

### III. Otras Resoluciones

#### Consejería de Política Territorial, Sostenibilidad y Seguridad

**3830** *DECRETO 114/2018, de 30 de julio, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por Riesgo Radiológico en la Comunidad Autónoma de Canarias (RADICAN).*

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

En el artículo 15 de la referida Ley estatal se recogen los diferentes tipos de Planes, caracterizando a los Planes Especiales, en su apartado 3, como aquellos de ámbito estatal o autonómico que tienen por finalidad hacer frente a unos riesgos determinados, entre los que se encuentra el riesgo de accidentes en instalaciones o procesos en los que se utilicen o almacenen sustancias radiactivas.

Por su parte, la Norma Básica de Protección Civil, aprobada por el Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, vigente en todo aquello que no contradiga o se oponga a lo dispuesto en la mencionada Ley, establece en su apartado 8.2 que las Comunidades Autónomas elaborarán y aprobarán sus correspondientes Planes Especiales de Protección Civil.

En la Comunidad Autónoma de Canarias, dicha competencia de aprobación se residencia en el Gobierno, a tenor de lo dispuesto en el artículo 28.c), en relación con el artículo 31.1, ambos de la Ley 9/2007, de 13 de abril, del Sistema Canario de Seguridad y Emergencias y de modificación de la Ley 6/1997, de 4 de julio, de Coordinación de las Policías Locales de Canarias; consignándose en el apartado 4 del referido artículo 31 que los acuerdos o decretos de aprobación de los Planes de Emergencias serán publicados en el Boletín Oficial de Canarias.

El presente Decreto tiene por objeto aprobar el Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por Riesgo Radiológico en la Comunidad Autónoma de Canarias (RADICAN), a fin de dar una respuesta rápida, eficaz y coordinada de los recursos públicos y privados ante emergencias de esta naturaleza.

De conformidad con lo prevenido en el apartado 7.2 de la referida Norma Básica de Protección Civil, en la elaboración de dicho Plan Especial se han respetado los requisitos mínimos sobre organización, criterios operativos, medidas de intervención e instrumentos de coordinación previstos en la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico, aprobada por Real Decreto 1564/2010, de 19 de noviembre (BOE nº 281, de 20 de noviembre de 2010).

El mencionado Plan Especial ha sido informado favorablemente por la Comisión de Protección Civil y Atención de Emergencias de Canarias con fecha 28 de abril de 2017, y por la Comisión Permanente del Consejo Nacional de Protección Civil, en sesión celebrada el 12 de diciembre de 2017.

En su virtud, a propuesta de la Consejera de Política Territorial, Sostenibilidad y Seguridad, y previa deliberación del Gobierno en su reunión del día 30 de julio de 2018,

### **DISPONGO:**

**Primero.-** Aprobar el Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por Riesgo Radiológico en la Comunidad Autónoma de Canarias (RADICAN), que figura como anexo.

**Segundo.-** Publicar el presente Decreto en el Boletín de Oficial de Canarias.

Contra el presente acto, que pone fin a la vía administrativa, cabe interponer recurso potestativo de reposición ante el Gobierno de Canarias, en el plazo de un mes a contar desde el día siguiente al de su publicación, o bien directamente recurso contencioso-administrativo ante la Sala competente de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Canarias, en el plazo de dos meses a contar desde el día siguiente al de su publicación; significando que, en el caso de presentarse recurso de reposición, no se podrá interponer recurso contencioso-administrativo hasta que se resuelva expresamente aquel o se produzca la desestimación presunta del mismo, y todo ello sin perjuicio de cualquier otro que pudiera interponerse.

Dado en Canarias, a 30 de julio de 2018.

EL PRESIDENTE  
DEL GOBIERNO,  
Fernando Clavijo Batlle.

LA CONSEJERA DE POLÍTICA TERRITORIAL,  
SOSTENIBILIDAD Y SEGURIDAD,  
Nieves Lady Barreto Hernández.



ANEXO

PLAN ESPECIAL  
DE PROTECCIÓN CIVIL Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS  
POR RIESGO RADIOLÓGICO  
EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANARIAS

RADICAN



## **ÍNDICE DEL PLAN ESPECIAL RADICAN**

### 1. ASPECTOS GENERALES

1. INTRODUCCIÓN
2. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y OBJETIVOS DEL PLAN
3. MARCO NORMATIVO
  1. NORMATIVA EUROPEA
  2. NORMATIVA ESTATAL
  3. NORMATIVA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANARIAS
4. MARCO COMPETENCIAL
  1. ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO
  2. GOBIERNO DE CANARIAS EN MATERIA DE PROTECCIÓN CIVIL
  3. COMPETENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN INSULAR Y MUNICIPAL EN PROTECCIÓN CIVIL
5. PLANES DE EMERGENCIA INTERIOR Y AUTOPROTECCIÓN
6. GLOSARIO DE TÉRMINOS

### 2. ANÁLISIS DE RIESGO

1. INSTALACIONES RADIATIVAS
2. CATÁLOGO NACIONAL DE INSTALACIONES O ACTIVIDADES QUE PUEDAN DAR LUGAR A SITUACIONES DE EMERGENCIA POR RIESGO RADIOLÓGICO.
3. CRITERIOS DE APLICACIÓN DEL CATÁLOGO NACIONAL DE INSTALACIONES O ACTIVIDADES.
  1. INSTALACIONES EXENTAS DE LA APLICACIÓN DE LA DIRECTRIZ BÁSICA DE RIESGO RADIATIVO.
  2. INSTALACIONES NO EXENTAS CON NIVEL DE RESPUESTA INTERIOR
  3. INSTALACIONES NO EXENTAS CON NIVEL INTERIOR Y EXTERIOR DE RESPUESTA
  4. EQUIPOS MÓVILES.
  5. INSTALACIONES O ACTIVIDADES NO REGULADAS.
  6. OTRAS ACTIVIDADES NO INCLUIDAS EN CATÁLOGO GENERADORAS DE RIESGO.
4. ESTABLECIMIENTO DE ZONAS DE PLANIFICACIÓN Y ACTUACIÓN DE EMERGENCIAS.
  1. ZONAS DE PLANIFICACIÓN DE EMERGENCIA.
  2. ZONAS DE INTERVENCIÓN.

### 3. ESTRUCTURA, ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES.

1. ÓRGANOS DE DIRECCIÓN.
  1. DIRECTOR/A DEL PLAN.
  2. DIRECTOR/A TÉCNICO.
2. ÓRGANOS DE APOYO.
  1. COMITÉ ASESOR.
  2. GABINETE DE INFORMACIÓN.
  3. RESPONSABLES LOCALES.

3. ÓRGANOS DE COORDINACIÓN.
  1. CENTRO COORDINADOR DE EMERGENCIAS Y SEGURIDAD CECOES 1-1-2.
  2. PUESTO DE MANDO AVANZADO (PMA)
  3. SALA DE EMERGENCIAS DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR (Salem)
  4. CENTRO NACIONAL DE SEGUIMIENTO Y COORDINACIÓN DE EMERGENCIAS DE PROTECCIÓN CIVIL
  5. CENTRO COORDINADOR OPERATIVO MUNICIPAL CECOPAL.
  6. CENTRO COORDINADOR OPERATIVO INSULAR CECOPIN.
4. ÓRGANOS DE INTERVENCIÓN OPERATIVA: GRUPOS DE ACCIÓN
  1. GRUPO DE INTERVENCIÓN.
  2. GRUPO DE APOYO TÉCNICO (RADIOLÓGICO).
  3. GRUPO SANITARIO.
  4. GRUPO DE SEGURIDAD.
  5. GRUPO LOGÍSTICO.
  6. GRUPO DE REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS ESENCIALES
4. OPERATIVIDAD.
  1. NOTIFICACIÓN.
  2. VALORACIÓN INICIAL Y PRIMERAS ACTUACIONES.
  3. SITUACIONES Y NIVELES DEL PLAN DE EMERGENCIAS RADICAN.
    1. SITUACIÓN DE PREALERTA, ALERTA O ALERTA MÁXIMA.
    2. SITUACIONES DE EMERGENCIA.
  4. PROCEDIMIENTOS DE ACTUACIÓN.
    1. ACTIVACIÓN EN SITUACIÓN DE PREALERTA, ALERTA.
    2. ACTIVACIÓN EN SITUACIÓN DE ALERTA MÁXIMA.
    3. ACTIVACIÓN EN SITUACIÓN DE EMERGENCIA.
    4. SOLICITUD DE MEDIOS Y RECURSOS NO ASIGNADOS AL PLAN.
    5. FIN DE EMERGENCIA. FASE DE RECUPERACIÓN.
  5. INTERFASE CON OTROS PLANES DE EMERGENCIA
    1. PLANES DE EMERGENCIA INTERIOR y PLANES DE AUTOPROTECCIÓN.
    2. PLANES INSULARES Y MUNICIPALES.
    3. PLAN ESTATAL.
    4. OTROS PLANES ESPECIALES.
  6. PERSONAL DE INTERVENCIÓN: CLASIFICACIÓN Y NIVELES DE DOSIS.
    1. CLASIFICACIÓN DE LOS GRUPOS
    2. NIVELES DE DOSIS ESTABLECIDOS PARA EL PERSONAL DE INTERVENCIÓN.
  7. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA LA POBLACIÓN.
    1. REGISTRO DE DATOS DE LA POBLACIÓN AFECTADA.
    2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN URGENTES.
    3. MEDIDAS DE LARGA DURACIÓN.
    4. NIVELES DE INTERVENCIÓN PARA LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN A LA POBLACIÓN.

8. INFORMACIÓN A LA POBLACIÓN DURANTE LA EMERGENCIA.
5. CATÁLOGO DE MEDIOS Y RECURSOS ADSCRITOS AL PLAN Y REDES DE VIGILANCIA.
  1. MEDIOS Y RECURSOS.
  2. REDES DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA.
    1. RED DE ESTACIONES AUTOMÁTICAS (REA)
    2. RED DE ESTACIONES DE MUESTREO (REM).
    3. RED DE ALERTA A LA RADIATIVIDAD DE PROTECCIÓN CIVIL (RAR).
  3. RECURSOS SANITARIOS.
6. IMPLANTACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PLAN.
  1. IMPLANTACIÓN DEL PLAN.
    1. APROBACIÓN Y ENTRADA EN VIGOR DEL PLAN.
    2. INFORMACIÓN PREVIA A LA POBLACIÓN POTENCIALMENTE AFECTADA.
    3. PROGRAMA DE FORMACIÓN DE LOS ACTUANTES.
    4. GESTIÓN, DOTACIÓN Y ADECUACIÓN DE MEDIOS Y RECURSOS MATERIALES.
    5. VERIFICACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL PLAN.
  2. MANTENIMIENTO DEL PLAN.
    1. COMPROBACIONES PERIÓDICAS.
    2. FORMACIÓN PERMANENTE
    3. REALIZACIÓN SIMULACROS.123

### **ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

[ILUSTRACIÓN 1.- DELIMITACIÓN DE ZONAS DE PLANIFICACIÓN EN ESPACIOS ABIERTOS.....](#)  
[ILUSTRACIÓN 2.- ORGANIGRAMA DE PLAN RADICAN .....](#)

### **ÍNDICE DE TABLA**

[TABLA 1.- CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES SEGÚN EL CATÁLOGO NACIONAL.....](#)  
[TABLA 2.- RADIO RECOMENDADO DE ZONA INTERIOR ACORDONADA \(PERÍMETRO DE SEGURIDAD\) PARA UNA EMERGENCIA RADIATIVA. MANUAL PARA PRIMEROS ACTUANTES ANTE EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS IAEA.....](#)  
[TABLA 3.- ESTABLECIMIENTO Y DELIMITACIÓN DE ZONAS DE EMERGENCIA.....](#)  
[TABLA 4.- EQUIPARACIÓN DE SITUACIONES Y NIVELES ENTRE RADICAN Y DIRECTRIZ BÁSICA.....](#)  
[TABLA 5.- PERIODOS DE SEMIDESINTEGRACIÓN DE LOS RADIONUCLEIDOS MÁS CARACTERÍSTICOS. DBRR.....](#)  
[TABLA 6.- NIVELES DE DOSIS APLICABLES A LOS GRUPOS DE ACCIÓN DEL PLAN.....](#)  
[TABLA 7.- UMBRALES DE MANIFESTACIÓN DE EFECTOS DETERMINISTAS EN CASO DE EXPOSICIÓN AGUDA. DBRR .....](#)  
[TABLA 8.- NIVELES DE INTERVENCIÓN PARA MEDIDAS DE PROTECCIÓN A LA POBLACIÓN.....](#)

### **MAPAS**

MAPAS.- MAPAS DE UBICACIÓN GENÉRICA DE INSTALACIONES POR MUNICIPIO.  
MAPAS DE ZONAS DE PLANIFICACIÓN DE EMERGENCIA POR INSTALACIONES.



## **1. ASPECTOS GENERALES.**

## 1. INTRODUCCIÓN.

La radiactividad es uno de los grandes descubrimientos del hombre contemporáneo. A la par que se fueron conociendo sus efectos, también se fueron encontrando aplicaciones de gran utilidad, en las que las sustancias radiactivas o los aparatos emisores de radiaciones ionizantes, además de la medicina, la agricultura, la industria, las ciencias de la tierra, la biología y otras muchas ramas dependen hoy en día en muchos aspectos de su utilización.

La radiación ionizante, por su propia naturaleza, produce daños en los seres vivos. Desde el descubrimiento de los rayos X en 1895 y de la radiactividad en 1896, los conocimientos sobre sus efectos han ido avanzando a la par que los estudios sobre las propias radiaciones y sobre la esencia de la materia misma, no siempre sin episodios desgraciados.

Esa experiencia negativa, ha ido creando en el subconsciente colectivo una idea sobre la radiación y la radiactividad, que se perciben como intrínsecamente peligrosas, con independencia del tipo de radiación, de la cantidad recibida o del motivo por el que se reciba. Además, a nivel popular, suele desconocerse que radiación y radiactividad forman parte de la Naturaleza.

La variedad de los posibles accidentes, sucesos y circunstancias con potenciales repercusiones radiactivas, que pueden derivarse de las instalaciones, equipos y fuente de radiación y actividades le confieren a este Plan de Emergencia una especial complejidad, debiendo estar perfectamente integrado en el Sistema Público de Emergencias de Canarias y apoyado bajo la estructura especializada en materia de emergencias radiactivas de la Administración General de Estado.

La planificación del Sistema Público de Protección Civil y Atención de Emergencias de Canarias está fundamentado en la normativa sobre Protección Civil, la cual define la Protección Civil, como un instrumento de la política de seguridad pública, el cual protege a las personas y bienes garantizando una respuesta adecuada ante los distintos tipos de emergencias y catástrofes originadas por causas naturales o derivadas de la acción humana, sea ésta accidental o intencionada.

A nivel territorial en Canarias se dispone del Plan Territorial de Protección Civil y Emergencias de Canarias PLATECA, aprobado en 2005, y actualizado en el año 2015 mediante el Decreto 98/2015, de 22 de mayo. En él se establece la organización general y la estructura de la planificación y actuación en emergencias de protección civil en Canarias.

El Real Decreto 1564/2010, de 19 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo radiactivo, establece los distintos niveles de planificación necesarios para la consecución de los objetivos de reducir el riesgo o mitigar las consecuencias de los accidentes en su origen y evitar o, como mínimo, reducir en lo posible los efectos adversos de las radiaciones ionizantes sobre la población y los bienes. En este sentido introduce la responsabilidad de las comunidades autónomas de elaboración de los correspondientes planes especiales frente a emergencias radiactivas, como parte del nivel de respuesta exterior establecido por la directriz.

Este Plan Especial se desarrolla de acuerdo con la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico, donde se establecen los requisitos mínimos del contenido que deben acometer estos Planes.

## 2. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y OBJETIVOS DEL PLAN.

El presente Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias ante el Riesgo Radiológico, en adelante RADICAN tiene por objeto definir y concretar la planificación de las medidas de protección e información a la población en supuestos de emergencias radiactivas que ocurran o tengan consecuencias en la Comunidad Autónoma de Canarias.

Este Plan será de aplicación en los siguientes sucesos y emergencias ocurridos en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias:

- Emergencias asociadas a instalaciones o actividades radiactivas reguladas, en las que existen disposiciones concretas de actuación (planes de emergencia interior), desde el momento en que estos planes no sean suficientes para responder a la emergencia y sea necesario activar el Plan de Emergencia Exterior.
- Sucesos relacionados con la presencia de material radiactivo en lugares distintos a los anteriores, ya sea de forma involuntaria o malintencionada.

Este Plan **excluye**:

Emergencias relacionadas con centrales nucleares en explotación, incluidas en el ámbito de aplicación del Plan Básico de Emergencia Nuclear (PLABEN).

Emergencias relacionadas con el transporte de materiales radiactivos, 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, ya cubiertas por el Plan Especial de Emergencia ante el riesgo de accidentes en el transporte de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril de la Comunidad Autónoma de Canarias PEMERCA, así como las emergencias producidas durante el transporte de materias radiactivas por mar que será de aplicación el Plan PECMAR.

Sí se considerará, sin embargo, dentro del ámbito de emergencias radiactivas, la aparición de bultos de transporte que contienen fuentes radiactivas en lugares imprevistos y las emergencias que pudieran originarse en zonas portuarias (incluyendo los fondeaderos navales) y aeroportuarias.

Las normas y criterios esenciales de carácter radiactivo establecidas en el presente Plan, podrán no obstante ser de aplicación, en lo que proceda, en la planificación de la respuesta a algunas de estas emergencias excluidas. Hay que resaltar que, muchos de los elementos que se incluyan en este Plan (en particular, medios técnicos, personal especializadas de intervención, etc.) pueden ser utilizados

para emergencias asociadas a transportes de material radiactivo, por lo que estos aspectos de sinergia entre ambos tipos de emergencias deberían ser tenidos en cuenta en los Planes para optimizar dichos medios, en la forma que cada comunidad autónoma responsable estime más adecuada.

El principal objetivo del RADICAN es establecer el marco organizativo en el ámbito de la Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Canarias, frente a emergencias en las cuales el riesgo para las personas, los bienes y el medio ambiente proviene, en parte o totalmente, de la presencia no controlada de materiales radiactivos.

La aplicación operativa del presente Plan se ha diseñado para conseguir la mayor eficacia y eficiencia de los medios y recursos implicados, mejorando la coordinación interadministrativa dentro de la sistemática prevista en el PLATECA. Por ello, el presente Plan cumple los criterios mínimos establecidos en la Directriz Básica adaptándolos a las particularidades definidas en el PLATECA.

No obstante, como objetivos específicos se persigue:

Establecer un marco organizativo y funcional conjunto en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias para las emergencias de origen radiactivo, asegurando una acción conjunta con los planes territoriales de emergencias de ámbito local (insulares y municipales) bajo criterios de autonomía de organización y gestión, coordinación, complementariedad, subsidiariedad, integrabilidad e información.

Prever la estructura organizativa y los procedimientos de intervención para las situaciones de emergencia que se pudieran originar.

Prever los procedimientos para la activación, con la declaración de la situación o situaciones de emergencia que correspondan y, en su caso, la declaración de interés nacional.

Establecer los sistemas de articulación con las organizaciones de las administraciones insulares y municipales de su ámbito territorial y definir los criterios para la elaboración de los Planes Insulares y Municipales de los mismos.

Establecer la dirección y coordinación de la aplicación de las medidas de protección a la población y otras actuaciones de emergencia en las zonas afectadas.

