior de la instalación por lo que requerirían medidas de protección para el personal de intervención</p>
IV	Otras Instalaciones médicas o de investigación que dispongan de sustancias radiactivas en forma no encapsulada	<p>Posibilidad de sucesos catastróficos o actos malintencionados que puedan dar lugar a emisiones o vertidos al exterior de la instalación o daños en blindajes</p> <p>Ninguna posibilidad de liberación superior a los niveles de intervención para la aplicación de medidas de protección urgentes en el exterior del emplazamiento</p> <p>Los daños en los blindajes o las emisiones de yodo radiactivo, en su caso, podrían dar lugar a superación de los límites en el interior de la instalación por lo que requerirían medidas de protección para el personal de intervención</p> <p>En el emplazamiento posibilidad de efectos deterministas graves en la salud del personal por contaminación interna.</p>
III	Instalaciones que utilicen generadores de radiación (Aceleradores de partículas para radioterapia) (ACEL)*	<p>Ninguna posibilidad de liberación superior a los niveles de intervención para la aplicación de medidas de protección urgentes.</p> <p>La activación de materiales podría dar lugar a superación de los límites o efectos deterministas en la salud de las personas en el interior de la instalación por lo que requerirían medidas de protección para el personal de intervención</p>



<b>Grupo de emergencia radiológica</b>	<b>Tipo de actividad</b>	<b>Riesgo</b>
III	Instalaciones que utilicen generadores de radiación (Equipos de rayos X industriales) (RX MOVILES)*o FIJOS	La probabilidad de que causen un impacto en el exterior de su emplazamiento se considera nula en cualquier situación. Se trata de generadores de rayos X para los que cualquier situación de riesgo queda inmediatamente solventada mediante la desconexión de la alimentación eléctrica del equipo.
IV	Otras Instalaciones con fuentes radiactivas (no FEAAS)  Equipos fijos de control de procesos  Equipos móviles de medida de densidad y humedad de suelos (DH)* (F.MÓVILES).*	Ninguna posibilidad de liberación superior a los niveles de intervención para la aplicación de medidas de protección urgentes.  Necesidad de aplicación de medidas de protección en caso de robo o pérdida de fuentes. Mayor probabilidad de robo o pérdida en caso de ser fuentes móviles.  Los daños en blindajes podrían dar lugar a superación de los límites en el interior de la instalación por lo que requerirían medidas de protección para el personal de intervención
IV	Instalaciones o lugares donde pueden aparecer fuentes radiactivas fuera de control	Posibilidad de sobreexposición y de efectos deterministas en caso de manipulación de fuentes no blindadas. Si la fuente está dañada puede haber además riesgo de contaminación. Se requieren medidas de protección en estos casos (alejamiento de personas, autoprotección, control de accesos).  La dispersión originada por actividades humanas puede contaminar un área considerable.



<b>Grupo de emergencia radiológica</b>	<b>Tipo de actividad</b>	<b>Riesgo</b>
IV	Actos terroristas o criminales en los que se utilice material radiactivo	Posibilidad de sobreexposición y de efectos deterministas. Puede haber además riesgo de contaminación interna y externa. Se requieren medidas de protección (confinamiento, evacuación, medidas de autoprotección, profilaxis radiológica en caso de presencia de yodo radiactivo, etc.) Estas situaciones pueden provocar pánico entre la población incluso sin riesgo radiológico apreciable.
IV	Caída de satélites con fuentes radiactivas	Posibilidad de sobreexposición por dispersión de fragmentos de alta actividad que requieran medidas de autoprotección ciudadana (información e instrucciones a la población a fin de evitar la manipulación de restos que puede llegar a producir efectos deterministas en la salud) Imposibilidad de delimitar el área debido a su extensión.
IV	Accidente con armas nucleares	Posibilidad de dispersión de plutonio en caso de incendio o explosión, que requeriría medidas de protección como realojamiento o restricción de alimentos para evitar la inhalación de la nube radiactiva o la resuspensión de los materiales depositados, que pueden llegar producir efectos deterministas en la salud. Dificultad de detección con los instrumentos habituales de monitorización básica.
V	Liberación transfronteriza	Posibilidad de depósitos radiactivos que requieran medidas de protección, como realojamiento o restricción de alimentos. Otras medidas de protección en función de la distancia a la instalación afectada.

\* Entre paréntesis códigos de identificación de encabezamientos del Anexo A del Catálogo Nacional de Instalaciones.



## CÓDIGOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CATÁLOGO. OTROS CÓDIGOS DE IDENTIFICACIÓN

Aceleradores de terapia médica. (ACEL)
Fuentes de alta actividad. (FEAAS) Braquiterapia (BRAQ) Ciclotrones de producción de isótopos (PROD). Radiofarmacias.(RF I-131)
Gammagrafía industrial.(GAM) Equipos de medida de densidad y de humedad de suelos.(DH) Equipos móviles (F MÓVILES) Rayos X móviles (RX MÓVILES)
Control de procesos (CP) Material no encapsulado (NE) Rayos X fijos (RX FIJOS)