Establecer los procedimientos para la evaluación y seguimiento de la emergencia.

Establecer los procedimientos para la información a la población efectivamente afectada, a los organismos competentes de las Administraciones Públicas y a los medios de comunicación social, así como la información al personal de intervención durante la emergencia.

Establecer los procedimientos para la coordinación con los Planes de Emergencia Interior y los Planes de Autoprotección para la respuesta en emergencias.

Catalogar los medios y recursos específicos asignados al plan.

Garantizar la implantación y mantenimiento de la eficacia del plan.

Asimismo, el presente Plan RADICAN tendrá la consideración de Plan de Emergencia Exterior a los efectos de las actuaciones operativas o normativas en aquellas instalaciones que lo requieran.

### 3. MARCO NORMATIVO.

#### 1. NORMATIVA EUROPEA.

- Resolución del Consejo de 25 de junio de 1987 relativa al establecimiento de una cooperación en materia de Protección Civil.

Resolución del Consejo de 23 de noviembre de 1990 relativa a la cooperación en materia de Protección Civil.

Resolución del Consejo de 8 de julio de 1991 sobre la mejora de la asistencia recíproca entre Estados miembros en caso de catástrofes naturales o tecnológicas.

Directiva del Consejo 89/618/Euratom, de 27 de noviembre de 1989, publicada en el D.O.C.E. de 7/12/89, relativa a la Información a la Población sobre las Medidas Aplicables y sobre el Comportamiento a seguir en caso de Emergencia Radiológica. (Derogada por Directiva 2013/59/EURATOM).

Reglamento (Euratom) nº 1493/1993, del Consejo de la Unión Europea de 8 de junio de 1993, relativo a los Traslados de Sustancias Radiactivas entre los Estados Miembros, publicado en el D.O.C.E. de 19/06/93.

Directiva 97/43/Euratom, de 30 de junio de 1997, relativa a la protección de la salud frente a los riesgos derivados de las radiaciones ionizantes en exposiciones médicas, por la que se deroga la Directiva 84/466/Euratom (D.O.C.E. de 09/07/97). (Derogada por Directiva 2013/59/EURATOM).

Directiva 2003/4/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2003, relativa al acceso del público a la información medioambiental. Transposición por Ley 27/2006, de 18 de julio.

Directiva 2008/68/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de septiembre de 2008, sobre el transporte terrestre de mercancías peligrosas.

Directiva 2013/51/EURATOM del Consejo, de 22 de octubre de 2013, por la que se establecen requisitos para la protección sanitaria de la población con respecto a las sustancias radiactivas en las aguas destinadas al consumo humano.

Directiva 2013/59/EURATOM del Consejo, de 5 de diciembre de 2013, por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes, y se derogan las Directivas 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom y 2003/122/Euratom.

## 2. NORMATIVA ESTATAL.

### 1. PROTECCIÓN CIVIL.

- Ley Orgánica 4/1981, de 1 de junio, reguladora de los estados de alarma, excepción y sitio.

Real Decreto 407/1992 de 24 de abril, Norma básica de Protección Civil.

Directriz básica de planificación de Protección Civil ante el riesgo de accidentes en los transportes de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril. Real Decreto 387/1996 de 1 de marzo.

Resolución de 20 de octubre de 1999 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 emergencias 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 1564/2010 de 19 de noviembre por el que se aprueba la Directriz básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico.

Real Decreto 1097/2011, de 22 de julio, por el que se aprueba el Protocolo de Intervención de la Unidad Militar de Emergencias.

Ley Orgánica 4/2015, de 30 de marzo, de protección de la seguridad ciudadana.

Ley 17/2015 de 9 de julio del Sistema Nacional de Protección Civil.

Real Decreto 1054/2015, de 20 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil ante Riesgo Radiológico. (BOE n.º 279 de 21 de noviembre de 2015).

### 2. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA.

- Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear. Modificada por la ley 24/2005 de 18 de noviembre de reformas para el impulso de la productividad.

Ley 15/1980, de 22 de abril, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear .Reformada por la ley 33/2007.

Real Decreto 1836/1999, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas.

Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.

Real Decreto 229/2006 de 24 de febrero, sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas.

Real Decreto 35/2008, de 18 de enero, por el que se modifica el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, aprobado por Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre.

Real Decreto 1439/2010, de 5 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, aprobado por Real Decreto 783/2001, de 6 de julio.

Real Decreto 1308/2011, de 26 de septiembre, sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares, y de las fuentes radiactivas.

Real Decreto 102/2014, de 21 de febrero, para la gestión responsable y segura del combustible nuclear gastado y los residuos radiactivos.

Real Decreto 177/2015, de 13 de marzo, por el que se modifica el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, para su adaptación a la Ley 20/2013, de 9 de diciembre, de garantía de la unidad de mercado.

Catálogo Nacional de Instalaciones o Actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia por riesgo radiactivo.

### 3. GUÍAS TÉCNICAS DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR Y OTROS DOCUMENTOS DE INTERÉS.

- Guía técnica del Consejo de Seguridad Nuclear para el desarrollo y la implantación de los criterios radiactivos de la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico.

Guía de Seguridad 7.10.- Plan de Emergencia Interior en instalaciones radiactivas.

Guía de Seguridad 7.5.- Actuaciones a seguir en el caso de personas que hayan sufrido un accidente radiactivo.

Guía 5.14 de Seguridad y protección radiactiva de las instalaciones radiactivas de gammagrafía industrial.

Instrucción de 26 de febrero de 2003, del Consejo de Seguridad Nuclear, número IS-05, por la que se definen los valores de exención para nucleídos según se establece en las tablas A y B del Anexo I del Real Decreto 1836/1999.

Protocolo de actuación en caso de detección de movimiento inadvertido o tráfico ilícito de material radiactivo en puertos de interés general.

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 radiactivos.

IAEA, Manual para primeros actuantes ante emergencias radiactivas, agosto 2007.

IAEA TECDOC 953/S, Método para el desarrollo de la preparación de la respuesta a emergencias radiactivas.

IAEA TECDOC 1162, Generic Procedures for assessment and response during a radiological emergency.

IAEA TECDOC 1432, Development of an Extended Framework for Emergency Response Criteria: Interim Report for Comments (IAEA/WHO).

IAEA TECDOC 1092, Generic procedures for monitoring in a nuclear or radiological emergency 1999.

IAEA, Planificación y preparación de medidas de respuesta a emergencias en los accidentes de transporte que afecten a materiales radiactivos. Guía de seguridad TS-G-1.2 (ST-3).

AEA, Regulations for the safe transport of radioactive materials. Safety requirements TS-R-1.

ICRP Publicación 103. Las Recomendaciones 2007 de la Comisión Internacional de Protección Radiológica. Sociedad Española de protección Radiológica / Asociación de Profesionales de la Comisión nacional de energía atómica y la Actividad Nuclear.

IAEA, Protección Radiológica y seguridad de las fuentes de radiación. Normas básicas internacionales de seguridad. 2011 (BSS).

Protocolo de colaboración sobre vigilancia Radiológica de los Materiales Metálicos.

Radionuclide and radiation protection data handbook 2002.

Manual para Primeros Actuantes ante Emergencias Radiológicas. IAEA. Organismo Internacional de Energía Atómica.

Identificación de fuentes y dispositivos radiactivos IAEA.

### **3. NORMATIVA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANARIAS.**

- Estatuto de Autonomía de Canarias, aprobado por Ley Orgánica 10/1982, de 10 de agosto, reformada por Ley Orgánica 4/1996, de 30 de diciembre.

Ley 4/1998, de 15 de mayo, de Voluntariado de Canarias.

Orden de 21 de diciembre de 1999, por la que se determina el marco de funcionamiento del Centro Coordinador de Emergencias y Seguridad (CECOES).

Resolución de 24 de julio de 2000, por la que se establece el procedimiento de prestación del servicio y de coordinación operativa de medios y recursos de este Centro Directivo en la atención de emergencias.

Orden de 11 de septiembre de 2000, por la que se determinan los números de Teléfono de Urgencia de Interés General dependientes de las Administraciones Públicas Canarias.

Decreto 119/2007, de 15 de mayo, por el que se crea y regula el Grupo de Emergencias y Salvamento (G.E.S.) de la Comunidad Autónoma de Canarias.

Ley 9/2007, de 13 de abril, del Sistema Canario de Seguridad y Emergencias y de modificación de la Ley 6/1997, de 4 de julio, de Coordinación de las Policías Locales de Canarias.

Decreto 22/2008, de 19 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de la Consejería de Presidencia, Justicia y Seguridad.

Decreto 67/2015, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Autoprotección exigible a determinadas actividades, centros o establecimientos que puedan dar origen a situaciones de emergencia en la Comunidad Autónoma de Canarias.

Decreto 98/2015, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Plan Territorial de Emergencias de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Canarias (PLATECA).

Planes Especiales de Emergencia del Gobierno de Canarias:

PEMERCA (Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera incluyendo accidentes de materias radiactivas).

PECMAR (Contaminación Marina incluyendo accidentes de materiales radiactivos en mar).

Planes de Emergencia Exterior de Riesgo Químico en Instalaciones SEVESO y Puertos.

#### **4. MARCO COMPETENCIAL.**

##### **1. ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO.**

###### **1. CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR.**

Son funciones generales del Consejo de Seguridad Nuclear (en adelante CSN) relativas a la gestión de emergencias radiactivas:

- a) Colaborar con las autoridades competentes en la elaboración de los criterios a los que han de ajustarse los planes de emergencia exterior de las instalaciones radiactivas y, una vez redactados los planes, participar en su aprobación.

Coordinar, para todos los aspectos relacionados con la protección radiactiva, las medidas de apoyo y respuesta a las situaciones de emergencia, integrando y coordinando a los diversos organismos y empresas públicas o privadas cuyo concurso sea necesario para el cumplimiento de las funciones atribuidas a este Organismo.

Inspeccionar, evaluar, controlar, proponer y adoptar, en caso de ser necesario, informando a la autoridad competente, cuantas medidas de prevención y corrección sean precisas ante situaciones excepcionales o de emergencia que se presenten y que puedan afectar a la protección radiactiva, cuando tengan su origen en instalaciones, equipos, empresas o actividades no sujetas al régimen de autorizaciones de la legislación nuclear.

Específicamente se establecen las siguientes funciones de colaboración relativas a la gestión de emergencias radiactivas en Canarias:

- Activar el Plan de Actuación ante Emergencias del CSN y su organización de respuesta ORE, según se estime adecuado en función de la gravedad del suceso, poniendo a la disposición de la dirección del Plan de Emergencia RADICAN los recursos y sistemas y de la Sala de Emergencias (Salem).

Informar de forma inmediata al Gobierno de Canarias a través del CECOES 1-1-2 sobre cualquier situación que comporte riesgo radiactivo del que tenga conocimiento y que pueda afectar a la Comunidad Autónoma de Canarias.

Mantenerse en contacto permanente mientras dure la emergencia, intercambiando toda la información que sea necesaria para coordinar las actuaciones.

Asesorar a la dirección del Plan de Emergencia sobre las medidas de protección radiactiva que serían preciso adoptar para paliar las consecuencias del accidente que desencadenara la emergencia.

Prestar apoyo técnico a la organización del Plan.

Enviar al lugar del accidente, a solicitud del Gobierno de Canarias, a su Unidad de Intervención Radiológica si la situación lo requiriera por su gravedad o complejidad, con instrucciones operativas para resolver la situación radiactiva.

Poner en práctica las medidas de protección radiactiva necesarias para paliar las consecuencias del accidente, integrándose en el Grupo de Apoyo Técnico (Radiológico) a solicitud del Gobierno de Canarias, coordinándolas con las actuaciones de los demás grupos de acción.

Poner a disposición de los grupos de acción los medios y recursos técnicos del CSN predestinados a la prestación de servicios al Sistema Nacional de Protección Civil a solicitud del Gobierno de Canarias.

Coordinar las actuaciones de las unidades especializadas en caracterización radiactiva, en evaluación de la dispersión del material radiactivo, gestión de los materiales radiactivos, dosimetría del personal de intervención, protección radiactiva operacional, tratamiento de víctimas irradiadas o contaminadas y en general de cualquier actuación necesaria por la naturaleza radiactiva del incidente.

Informar a las autoridades nacionales, autonómicas y locales sobre la naturaleza, alcance y gravedad del accidente desde el punto de vista radiactivo.

Informar al público, siguiendo la estrategia de comunicación del Gobierno de Canarias, sobre la naturaleza, alcance y gravedad del accidente desde el punto de vista radiactivo.

Informar a la comunidad internacional en cumplimiento de los compromisos adquiridos por España con la ratificación de la Convención de Pronta Notificación de Accidentes Nucleares y Radiológicos.

Colaborar con las Autoridades Nacionales de Protección Civil en la definición y solicitud de los apoyos internacionales que se consideren necesarios para hacer frente a la situación radiactiva generada por el accidente.

## 2. EMPRESA NACIONAL DE RESIDUOS RADIATIVOS, S.A. (ENRESA).

La Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, S.A. (ENRESA) llevará a cabo las funciones que le son asignadas por la normativa vigente en caso de emergencia radiactiva, como apoyo al sistema nacional

de protección civil en la forma y circunstancias que le sean requeridos por el Consejo de Seguridad Nuclear o, en su caso, por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Además de las anteriores el artículo 9 del Real Decreto 102/2014, de 21 de febrero, para la gestión responsable y segura del combustible nuclear gastado y los residuos radiactivos, asigna a ENRESA, entre otras las siguientes:

- Tratar y acondicionar el combustible nuclear gastado y los residuos radiactivos, sin perjuicio de las responsabilidades que correspondan a los generadores de estos materiales o a los titulares de las autorizaciones a quienes se haya encomendado dicha responsabilidad.

Establecer sistemas que garanticen la gestión segura del combustible nuclear gastado y los residuos radiactivos en sus instalaciones para almacenamiento temporal y definitivo.

Actuar, en caso de emergencias radiactivas, en la forma y circunstancias que requieran los organismos y autoridades competentes.

### 3. DELEGACIÓN DEL GOBIERNO.

La Delegación y Subdelegaciones del Gobierno en Canarias como representantes de la Administración General del Estado, ejercen la dirección de la protección civil para el ejercicio de las competencias que en la materia corresponden al Estado. De ellas dependen las Unidades de Protección Civil del Estado.

## 2. GOBIERNO DE CANARIAS EN MATERIA DE PROTECCIÓN CIVIL.

Que en caso de emergencia radiactiva cuya dirección y gestión sea competencia del Gobierno de Canarias, son funciones de ésta:

- Activar el Plan Autonómico de Emergencia Radiológica previsto en el nivel de respuesta que considere adecuado en función de la gravedad del suceso que motiva la emergencia y adoptar las medidas de protección a la población que sean necesarias.

Informar de forma inmediata al CSN sobre cualquier accidente radiactivo del que tenga conocimiento, que pueda afectar a los habitantes o el medio ambiente de Canarias.

Tener en cuenta las recomendaciones del CSN relacionadas con las medidas de protección a la población y la protección radiactiva de los actuantes.

Mantenerse en contacto permanente con el CSN mientras dure la emergencia, intercambiando toda la información que sea necesaria para coordinar las actuaciones.

### **3. COMPETENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN INSULAR Y MUNICIPAL EN PROTECCIÓN CIVIL.**

Con el fin de garantizar una respuesta eficaz ante situaciones de emergencia, se consideran necesarias la realización de las siguientes actuaciones por parte de las Administraciones locales (Cabildo Insular y Ayuntamiento):

- Realizar las actividades de mantenimiento y las de implantación de sus respectivos Planes de Emergencias (PEIN y PEMU's) en el ámbito del riesgo radiactivo.

Proceder a la actualización y definición de funciones concretas por parte de la estructura organizativa en caso de que se active el Plan en el ámbito de este Plan.

Todos Cabildos Insulares, y los Municipios identificados con riesgo según el Anexo III deberán disponer de un sistema de autoprotección específico en material de riesgo radiactivo. Se establecerá la redacción y efectiva implantación del Plan de Emergencia Municipal o la redacción de un Procedimiento Específico de Emergencia por Radiológico que se integrará en el correspondiente Plan de Emergencia Municipal.

Los Municipios que dispongan de PEMU homologado y sean clasificados con Riesgo Alto o Muy Alto deberán introducir un apartado específico dedicado a la atención de posibles emergencias por riesgo radiactivo que ocurra en su término municipal.

### **5. PLANES DE EMERGENCIA INTERIOR Y AUTOPROTECCIÓN.**

La responsabilidad de los titulares en las instalaciones reguladas respecto a los planes de emergencia interior queda establecida según la normativa radiactiva y especialmente en el [artículo 8 del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas](#).

La Norma Básica de Protección Civil en su art. 5.1 se establece, que en los planes especiales deberán determinarse las actuaciones y responsabilidades de los titulares de las instalaciones generadoras de riesgo. Asimismo, el título 1, apartado 5 de la Directriz Básica frente al Riesgo Radiológico, establece al respecto que los titulares de las instalaciones reguladas y, en general de todas las instalaciones o actividades en las que pudiera excepcionalmente existir riesgo radiactivo, están obligados a colaborar con las autoridades públicas tanto en la puesta en práctica como en las actividades de elaboración, implantación y mantenimiento de efectividad de los planes de emergencia radiactiva.

En el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas, se recoge el procedimiento de solicitud de la autorización de explotación de las instalaciones, la cual deberá ir acompañada de los siguientes documentos, los cuales actualizarán, en el caso que corresponda, el contenido de los presentados al solicitar la autorización de construcción:

- a. Estudio de seguridad. Contendrá la información necesaria para realizar un análisis de la instalación desde el punto de vista de la seguridad nuclear y la protección radiactiva, así como un análisis y evaluación de riesgos derivados del funcionamiento de la instalación, tanto en régimen normal como en condiciones de accidente. Además contendrá un análisis de los accidentes previsibles derivados del mal funcionamiento de elementos y aparatos, de errores de operación, o de agentes externos a la instalación y sus consecuencias.

Reglamento de funcionamiento. Este documento contendrá entre otros la información siguiente:

- Organización. Especificará la organización y funciones del personal adscrito a la instalación tanto en condiciones normales como de emergencia.

Normas de operación en régimen normal y en condiciones de accidente.

Medidas de protección radiactiva aplicables.

- a. **Plan de emergencia interior.** Detallará las medidas previstas por el titular y la asignación de responsabilidades para hacer frente a las condiciones de accidente, con objeto de mitigar sus consecuencias, proteger al personal de la instalación y notificar su ocurrencia de forma inmediata a los órganos competentes, incluyendo la evaluación inicial de las circunstancias y de las consecuencias de la situación. Además, establecerá las actuaciones previstas por el titular para prestar su ayuda en las intervenciones de protección en el exterior de la instalación, de acuerdo con el Plan de Emergencia Exterior, cuando así lo determine el Consejo de Seguridad Nuclear.

Plan de Protección Física. Documento que describe el sistema de protección física de una instalación o de fuentes radiactivas, en el que se establecen las medidas que se aplicarán para garantizar la protección de las fuentes radiactivas contra el robo, hurto u otra apropiación ilícita, así como para evitar actos de sabotaje, cuyo contenido se establece por el Real Decreto 1308/2011.

En el caso de las fuentes radiactivas de categorías 1, 2 y 3, (clasificación recogida en el RD 1308/2011) en las instalaciones en las que se produzcan, procesen, manipulen, utilicen o almacenen, deberán disponer de un sistema de protección física, de conformidad con la evaluación vigente de la amenaza, el incentivo relativo de las fuentes radiactivas, la naturaleza de estas y las consecuencias previsibles derivadas de la retirada no autorizada de las mismas o de actos de sabotaje.