**ANEXO III. INSTALACIONES RADIATIVAS REGULADAS Y NO REGULADAS EN LA COMUNIDAD DE EXTREMADURA.**

EQUIPAMIENTO RADIOLOGIA														
	HCA	HC R	HLL	HMR	HZF	HBV	HUB	HPM	HUC	HSS	HTB	HVM	HVP	Total
Acelerador lineal				1			2						1	4
Arco quirúrgico	2	1	2	5	3	2	12	3	6	1	1	2	4	44
Capturador Imágenes grandes	1		1			1								3
Ciclotrón							1							1
Gamma cámara							3		1					4
Mamografo convencional.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			10
Mamografo digital.	1			1				1				1	1	5
PET							1							1
Resonancia Magnética			1	1		1	1	1	1				1	7
Rx Convencional	3	3	3	6	3	2	4	5	4	2	2	3	1	41
Rx Dental							1	2						3
Rx Digital						1	1						1	3
Rx Intervencionista intensificador imagen							1							1
Rx Intervencionista DIGITAL				1			2							3
Rx portátil	1	1	2	3	1	2	3	3	3	1	1		2	23
SPECT							1							1
TAC	1	1	1	3	1	1	4	2	2	1	1		3	21
Telemando Rx	1	1	1	1	1	1	1	2	2			1	1	13
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>39</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>188</b>





### **LEYENDA**

<b>HCA</b>	Hospital Campo Arañuelo (Navalmoral de la Mata)
<b>HCR</b>	Hospital de Coria
<b>HLL</b>	Hospital Llerena
<b>HMR</b>	Hospital de Mérida
<b>HZF</b>	Hospital de Zafra
<b>HBV</b>	Hospital D. Benito Villanueva
<b>HUB</b>	Hospital Universitario de Badajoz
<b>HPM</b>	Hospital Perpetuo Socorro.-Materno (Badajoz)
<b>HUC</b>	Hospital Universitario de Cáceres
<b>HSS</b>	Hospital Siberia Serena.- Talarrubias
<b>HTB</b>	Hospital Tierra de Barros.-Almendralejo-Villafranca
<b>HVM</b>	Hospital Virgen de la Montaña (Caceres)
<b>HVP</b>	Hospital Virgen del Puerto.-(Plasencia.-Caceres)





ANEXO III.1. INSTALACIONES RADIATIVAS REGULADAS EN LA COMUNIDAD DE EXTREMADURA

Tabla III.1.1 Clasificación por municipios de las instalaciones radiactivas de la Comunidad Autónoma de Extremadura (entre paréntesis radionúclidos utilizados).

MUNICIPIO	INSTALACIÓN	REFERENCIA	Nº EQUIPOS Y TIPO	NIVEL RESPUESTA REQUERIDO	CATEGORÍA
Alconera	A.G. CEMENTOS BALBOA S.A.	IRA/2763	CONTROL PROCESOS INDUSTRIALES 2 EQUIPOS (Cf-252)	INT	2
Badajoz	ELABOREX CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.	IRA/2967	DENSIDAD Y HUMEDAD SUELOS 6 EQUIPOS (Am-241/Be y Cs-137)	INT	2
	HOSPITAL UNIVERSITARIO DE BADAJOZ	IRA/0584	ACELERADOR MÉDICO EQUIPOS DE BRAQUITERAPIA FUENTE ALTA ACTIVIDAD (Ir-192)	INT+EXT	2
		IRA/1462	1xACELERADOR CICLOTRON FABRICACIÓN 1 EQUIPO RADIOFARMACIA FUENTES NO ENCAPSULADAS RF I-131 NE	INT+EXT	2





MUNICIPI	INSTALACIÓN	REFERENCIA CSN	Nº EQUIPOS Y TIPO	NIVEL RESPUESTA REQUERIDO	CATEGORÍA
	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA FACULTAD DE CIENCIAS	IRA/1506	NE 1xRX FIJOS	INT +EXT	2
	LÓPEZ Y COMPAÑÍA CONSULTORES, S.A. "LYCSA"	IRA/1896	5xDH F.MÓVILES	INT	2
	DELEGACIÓN VORSEVI, S.A.	IRA/1449	4xDH F.MÓVILES	INT	2
Calamonte	CONTROLES DE EXTREMADURA, S.A. CODEXSA	IRA/1553	12xDH F.MÓVILES	INT	2
Don Benito	DELEGACIÓN PAYMACOTAS, S.A.	IRA/0512	17xDH F.MÓVILES	INT	2
Guadajira	CENTRO DE INVESTIGACIÓN "LA ORDENVALDESQUERA"	IRA/3055	1xCP (Am-241/Be)	INT	2
Jerez de los Caballeros	A.G. GALVA COLOR S.A.	IRA /2541	3xCP (Am-241)	INT	2
	A.G. TUBOS EUROPA S.A.	IRA/2708	2xRX FIJOS	INT	3
	A.G. SIDERÚRGICA BALBOA	IRA/2624	39xCP (Co-60)	INT	2
Mérida	Hospital de Mérida	IRA /2759	1xACELERADOR	INT	2
Monesterio	RIO NARCEA RECURSOS, S.A.U. (Mina Aguablanca)	IRA/2713	1xRX FIJOS	INT	3





MUNICIPIO	INSTALACIÓN	REFERENCIA CSN	Nº EQUIPOS Y TIPO	NIVEL RESPUESTA REQUERIDO	CATEGORÍA
Cáceres	DELEGACIÓN VORSEVI, S.A.	IRA/1449	2xDH F.MÓVILES	INT	2
	DIR. GRAL ESTRUCTURAS AGRARIAS Y DESARROLLO RURAL	IRA/1421	1xDH F.MÓVILES	INT	2
	HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CÁCERES	IRA/1433	RF I-131 NE	INT+EXT	2
	LACOEX S.L. CONTROL DE CALIDAD, INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	IRA/2177	1 x	INT	2
	RADIOTERAPIA CÁCERES (CLÍNICA SAN FRANCISCO)	IRA/2420	1xACELERADOR	INT	2
	INST. TEC. ROCAS ORNAMENTALES Y MATERIALES (INTROMAC)	IRA/2423	1 x	INT	2
	SERINCO, S.A.	IRA/1803	2xDH F MÓVILES	IN	2
El Gordo	EXPAL DISPOSAL&RECOVERY, S.A. (Antes Fabricaciones Extremeñas FAEX)	IRA/1458	1xRX FIJOS	INT	3
Navalmoral de la Mata	EXTREMADURA CONSTRUCCIONES NICOLAS. (ECONISA)	IRA/2079	1 x	INT	2
Plasencia	HOSPITAL VIRGEN DEL PUERTO	IRA/2792	1xACELERADOR	INT	2





MUNICIPIO	INSTALACIÓN	REFERENCIA CSN	Nº EQUIPOS Y TIPO	NIVEL RESPUESTA REQUERIDO	CATEGORÍA
Plasencia	SERINCO, S.A. (Delegación Plasencia)	IRA/1803	1 x	IN	2
Saucedilla	IBERHIPAC, S.A.	IRA/2434	1xCP (Kr-85)	INT	2





Tabla III.1.2 Clasificación de las instalaciones radiactivas de la Comunidad Autónoma de Extremadura por referencia del CSN

REFERENCIA CSN	MUNICIPIO	INSTALACIÓN	Nº EQUIPOS Y TIPO	NIVEL RESPUESTA REQUERIDO	CATEGORÍA
IRA/0512	Don Benito	DELEGACIÓN PAYMACOTAS, S.A.	17xDH F.MÓVILES	INT	2
IRA/0584	Badajoz	HOSPITAL UNIVERSITARIO DE BADAJOZ	ACELERADOR RADIOTERAPIA 3 EQUIPOS BRAQUITERAPIA (Ir-192)	INT+EXT	2
IRA/1421	Cáceres	DIR. GRAL ESTRUCTURAS AGRARIAS Y DESARROLLO RURAL	1xDH F.MÓVILES	INT	2
IRA/1433	Cáceres	HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CÁCERES	RF I-131 NE	INT+EXT	2
IRA/1449	Badajoz	DELEGACIÓN VORSEVI, S.A.	4xDH F.MÓVILES	INT	2
IRA/1449	Cáceres	DELEGACIÓN VORSEVI, S.A.	28xDH F.MÓVILES	INT	2
IRA/1458	El Gordo	EXPAL DISPOSAL&RECOVERY, S.A. (Antes Fabricaciones Extremeñas FAEX)	1xRX FIJOS	INT	3
IRA/1462	Badajoz	HOSPITAL UNIVERSITARIO DE BADAJOZ	1xACELERADOR FAB RF I-131 NE	INT+EXT	2
IRA/1506	Badajoz	UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA FACULTAD DE CIENCIAS	NE 1xRX FIJOS	INT +EXT	2





REFERENCIA CSN	MUNICIPIO	INSTALACIÓN	Nº EQUIPOS Y TIPO	NIVEL RESPUESTA REQUERIDO	CATEGORÍA
IRA/1553	Calamonte	CONTROLES DE EXTREMADURA, S.A. CODEXSA	12xDH F.MÓVILES	INT	2
IRA/1803	Cáceres	SERINCO, S.A.	2xDH	INT	2
IRA/1803	Plasencia	SERINCO, S.A. (Delegación Plasencia)	1xDH F. MÓVILES	INT	2
IRA/1896	Badajoz	LÓPEZ Y COMPAÑÍA CONSULTORES, S.A. "LYCSA"	5xDH F.MÓVILES	INT	2
IRA/2079	Navalmoral de la Mata	EXTREMADURA CONSTRUCCIONES NICOLAS. (ECONISA)	1xDH F. MÓVILES	INT	2
IRA/2177	Cáceres	LACOEX S.L. CONTROL DE CALIDAD,	1xDH F. MÓVILES	INT	2
IRA/2420	Cáceres	RADIOTERAPIA CÁCERES (CLÍNICA SAN FRANCISCO)	1xACELERADOR	INT	2
IRA/2423	Cáceres	INST. TEC. ROCAS ORNAMENTALES (INTROMAC)	1xDH F. MÓVILES 1xRX FIJOS	INT	2
IRA/2434	Saucedilla	IBERHIPAC, S.A.	1xCP (Kr-85)	INT	2
IRA/2541	Jerez de los Caballeros	A.G. GALVA COLOR	3xCP (Am-241)	INT	2
IRA/2624	Jerez de los Caballeros	A.G. SIDERÚRGICA BALBOA	39xCP (Co-60)	INT	2





REFERENCIA CSN	MUNICIPIO	INSTALACIÓN	Nº EQUIPOS Y TIPO	NIVEL RESPUESTA REQUERIDO	CATEGORÍA
IRA/2708	Jerez de los Caballeros	A.G. TUBOS EUROPA S.A.	2xRX FIJOS	INT	3
IRA/2713	Monesterio	RIO NARCEA RECURSOS, S.A.U. (Mina Aguablanca)	1xRX FIJOS	INT	3