El titular de la instalación a la que pertenezcan deberá identificar un responsable directo de su protección física. El Ministerio del Interior, con la colaboración del Consejo de Seguridad Nuclear, de acuerdo con la legislación y normativa vigente de seguridad privada, determinará qué titulares deberán constituir un Departamento de Seguridad, al frente del cual se encontrará un Director/a de Seguridad, que deberá estar habilitado por el Ministerio del Interior. Aquellos titulares que no deban constituir un Departamento de Seguridad propio, deberán encargar las funciones propias del mismo a una empresa de seguridad debidamente habilitada para ello por el Ministerio del Interior.

En materia de Planes de Autoprotección, la Comunidad Autónoma de Canarias ha publicado el Decreto 67/2015, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Autoprotección exigible a determinadas actividades, centros o establecimientos que puedan dar origen a situaciones de emergencia en la Comunidad Autónoma de Canarias, en el que se establecen y regulan las medidas de autoprotección de aquellas actividades susceptibles de generar riesgos para las personas, bienes y el patrimonio colectivo dentro de Canarias. Deberán elaborar Plan de Autoprotección las actividades establecidas en el Anexo I del Decreto 67/2015.

Los planes de autoprotección y aquellos otros instrumentos de prevención y autoprotección impuestos por el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas, podrán fusionarse en un documento único cuando dicha unión permita evitar duplicaciones innecesarias de la información y la repetición de los trabajos realizados por el titular o la autoridad competente, siempre que se cumplan todos los requisitos establecidos en la normativa vigente.

## **6. GLOSARIO DE TÉRMINOS.**

En el Anexo I se establecen las definiciones de los términos y acrónimos más representativos utilizados en este Plan Especial.



## **2. ANÁLISIS DE RIESGO.**

## 1. INSTALACIONES RADIATIVAS.

El Reglamento de instalaciones radiactivas, así como la instrucción técnica del CSN IS/05, define las instalaciones radiactivas. Todas las instalaciones radiactivas están obligadas a tener un Plan de Emergencia Interior.

Según establece el Artículo tercero. Modificación del Título III del Reglamento sobre instalaciones radiactivas, aprobado por Real Decreto 1836/1999, se entiende por instalaciones radiactivas las siguientes:

- Los aparatos productores de radiaciones ionizantes 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.

Las instalaciones radiactivas se clasifican en tres categorías, atendiendo a su mayor o menor peligrosidad:

### 1.- Instalaciones radiactivas de primera categoría son:

Las instalaciones de cualquier clase que contengan una fuente de radiación ionizante.

- a. Las fábricas de producción de uranio, torio y sus compuestos.
- b. Las fábricas de producción de elementos combustibles de uranio natural.
- c. Las instalaciones que utilicen fuentes radiactivas con fines de irradiación industrial.
- d. 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 radiactivo de la instalación sea significativo.

Estas instalaciones requerirán autorización previa, de construcción, de explotación, de desmantelamiento y declaración de clausura y, en su caso, autorización de modificación y de cambio de titularidad, cuya tramitación se realizará de acuerdo con lo establecido para las autorizaciones de instalaciones radiactivas, con la adaptación de los documentos que corresponda.

En Canarias no existen instalaciones radiactivas de primera categoría.

**2.- Instalaciones radiactivas de segunda categoría son**, siempre que no proceda su clasificación como de primera categoría:

- a. Las instalaciones donde se manipulen o almacenen nucleidos 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 Consejo de Seguridad Nuclear.
- b. Las instalaciones que utilicen aparatos generadores de rayos X que puedan funcionar con una tensión de pico superior a 200 kilovoltios.
- c. Los aceleradores de partículas y las instalaciones donde se almacenen fuentes de neutrones.

**3.- Instalaciones radiactivas de tercera categoría son:**

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

El Anexo I del Real Decreto 1836/1999 establece **valores de exención** para la actividad de los nucleidos radiactivos utilizados por una instalación, por debajo de los cuales esta instalación no se considera radiactiva.

Existen también casos especiales donde una instalación puede no ser considerada radiactiva aún estando incluida en los puntos anteriores. Estos casos se encuentran detallados en el Reglamento de instalaciones radiactivas. Algunos ejemplos importantes son las instalaciones con aparatos de rayos X para el control de equipajes y bultos y las instalaciones con detectores de humo radiactivos, siempre que estas fuentes de radiaciones ionizantes hayan sido homologadas por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

## **2. CATÁLOGO NACIONAL DE INSTALACIONES O ACTIVIDADES QUE PUEDAN DAR LUGAR A SITUACIONES DE EMERGENCIA POR RIESGO RADIOLÓGICO.**

Corresponde al CSN establecer y recabar los datos e informaciones necesarias para la elaboración de un Catálogo Nacional de Instalaciones o actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia por riesgo radiactivo y actualizará dichos datos e informaciones con la periodicidad necesaria, el cual identifica expresamente aquellas actividades que, aun estando registradas en un determinado territorio y debido a sus características de portabilidad o movilidad, pudieran estar operando en lugares diferentes a los que oficialmente estén registradas.

La Comisión Nacional de Protección Civil aprobó en el mes de mayo de 2012, el documento elaborado por el Consejo de Seguridad Nuclear “Catálogo Nacional de Instalaciones o Actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia por riesgo radiactivo. Documento de Criterios”.

La información contenida en el Catálogo se encuentra en permanente modificación, como consecuencia de las altas y bajas producidas en las actividades laborales correspondientes, por lo que se considera adecuado disponer de un sistema que garantice la consulta telemática de las instalaciones que integran dicho catálogo. Al respecto queda establecido que los órganos competentes en materia de Protección Civil de las Comunidades Autónomas, tengan acceso al mismo en su ámbito territorial. En el caso de la Comunidad Autónoma de Canarias, se designa a la Dirección General de Seguridad y Emergencias y al CECOES 1-1-2 como Punto de Contacto para tener acceso a dicho registro. Así mismo la Dirección General de Protección Civil del Estado ha desarrollado una aplicación web denominada CIRA para dar acceso al Catálogo Nacional.

Los datos contenidos en dicho Catálogo para cada instalación son:

- Titular de la instalación.

Ubicación.

Actividad de la instalación.

Características de las fuentes radiactivas.

Identificación de la aplicación del requisito de nivel de respuesta exterior.

Identificación de las fuentes o equipos radiactivos portátiles utilizados en España.

En dicho Catálogo se establece la siguiente clasificación de instalaciones, a efectos de la aplicación del presente Plan Especial.

En el Anexo II se indican los principales datos de las instalaciones registradas en Canarias, así como las Delegaciones, en el Catálogo Nacional de Instalaciones o Actividades que puedan dar lugar a situaciones de Emergencia por Riesgo Radiológico.

### 3. CRITERIOS DE APLICACIÓN DEL CATÁLOGO NACIONAL DE INSTALACIONES O ACTIVIDADES.

El Catálogo Nacional establece tres conjuntos de instalaciones o actividades, en función de que les sea aplicable o no la Directriz Básica de Riesgo Radiológico (DBRR) y del nivel de planificación externa requerido. Incluye los equipos radiactivos móviles y las instalaciones o actividades no reguladas.

| TIPOS DE INSTALACIONES SEGÚN LOS CRITERIOS APLICADOS EN EL CATÁLOGO NACIONAL   | ACTIVIDADES O PRÁCTICAS INCLUIDAS  |
|--|--|
| Instalaciones exentas de la aplicación de la DBRR  | <ul style="list-style-type: none"><li>Fuentes exentas.</li></ul> Equipos radiactivos con aprobaciones de tipo.<br>Rayos X de diagnóstico.<br>Minería de uranio (en el momento actual no existen en la CAE).  |
| 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) | Equipos generadores de radiación.<br>Aceleradores de terapia médica.<br>Instalaciones radiactivas de tercera categoría (Grupo IV de Emergencias).  |
| Instalaciones no exentas de la aplicación de la Directriz y que requieren Plan de Emergencia Interior y Exterior   | Fuentes de alta actividad.<br>Braquiterapia.<br>Ciclotrones.<br>Radiofarmacias.<br>Instalaciones que manejen materiales radiactivos no encapsulados.<br>Instalaciones de fabricación de combustible nuclear.<br>Instalación de almacenamiento de combustible irradiado.<br>Instalaciones de almacenamiento y gestión de residuos de media y baja actividad.<br>Buques de propulsión nuclear. |
| Equipos móviles  | Gammagrafía industrial.<br>Equipos de medida de densidad y de humedad de suelos.   |
| Instalaciones o actividades no reguladas que no tienen Plan de Emergencia Interior para hacer frente a las emergencias radiactivas, pero en muchos casos disponen de un plan de autoprotección.  | Aeropuertos.<br>Puertos marítimos.<br>Aduanas.<br>Instalaciones adheridas al Protocolo de Vigilancia Radiológica de Materiales Metálicos.  |

Tabla 1.- Clasificación de las instalaciones según el Catálogo Nacional.

En el Anexo II del PLAN RADICAN se incluye la información sobre las diferentes instalaciones afectadas o exentas, pero sobre las que se considera conveniente establecer medias de protección en función del riesgo radiactivo.

#### 1. INSTALACIONES EXENTAS DE LA APLICACIÓN DE LA DIRECTRIZ BÁSICA DE RIESGO RADIATIVO.

Quedan excluidas de la aplicación de la Directriz todas las entidades en la que se utilizan fuentes de radiación exentas o que cuentan con aprobación de tipo de aparato radiactivo de acuerdo con lo

dispuesto en los Anexos I y II del Real Decreto 1836/1999 por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones radiactivas (RINR), o en la disposición adicional segunda de ese reglamento.

Asimismo se incluyen en este conjunto todas las instalaciones de rayos X de radiodiagnóstico médico reguladas por el Real Decreto 1085/2009. Estas instalaciones no requieren disponer de Plan de Emergencia Interior y la probabilidad de que causen un impacto en el exterior de su emplazamiento se considera nula en cualquier situación.

Estas instalaciones sólo disponen de equipos generadores de rayos X, por lo que cualquier situación de riesgo queda inmediatamente solventada mediante la desconexión de la alimentación eléctrica a dichos equipos.

## **2. INSTALACIONES NO EXENTAS CON NIVEL DE RESPUESTA INTERIOR.**

Se incluyen aquí las instalaciones radiactivas autorizadas al amparo del Reglamento de Instalaciones radiactivas, provistas exclusivamente de equipos generadores de radiación a las que la Directriz asigna en los Grupos de Emergencia Radiológica III o IV según la DBRR que sobre estos aspectos se incluye en el Anexo V del Presente Plan.

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

También se incluyen en este bloque las instalaciones radiactivas que disponen de autorización para la posesión y uso de sustancias radiactivas en forma encapsulada o no encapsulada en cantidades tales que resultan clasificadas como instalaciones radiactivas de tercera categoría (actividad superior al valor de exención pero inferior a 1000 veces ese valor).

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

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

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

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

Por todo ello, en ninguno de los casos indicados se considera necesario desarrollar previsiones para la realización de medidas de protección del público en el exterior de la instalación afectada, siendo suficiente las previsiones establecidas en los Planes de Emergencia Interior (PEI).

No obstante se requerirá la notificación por el titular a las autoridades competentes en materia de emergencia **mediante llamada y notificación al CECOES 1-1-2 de la ocurrencia de cualquier tipo de situaciones, al Consejo de Seguridad Nuclear CSN, así como a la Delegación o Subdelegación del Gobierno** correspondiente.

A través de el Plan de Emergencia Exterior se preverán las medidas de control de accesos (para evitar que alguien entre inadvertidamente en la instalación accidentada) y un posible apoyo a los actuantes del Plan de Emergencia Interior (en el interior de los emplazamientos o instalaciones) por parte de los servicios exteriores de intervención.

Estas medidas se aplicarían cuando así lo decidiera la Dirección del Plan de Emergencia Exterior y, en el caso del apoyo a los actuantes del PEI, cuando lo solicita el titular de la instalación accidentada.

### **3. INSTALACIONES NO EXENTAS CON NIVEL INTERIOR Y EXTERIOR DE RESPUESTA.**

Se incluyen en este conjunto las instalaciones radiactivas autorizadas no incluidas en el apartado anterior. Para la asignación de instalaciones al Grupo III de emergencia radiactiva la Directriz (Anexo V) establece que las instalaciones utilicen fuentes de radiación cuya actividad produzca tasas de dosis, sin blindaje iguales o superiores a 100 mGy/h a un metro.

El Real Decreto 229/2006 sobre control de fuentes encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas, establece la definición de Fuente Encapsulada de Alta Actividad (FEAA) a partir de unos valores de actividad para cada isótopo propuesto en la directiva 122/2003/EURATOM. Estos valores se derivaron para una tasa de dosis de 10 mSv/hora a un metro.

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

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

Las instalaciones de Radio-farmacias que manipulen I-131 (Grupo IV de emergencia radiactiva) y por analogía las instalaciones que dispongan de sustancias radiactivas en forma no encapsulada pertenecen a este conjunto de instalaciones, ya que se entiende que las mismas requieren la previsión de algún tipo de medidas de protección exterior.

Por último los buques de propulsión nuclear (Grupos I y II) han de considerarse instalaciones que podrían requerir una respuesta exterior de emergencia, por lo que el Catálogo identifica las bases navales o fondeaderos donde podrían atracar este tipo de buques.

En Canarias no han sido considerados fondeaderos navales por los órganos competentes de la Administración General de Estado.

#### **4. EQUIPOS MÓVILES.**

En España existen un buen número de instalaciones que disponen de autorización para la posesión y uso de equipos provistos de fuentes radiactivas que pueden utilizarse de manera móvil.

Esto es especialmente frecuente en instalaciones para medida de densidad y humedad de suelos y gammagrafía industrial.

Las instalaciones de gammagrafía industrial se asignan al Grupo III de emergencias radiactivas (disponen de FEAAS) y las de medida de densidad y humedad de suelos al Grupo IV de emergencias radiactivas.

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

La autorización de que disponen faculta a estas instalaciones para la utilización de los equipos en todo el territorio nacional sin más requisito que la notificación a las autoridades competentes de las diferentes CC.AA. Esto supone que el Plan de Emergencia prevé la posible ocurrencia de emergencias con equipos radiactivos móviles en sus respectivos territorios.

Existen asimismo instalaciones que disponen de equipos generadores de radiaciones (Rayos X) portátiles, para su uso en radiografía o en análisis instrumental. Todos estos equipos entrarían en el Grupo IV de emergencias radiactivas y no requerirían previsiones para respuesta exterior en caso de emergencia.

## **5. INSTALACIONES O ACTIVIDADES NO REGULADAS.**

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

Es conveniente indicar que dentro de este apartado se encontrarían las fuentes huérfanas que de acuerdo a su definición, son imposibles de identificar previamente en un Catálogo.

### **1. AEROPUERTOS, PUERTOS Y ADUANAS.**

Cada una de las islas Canarias cuenta con un Aeropuerto de referencia, Tenerife dispone de dos, uno Tenerife Norte-Los Rodeos y Tenerife Sur- Reina Sofía ubicado en el municipio de Granadilla. Por tráfico de pasajeros el Aeropuerto de Gran Canaria registró un tráfico de 10.315.732 pasajeros, 102.211 operaciones de vuelo y 19.821 toneladas de mercancías en 2.014, siendo el aeropuerto con mayor volumen de Canarias.

Puertos del Estado es el ente nacional que gestiona una parte de los puertos canarios. Este organismo tiene dos delegaciones provinciales, la Autoridad Portuaria de Santa Cruz de Tenerife (que gestiona los puertos de La Palma, El Hierro, La Gomera y Tenerife) y la Autoridad Portuaria de Las Palmas (que tiene competencias en puertos de Lanzarote, Fuerteventura y Gran Canaria). A nivel regional, el resto de puertos es gestionado por el Gobierno de Canarias, son pues los puertos de la Comunidad Autónoma. Respecto al tráfico de mercancías, en la AP de Las Palmas en 2012 se han gestionado 24.832.675 ton., mientras que por la AP de Santa Cruz de Tenerife han sido 14.638.846 toneladas.

### **2. INSTALACIONES DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA DE MATERIALES METÁLICOS.**

El 2 de noviembre de 1999 el entonces Ministerio de Industria y Energía, el Ministerio de Fomento, el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (ENRESA), la Unión

de Empresas Siderúrgicas (Unesid) y la Federación Española de la Recuperación (FER), firmaron el Protocolo de colaboración sobre la vigilancia radiactiva de los materiales metálicos, al que posteriormente se adhirieron, en el año 2000, otras entidades, con el objeto de establecer el marco de referencia para la vigilancia radiactiva de los metales destinados al reciclado en España, y en él se establecen una serie de compromisos y actuaciones, con objeto de garantizar la vigilancia radiactiva de los materiales metálicos y la gestión de los materiales radiactivos que sean detectados o que se puedan generar como consecuencia de un accidente.

La experiencia ha permitido comprobar la utilidad del Protocolo como herramienta, no sólo para detectar el material radiactivo que pueda estar presente entre las chatarras que se reciclan, previniendo los consiguientes riesgos que esto supone, sino para lograr que, aún en el caso de que se produzca la fusión de una fuente radiactiva, se evite que la contaminación se extienda al exterior de la instalación.

Asimismo, el hecho de contar con unos procedimientos de actuación previamente establecidos, permite el inicio automático de las actuaciones, una mejor coordinación entre las entidades implicadas, y una reducción de los residuos radiactivos a gestionar y del plazo de recuperación de la planta.

Existe un protocolo de colaboración sobre la vigilancia radiactiva de los materiales metálicos, según el cual las empresas de valorización adscritas avisan al CSN cuando detectan la entrada en sus instalaciones de fuentes radiactivas o detectan contaminación radiactiva en sus procesos.

La empresa estatal ENRESA, la cual gestiona los residuos radiactivos en el Estado español, gestiona la retirada de manera segura de las fuentes radiactivas encontradas y de los residuos radiactivos que se hayan podido generar

Las instalaciones adheridas al protocolo de colaboración sobre la Vigilancia Radiactiva de materiales metálicos, se encuentran incluidas en el registro del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, al cual se puede acceder a través de su página web.

Al finalizar el año 2013, se habían notificado a nivel nacional 1497 detecciones de material radiactivo en los materiales metálicos de las cuales 11 corresponden a incidentes con incorporación de fuentes radiactivas.

Las fuentes radiactivas detectadas, indicadores con pintura luminosa, detectores iónicos de humos, productos con torio, piezas con uranio empobrecido y piezas con contaminación artificial fueron transferidas a ENRESA para su gestión como residuo radiactivo.

## **6. OTRAS ACTIVIDADES NO INCLUIDAS EN CATÁLOGO GENERADORAS DE RIESGO.**

### **1. FUENTES HUÉRFANAS.**

Se llama fuente huérfana toda aquella fuente radiactiva que se encuentra en situación irregular:

- Aparece abandonada en la vía pública.

Quizás su propietario la ha perdido, o ha sido robada y posteriormente abandonada, o su propietario la ha desechado ignorando la normativa sobre disposición final de fuentes radiactivas, etc.

Se encuentra en una instalación no autorizada.

Las fuentes desaparecidas o robadas tienen un gran potencial para producir sobreexposiciones y graves lesiones a los miembros del público en general. Si se pierde una fuente, se debe realizar su búsqueda inmediata, usando un medidor de tasa de dosis. Si no se encuentra la fuente en un plazo breve de tiempo, por ejemplo, una hora, se debe notificar al CSN.