REFERENCIA CSN	MUNICIPIO	INSTALACIÓN	Nº EQUIPOS Y TIPO	NIVEL RESPUESTA REQUERIDO	CATEGORÍA
IRA/2759	Mérida	Hospital de Mérida	1xACELERADOR	INT	2
IRA/2763	Alconera	A.G. CEMENTOS BALBOA S.A.	CONTROL PROCESOS INDUSTRIALES 2 EQUIPOS (Cf-252)	INT	2
IRA/2792	Plasencia	HOSPITAL VIRGEN DEL PUERTO	1xACELERADOR	INT	2
IRA/2967	Badajoz	ELABOREX CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.	DENSIDAD Y HUMEDAD SUELOS 6 EQUIPOS (Am-241/Be y Cs-137)	INT	2
IRA/3055	Guadajira	CENTRO DE INVESTIGACIÓN "LA ORDEN VALDESQUERA"	1xCP (Am-241/Be)	INT	2

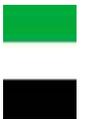




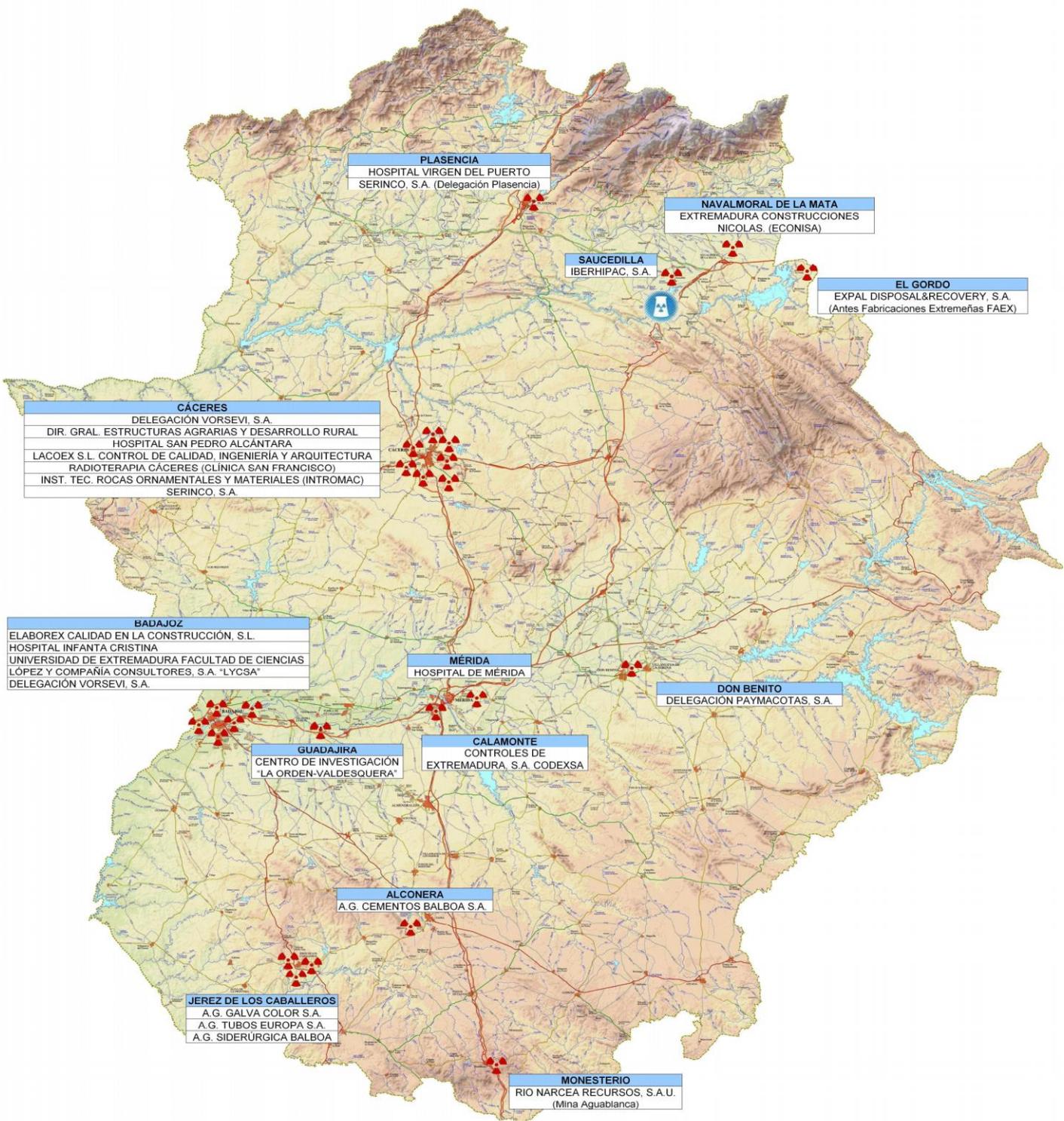
Tabla III.1.3 Clasificación de empresas de transporte de radiofármacos en la Comunidad Autónoma de Extremadura por referencia del CSN

REFERENCIA CSN	LOCALIZACIÓN	INSTALACIÓN	Nº EQUIPOS Y TIPO	NIVEL RESPUESTA REQUERIDO	CATEGORÍA
IRA/	Extremadura	EXPRESS TRUCK, S.A.	Nº ONU: 2915 (materia radiactiva no fisionable con bultos tipo A)	EXT	3
IRA/	Extremadura	NATIONAL EXPRESS, S.A.	Nº ONU: 2915 (materia radiactiva no fisionable con bultos tipo A)	EXT	3





INSTALACIONES RADIACTIVAS REGULADAS EN LA COMUNIDAD DE EXTREMADURA





ANEXO III.2. INSTALACIONES NO REGULADAS EN LA COMUNIDAD DE EXTREMADURA

EMPRESA	SECTOR DE ACTIVIDAD	EMPLAZAMIENTOS
ALUMASA	Valorización de Metal	Villafranca de los barros
A.G. SIDERURGIA BALBOA SA	Valorización de Metal	Jerez de los Caballeros
TRAZIONA RECICLING SA	Valorización de Metal	Lobon
Puerto Seco Santa Eulalia SL	Plataforma de distribución por ferrocarril	Mérida
GESPESA	Gestores residuos urbanos	Badajoz Talarrubias Navalmoral de la Mata Mirabel Mérida Villanueva de la Serena Cáceres
INTERLUN S.L	Gestor residuos peligrosos y Biosanitarios	Cáceres
BIOTRAN S.L.	Transferencia de residuos biocontaminados y peligrosos	Plasencia







## ANEXO IV. RUTAS DE TRANSPORTE DE MATERIAL RADIATIVO EN LA COMUNIDAD DE EXTREMADURA.

### RUTA ENUSA

- Uranio en forma de elementos combustibles frescos, clasificación UN3333 MATERIALES RADIATIVOS BULTOS DEL TIPO A EN FORMA ESPECIAL, FISIONABLES
- Uranio en forma de polvo de óxido de uranio, clasificación UN3327 MATERIALES RADIATIVOS BULTOS DEL TIPO A FISIONABLES

### RUTA ENRESA

- Residuos radiactivos de baja actividad específica clasificación UN2912 MATERIALES RADIATIVOS BAJA ACTIVIDAD ESPECÍFICA (LSA-I)(BAE-I) no fisionables o fisionables exceptuados
- Materiales contaminados, clasificación UN2913 MATERIALES RADIATIVOS OBJETOS CONTAMINADOS EN LA SUPERFICIE (SCO-I) (OCS-I) o (SCO-II) (OCS-II) no fisionables o fisionables exceptuados
- Residuos radiactivos de alta actividad fisionables clasificación UN 3328 MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO B (U), FISIONABLES o UN 3329 MATERIALES RADIATIVOS, BULTOS DEL TIPO B (M), FISIONABLES.

### RUTA RADIOFÁRMACOS

- Radiofármacos, clasificación UN2915 MATERIALES RADIATIVOS BULTOS DEL TIPO A, no en forma especial, no fisionables o fisionables exceptuados.

### RUTA EQUIPOS RADIATIVOS DE MEDIDA DE DENSIDAD Y HUMEDAD DE SUELOS

- Equipos conteniendo fuentes radiactivas clasificación UN3332 MATERIALES RADIATIVOS BULTOS DEL TIPO A, en forma especial, no fisionables o fisionables exceptuados.