Sólo las instalaciones que han sido autorizadas por la administración competente pueden tener fuentes radiactivas.

Si la fuente se ha perdido en un traslado, se debe volver a recorrer la ruta exacta seguida por el vehículo y llevar a cabo una búsqueda visual y con la ayuda de instrumentos de medida. Los procedimientos incluyen una descripción de las circunstancias en las que es necesaria la comunicación con los medios de comunicación y el público para ayudar a localizar la fuente perdida y para advertir de los posibles efectos sobre la salud.

Los accidentes en el transporte de mercancías peligrosas por carretera de materiales radiactivos, en principio se encuentran excluidos del ámbito de aplicación de este Plan, y su actuación se realizará siguiendo lo indicado en el PEMERCA.

Las normas y criterios esenciales de carácter radiactivo que se establecen en este Plan podrán aplicarse a los accidentes de mercancías peligrosas.

#### 4. ESTABLECIMIENTO DE ZONAS DE PLANIFICACIÓN Y ACTUACIÓN DE EMERGENCIAS.

La delimitación de zonas es la primera medida a tomar cuando se produce una emergencia radiactiva.

Aunque para la realización de la misma deben primar los criterios radiactivos, la delimitación debe hacerse desde el primer momento, incluso antes de disponer de equipos de detección que puedan proporcionar resultados de mediciones realizadas sobre el terreno.

Los primeros actuantes que se encuentren o que lleguen al lugar del incidente, ya sea personal de la instalación en la que sucede la emergencia o de los grupos de actuantes más próximos, deben hacer una evaluación inicial de la situación y, sobre la base de la misma y las orientaciones recibidas del Organismo Asesor en materia radiactiva, establecer un perímetro de seguridad interior y exterior que defina los límites de las zonas en las que se deben tomar precauciones para proteger a los actuantes y al público de una posible exposición o contaminación, externa o interna.

En emergencias en las instalaciones del ciclo del combustible y de gestión de residuos, en las que pueden llegar a darse emisiones importantes, la delimitación de zonas alrededor del posible foco de riesgo debe estar definida de forma previa a que se produzca una emergencia, lo que permitirá tomar las primeras medidas de protección a la población rápidamente, incluso antes de producirse cualquier emisión.

El establecimiento de estas zonas estaría recogido en los criterios específicos para la planificación de emergencia exterior asociados a estas instalaciones.

##### 1. ZONAS DE PLANIFICACIÓN DE EMERGENCIA.

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

Zona de aplicación de medidas urgentes: Es la zona interior de las delimitadas, en la que es necesario adoptar determinadas medidas de protección para evitar que los actuantes reciban dosis superiores a las establecidas en la DBRR para el personal de intervención del grupo 2 y para evitar que la población reciba dosis superiores a las establecidas en los niveles de intervención para medidas de protección urgentes. Esta zona comprenderá el área en la que previsiblemente el nivel de exposición supere 5 mSv/h.

Se encuentran en instalaciones autorizadas pero éstas han perdido las condiciones de seguridad que les permitió obtener la autorización.

- Zona de alerta: Es la zona, en la que es necesario adoptar medidas de protección para evitar que la población reciba dosis superiores a las establecidas en los niveles de intervención. Esta zona comprenderá el área en la que previsiblemente el nivel de exposición supere  $100 \mu\text{Sv/h}$ .

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.

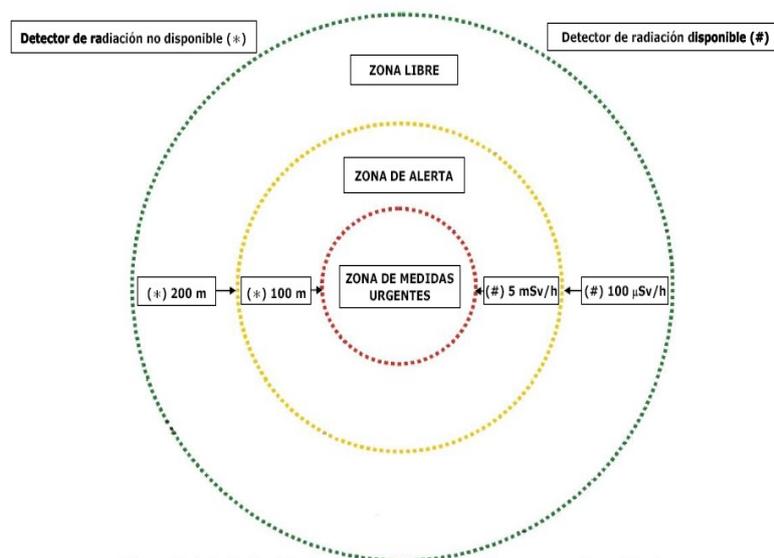


Ilustración 1.- Delimitación de zonas de planificación en espacios abiertos.

En los primeros momentos de una emergencia puede que no se disponga de medios para determinar el nivel de exposición alrededor del escenario en el que ha ocurrido la misma.

En estos casos la Directriz Básica proporciona los siguientes criterios para fijar el alcance y dimensiones de las zonas, en espacios abiertos y en recintos cerrados:

a) En espacios abiertos:

La zona de aplicación de medidas urgentes será el círculo cuyo centro es el foco de riesgo y cuyo radio son 100 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.

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

b) En recintos cerrados:

Hay circunstancias en las que no es aconsejable definir las zonas de emergencia solamente en base a dimensiones, como cuando la emergencia sucede en un edificio.

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

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

Si las emergencias suceden dentro de actividades reguladas, las zonas de actuación estarán previamente definidas en el plan de emergencia interior de las instalaciones radiactivas (zonas contiguas al foco de riesgo incluyendo pisos superior e inferior), sin embargo, las emergencias pueden suceder también en sitios imprevisibles (fuentes radiactivas fuera de control, robos, actos malintencionados).

En estos casos las zonas de actuación deberán acotarse por los primeros actuantes que lleguen al lugar del incidente a partir de los criterios proporcionados.

En la siguiente tabla se indican los criterios adicionales establecidos en el Manual para primeros actuantes, en cuanto a los tamaños aproximados y los lugares de la zona interior acordonada (dentro del perímetro de seguridad especificado en la ilustración 1) con respecto a las diversas emergencias radiactivas. El tamaño de la zona interior acordonada se determina inicialmente en función de la información que pueda observarse directamente (p.ej., marcas). El tamaño puede ampliarse según las lecturas de la tasa de dosis equivalente ambiental.

| SITUACIÓN  | ZONA INTERIOR ACORDONADA INICIAL<br>(PERÍMETRO DE SEGURIDAD)              |
|--|---|
| <b>Determinación inicial - exterior</b>  |   |
| Fuente no blindada o potencialmente dañada <sup>1</sup>  | 30 m circundantes <sup>2</sup>  |
| Derrame importante de una fuente potencialmente peligrosa  | 100 m circundantes <sup>2</sup>   |
| Incendio, explosión o humos relacionados con una fuente potencialmente peligrosa   | Radio de 300 m <sup>2</sup>   |
| Presunta bomba (posible DDR), explosionada o no explosionada   | Radio de 400 m o más para la protección contra una explosión <sup>3</sup> |
| <b>Determinación inicial – dentro de un edificio</b>   |   |
| Daño, pérdida de blindaje o derrame relacionado con una fuente potencialmente peligrosa  | Zonas afectadas y adyacentes (incluidos pisos superiores e inferiores)    |
| Incendio u otro suceso asociado a una fuente potencialmente peligrosa que puede propagar materiales en todo el edificio (p.ej., a través del sistema de ventilación) | Edificio completo y distancia exterior apropiada indicada <i>supra</i>    |
| <b>Ampliación basada en la monitorización radiactiva<sup>4</sup></b>   |   |
| Tasa de dosis ambiental de 100 µSv/h <sup>5</sup>  | Dondequiera que se midan estos niveles                                    |

Tabla 2.- Radio recomendado de zona interior acordonada (perímetro de seguridad) para una emergencia radiactiva. Manual para Primeros Actuantes ante Emergencias Radiológicas IAEA.

Como la tasa de dosis no puede utilizarse para evaluar todas las vías de exposición, ella debe utilizarse solamente como base para ampliar la zona, pero no para reducir el tamaño de la zona interior acordonada.

Sólo un evaluador radiactivo puede evaluar todo el riesgo radiactivo y ajustar en consecuencia los límites de la zona interior acordonada.

## 2. ZONAS DE INTERVENCIÓN.

La Directriz Básica define las zonas de intervención como, el área geográfica en la cual se debe llevar a cabo alguna actuación o medida de protección, con el fin de evitar o mitigar las consecuencias de un accidente nuclear o radiactivo. Durante una emergencia, las zonas de intervención pueden, en función de las condiciones reales del accidente, no coincidir en todo con las zonas de planificación, limitándose a una parte de éstas o extendiéndose más allá de ellas.

La Guía del CSN define tablas teniendo en cuenta, lo establecido en la propia DBRR y las recomendaciones recogidas en documentos de OIEA, Método para el desarrollo de la preparación de

<sup>1</sup>Instrucción para obtener orientaciones sobre la determinación de fuentes potencialmente peligrosas.

<sup>2</sup>Brinda protección contra la exposición externa a una fuente de gran magnitud (p.ej., Cs-137 de 100 TBq), que puede dar por resultado efectos deterministas graves para la salud. El radio recomendado está en conformidad con la referencia

<sup>3</sup>Para brindar protección contra fragmentos de bombas (incluidos fragmentos radiactivos).

<sup>4</sup>La tasa de dosis no permite evaluar todas las vías de exposición y sólo debe utilizarse como base para ampliar la zona, no para reducir el tamaño de la zona interior acordonada. Sólo un evaluador radiactivo puede evaluar todo el riesgo radiactivo.

<sup>5</sup>La tasa de dosis ambiental se mide a 1 m por encima del nivel del suelo o del objeto

la respuesta a emergencias radiactivas (TECDOC 953/S) y Manual para primeros actuantes ante emergencias radiactivas, que proporcionan indicaciones adicionales sobre la delimitación de zonas, en algunos casos, recomendando la ampliación de las mismas para ciertos tipos de emergencias (incendio, explosión, bombas sucias, dispositivos de dispersión radiactiva (DDR), etc.).

En esta tabla se indica el tamaño y disposición de las zonas a delimitar, en función del tipo de suceso y en función de la disponibilidad, o no, de medidas de tasa de dosis, o nivel de exposición.

| <b>DELIMITACIÓN DE ZONAS DE PLANIFICACIÓN DE EMERGENCIA</b>                                    |   |
|--|---|
| <b>TIPO DE SUCESO</b>  | <b>DELIMITACIÓN INICIAL (ANTES DE DISPONER DE DETECTOR DE RADIACIÓN)</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• General</li></ul> Bulto dañado<br>Fuentes sin blindaje | <b>En el exterior:</b><br>Círculo cuyo centro es el foco de riesgo y cuyo radio es de 100 m (interior) y 200 m (exterior).<br><b>Dentro de un edificio:</b><br>Zona situada dentro del propio recinto o área del edificio en el que se encuentra el foco de riesgo, hasta el primer punto aislable de los sistemas de servicios que atraviesan sus límites físicos (interior).<br>Resto del edificio en el que se encuentra el foco de riesgo y sus anejos y distancia exterior adecuada, hasta 200 m (exterior). |
| Derrame<br>Derrame de gran magnitud  | <b>En el exterior:</b><br>Círculo cuyo centro es el derrame y cuyo radio es de 100 m (interior) y 200 m (exterior) a partir del límite del mismo.<br><b>Dentro de un edificio:</b><br>Distancia adecuada, hasta 200 m a partir del límite del derrame (interior) y la exterior el doble.  |
| Incendio<br>Explosión o humos<br>Combustible gastado<br>Derrame de plutonio                    | <b>En el exterior:</b><br>Ampliar la zona interior a 300m y la exterior el doble.<br><b>Dentro de un edificio:</b><br>Todo el edificio y distancia adecuada, hasta 300 m (interior) y la exterior el doble.   |
| Presunta bomba con material radiactivo (posible DDR)   | <b>En el exterior:</b><br>Ampliar la zona interior a 400 m y la exterior al doble.<br><b>Dentro de un edificio:</b><br>En caso de emergencia dentro de un edificio, todo el edificio y distancia exterior adecuada, hasta 400 m (interior) y la exterior el doble.  |
| Explosión o incendio relacionado con armas nucleares   | <b>En el exterior:</b><br>Ampliar la zona interior a 1000 m y la exterior el doble.<br><b>Dentro de un edificio:</b><br>En caso de emergencia dentro de un edificio, todo el edificio y distancia exterior adecuada, hasta 1000 m (interior) y la exterior el doble.  |

| TIPO DE EMERGENCIA  | DETERMINACIÓN POSTERIOR PARCIAL (TRAS MONITORIZACIÓN BÁSICA DEL NIVEL DE EXPOSICIÓN)  |
|---|---|
| General<br>Bulto dañado<br>Fuentes sin blindaje   | <b>Zona interior:</b><br>Círculo cuyo centro es el foco de riesgo y fuera de cuyo radio se miden niveles máximos de 5 mSv/h.<br><b>Zona exterior:</b><br>Círculo alrededor del anterior fuera de cuyo radio se miden niveles máximos de 100 $\mu$ Sv/h (medidas realizadas a 1 metro por encima del nivel del suelo). |
| Derrame de gran magnitud<br>Incendio<br>Explosión o humos<br>Combustible gastado<br>Derrame de plutonio<br>Presunta bomba (posible DDR)<br>Explosión o incendio relacionado con armas nucleares | Se aplicarán por tanto los mismos criterios que en delimitación inicial antes de disponer de detector, tanto en el exterior como dentro de un edificio, hasta que se descarten "otros riesgos".   |

| TIPO DE EMERGENCIA  | DETERMINACIÓN POSTERIOR FINAL (TRAS LA EVALUACIÓN RADIOLÓGICA)  |
|---|---|
| General<br>Bulto dañado<br>Fuentes sin blindaje   | <b>Interior:</b> Círculo cuyo centro es el foco de riesgo y fuera de cuyo radio se miden niveles máximos de 5 mSv/h.<br><b>Exterior:</b> Círculo cuyo centro es el foco de riesgo y fuera de cuyo radio se miden niveles máximos de 100 $\mu$ Sv/h.<br>Tras evaluación radiactiva del nivel de exposición debida a las diferentes emisiones posibles (alfa, beta, neutrones), realizada con un rango de equipos adecuado  |
| Derrame de gran magnitud<br>Incendio<br>Explosión o humos<br>Combustible gastado<br>Derrame de plutonio<br>Presunta bomba (posible DDR)<br>Explosión o incendio relacionado con armas nucleares | Mismos criterios que en delimitación inicial antes de disponer de detector, tanto en el exterior como dentro de un edificio, hasta que se descarten "otros riesgos".  |
| Contaminación áreas   | Círculo cuyo centro es el foco de riesgo y fuera de cuyo radio se miden niveles máximos de: <ul style="list-style-type: none"><li>• Depósitos alfa <math>\leq 100</math> Bq/cm<sup>2</sup></li></ul> Depósitos gamma-beta $\leq 1000$ Bq/cm <sup>2</sup><br>Los niveles contaminación superficial no se miden directamente en los instrumentos lo que obliga al establecimiento de niveles de intervención operacional para su uso.<br>Solo un evaluador radiactivo puede evaluar la contaminación superficial. |

Tabla 3.- Establecimiento y delimitación de zonas de emergencia.

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

En este capítulo se aborda el organigrama operativo del Plan, regulando las funciones y orden jerárquico de los distintos órganos que intervienen en las distintas situaciones de la emergencia.

Dicha estructura se basa en la creación de cuatros órganos con diferentes funciones a desarrollar, pero totalmente coordinados entre sí para conseguir el mayor de operatividad de este Plan y una respuesta eficaz a la población en caso de emergencia.

Estos órganos básicos son Dirección, Apoyo, Coordinación y Ejecutivo, guardan relación con la estructura general establecida en el Plan Territorial de Emergencias de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Canarias (PLATECA), para garantizar la complementariedad, subsidiariedad e integrabilidad entre los distintos niveles de actuación.

Ello supone identificar a las personas que deben desempeñar en cada momento las funciones de los distintos órganos que conforman la estructura orgánica de este Plan de Emergencias para desempeñar la coordinación o planificación de las acciones de carácter preventivo que se determinen en este Plan, así como hacer frente a las situaciones de emergencia que se puedan generar en el ámbito de aplicación de este documento en términos genéricos se denominarán Organismos y Entidades del plan.

### ORGANIGRAMA DEL PLAN DE EMERGENCIA

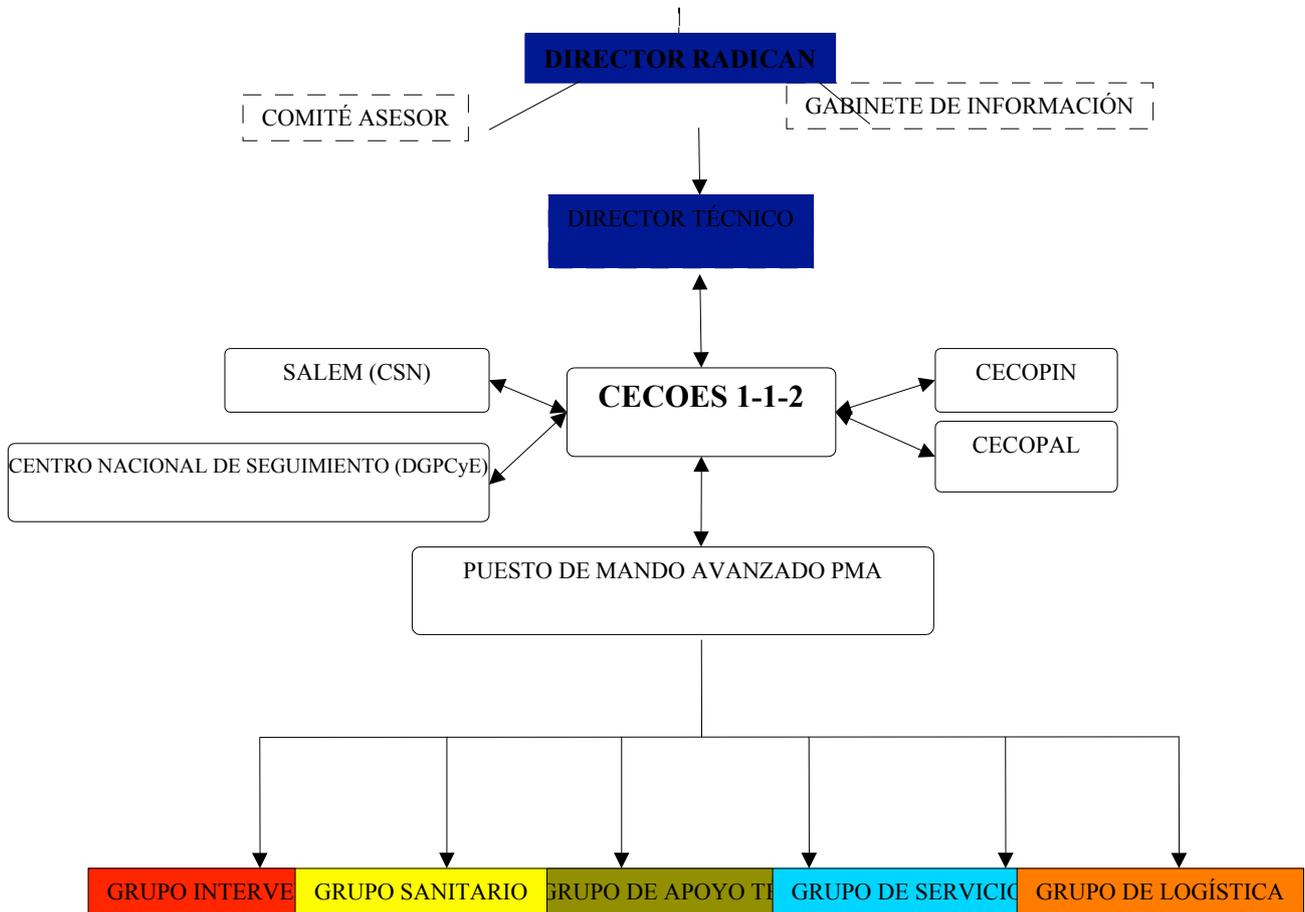


Ilustración 2.- Organigrama de PLAN RADICAN.