### RUTA EQUIPOS RADIATIVOS DE GAMMAGRAFÍA

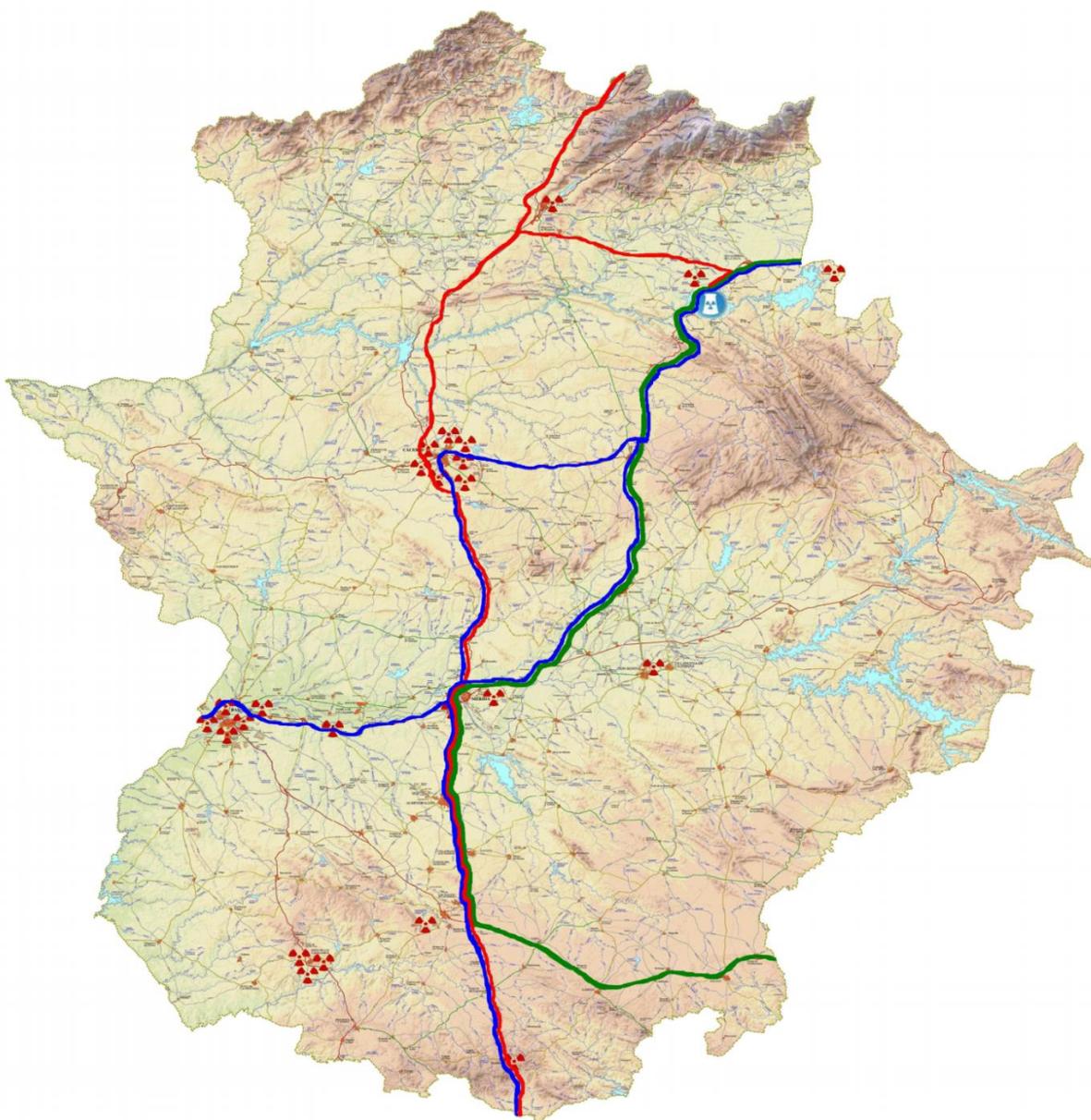
- Equipos conteniendo fuentes radiactivas clasificación UN2916 MATERIALES RADIATIVOS BULTOS DEL TIPO B (U), no fisionables o fisionables exceptuados.





## RUTAS DE TRANSPORTE DE MATERIAL RADIOACTIVO COMUNIDAD AUTONOMA DE EXTREMADURA

- Ruta transporte radiofármacos =====
- Rutas transporte ENRESA =====
- Ruta transporte ENUSA =====





## ANEXO V: DIRECTORIO TELEFÓNICO DE ORGANISMOS RELACIONADOS CON EL RADIOCAEX

TABLA V.1: DIRECTORIO TELEFÓNICO DE RESPONSABLES DEL RADIOCAEX.

<b>RESPONSABILIDAD EN EL PLAN ESPECIAL</b>	<b>CARGO</b>	<b>TELÉFONO</b>	<b>CORREO ELECTRONICO FAX</b>
Dirección			
Suplente de la Dirección			
Persona Responsable del CECOP			
Persona Responsable del Gabinete de Información			
Coordinación de Medios			
Jefatura del Grupo de Intervención			
Jefatura del Grupo de Seguridad			
Jefatura del Grupo Sanitario			
Jefatura del Grupo Radiológico			
Jefatura del Grupo Logística			
Presidencia			
Centro de Atención de Urgencias y Emergencias 112			





TABLA V.2: DIRECTORIO TELEFÓNICO DE ORGANISMOS RELACIONADOS CON EL RADIOCAEX

ORGANISMO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	FAX/E-mail	NOMBRE
Unidad de Protección Civil de la Delegación del Gobierno en Badajoz				
Unidad de Protección Civil de la Subdelegación del Gobierno en Cáceres				
Jefatura Provincial de Tráfico Badajoz				
Jefatura Provincial de Tráfico de Cáceres				
Dirección General de Emergencias y Protección Civil				
Dirección General de Industria Energía y Minas				
Dirección General de Infraestructuras				
Dirección General de Medio Ambiente				
SEPRONA				
CPEI Badajoz				
SPEI Cáceres				
Dirección de Protección y Seguridad de ADIF (Gerencia de Área de Protección y Seguridad Sur)				
Dirección de Protección Civil y Seguridad en la Circulación de RENFE				



ORGANISMO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	FAX /E-mai	NOMBRE
Dirección General de Urbanismo y Ordenación del Territorio				
Dirección General de Salud Pública.				
Dirección General de Transportes.				
Servicio Extremeño de Salud.				
Delegación del Gobierno en Extremadura				
Subdelegación del Gobierno en Cáceres				

ORGANISMO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	FAX	NOMBRE
ENRESA				
ENUSA				
Teléfono emergencias 24 horas de Telefónica				
Confederación Hidrográfica del Guadiana				
Confederación Hidrográfica del Tajo				



ORGANISMO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	FAX	NOMBRE
Hospital Universitario de Badajoz				
Complejo Hospitalario de Cáceres				
Hospital Virgen del Puerto				
Complejo Sanitario Provincial				
Ambulancias Cooperativa Extremeña, S.C.L.				
Sociedad Cooperativa Ltda. Extremeña de ambulancias				
Copa Servipark, S.L.				
Cruz Roja (oficina provincial de Cáceres)				
Cruz Roja (oficina provincial de Badajoz)				
Red Sísmica Nacional (IGN)				
Instituto Geológico y Minero (IGME)				
Agencia Estatal de Meteorología G.P.V.				