## 1. ÓRGANOS DE DIRECCIÓN.

### 1. DIRECTOR/A DEL PLAN.

La dirección del RADICAN se asigna al Consejero/a competente en materia de Protección Civil y Atención de Emergencias del Gobierno de Canarias, pudiendo delegar estas funciones en la Situación de Alerta/Alerta Máxima, o ser sustituido en caso de ausencia, por el Director/a General de Seguridad y Emergencias.

Las funciones del Director/a del Plan serán:

- Declarar la activación/desactivación formal del RADICAN, según las características y las condiciones existentes.

Activar la estructura organizativa del RADICAN.

Dirigir la emergencia, coordinando la actuación de las distintas Administraciones y estableciendo las medidas a adoptar en cada una de las situaciones existentes.

Determinar la información a la población afectada, así como su forma de difusión y la información oficial a suministrar a los medios de comunicación social y a las distintas administraciones.

Coordinar todas las actividades de las personas públicas y privadas implicadas en la resolución del accidente.

Dictar, por si o por delegación, órdenes generales o particulares, disponiendo incluso de cualquier tipo de medidas coactivas proporcionales a la situación de necesidad.

Velar por la asistencia y atención a los damnificados, protección a la población, al medio ambiente, a los bienes y al personal adscrito al Plan.

Solicitar los medios y recursos de titularidad municipal, insular o nacional, de titularidad pública o privada, asignados o no asignados al Plan.

Informar del accidente ocurrido al Consejo de Seguridad Nuclear y a la Dirección General de Protección Civil y Emergencias del Ministerio del Interior y a todas aquellas instituciones a las que sea necesario notificar la situación de emergencia y el establecimiento del Plan.

Declarado el Nivel Nacional realizará el traspaso de funciones y responsabilidades a la autoridad designada por el Ministro/a del Interior.

Cuando concurren las circunstancias que definen la Situación de Emergencia Nivel 3, que correspondería al Nivel Nacional o en las situaciones que el Director o Directora del Plan lo solicite, se

constituirá el Comité de Dirección, integrado por el representante del Consejero/a competente en materia de Emergencias y Protección Civil y el representante del Ministerio de Interior.

## **2. DIRECTOR/A TÉCNICO.**

Es el técnico/a competente con experiencia en emergencias, designado por el Director/a del Plan que tiene la responsabilidad de la adopción de las medidas necesarias para la protección de las personas ajenas a los servicios de intervención.

Estará bajo las órdenes directas del Director/a del RADICAN y, salvo que éste lo considere de manera diferente, será el Jefe/a de Servicio de Protección civil y Atención de Emergencias o, en caso de ausencia, el Técnico/a de Guardia designado por la Dirección General de Seguridad y Emergencias.

El Director/a Técnico será el responsable del Puesto de Mando Avanzado. El PMA es el lugar de decisión técnica y de establecimiento de las tácticas operativas de gestión de la emergencia.

En el caso de no poderse constituir un Puesto de Mando Avanzado en las proximidades de la zona afectada por la emergencia en cuestión, se podrá optar por su constitución en la sede del correspondiente CECOPAL o CEPOPIN.

Las funciones del Director/a Técnico serán las siguientes:

- Coordinación general de la emergencia, entendiendo que la emergencia en Nivel 2 lleva aparejada toma de decisiones en ámbito de la gestión global de la emergencia.

De acuerdo con la información que aporte cada uno de los jefes/as de los grupos de acción y otras fuentes de información sobre la situación actual y evolución previsible de la emergencia, proponer al Director/a del Plan la necesidad de adoptar medidas de protección para las personas ajenas a la intervención y en su caso evacuarlas hacia lugares seguros.

Proponer al Director/a del Plan, para su nombramiento, a los Responsables de Logística, Sanidad y Seguridad.

Proponer al Director/a del Plan la movilización de medios externos, así como su integración en los grupos de acción definidos.

Realizar, en colaboración con el Grupo de Apoyo técnico, una valoración continuada de la situación de riesgo radiactivo en la que se encuentra la emergencia, de acuerdo con la información facilitada por los diferentes centros de coordinación.

Mantener informado al Director/a del Plan de la evolución de las tareas que tiene encomendadas.

Asesorar al Director/a del Plan, sobre la conveniencia de decretar el fin de la situación de emergencia, con la correspondiente desactivación del Plan.

## **2. ÓRGANOS DE APOYO.**

### **1. COMITÉ ASESOR.**

El Comité Asesor es el órgano de apoyo y asesoramiento a la Dirección del RADICAN y se constituirá con la presencia total o parcial de sus miembros, a requerimiento del Director/a, en función de la situación y de las circunstancias de la emergencia.

Con carácter general el Comité Asesor estará compuesto por:

Director/a General de Seguridad y Emergencias

Director/a General de Industria y Energía.

Director/a General de Salud Pública.

Director/a de la Dirección competente en materia de protección ambiental.

Director/a del CECOES 1-1-2.

Delegado/a del Gobierno o persona a quien designe.

Consejo de Seguridad Nuclear CSN.

ENRESA.

Presidentes/as o personas a quien designen de los Cabildos Insulares afectados por la emergencia.

Podrán estar ubicados en el CECOPIN dirigiendo la gestión de los recursos insulares según establece el PEIN en comunicación permanente con el Director/a del Plan a través del CECOES 1-1-2.

Alcaldes/Alcaldesas o personas a quien designen de los municipios afectados por la emergencia.

Podrán estar ubicados en el CECOPAL dirigiendo la gestión de los recursos municipales según establece el PEMU en comunicación permanente con el Director/a del Plan a través del CECOES 1-1-2.

Responsable del Gabinete de Información o un miembro del mismo.

Titular de la instalación afectada (si el accidente tiene lugar en una instalación).

El Director/a del Plan podrá disponer la incorporación de otras personas o autoridades necesarias en función de las características de la emergencia.

El Comité Asesor se ubicará preferentemente en las salas habitadas para ello dispuestas en el CECOES 1-1-2.

A instancias del Director/a del Plan, formulada al Consejo de Seguridad Nuclear, podrá incorporarse personal del mismo al Comité Asesor, con funciones de asesoramiento sobre todos los aspectos radiactivos que tengan relación directa con el accidente y con las consecuencias para la población, así como acerca de la definición de las zonas de actuación y las medidas de protección a adoptar.

La intervención de medios de la Unidad Militar de Emergencias (UME) deberá ser solicitada, de conformidad con lo establecido en la legislación y reglamentación vigente, por la autoridad que sea designada al efecto por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

Siempre que se produzca la incorporación de efectivos de la UME a las actividades de emergencia, un representante designado por el mando de aquella pasará a integrarse en el Comité Asesor.

## **2. GABINETE DE INFORMACIÓN.**

La Dirección del Plan contará con un Gabinete de Información que canalizará y supervisará toda la información que se suministre a los medios de comunicación.

La información a la población se considerará parte esencial en la gestión de una emergencia y se realizará por medio de un único portavoz a través de los medios de comunicación social y medios propios (<http://www.gobcan.es/dgse>).

El responsable del Gabinete de Información será la persona designada por el Director/a del RADICAN y contará para estas labores con el Gabinete de Información competente en Protección Civil y Atención de Emergencias y con los medios que estime oportunos para la gestión de las comunicaciones a la población y a los medios de comunicación social.

Sus funciones básicas son las siguientes:

Difundir las orientaciones y recomendaciones establecidas por el Director/a del Plan.

Centralizar, coordinar y preparar la información general sobre la emergencia y facilitarla a los medios de comunicación social.

Informar sobre la emergencia a cuantas personas u organizaciones lo soliciten.

Obtener, centralizar y facilitar toda la información relativa a posibles afectados, facilitando contactos familiares y la localización de las personas.

Establecer y organizar los necesarios contactos con los medios de comunicación social, quienes sólo tendrán relación directa con este Gabinete.

Preparar la intervención de las Autoridades en cualquier momento de la emergencia, para informar a la opinión pública.

Elaborar y difundir los avisos a la población para que se adopten, si fuera necesario, medidas de protección.

Para la ejecución de estos avisos se utilizarán sirenas, megafonía fija, móvil y los medios de comunicación social, fundamentalmente la radio.

Con el objetivo de transmitir una información homogénea y no contradictoria sobre el estado de la emergencia y su gestión, todos los gabinetes de comunicación y oficinas de prensa (administraciones locales, bomberos, empresas de servicios esenciales, etc.) implicadas en la emergencia deberán coordinarse con el Gabinete de Información del Plan a la hora de difundir la información asociada a la emergencia.

Si la emergencia es declarada de interés nacional, pueden incorporarse miembros designados por el Representante de la Delegación del Gobierno en Canarias.

En el supuesto de que la emergencia sea declarada de interés nacional, y atendiendo a lo estipulado en el Plan Estatal de Protección Civil ante Riesgo Radiológico, corresponde al Gabinete Central de Información y Comunicación, la coordinación de las políticas informativas.

### **3. RESPONSABLES LOCALES.**

En el ámbito insular y municipal, los Directores/as de los Planes de Emergencia Insulares y Municipales tendrán la consideración de responsables locales.

Será responsabilidad de éstos activar sus Planes de emergencia en función de las características de la emergencia siguiendo las directrices fijadas por la dirección del RADICAN. Asumiendo la coordinación de sus propios medios y recursos en esta situación de emergencia.

Al margen de las funciones que les correspondan en su condición de Directores/as de los planes correspondientes, los responsables locales deberán mantener informado, en todo momento, al Director/a del Plan de la situación en sus respectivos ámbitos de actuación y colaborar para hacer factible la coordinación de todos los medios que estén actuando.

### 3. ÓRGANOS DE COORDINACIÓN.

La estructura organizativa del RADICAN será similar a la prevista en el PLATECA en lo que se refiere a los órganos de coordinación operativa, con la incorporación de la sala de emergencias del CSN (Salem) y por el Centro Nacional de Seguimiento y Coordinación de Emergencias de Protección Civil.

#### 1. CENTRO COORDINADOR DE EMERGENCIAS Y SEGURIDAD CECOES 1-1-2.

El Centro Coordinador de Emergencias y Seguridad 1-1-2 es un servicio administrativo que aglutina racionalmente y coordina las actividades y servicios de las organizaciones de carácter público y privado en que su actividad esté directa o indirectamente relacionada con la prevención, planificación, atención, socorro, seguridad, asistencia técnica o profesional de personas, bienes o derechos en operaciones de seguridad y emergencia sea cual fuere la naturaleza del hecho que la origine.

Desde el CECOES 1-1-2 se garantizarán las comunicaciones entre la Dirección del RADICAN y el Puesto de Mando Avanzado que se haya constituido y gestionará sus demandas de recursos y medios, a distintos niveles, siguiendo las instrucciones de la Dirección del Plan.

El CECOES 1-1-2 tiene las siguientes funciones:

- Recibir las demandas de auxilio.

Comunicar con la Salem del CSN para coordinar las actuaciones a desarrollar.

Conocer el estado de los recursos de las Administraciones Canarias disponibles para la atención de emergencias.

Conocer preventivamente las situaciones comprometidas.

Activar los recursos necesarios y más adecuados a solicitud del Director/a Técnico.

Atender las demandas de recursos ajenos por parte de los intervinientes.

Apoyar al Gabinete de Información en las tareas de información a la población.

Actuar como órgano de coordinación en materia de protección civil.

Transmitir las declaraciones de activación de las Situaciones del RADICAN, los avisos de confinamiento o evacuación establecidos en el Anexo VI a criterio de la Dirección del Plan.

Servir de enlace coordinador/informador con la Administración General del Estado/Delegación/Subdelegación del Gobierno en Canarias.

Notificar, a petición del Director/a del Plan, a la Delegación/Subdelegación del Gobierno en Canarias la declaración de activación del RADICAN en Nivel Autonómico.

Ejecutar las órdenes emanadas de los órganos directivos correspondientes.

Coordinar la logística de desplazamientos, alojamientos y manutención de los diferentes equipos de los grupos de acción entre islas..

EL CECOES 1-1-2 actuará como Centro de Coordinación Operativa (CECOP) y Centro de Coordinación Operativa Integrado (CECOPI) previstos en el punto 4 c) y d) de la Norma Básica de Protección Civil y en el Plan Territorial de Emergencias de la Comunidad Autónoma (PLATECA).

En caso de declaración de la Emergencia Nivel Estatal (declaración de interés nacional), el CECOES funcionará como centro de Coordinación Operativa Integrado (CECOPI), en el que se integrarán los responsables de dirección a nivel estatal.

Así mismo se podrá constituir el CECOPI no solo en aquellas situaciones de emergencia en las que este presente el interés nacional sino también en aquellas otras en las que, en apoyo al RADICAN, fuese necesaria la movilización de medios y recursos no asignados al plan.

Siempre que se constituya el Comité de Dirección, por emergencias de interés nacional, el Centro de Coordinación Operativa Integrado (CECOPI), se ubicará donde establezca el Comité de Dirección, si bien si las circunstancias así lo aconsejan, podrá establecerse una ubicación alternativa por parte del Delegado/a del Gobierno en Canarias, los Subdelegados/as del Gobierno, o la persona que designe el Ministro/a del Interior como el Director/a de la emergencia.

## **2. PUESTO DE MANDO AVANZADO (PMA).**

Es el lugar desde donde se ejerce la dirección técnica y la coordinación de los recursos intervinientes en la emergencia.

Está situado cerca del lugar de la emergencia, en la zona de socorro, en comunicación directa y permanente con los distintos Centros de Coordinación.

En consecuencia está también en comunicación con el Director/a del Plan y Director/a Técnico, que pudiera no estar presente si coexisten simultáneamente diferentes emergencias.

Las funciones del Puesto de Mando Avanzado son:

- Análisis y seguimiento del siniestro.

Coordinación de las actuaciones de los grupos de acción en las zonas de intervención o de emergencia.

Contacto continuo entre la Dirección Técnica y los diferentes órganos de coordinación operativa.

Control y gestión de los medios actuantes en la emergencia.

Mantiene informado al Centro Coordinador sobre la evolución del incidente.

Todas las funciones que corresponden al Director/a Técnico.

### **3. SALA DE EMERGENCIAS DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR (SALEM).**

La Salem constituye el centro operativo de la Organización de Respuesta a Emergencias (ORE) del Consejo de Seguridad Nuclear, es un centro 24 H de emergencias ubicado en Madrid que cuenta con un mínimo, de un técnico/a de la Salem y un ayudante técnico. Cuenta además, con un retén de emergencia que puede responder a una situación de emergencia en un plazo inferior a una hora.

La Salem dispone de sistemas de comunicaciones y herramientas de evaluación adecuadas para realizar el seguimiento de la evolución del accidente, determinar sus consecuencias potenciales y asesorar a los directores/as de los planes sobre las medidas de protección que deberían ponerse en práctica.

### **4. CENTRO NACIONAL DE SEGUIMIENTO Y COORDINACIÓN DE EMERGENCIAS DE PROTECCIÓN CIVIL.**

El Centro Nacional de Seguimiento y Coordinación de Emergencias de Protección Civil, es el centro a través del cual la Dirección General de Protección Civil y Emergencias lleva a cabo la gestión de operaciones y situaciones de emergencia.

El Centro Nacional de Seguimiento y Coordinación de Emergencias de Protección Civil ejerce las siguientes funciones:

Gestionar la Red Nacional de Información sobre Protección Civil. Elaborará, previo acuerdo del Consejo Nacional de Protección Civil, un plan nacional de interconexión de información de emergencias que permita la comunicación ágil entre las diferentes Administraciones Públicas y la eficacia en la gestión, coordinación y el seguimiento de las emergencias.

Gestionar la Red de Alerta Nacional de Protección Civil.

Divulgar periódicamente datos y estadísticas sobre emergencias y evaluar la conveniencia y forma de utilización de las redes sociales ante una emergencia de protección civil.

Actuar como Centro de Coordinación Operativa en las emergencias de interés nacional. En ellas los órganos competentes de coordinación de emergencias de las Comunidades Autónomas se integrarán operativamente en este Centro, con las funciones y mediante los mecanismos de coordinación que se determinen, así como las redes de información para la gestión y coordinación de los servicios que intervengan en su resolución. El alcance de dicha integración y las condiciones de hacerlas efectivas se determinarán por el Consejo Nacional de Protección Civil.

Actuar como punto de contacto para la comunicación e intercambio de información con los órganos de la Unión Europea, en el marco del Mecanismo de Protección Civil de la Unión y otros organismos internacionales, así como con los órganos homólogos de otros países con los que España haya establecido un Convenio o Tratado de cooperación en materia de protección civil.

Canalizar la información que deberán proporcionar los ciudadanos y las entidades públicas y privadas en los términos establecidos en la normativa.

Las funciones encomendadas al Centro Nacional de Seguimiento y Coordinación de Emergencias de Protección Civil se encuadran en la Dirección General de Protección Civil y Emergencias.

## **5. CENTRO COORDINADOR OPERATIVO MUNICIPAL CECOPAL.**

El CECOPAL es el centro coordinador de la emergencia a nivel municipal, donde se respaldan las actuaciones determinadas por el Director /a del PEMU.

Los municipios afectados deben constituir su propio CECOPAL, en él se reunirá el Comité Asesor del PEMU, bajo la dirección del Alcalde/Alcaldesa, con la representación de los máximos responsables del Servicio de Protección Civil, Policía Local y otros Cuerpos y Servicios del Ayuntamiento, en función de la emergencia. Este centro deberá mantenerse permanentemente comunicado con el CECOES 1-1-2.

Sus funciones principales son:

- Dirección de la emergencia en las funciones municipales, especialmente la evacuación, logística y albergue de la población.

Coordinar los medios municipales intervinientes en la emergencia y de los organismos y administraciones participantes a nivel municipal.

Puesta a disposición de los Directores/as de Planes de ámbito superior de los medios y recursos municipales en la gestión de la emergencia.

Mantener permanente informado al CECOES 1-1-2 de las actuaciones municipales y de la evolución de los riesgos en el municipio.

**6. CENTRO COORDINADOR OPERATIVO INSULAR CECOPIN.**

Todas las islas disponen de Plan de Emergencia Insular aprobado y homologado, ello implica la disposición permanente de un CECOPIN donde se respalden las actuaciones determinadas por el Director/a del PEIN. Este centro deberá mantenerse permanentemente comunicado con CECOES 1-1-2.

Desde este centro se establece la coordinación de los medios intervinientes en el control de la emergencia y de los organismos y administraciones participantes a nivel insular, tales como el Cabildo, Ayuntamientos, Consorcios, etc.