ORGANISMO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	FAX	NOMBRE
Delegación de la AEMET en Extremadura				
TRAGSA (Maquinaria de Emergencias)				



TABLA V.3: DIRECTORIO TELEFÓNICO DE LOS CECOPS CC.AA

COMUNIDAD AUTÓNOMA		TELÉFONO	TELÉFONO DE TRES CIFRAS
Andalucía			
Aragón			
Canarias	Gran Canaria		
	Tenerife		
Cantabria			
Cataluña			
Galicia			
La Rioja			
Madrid			
Navarra			
País Vasco			
Valencia			
Ciudad de Melilla			

TABLA V.4: DIRECTORIO TELEFÓNICO DE LOS CECOPS PROVINCIALES

PROVINCIA	TELÉFONO	TELÉFONO DE TRES CIFRAS
Albacete		
Asturias		
Ávila		
Badajoz		
Islas Baleares		
Burgos		
Cáceres		
Ciudad Real		
Cuenca		
Guadalajara		
León		
Murcia		
Palencia		
Salamanca		



PROVINCIA	TELÉFONO	TELÉFONO DE TRES CIFRAS
Segovia		
Soria		
Toledo		
Valladolid		
Zamora		
Ciudad Autónoma de Ceuta		



## ANEXO VI. MODELO DE NOTIFICACIÓN DE EMERGENCIAS

### DATOS A SUMINISTRAR EN CASO DE AVISO DE EMERGENCIA RADIOLÓGICA

NOMBRE Y CARGO DE LA PERSONA QUE DA EL AVISO:

---

---

INSTITUCIÓN A LA QUE PERTENECE Y DIRECCIÓN:

---

---

---

---

TELÉFONO DE CONTACTO:

---

FECHA Y HORA DE NOTIFICACIÓN

---

---

DESCRIPCIÓN DEL SUCESO:

---

---

LUGAR DEL SUCESO Y DIRECCIÓN:

---

---

---

---

NOMBRE Y TELÉFONO DE CONTACTO EN EL LUGAR DEL SUCESO

---

FECHA Y HORA DE INICIO DEL SUCESO

---

---



#### TIPO DE SUCESO

1. Incidente interno con posibles consecuencias en el exterior
2. Suceso o fenómeno externo que puede afectar a la instalación
3. Accidente de transporte con daño de bultos
4. Desaparición por pérdida o robo de fuentes radiactivas de alta actividad
5. Aparición de fuentes radiactivas de actividad alta o desconocida
6. Amenaza, /intento de extrusión/sabotaje
7. Otros sucesos

#### CONSECUENCIAS DEL SUCESO

- Observaciones en el lugar del suceso: Derrame/Fuga/Incendio/Explosión/Otros
- Otras observaciones. Personas afectadas. Heridos. Víctimas
- Servicios presentes y medidas adoptadas:
- Posible daño, en equipo radiactivo de naturaleza conocida. Tipo de equipo y fuente:
- Posible daño, en equipo de naturaleza desconocida. Etiquetas y leyendas
- Otras circunstancias. Condiciones meteorológicas, público presente, edificios cercanos, etc.

PERSONA QUE RECIBE EL AVISO:

FIRMA:



## ANEXO VII. MODELO DE FORMULARIO DE REGISTRO DE DATOS DE PERSONAL

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre completo: \_\_\_\_\_

Fecha de nacimiento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Sexo: D M D F

Nacionalidad: \_\_\_\_\_ Lugar de nacimiento: \_\_\_\_\_

Tipo y número de ID: \_\_\_\_\_

Dirección permanente actual completa: \_\_\_\_\_

Número de teléfono: \_\_\_\_\_

Miembro de: D Público D Servicios de emergencia D Otro (especificar) \_\_\_\_\_

Testigo del incidente: D Sí D No Fotografiado: D Sí D No

Posiblemente embarazada: D Sí D No En caso afirmativo, especificar tiempo: \_\_\_\_\_

Tiempo de permanencia en cada lugar: \_\_\_\_\_

Reconocimiento radiológico realizado: D Sí D No\* Tipo de instrumento: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_ Lectura de dosis de fondo: \_\_\_\_\_

Mediciones de reconocimiento radiológico personal: \_\_\_\_\_

< 1 · Sv/h: D

> 1 · Sv/h: D

Procedimientos de descontaminación realizados:

Descontaminación in situ: D Sí D No Descontaminación completa: D Sí D No

Categoría de triage médico: (basada en la condición médica):

Prioridad 1: D necesita tratamiento inmediato

Prioridad 2: D necesita tratamiento rápido

Prioridad 3: D puede esperar tratamiento

Ninguna acción: D no necesita tratamiento

Seguimiento programado: D Sí D No

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_ (nombre completo)

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Organización: \_\_\_\_\_

Número de teléfono: \_\_\_\_\_

Entregar el formulario al coordinador de recursos o a \_\_\_\_\_ (especificar)

\* Debe tratarse como contaminado si no ha sido monitorizado o descontaminado



## ANEXO VIII. MODELO DE FORMULARIO DE REGISTRO DE DATOS DE INSTALACIONES RADIATIVAS

### DATOS DE LA INSTALACIÓN

#### Razón Social:

*Razón social de la empresa:*

#### Emplazamiento de la Instalación:

*Calle y número o Polígono y Parcela:*

*Localidad:*

*Coordenadas UTM:*

#### Clasificación Administrativa

*Categoría: (primera, segunda, tercera)*

*Tipo de instalación: I (Industrial, médica, de investigación y docencia, otras)*

*Referencia CSN:*

#### Año de Autorización

*Año de autorización:*

#### Descripción de la Actividad y uso de las fuentes radiactivas

*Actividad de la instalación:*

*Uso de fuentes radiactivas:*

#### Datos del Titular y del Supervisor de la Instalación Radiactiva

*Nombre completo del representante del titular:*

*Teléfono de contacto/e-mail:*

*Nombre completo del supervisor:*

*Teléfono de contacto/e-mail:*

*Número de licencia:*

#### Equipos y fuentes radiactivas

*Equipo 1.*

*Tipo de equipo:*

*Número de fuentes.*

*Características de la fuente equipo 1. Isótopo. Actividad.*

*Imagen del Equipo 1*



### *Equipo 2.*

*Tipo de equipo:*

*Número de fuentes.*

*Características de la fuente equipo 1. Isótopo. Actividad.*

*Imagen del Equipo 2*

### *Equipo 3.*

*Tipo de equipo:*

*Número de fuentes.*

*Características de la fuente equipo 1. Isótopo. Actividad.*

*Imagen del Equipo 3*

## **DATOS BÁSICOS PARA EMERGENCIA**

### Datos del Radionúclido

*Radionúclido*

*Tipo de emisión:*

*Periodo de semidesintegración:*

### Situación del material radiactivo dentro de la Instalación

*Plano de situación de las fuentes en la instalación*

*Plano de red contra incendios*

### Clasificación de emergencia

*Grupo Emergencia radiológica:*

*Nivel de respuesta:*

### Riesgo que Representa

*Grupos OIEA:*

*Ver Instrucciones generales de intervención en Anexo al final del documento*

### Medidas de Autoprotección

- *Usar guantes*
- *Usar preferentemente botas, trajes completos y protectores de cabeza*
- *Aparato de respiración autónomo en caso de incendio.*

### Tiempos de Permanencia



## BIBLIOGRAFÍA

- Clasificación de las fuentes radiactivas. Normas de Seguridad Nuclear nº RS-G-1.9.
- Dangerous quantities of radioactive material (D-values), IAEA.
- Identification of Radioactive sources and devices. IAEA Nuclear Security series nº 5.
- Fuentes radiactivas selladas  
([www.iaea.org/Publications/SealedRadioactiveSources/pdfs/flyer\\_public.pdf](http://www.iaea.org/Publications/SealedRadioactiveSources/pdfs/flyer_public.pdf)).
- Data Handbook 2002; D. Delacroix, J.P Guerre, P. Leblanc, C. Hickman.
- Texto comentado del Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes
- Publicación de la SEPR nº 4, 2001.
- Plan especial para emergencias radiológicas de Catalunya. Generalitat de Catalunya, Departament d'Interior, Direcció General de Protecció Civil, 15 de septiembre de 2010.
- INES Escala internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos. OIEA <http://www.iaea.org/>
- Real Decreto 1836/1999, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas. (BOE nº 313, de 31 de diciembre). Modificado por RD35/2008 (BOE 18/02/08).
- Instrucción del Consejo de Seguridad Nuclear IS-05 por la que se definen los valores de exención para radionúclidos
- Catálogo nacional de instalaciones o actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia por riesgo radiológico.
- Guía de Seguridad del CSN GS-7.10 sobre Plan de Emergencia Interior en Instalaciones Radiactivas (2009).
- Real Decreto 1085/2009, de 3 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalación y utilización de aparatos de rayos X con fines de diagnóstico médico.
- Real Decreto 393/2007 de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección, modificado por Real Decreto 1468/2008 de 5 de septiembre
- Protocolo de colaboración sobre la vigilancia radiológica de los materiales metálicos. Ministerio de Industria y Energía, Ministerio de Fomento, Consejo de Seguridad Nuclear, Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (ENRESA), Unión de Empresas siderúrgicas (UNESID) y Federación Española de la Recuperación (FER).
- Protocolo de Actuación en caso de detección de movimiento inadvertido o tráfico ilícito de material radiactivo en puertos de interés general. Algeciras, Valencia y Barcelona.
- Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Extremadura sobre transportes de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril, TRANSCAEX.



- Real Decreto 387/1996 de 1 de marzo, por el que se aprueba la Directriz Básica de planificación de Protección Civil ante el riesgo de accidentes en el transporte de mercancías peligrosas.
- Real Decreto 229/2006 de 24 de febrero, sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas.
- Acuerdo Europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR)
- Instrucción del CSN IS-18 de 2 de abril de 2008 sobre los criterios aplicados por el CSN para exigir a los titulares de las instalaciones radiactivas la notificación de sucesos e incidentes radiológicos.
- Guía Técnica del CSN para el desarrollo y la implantación de los criterios radiológicos de la Directriz Básica de Planificación de protección Civil ante el Riesgo Radiológico.
- Manual para Primeros Actuantes ante Emergencias Radiológicas. Publicación de agosto de 2007. Organismo Internacional de Energía Atómica. IAEA.
- INES Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos. CSN.
- INES Manual del usuario. Edición 2008 IAEA.