#### **4. ÓRGANOS DE INTERVENCIÓN OPERATIVA: GRUPOS DE ACCIÓN.**

El Órgano Ejecutivo es el órgano responsable de la ejecución directa de las medidas y acciones en la zona de la emergencia a través de los medios y recursos de que disponen los distintos Grupos de Acción.

Estos actuarán bajo la dirección única del Director/a Técnico a través de sus mandos naturales. Dependiendo de cada una de las situaciones de emergencia, el Director/a del Plan establecerá los Grupos de Acción, sus funciones y los medios a utilizar para cada una de esas situaciones.

La actuación de los profesionales en las situaciones de emergencia se caracteriza por formar grupos homogéneos, que operan encuadrados bajo sus mandos naturales con diferentes actuaciones ante cada tipo de emergencia o catástrofe.

En función del nivel de emergencia activado en este Plan (municipal, insular, autonómico o estatal), cada grupo de acción tendrán un responsable único designado, siguiendo lo establecido en el RADICAN sobre el que recaiga la dirección de la emergencia, salvo que en este plan se disponga de otra manera.

Sólo los miembros del Grupo de Intervención y del Grupo de Apoyo Técnico (Radiológico) entrarán en la zona de intervención, en función del tipo de emergencia.

En el Apartado 4.6 del PLAN RADICAN se detalla la clasificación del personal de intervención y niveles de dosis según sus actuaciones en una emergencia y los niveles de dosis que se pueden alcanzar.

Los actuantes que entren en zona de intervención tendrán que ir equipados de dosímetros personales con el fin de asegurar que no reciben dosis de radiación superiores a los umbrales de dosis para la protección de las personas ante las radiaciones ionizantes.

Con el fin de permitir la integración de los diferentes Planes de Emergencia, los grupos mantienen básicamente las denominaciones y funciones del PLATECA, señalando la misión principal, definiendo la titularidad del responsable de cada grupo, y diferenciando los servicios que son integrantes, de los que realizan tareas de apoyo.

## 1. GRUPO DE INTERVENCIÓN.

La principal misión del Grupo de Intervención será reducir y controlar los efectos de la emergencia, combatiendo directamente la causa que la produce, y actuando en aquellos puntos críticos que requieran una acción inmediata por concurrir circunstancias que facilitan su evolución o propagación.

Las funciones del Grupo de Intervención son:

- Rescate y salvamento de personas y bienes.

Valorar e informar sobre el estado, a tiempo real, de la situación de la emergencia al Director/a Técnico, así como de los daños producidos o los que pudieran producirse, y la viabilidad de las operaciones a realizar.

Colaborar con el Grupo de Apoyo Técnico (Radiológico) en la evaluación de las consecuencias y las posibles distancias de afectación.

Búsqueda, salvamento y rescate de los supervivientes atrapados.

Colaborar con los otros grupos para la adopción de medidas de protección a la población.

Extinción de incendios y otras emergencias derivadas del fenómeno radiactivo.

Vigilar los riesgos latentes una vez controlada la emergencia.

La composición del Grupo de intervención será:

Servicios de Extinción y Salvamento de Canarias.

Grupo de Emergencias y Seguridad del Gobierno de Canarias G.E.S.

Grupos de intervención de las instalaciones afectadas en función del nivel de gravedad de la situación.

Las distintas unidades actuarán bajo las órdenes de sus respectivos responsables naturales, coordinadas por el Responsable del Grupo que será designado por la Dirección del RADICAN entre los mandos de los Servicios de Extinción y Salvamento.

Según se ha indicado los actuantes que entren en zona de intervención tendrán que ir equipados de dosímetros personales con el fin de asegurar que no reciben dosis de radiación superiores a los umbrales de dosis para la protección de las personas ante las radiaciones ionizantes.

## 2. GRUPO DE APOYO TÉCNICO (RADIOLÓGICO).

Este grupo tiene como misión medir y evaluar las consecuencias radiactivas que el accidente tiene sobre las personas, el medio ambiente y los bienes. Colaborará, dentro de sus posibilidades, en las actividades necesarias con el fin de eliminar o aislar el foco de peligro radiactivo.

Las principales funciones del grupo son:

- Encargarse del seguimiento de la evolución del accidente o suceso y de las posibles consecuencias radiactivas sobre la población, los actuantes y los trabajadores de la instalación donde tenga lugar la emergencia.

Asesorar, en los aspectos radiactivos de la emergencia, al Director/a del Plan.

Caracterizar y evaluar la situación radiactiva del área afectada por el accidente o suceso, durante la emergencia.

Efectuar el control dosimétrico, así como el control de otras medidas de protección radiactiva sobre el personal de intervención.

Colaborar con el Grupo Sanitario en la identificación del personal y de los grupos de población que, a causa de su posible exposición a la radiación, hace falta que se sometan a control y vigilancia médica.

Medir y evaluar la contaminación externa e interna de la población potencialmente contaminada y el personal de intervención.

Medir y evaluar la contaminación en vehículos, en otros medios materiales de la emergencia, y si ocurre, en bienes.

Eliminar o aislar, dentro de sus posibilidades y en colaboración con el grupo de extinción de incendios y salvamentos, en caso de accidente, o con el Grupo de Seguridad, en caso de ilícito penal doloso, el foco de peligro radiactivo.

Gestión, si ocurre, de los residuos radiactivos con el apoyo de ENRESA.

Informar al Director/a del Plan a través del PMA.

Estarán integrados en este grupo los siguientes:

Los técnicos/as en protección radiactiva de la Consejería de Industria del Gobierno de Canarias en los términos establecidos en el Acuerdo de Encomienda con el CSN.

Cuando sea necesario, los técnicos/as de protección radiactiva de apoyo a la gestión local de emergencias que designe el CSN al efecto.

Técnicos/as de ENRESA (Empresa Nacional de Residuos Radioactivos) en el caso que se a necesaria su presencia para la gestión de residuos.

Técnicos /asespecialistas en protección civil.

Otros especialistas en función de la situación de emergencia.

Personal perteneciente a las instalaciones que pudieran verse afectadas.

El responsable del Grupo será designado por el Director/a del Plan siendo preferentemente de la Consejería de Industria del Gobierno de Canarias.

Este grupo se constituirá donde se considere más oportuno, a partir de la declaración de situación de alerta máxima.

El Grupo de Apoyo Técnico (Radiológico) actuará en colaboración y coordinación con la Organización de Respuesta ante Emergencias (ORE) del Consejo de Seguridad Nuclear.

Las recomendaciones sobre las medidas de protección y de otras determinadas actuaciones de emergencia, que pudiera hacer el ORE derivadas de la evaluación de las consecuencias radiactivas generadas por los posibles accidentes, serán trasladadas directamente a la Dirección del Plan a través del Jefe /a del Grupo de Apoyo Técnico.

En aquellos casos en los que se requiera la movilización de recursos de ENRESA para participar en la resolución de la emergencia, se incorporarán al Grupo de Apoyo Técnico y al Comité Asesor, informando sobre las actuaciones más convenientes para hacer frente a la emergencia, en aquellas materias que son de su competencia. Los recursos pertenecientes a ENRESA, no están asignados al presente Plan Especial.

### **3. GRUPO SANITARIO.**

La misión principal del grupo es la asistencia sanitaria de la población estableciendo todas las medidas necesarias para la atención y prestación de asistencia médica a los afectados por la emergencia, así como todas las medidas de socorro de primeros auxilios, clasificación de heridos, control sanitario y evacuación a centros hospitalarios.

Las principales funciones del grupo son:

- Valorar e informar sobre el estado sanitario e higiénico de la zona siniestrada al Director/a del Plan, así como de los riesgos sanitarios que pudieran producirse y la viabilidad de las operaciones a realizar.

Prestar asistencia sanitaria de urgencia a los heridos que puedan producirse en la zona de intervención.

Aplicar las medidas de protección de profilaxis radiactiva y de descontaminación externa e interna.

Proceder a la clasificación de grupos específicos de población y prestar asistencia sanitaria urgente a las personas irradiadas y contaminadas.

Realizar medidas preventivas de orden médico.

Establecer el Área Sanitaria y de hospitales de campaña, si es necesario, en zona adecuada y segura cerca del lugar del accidente, de acuerdo con el Director/a Técnico.

Organizar los medios profilácticos.

Proceder a la clasificación, estabilización y evacuación de aquellos heridos que por su especial gravedad así lo requieran.

Coordinar el traslado de accidentados a los Centros Sanitarios receptores.

Realizar la inspección sanitaria de la población ilesa evacuada en los albergues de emergencia.

Recoger toda la información posible sobre la localización e identidad de las personas asistidas.

Organizar la infraestructura de recepción hospitalaria.

Colaborar en la identificación de los fallecidos.

Colaborar en la información a la población afectada, sobre normas de conducta a seguir (confinamiento, etc.).

Emitir informes a la Dirección del Plan a través del Director/a del PMA.

La composición del Grupo Sanitario será:

Personal de la red sanitaria dependiente de la Consejería de Sanidad.

Servicio Canario de Salud.

Servicio de Urgencias Canario (SUC).

Cruz Roja.

Centros Asistenciales sanitarios privados.

En todos los casos se entiende por red sanitaria el conjunto de medios, integrado tanto por personal sanitario como por centros hospitalarios o por unidades móviles para el transporte de heridos

El responsable del Grupo Sanitario será designado por la Dirección del Plan. A nivel local será el establecido en el correspondiente PEMU o PEIN.

#### **4. GRUPO DE SEGURIDAD.**

La misión principal del grupo de seguridad es garantizar la seguridad ciudadana en las situaciones de emergencia provocadas por riesgo radiactivo, así como la del personal que trabaja en la neutralización de la emergencia.

Las principales funciones del Grupo de Seguridad son:

- Valorar e informar sobre el nivel de seguridad de la población afectada, así como de los grupos operativos al Director/a del Plan.

Velar por el orden público y la seguridad ciudadana en las zonas afectadas, especialmente en las zonas evacuadas si las hubiera.

Colaborar con el Grupo de Apoyo Técnico (radiactivo) en la evaluación de las consecuencias y las posibles distancias de afectación.

Evacuación inmediata de personas en caso de peligro inminente.

El control del tráfico: señalización y acordonamiento de la zona, cortes y desvíos (en caso necesario) y control de accesos.

Balizar la zona de intervención controlando los accesos a la zona de operaciones y cerrando el acceso al área de intervención del personal no autorizado.

Garantizar que los grupos de acción puedan realizar sus misiones sin interferencias extrañas y conducir a dichos grupos hasta las zonas indicadas.

Recabar información sobre el estado de las carreteras.

Apoyar al Grupo de Intervención para las acciones de búsqueda, rescate y salvamento de personas.

Apoyar al grupo de logística en las labores de evacuación y confinamiento.

Apoyar al sistema de comunicaciones y en la difusión de avisos a la población.

Reconocer la zona de operaciones, en apoyo a los otros grupos, para la evaluación de daños y el seguimiento de las actuaciones.

Realizar funciones de policía judicial, así como asegurar el lugar y preservar los posibles indicios criminales

Emitir informes para la Dirección del Plan.

La composición del Grupo de Seguridad será:

Cuerpo General de la Policía Canaria.

Policía Local.

Guardia Civil.

Cuerpo Nacional de Policía.

Empresas y personal de Seguridad Privada que sean movilizados en caso necesario

La Dirección del Plan nombrará a un jefe/a para el grupo de seguridad en función de las necesidades y características de la emergencia, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 46,2 de la ley 2/1986, de 13 de marzo, de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad.

Así mismo los componentes del Grupo de seguridad actuarán bajo las órdenes de sus mandos naturales.

Las unidades de los TEDAX del Cuerpo Nacional de Policía y de la Guardia Civil tendrán como función principal de intervenir ante la amenaza o presencia de artefactos explosivos o con agentes NRBQ o mixtos procediendo a su detección o localización, desactivación o neutralización y recogida, transporte y estudio de sus componentes cuando proceda, sin perjuicio de las funciones de auxilio y apoyo que, con carácter general, tiene asignadas en la Ley Orgánica 2/1986 de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad.

## **5. GRUPO LOGÍSTICO.**

Este Grupo tiene como misiones principales la provisión de medios que requieran los grupos de acción en el desarrollo de sus funciones, así como el abastecimiento, logística y albergue de la población afectada.

Son funciones del Grupo Logístico, las siguientes:

- Establecimiento y desarrollo del plan de logística.

Apoyar al grupo de seguridad en el plan de seguridad, en especial en lo relativo a las evacuaciones (albergue, avituallamiento, etc. de evacuados).

Apoyar al grupo de intervención, en especial en lo relativo al apoyo del Centro de Recepción de Medios (repostaje, avituallamiento, albergue, reposición de medios materiales, etc.).

Realizar con medios municipales, junto al Grupo de Seguridad, los sistemas de avisos a la población, especialmente población diseminada, siguiendo los criterios del responsable del grupo.

Llevar a cabo los procedimientos de protección a la población afectada, junto con el apoyo del Grupo de Seguridad (evacuación, rutas de evacuación, puntos de reunión, confinamiento, alejamiento o autoprotección personal) de acuerdo a las directrices dadas por el Director/a Técnico.

Organizar la evacuación, el transporte y el albergue a la población afectada.

Habilitar locales susceptibles de albergar a la población.

Resolver las necesidades de abastecimiento de agua y alimentos.

Suministro del equipamiento necesario para atender a la población afectada.

Atender a la población aislada.

Proporcionar a los demás grupos de acción todo el apoyo logístico necesario, así como el suministro de aquellos productos o equipos necesarios para poder llevar a cabo su cometido.

Proporcionar asistencia social a las personas afectadas.

Proporcionar asistencia psicológica tanto a víctimas como a familiares.

Gestionar el control de todas las personas desplazadas de sus lugares de residencia con motivo de la emergencia.

Prestar atención a los grupos críticos que puedan existir en la emergencia: personas disminuidas, enfermos, ancianos, embarazadas, niños, etc.

Organizar, en casos necesarios, el albergue y el avituallamiento del personal interviniente.

Prestar apoyo con sus medios a las comunicaciones en general.

Informar a la dirección del Plan a través del Director/a del PMA de los resultados de las gestiones y tareas realizadas.

Proveer transporte para personal y equipos de los grupos operativos.

Los integrantes del Grupo de Logística serán entre otros:

Agrupadores municipales para coordinar la evacuación.

Agrupaciones de Voluntariados de Protección Civil.

Unidad de apoyo logístico insular si estuviese constituida.

Servicios sociales municipales y de otras Administraciones.

Cruz Roja, ONGs.

Cualquier otro Organismo, Empresa o Institución con recursos sociales aplicables.

El responsable del Grupo será designado por el Director/a del Plan,

## **6. GRUPO DE REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS ESENCIALES.**

El Grupo de Rehabilitación de los Servicios Esenciales es el responsable de mantener operativos y disponibles los servicios públicos y suministros básicos a la población.

Se consideran aquellos servicios encaminados en primer lugar a cubrir las necesidades más perentorias para la población y que hay que restablecer de una forma prioritaria y lo más inmediatamente posible, necesidades que se han visto alteradas de alguna manera por las consecuencias de la catástrofe produciendo una distorsión o alteración en el normal funcionamiento de tales servicios calificados como esenciales.

La activación del Grupo de Rehabilitación será en función de la emergencia acaecida y siguiendo lo indicado por el Director/a del Plan.

Las funciones a desarrollar por el Grupo son las siguientes:

Seguir las directrices de la dirección del RADICAN, en las prioridades y el restablecimiento de los servicios básicos esenciales.

Valorar el estado de los servicios básicos e informar al respecto al Director/a del Plan así como sobre los daños producidos o los que pudieran llegar a producirse, y la viabilidad de las operaciones a realizar.

Evaluar y restablecer los servicios esenciales del municipio en el caso de que se vean afectados.

Buscar soluciones alternativas de carácter temporal.

Para el desarrollo de esta función se podrán movilizar, como en el caso del Grupo Logístico, tanto medios de titularidad pública como los de empresas privadas, especialmente las que presten de forma indirecta la prestación de cualquier servicio público o las que presten servicios de interés general para la sociedad.

Este Grupo estará compuesto por:

Personal de las Administraciones Públicas en las materias de obras públicas, vivienda, aguas, industria y medio ambiente.

Personal adscrito funcionalmente a brigadas de obras públicas y carreteras, alumbrado público, abastecimiento de agua, alcantarillado y saneamiento.

Personal y las cuadrillas de las compañías de servicios básicos.

El responsable del Grupo será designado por el Director/a del Plan.

#### **4. OPERATIVIDAD.**

La operatividad de este Plan se define como un conjunto de procedimientos, estrategias y tácticas, planificadas previamente, que permiten la puesta en marcha del mismo dependiendo del ámbito y gravedad de la incidencia.

Así, se define como el conjunto de procedimientos planificados previamente que recogen las actuaciones que se deben llevar a cabo en las distintas Situaciones por los Organismos y Entidades del Plan.

La operatividad del RADICAN se deberá manifestar en la facilidad de adecuación de sus estructuras, en la transmisión de información interadministrativo y en la agilidad de activación de los mecanismos y procedimientos de actuación establecidos en las diferentes situaciones.

## 1. NOTIFICACIÓN.

La llamada de alerta de las situaciones de urgencia o emergencia acceden al sistema público de protección civil a través del CECOES 1-1-2. Tras la recepción de dicha llamada o alerta, el CECOES 1-1-2 informará de la situación al órgano competente del Gobierno de Canarias Dirección General de Seguridad y Emergencias, alertará a los servicios esenciales de intervención competentes, así como realizará los avisos a los organismos previstos en el presente plan, con objeto de garantizar una rápida intervención, fundamentalmente en aquellas situaciones de emergencia relacionadas con:

- Incendio, explosión en instalaciones radiactivas.

Presencia de personas heridas o atrapadas.

Seguridad Ciudadana.

Actos terroristas.

Hallazgo de una fuente huérfana.

Incidentes relacionados con el transporte por vía aérea y marítima.

El CECOES 1-1-2 dispondrá de acceso al catálogo actualizado de las instalaciones reguladas, poniendo dicha información a disposición de los organismos operativos, en el momento de la activación del presente plan.

Desde el CECOES 1-1-2 se contactará con la Salem del Consejo de Seguridad Nuclear y con la Delegación del Gobierno en Canarias, con objeto de confirmar que la información es compartida por dichos organismos.

En accidentes en instalaciones radiactivas obligadas a tener un Plan de Emergencia Interior o Plan de autoprotección, el titular de la instalación es el responsable de notificar inmediatamente el accidente al CECOES 1-1-2 mediante llamada comunicando que se trata de una instalación radiactiva y que se tiene el Plan de Emergencia activado en el nivel correspondiente.

Igualmente el titular de la instalación debe comunicar al CSN los acontecimientos ocurridos en la instalación, según establece la IS-18 del CSN. (Anexo X). Dependiendo del tipo de acontecimiento, el margen temporal que tiene el titular para hacer la comunicación es de una hora o de veinticuatro horas. Existen acontecimientos que pueden no derivar finalmente en una emergencia pero que deben ser notificables según la IS-18 al CSN.



La sala de emergencias del CSN (Salem) reenviará estos comunicados al CECOES 1-1-2 y mantendrá contacto permanente con el Gobierno de Canarias mientras dure la emergencia, intercambiando toda la información que le sea necesaria para coordinar las actuaciones.

El CSN informará al Gobierno de Canarias, inicialmente a través del CECOES 1-1-2, de cualquier situación de riesgo radiactivo de la que tenga conocimiento que pueda afectar a Canarias.

## 2. VALORACIÓN INICIAL Y PRIMERAS ACTUACIONES.

Tan pronto como CECOES 1-1-2 reciba aviso desde una instalación o de otra entidad de un accidente o incidente radiactivo, se avisará al Salem a fin de que, si es necesario, se activen los técnicos delegados del CSN en Canarias para que acudan al lugar donde ha sucedido el incidente, valoren su magnitud e informen, a través del CECOES 1-1-2 a la Dirección General de Seguridad y Emergencias del Gobierno de Canarias, sobre el riesgo para la población, trabajadores, etc., para establecer las medidas de protección adecuadas.

La Dirección General de Seguridad y Emergencias del Gobierno de Canarias valorará provisionalmente si hay que activar el Plan en una determinada Situación de Prealerta, Alerta o Alerta Máxima.

Si el accidente o incidente ha tenido lugar en una instalación radiactiva, se deberá tomar en referencia la información contenida en el Catálogo Nacional de instalaciones radiactivas.

Las primeras actuaciones de los actuantes del Plan presentes en el lugar tendrán en cuenta, con respecto al riesgo radiactivo, todos los datos disponibles de la instalación en el Plan de Emergencia o Autoprotección.

El establecimiento y la delimitación de zonas se realizarán como primera medida a tomar cuando se produzca una emergencia radiactiva, para ello se seguirán básicamente los criterios establecidos en el punto 2.4 Establecimiento de zonas del RADICAN.

Si hay otros riesgos, diferentes del radiactivo, el Director/a Técnico, o en su defecto, el responsable del Grupo de Intervención próximo al lugar del accidente y/o la instalación afectada informará al CECOES 1-1-2 sobre este hecho y llevará a cabo las primeras acciones para proteger a las personas y combatir el accidente.

Una vez hecha la evaluación inicial por parte del personal especializado del Grupo de Apoyo Técnico, y con la información adicional que puedan proporcionar el resto de Grupos de acción bajo la coordinación del Director/a Técnico, se informará a la Dirección del Plan y procederá a mantener, declarar o finalizar la Situación establecida, o activar el Plan en Situación de Emergencia, en el Nivel correspondiente, si la Dirección lo cree conveniente.

Es importante una rápida evaluación del riesgo que permita disponer lo más pronto posible de instrucciones concretas para los grupos de actuantes encargados de la primera respuesta en el lugar del incidente.

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

En caso de accidente en instalación regulada:

- Es responsabilidad del titular de la instalación la evaluación del riesgo 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.

La señalización de zonas de la instalación, así como la información sobre los elementos de riesgo proporcionada por el titular en el lugar del suceso podrá servir de ayuda al personal de primera intervención.

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

Es necesaria una evaluación previa del riesgo por parte del titular de este tipo de instalaciones con el apoyo técnico del CSN, o por el CSN en lugares de dominio público, a fin de tomar medidas inmediatas de autoprotección del personal presente en el accidente, público o primeros actuantes que intervengan en la primera respuesta.

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

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

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

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

Programas informáticos.

Fichas de características de radionucleidos, tablas de datos. Anexo XVII.

Otros documentos de apoyo (procedimientos, manuales de funcionamiento).

En los Anexos XIII, XIV, XV, XVI y XVII se proporciona información adicional de estos medios de evaluación del riesgo, incluyendo enlaces a los mismos.

### 3. SITUACIONES Y NIVELES DEL PLAN DE EMERGENCIAS RADICAN.

El Plan contempla distintas situaciones y niveles dependiendo de las circunstancias concurrentes. Las situaciones se refieren al estado en que se encuentra el escenario de riesgo, en relación a su incidencia sobre el dispositivo de protección civil, mientras los niveles hacen referencia a la dirección de emergencia, mando único, así como a la actuación directa en que se encuentra los diferentes servicios llamados a intervenir.

De acuerdo con la estructura operativa del presente Plan y en función de las necesidades podrán adoptarse todas las medidas operativas de protección previstas en el PLATECA.

La Directriz Básica de Riesgo Radiológico establece diferentes Situaciones de emergencia relacionando de las consecuencias producidas o previsibles con las medidas de protección aplicables y los medios de intervención disponibles.

Estas Situaciones de Emergencia de la Directriz Básica están directamente relacionadas con los diferentes Niveles de la Situación de Emergencia que se definen en el PLATECA.

A los efectos de disponer una terminología homogénea en toda la estructura de Protección Civil de Canarias, este Plan sigue la terminología definida en el PLATECA.

| PLATECA       | RADICAN       |       | DBRR      |
|---------------|---------------|-------|-----------|
| SITUACIÓN     | SITUACIÓN     | NIVEL | SITUACIÓN |
| PREALERTA     | PREALERTA     |       | 0         |
| ALERTA        | ALERTA        |       |           |
| ALERTA MÁXIMA | ALERTA MÁXIMA |       |           |
| EMERGENCIA    | EMERGENCIA    | 0     |           |
|               |               | 1     | 1         |
|               |               | 2     | 2         |
|               |               | 3     | 3         |

Tabla 4.- Equiparación de Situaciones y Niveles entre RADICAN y Directriz Básica.

#### 1. SITUACIÓN DE PREALERTA, ALERTA O ALERTA MÁXIMA.

El órgano competente de la Comunidad Autónoma de Canarias en materia de protección civil y emergencias declarará, en función de las magnitudes o las consecuencias ya producidas o previsibles la situación de prealerta, alerta o alerta máxima en función de los siguientes criterios:

1. En instalaciones con Plan de Emergencia Interior o Plan de Autoprotección, los riesgos limitados a la propia instalación y que pueden ser controlados por los medios disponibles en el correspondiente Plan de Emergencia interior o Plan de Autoprotección.

En instalaciones sin PEI o PAU o fuera de instalaciones, los accidentes que pueden ser controlados con los medios habituales de gestión de emergencias y que, aún en su evolución más desfavorable, no suponen riesgo para la población.

Básicamente estas situaciones corresponden con la Situación 0 establecida en la Directriz Básica y se utilizará esta denominación a los efectos de comunicación con el Salem y la Sala de Emergencia del Ministerio del Interior.

Estas Situaciones declaradas de Prealerta, Alerta o Alerta Máxima podrán evolucionar a Situación de Emergencia (básicamente Nivel 0) en función de diferentes magnitudes (cercanía a elementos vulnerables, repercusión social, etc.) o consecuencias producidas o previsibles a valorar por la Dirección de la Emergencia del Gobierno de Canarias.

## **2. SITUACIONES DE EMERGENCIA.**

Se inicia cuando se concluye que existe una situación en la que se ha producido el hecho previsible que ha motivado ya intervenciones de los Organismos y Entidades del Plan.

En esta situación pueden haberse producido ya daños a personas y bienes de modo limitado.

Supone la activación operativa del RADICAN y es declarada por el Director/a del Plan por iniciativa propia o a propuesta del Director/a Técnico responsable y/o Director/a de Plan territorial de ámbito local afectado.

Cuando se constate, a partir de la información obtenida, que la situación de riesgo es inminente o ésta ya ha comenzado, se informará al Director/a del Plan para que éste decida la conveniencia de declarar la situación de emergencia estableciendo el nivel de la misma y con ello la Dirección correspondiente:

- Nivel 0.

Nivel 1.

Nivel 2.

Nivel 3.

## 1. NIVEL 0.

El órgano competente de la Comunidad Autónoma de Canarias en materia de protección civil y emergencias declarará, en función de las magnitudes o las consecuencias ya producidas o previsibles la situación de prealerta, alerta o alerta máxima en función de los siguientes criterios:

En instalaciones con Plan de Emergencia Interior o Plan de Autoprotección, los riesgos limitados a la propia instalación y que pueden ser controlados por los medios disponibles en el correspondiente Plan de Emergencia interior o Plan de Autoprotección.

En instalaciones sin PEI o PAU o fuera de instalaciones, los accidentes que pueden ser controlados con los medios habituales de gestión de emergencias disponibles en el Plan Autonómico y que, aún en su evolución más desfavorable, no suponen riesgo para la población.

Las circunstancias concurrentes de este Nivel 0 de Emergencia pueden ser similares a las situaciones declaradas en el punto anterior (situaciones de alerta o alerta máxima), y se establece a criterio de la Dirección del Plan en función de la información disponible declarar una u otra situación.

El Nivel 0 de la Situación de Emergencia del RADICAN corresponde con la Situación 0 establecida en la Directriz Básica y se utilizará esta denominación a los efectos de comunicación con el Salem y la Sala de Emergencia del Ministerio del Interior.

## 2. NIVEL 1.

En instalaciones con PEI o PAU; 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 Plan de Emergencia Interior o del Plan de Autoprotección, siendo necesaria la intervención de servicios del Plan Autonómico.

En instalaciones sin PEI o PAU o fuera de instalaciones; accidentes que pudiendo ser controlados con los medios de intervención disponibles en el Plan Autonómico, requieren de la puesta en práctica de medidas para la protección de las personas que puedan verse amenazadas por los efectos derivados del accidente.

El Nivel 1 de la Situación de Emergencia del RADICAN corresponde básicamente con la Situación 1 establecida en la Directriz Básica y se utilizará esta denominación a los efectos de comunicación con el Salem y el Centro Nacional de Seguimiento y Coordinación de Emergencias de Protección Civil.

3. NIVEL 2.

En instalaciones con PEI o PAU; situación de emergencia en la que se prevea que los riesgos pueden afectar a las personas tanto en el interior como en el exterior de la instalación y, en consecuencia, se prevé el concurso de medios de apoyo de titularidad estatal no asignados al Plan Autonómico.

En instalaciones sin PEI o PAU o fuera de instalaciones, los accidentes que para su control o la puesta en práctica de medidas de protección de las personas se prevé el concurso de medios de apoyo de titularidad estatal, no asignados al Plan Autonómico.

El Nivel 2 de la Situación de Emergencia corresponde con la Situación 2 establecida en la Directriz Básica y se utilizará esta denominación a los efectos de comunicación con el Salem y la Sala de Emergencia del Ministerio del Interior.

4. NIVEL 3.

Serán de Nivel 3 aquellas emergencias radiactivas que, por considerarse que está en juego el interés nacional, así sean declaradas por el Ministerio del Interior.

El Ministro/a del Interior, conforme al punto 9.2 de la Norma Básica de Protección Civil declarará el interés nacional por propia iniciativa o a instancia del Presidente/a del Gobierno de Canarias o del Delegado/a del Gobierno.

Cuando la emergencia no pueda ser atendida con los medios locales, insulares y autonómicos, se podrá declarar el Nivel 3 (Nacional). Activado el Nivel 3, se activan los Planes Territoriales Municipales e Insulares del ámbito territorial afectado y el PLATECA.

Siempre que se constituya el Comité de Dirección, y de acuerdo con lo establecido en los Niveles 3, el CECOES 1-1-2 actuará en calidad de Centro de Coordinación Operativa Integrado (CECOPI), facilitando a los responsables de las Administraciones que integran este Comité, las labores de dirección y coordinación de la emergencia, así como, en su caso, la transferencia de responsabilidades. En este Nivel el CECOPI se ubicará preferentemente en el CECOES 1-1-2, si bien si las circunstancias de operatividad así lo aconsejan, podrá establecerse una ubicación alternativa por parte del Delegado/a

del Gobierno en Canarias, los subdelegados/as del Gobierno, la persona que designe el Ministro/a del Interior como director/a de la emergencia.

Cuando se constituya el CECOPI, la dirección del Plan será ejercida dentro del Comité de Dirección formado por un representante del Gobierno de Canarias y el Delegado/a del Gobierno en la Comunidad Autónoma.

El Nivel 3 de la Situación de Emergencia básicamente corresponde con la Situación 3 establecida en la Directriz Básica y se utilizará esta denominación a los efectos de comunicación con el Salem y el Centro Nacional de Seguimiento y Coordinación de Emergencias de Protección Civil.

#### **4. PROCEDIMIENTOS DE ACTUACIÓN.**

Los procedimientos de actuación dependerán de si se ha activado el Plan en las Situaciones preventivas de Prealerta, Alerta o Alerta Máxima; o en Situación de Emergencia en sus diferentes Niveles de actuación.

Hay que tener en cuenta que es posible que el accidente radiactivo sea consecuencia o vaya asociado a otros accidentes: incendios, inundaciones, accidentes en instalaciones químicas, etc.

Se puede dar el caso de que sea prioritario proteger las personas de otros riesgos antes que protegerlos contra el riesgo radiactivo (por ejemplo, en un incendio en una instalación radiactiva es prioritario proteger a las personas contra el fuego y el humo).

Todos los grupos de actuación y, si está, el personal de la instalación, actuarán coordinadamente, dirigidos por el Director/a del Plan.

En caso de accidente en una instalación con Plan de emergencia interior (PEI) o Plan de autoprotección (PAU), se establecerá una interfase con este Plan de emergencia.

Para la determinación de la zona vulnerable, que comprende las zonas de medidas urgentes y de alerta, ambas fijadas para cada tipo y magnitud del accidente, el Director/a del Plan dispondrá de tres fuentes de información:

- La procedente de la instalación afectada, si hay.

La facilitada por los actuantes, especialmente por el Grupo de Apoyo (Radiológico), por el Grupo de Intervención y, en caso de ilícito penal doloso, el Grupo de Seguridad.

El presente Plan y sus integrantes.

##### **1. ACTIVACIÓN EN SITUACIÓN DE PREALERTA, ALERTA.**

Cuando a consecuencia del incidente o accidente se haya declarado una Situación de Prealerta, Alerta, el CECOES 1-1-2 avisará los siguientes grupos y entidades:

- Grupos de actuación.

Consejo de Seguridad Nuclear C.S.N.

Delegación del Gobierno en Canarias.

Municipios afectados.- en el caso de pérdida ha perdido una fuente radiactiva, la policía local y los servicios de limpieza de los municipios afectados tienen que ser informados.

El Grupo de Apoyo (Radiológico) valorará las implicaciones radiactivas del incidente o el accidente, si ocurre neutralizará la fuente de riesgo radiactivo y aconsejará la dirección del plan sobre si es necesario activar el plan y en qué fase.

## **2. ACTIVACIÓN EN SITUACIÓN DE ALERTA MÁXIMA.**

En Situación de Alerta Máxima, el CECOES 1-1-2 alertará a los siguientes grupos y organismos:

- Grupos de Actuación.  
Gabinete de Información.  
Consejo de Seguridad Nuclear.  
Delegación del Gobierno en Canarias.  
Municipios y Cabildos afectados.  
Comité Asesor.  
Instalación afectada (si hay).

La dirección del plan, con las recomendaciones del Grupo de Apoyo Técnico (Radiológico), valorará cuáles son las medidas de protección que hay que aplicar.

Si la dirección lo considera necesario, se avisará a los elementos vulnerables que se puedan ver afectados por una evolución desfavorable de la situación y se tomarán las medidas necesarias en el caso de que hubiera personas especialmente vulnerables a las radiaciones ionizantes: niños, lactantes y mujeres embarazadas.

El Grupo de Apoyo (Radiológico) analizará y valorará el riesgo radiactivo que comporta el accidente y colaborará en las actuaciones necesarias con el fin de neutralizar el foco de peligro radiactivo.

El resto de grupos, principalmente el Grupo de Intervención y el Grupo de Seguridad, harán las actuaciones necesarias que correspondan a sus funciones, en coordinación con el Grupo de Apoyo (Radiológico), para evitar que el accidente evolucione desfavorablemente.

Dentro de las actuaciones a hacer, hay que considerar:

Establecer el centro de mando avanzado (Grupo de Intervención o, en caso de ilícito penal doloso, el Grupo de Seguridad).

Hacer control de accesos (Grupo de Seguridad).

Movilizar los recursos necesarios para gestionar la alerta (todos los grupos, en particular el grupo logístico).

Aplicar otras medidas de protección a la población.

Si la dirección lo creyera necesario se avisará también a los siguientes organismos:

Servicio Canario de Salud SCS.

Agencia Estatal de Meteorología.

ENRESA, la empresa pública estatal gestora de residuos radiactivos.

Otros organismos.

Los responsables de cada grupo actuando presente en el lugar de la emergencia evaluarán en todo momento la situación e informarán al Director/a Técnico, de que será el responsable de hacer llegar esta información al director/a del plan, a través del CECOES 1-1-2.

El Gabinete de Información canalizará la información oficial en la población mientras la alerta esté activada.

### **3. ACTIVACIÓN EN SITUACIÓN DE EMERGENCIA.**

#### **1. NIVEL 0.**

Nivel 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 radiactiva no esté asociada a una instalación o actividad que tenga plan de emergencia interior o de autoprotección, será la referida a aquellos accidentes que puedan ser controlados por los medios disponibles en el Plan Autonómico y que, aún en su evolución más desfavorable, no suponen riesgo para la población, pero se considera necesario activar la estructura del RADICAN para evitar cualquier situación de riesgo en la gestión de la emergencia.

La activación del Nivel 0 implica las siguientes primeras actuaciones:

- Movilización inmediata del Grupo de Apoyo (Radiológico).

Control de accesos en las zonas afectadas por el Grupo de Seguridad.

Evaluar la aplicación de otras medidas de protección a la población, especialmente: confinamiento, evacuación.

Desde el CECOES 1-1-2, difusión de la información con el plan de llamadas previsto y actuaciones según la información recogida.

Preaviso a los demás Grupos de Actuación, Comité Asesor, Gabinete de Información, Consejo de Seguridad Nuclear e instalación afectada, si la hay.

Primera estimación de la zona afectada y confirmación de la activación en los municipios afectados.

Movilización del Grupo Sanitario, para evaluar el estado de los recursos hospitalarios.

Contacto con los elementos que en caso de emergencia radiactiva pueden aumentar los daños por efectos catastróficos asociados.

Alerta a otras entidades integradas en la estructura del Plan.

Seguimiento de la emergencia.

Desde el PMA, en el caso de estar constituido, se coordinan las actuaciones in situ.

Inicialmente la Dirección de la Emergencia en Nivel 0, será asumida por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, pudiendo ser delegada en la Administración local en determinadas situaciones sin riesgo para la población y en la que la actuación sea exclusivamente con medios locales.

La activación del PLAN RADICAN en Situación de Emergencia Nivel 0 será comunicada mediante los formularios establecidos al efecto en el Anexo VI.

Se valorará la información a la población, incidiendo en que en este Nivel no existe riesgo poblacional.

## 2. NIVEL 1.

Nivel 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 plan de emergencia interior o del plan de autoprotección, siendo necesaria la intervención de servicios del Plan Autonómico.

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

El Nivel 1 de la Situación de Emergencia, además de las indicadas con carácter general en el Nivel 0, las actuaciones de los grupos irán dirigidas a:

- Información a la población, con carácter preventivo.

Atención a los grupos críticos de población dentro de la zona de afectación.

Se avisará a los elementos vulnerables que se puedan ver afectados por la emergencia.

Se tomarán las medidas necesarias para proteger a las personas especialmente vulnerables a las radiaciones ionizantes: niños, lactantes y mujeres embarazadas.

Los grupos actuantes, de manera coordinada, llevarán a cabo todas aquellas acciones necesarias para combatir el accidente y controlar la emergencia.

El Grupo de Apoyo (Radiológico) analizará y valorará el riesgo radiactivo que comporta el accidente y colaborará en las actuaciones necesarias con el fin de neutralizar el foco de peligro radiactivo.

El resto de grupos harán las actuaciones necesarias que correspondan a sus funciones. Entre ellas hay que considerar:

Establecer un P.M.A.

integrado por los responsables de los diferentes grupos intervinientes.

Rescatar a los heridos (grupo de extinción de incendios y salvamentos).

Establecer el área sanitaria y atender a los heridos (grupo sanitario).

Controlar los accesos de la zona afectada (grupo de seguridad).

Movilizar los recursos necesarios para gestionar la emergencia (todos los grupos, en particular el grupo logístico).

Aplicar otras medidas de protección a la población: profilaxis radiactiva (sólo si el accidente involucra yodo radiactivo), confinamiento, evacuación, realojamiento temporal, etc.

El Gabinete de Información canalizará la información oficial en la población mientras dure la emergencia.

Se constituirá un PMA desde donde se coordinan las actuaciones *in situ*.

Los responsables de cada grupo de acción presente en el lugar de la emergencia evaluarán en todo momento la situación e informarán al Director/a Técnico, de que será el responsable de hacer llegar esta información al director/a del plan, a través del CECOES 1-1-2.

Los municipios y Cabildo afectado activarán su Plan de Emergencia, si todavía no lo han hecho, y tendrán que notificar la activación al CECOES 1-1-2.

La Dirección de la Emergencia en Nivel 1, será asumida por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

La comunicación se realizará siguiendo los criterios de la Dirección de Plan a los diferentes organismos:

Grupos de Actuación.

Gabinete de Información.

Consejo de Seguridad Nuclear.

Delegación del Gobierno en Canarias.

Municipios afectados.

Cabildo Insular.

Comité Asesor.

Instalación afectada (si hay).

### 3. NIVEL 2.

Nivel de emergencia en la que se prevea que los riesgos pueden afectar a las personas tanto en el interior como en el exterior de la instalación y, en consecuencia, se prevé el concurso de medios de apoyo de titularidad estatal no asignados al Plan Autonómico.

En el caso de que la emergencia radiactiva no esté asociada a una instalación que tenga plan de emergencia interior o plan de autoprotección, será la referida a aquellos accidentes que para su control o la puesta en práctica de medidas de protección de las personas se prevé el concurso de

medios de apoyo de titularidad estatal, no asignados al Plan Autonómico o incluso o incluso internacionales, ayuda que se solicitaría a través de los organismos estatales competentes.

El CECOES 1-1-2 informará de la activación en emergencia a los siguientes grupos y organismos que no hubieran sido informados previamente en los anteriores niveles de emergencia:

- Grupos de Actuación.

Gabinete de Información.

Consejo de Seguridad Nuclear.

Delegación del Gobierno en Canarias.

Municipios afectados.

Cabildo Insular.

Comité Asesor.

Instalación afectada (si hay).

AEMET.

Servicio Canario de la Salud SCS.

Servicios de Calidad Ambiental del Gobierno de Canarias.

ENRESA, la empresa pública gestora de residuos radiactivos.

Los municipios y Cabildo afectado activarán su Plan de Emergencia, si todavía no lo han hecho, y tendrán que notificar la activación al CECOES 1-1-2.

Se constituirá el Gabinete de Información y el director/a del plan convocará el Comité Asesor en el CECOES 1-1-2.

La dirección del plan, con el asesoramiento del Comité Asesor y, especialmente, con las recomendaciones del grupo radiactivo, valorará cuáles son las medidas de protección urgente y las medidas de larga duración que hay que aplicar.

Se avisará de los elementos vulnerables que se puedan ver afectados por la emergencia.

Se tomarán las medidas necesarias para proteger a las personas especialmente vulnerables a las radiaciones ionizantes: niños, lactantes y mujeres embarazadas.

Los grupos actuantes, de manera coordinada, llevarán a cabo todas aquellas acciones necesarias para combatir el accidente y controlar la emergencia.

El Grupo de Apoyo Técnico (Radiológico) analizará y valorará el riesgo radiactivo que comporta el accidente y colaborará en las actuaciones necesarias con el fin de neutralizar el foco de peligro radiactivo.

El resto de grupos harán las actuaciones necesarias que correspondan a sus funciones.

Entre ellas hay que considerar:

Establecer el centro o centros de mando avanzado (Grupo de Intervención) o, en caso de ilícito penal doloso, el Grupo de Seguridad).

Rescatar a los heridos (Grupo de Intervención).

Establecer el área sanitaria y atender a los heridos (Grupo Sanitario).

Controlar los accesos de la zona afectada (Grupo de Seguridad).

Movilizar los recursos necesarios para gestionar la emergencia (todos los grupos, en particular el Grupo Logístico).

Aplicar otras medidas de protección a la población: profilaxis radiactiva (sólo si el accidente involucra yodo radiactivo), confinamiento, evacuación, realojamiento temporal.

Se constituirá un PMA desde donde se coordinan las actuaciones *in situ*.

Los responsables de cada Grupo de Actuación presente en el lugar de la emergencia evaluarán en todo momento la situación e informarán al Director/a Técnico, de que será el responsable de hacer llegar esta información al director/a del plan, a través del CECOES 1-1-2.

La Dirección de la Emergencia en Nivel 2, será asumida por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

#### 4. NIVEL 3.

En caso de declaración de Nivel 3, declarada de interés nacional, el Consejero/a competente en materia de protección civil y atención de emergencias del Gobierno de Canarias (Director/a del Plan), designará la autoridad que junto a la correspondiente por parte de la administración estatal, constituya el Comité de Dirección.

En este Nivel el CECOES 1-1-2 se constituye como CECOPI.

#### **4. SOLICITUD DE MEDIOS Y RECURSOS NO ASIGNADOS AL PLAN.**

La activación de recursos requeridos para el uso por parte de los Grupos de Actuación que participen en la mitigación de una emergencia radiactiva y que no se encuentren asignados al Plan, se realizará en todo momento por parte del Director/a del Plan, quien a petición de los Grupos de Acción o por sugerencia del Comité Asesor, se encargará de la tramitación desde el CECOES de las necesidades detectadas, conforme a los modelos y procedimientos que se establezcan a nivel estatal.

La solicitud de medios a la Unidad Militar de Emergencias se tramitará a través de la Dirección General de Protección Civil del Ministerio del Interior, con comunicación a la Delegación del Gobierno en Canarias siguiendo la normativa vigente y los protocolos establecidos.

#### **5. FIN DE EMERGENCIA. FASE DE RECUPERACIÓN.**

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

El Director/a del Plan decidirá el fin de la emergencia basándose en las recomendaciones del Comité Asesor.

Ésta será inmediatamente comunicada por el CECOES 1-1-2 a todos los grupos de actuación y a todas las instituciones y personas que hayan intervenido o estén interviniendo en la emergencia o hayan recibido la notificación de la activación. Los responsables locales procederán a desactivar el PEMU o PEIN en su caso.

Si el plan ha sido activado en Situación de Emergencia Nivel 1 o 2, se puede pasar, si la dirección del plan lo cree necesario como medida precautoria, a las Situaciones de Alerta que considere, o bien, desactivar directamente el plan.

Se comunicará a la población afectada, a través del Gabinete de Información, que las Situaciones de Alerta o Emergencia se dan por finalizadas siguiendo los formularios indicados en el ANEXO VI.

Se pueden dar escenarios en los cuales la finalización de una Alerta puede ser problemática. Un ejemplo claro es la desaparición, pérdida o robo de una fuente radiactiva.

En el pasado se han dado casos de fuentes robadas o desaparecidas que no se han recuperado nunca. Si se ha declarado una Alerta por desaparición, pérdida o robo de una fuente, la Alerta finalizará:

- Cuando, a causa del paso del tiempo, el nivel de actividad de la fuente sea inferior a los valores de exención establecidos a la Instrucción IS-05 del CSN.

Si el tiempo necesario por esta reducción de actividad es superior a 6 meses, la prealerta finalizará cuando hayan transcurrido 6 meses después de su inicio, siempre que no se haya detectado ningún efecto adverso sobre la salud de la población o el medio ambiente.

Se mantendrá un registro de las fuentes no recuperadas, en el cual constarán las propiedades de la fuente y las circunstancias de su desaparición.

Para calcular el tiempo  $t$  que tiene que transcurrir a fin de que la actividad de una fuente radiactiva se reduzca a su valor de exención hay que utilizar la siguiente fórmula:

$$t = 3,32 * T * \log_{10} (A / A_{\text{exención}})$$

Dónde  $T$  está el periodo de semi desintegración del isótopo radiactivo,  $A$  es la actividad (o actividad específica) de la fuente radiactiva y  $A_{\text{exención}}$  es la actividad (o actividad específica) de exención que se puede encontrar a la Instrucción IS-05 del CSN.

| ELEMENTO/<br>RADIONUCLEIDO | PERIODO DE<br>SEMIDESINTEGRACIÓN | ELEMENTO/<br>RADIONUCLEIDO | PERIODO DE<br>SEMIDESINTEGRACIÓN |
|----------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| F-18                       | 1,83 horas                       | Tc-99m                     | 6,02 horas                       |
| P-32                       | 14,3 días                        | Mo-99                      | 2,75 días                        |
| P-33                       | 25,4 días                        | In-111                     | 2,83 días                        |
| S-35                       | 87,4 días                        | I-123                      | 13,2 horas                       |
| Cr-51                      | 27,7 días                        | I-125                      | 60,1 días                        |
| Ga-67                      | 3,26 días                        | I-131                      | 8,04 días                        |
| Y-90                       | 2,67 días                        | Tl-201                     | 3,04 días                        |

Tabla 5.- Periodos de semidesintegración de los radionucleidos más característicos. DBRR

Ver las características de las materia radiactivas en el RADIONUCLIDE AND RADIATION PROTECTION DATA HANDBOOK 2nd Edition (2002).

## 5. INTERFASE CON OTROS PLANES DE EMERGENCIA.

Se entiende por interfase el conjunto de procedimientos y medios que garantizan la transferencia y continuidad en la aplicación de actuaciones entre los diferentes planes de aplicación consecutiva.

### 1. PLANES DE EMERGENCIA INTERIOR Y PLANES DE AUTOPROTECCIÓN.

#### 1. PLANES DE EMERGENCIA INTERIOR.

Todas las instalaciones radiactivas reguladas deben disponer de un plan de emergencia interior (PEI) según el Reglamento sobre instalaciones radiactivas (RD 1836/1999 y RD 35/2008).

Éste tiene que detallar las medidas previstas por el titular de la instalación y la asignación de responsabilidades para hacer frente a las condiciones de accidente, con el fin de mitigar las consecuencias, proteger al personal de la instalación y notificar el hecho de manera inmediata en los órganos competentes.

El PEI tiene que incluir la evaluación inicial de las circunstancias y de las consecuencias de la situación.

Además, tiene que establecer las actuaciones previstas para el titular de la instalación para prestar ayuda en las intervenciones de protección al exterior de la instalación, de acuerdo con este plan de emergencia.

En caso de accidente en una instalación radiactiva, es imprescindible para el buen funcionamiento del Plan el flujo de información entre la instalación y la Dirección del Plan.

En los primeros momentos en situación de emergencia, los interlocutores habituales serán un técnico/a de la instalación y el Jefe/a de Sala del CECOES 1-1-2.

Posteriormente, esta comunicación se podrá hacer también a través del Puesto de Mando Avanzado y la instalación.

El Plan de Emergencia Interior designará a los responsables de su puesta en funcionamiento que tendrán básicamente las siguientes misiones:

- Asegurar que alguien va a recibir los miembros del Grupo de Apoyo (Radiológico), del Grupo de Intervención y, en caso de ilícito penal doloso, del Grupo de Seguridad, a la entrada de la planta y los guía hasta el lugar de actuación.

Transmitirles la información disponible del accidente.

Gestionar y aportar los medios de la empresa afectada.

Ser el nexo de unión entre la Dirección de Plan de Emergencia Interior y los actuantes presentes del Plan de Emergencias ante riesgo radiactivo, manteniéndose permanentemente comunicado con ellos.

Registrar el Plan según establece la normativa en esta materia en la CCAA de Canarias.

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

## 2. PLANES DE AUTOPROTECCIÓN.

Para aquellas actividades radiactivas no reguladas por el Reglamento sobre instalaciones radiactivas (RD 1836/1999 y RD 35/2008), pero que se encuentren dentro del Anexo I del Decreto 67/2015, de 30 de abril deberán realizar un Plan de Autoprotección según establece esta legislación con la consideración de actividades de relevancia autonómica para la Protección Civil.

## 2. PLANES INSULARES Y MUNICIPALES.

Las Administraciones Locales tienen la responsabilidad directa sobre los habitantes del municipio y gestionan los recursos más cercanos al ciudadano.

El Plan de Protección Civil define las acciones a desarrollar en caso de accidente grave y determina como pone sus medios a disposición del plan autonómico y como los componentes municipales entran a formar parte de la estructura del plan autonómico a través de la participación en uno de los grupos de actuación.

Las administraciones locales deberán integrar dentro de sus respectivos Planes de emergencia municipal/insular las actuaciones a desarrollar en las situaciones preventivas o de emergencia por riesgo radiactivo.

Estas acciones podrán ser de apoyo con la disposición de medios y recursos locales a la dirección del plan activado o acciones de dirección y coordinación de las emergencias.

Por ello se establece que en materia de riesgo radiactivo, aquellas administraciones locales (municipales o insulares) en las que exista riesgo radiactivo, según el Anexo III, deberán actualizar sus Planes Territoriales de Emergencia a los efectos de adecuar su actuación a lo indicado en este Plan.

De este modo, se establecerán los protocolos de activación de los Planes Locales incorporando medidas operativas adicionales si fuese necesario para garantizar su integración.

En cualquier caso las Autoridades locales de protección civil (Alcalde o Alcaldesa/Presidente/a de Corporación Insular) deberá comunicar al CECOES 1-1-2 cualquier activación de plan de emergencia que se produzca, así como las actuaciones posteriores que se vayan desarrollando.

Durante la emergencia los grupos operativos municipales (por ejemplo Policía Local) se encuadran dentro de los grupos de actuación contemplados en este plan (la Policía Local pasaría a formar parte del Grupo de Seguridad) y, por lo tanto, sus efectivos pasarán a integrarse en estos grupos, actuando de forma coordinada según las indicaciones del PMA.

El municipio tendrá un centro de coordinación local municipal (CECOPAL), que estará en contacto permanente con el Puesto de Mando Avanzado y el CECOES 1-1-2.

Cuando se produzca la activación del Plan, se alertará al CECOPAL/CECOPIN, el cual alertará a su vez a los Responsables Locales para ejecutar, en comunicación con la Dirección del Plan, las acciones más inmediatas de protección al ciudadano, básicamente evacuación o confinamiento inicial, gestión de albergues, aseguramiento de rutas de evacuación, etc.

En todos los casos cuando los Planes de Emergencia de ámbito inferior al RADICAN se integren en éste, los grupos de acción se integran también en los mismos Grupos de Acción del RADICAN, asumiendo el mando el jefe/a de Grupo de Acción establecido en el RADICAN.

#### 1.1.1.1.- ADECUACIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA LOCALES (INSULARES/MUNICIPALES) POR RIESGO RADIOLÓGICO.

Los Planes de Emergencia Insulares/Municipales en materia de riesgo radiactivo deben reflejar el conjunto de actuaciones que ejecutarán con el objetivo de combatir la emergencia, garantizar la operatividad de los medios humanos y materiales disponibles y determinar cómo estos medios se integran en la estructura del plan de ámbito superior. Deberán contener los siguientes criterios básicos:

- Definir los responsables, sus funciones y las acciones que llevarán a cabo en el municipio para combatir la emergencia.

Prever procedimientos de información, aviso y alerta a la población (residente e itinerante) en coordinación con aquellos previstos en el RADICAN.

Prever la organización y las medidas necesarias para reducir el impacto y los efectos de la situación de riesgo sobre la población así como para minimizar los posibles riesgos que de ella se puedan derivarse.

En este sentido, hay que prever las posibles necesidades como puntos de reunión municipal, albergues, el alojamiento, la provisión de alimentos, servicios sociales a los afectados, etc.

Catalogar los medios y recursos específicos para la puesta en práctica de las actividades previstas en el PEMU.

Establecer las formas de cooperación con la Dirección General de Seguridad y Emergencias del Gobierno de Canarias y las otras entidades en la implantación y mantenimiento del plan de emergencias.

### **3. PLAN ESTATAL.**

El RADICAN se atenderá a lo que indique el Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo radiactivo, y seguirá los criterios establecidos en el Título III de la Directriz Básica respecto a la estructura, organización y funciones de la Administración General de Estado en el caso de activación del Plan.

### **4. OTROS PLANES ESPECIALES.**

El Real Decreto 1254/99, regula las actividades en las que intervienen sustancias peligrosas. Según esta normativa deben contar con Planes de Emergencia Exterior aquellos establecimientos que almacenan, procesan o producen un volumen determinado de sustancias que, por sus características fisicoquímicas, pudieran entrañar un riesgo de accidente grave.

Se puede dar el caso de que se tenga que activar al mismo tiempo más de un plan especial. En este caso habrá que coordinar las acciones que se deriven de la activación de cada plan.

Un ejemplo sería el de un accidente en una industria afectada por la Directiva SEVESO que también fuera instalación radiactiva.

Si el accidente puede afectar a las fuentes radiactivas que tiene la empresa, se tendrían que activar tanto el Plan de Emergencia Exterior como este Plan de Emergencia ante riesgo radiactivo.

## 6. PERSONAL DE INTERVENCIÓN: CLASIFICACIÓN Y NIVELES DE DOSIS.

### 1. CLASIFICACIÓN DE LOS GRUPOS.

El personal con misiones específicas en emergencia estará sometido a un control dosimétrico y a una vigilancia médica especial. Estos controles se aplicarán a todo el personal de intervención, que incluye tanto a los trabajadores que actúan en la instalación como a los actuantes en este Plan de Emergencia.

El control dosimétrico del personal de intervención se realizará considerando la clasificación del mismo en los siguientes grupos:

- **Grupo 1:** Personal que deba realizar acciones urgentes en el lugar del accidente para salvar vidas, prevenir lesiones graves o para evitar un agravamiento del accidente tal que pudiera ocasionar dosis considerables al público.

El director/a de la emergencia, a través del grupo radiactivo, realizará todos los esfuerzos posibles para mantener los niveles de dosis de este personal por debajo del umbral de aparición de efectos deterministas graves en la salud, reflejados en la tabla 7: «Umbrales de manifestación de efectos deterministas en caso de exposición aguda», del Anexo IV de la Directriz Básica. Con carácter excepcional, y para salvar vidas humanas, se podrán superar estos valores.

Las personas que van a realizar estos trabajos podrían recibir dosis superiores a los límites de dosis individuales para trabajadores expuestos establecidos en el Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes, por lo que deberán ser voluntarios/as y se deberá excluir a las mujeres embarazadas.

Podrán formar parte de dicho grupo el personal de los siguientes servicios de intervención, Servicios de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamento dependientes de las administraciones públicas, bomberos voluntarios/as adscritos a los servicios referidos anteriormente, los Grupos de Emergencia del Gobierno de Canarias, las Unidades TEDAX- NRBQ del Cuerpo Nacional de Policía y Guardia Civil, las Fuerzas Armadas del Ministerio de Defensa, bajo el marco establecido por el artículo 44 de la Ley 13/2009.

Asimismo podrán pertenecer a dicho grupo trabajadores con responsabilidades asignadas en el Plan de Emergencia Interior de la instalación involucrada, así como empresas de asistencia que asuman funciones establecidas en el nivel de respuesta exterior.

**Grupo 2:** Personal involucrado en la aplicación de medidas de protección urgentes y otras actuaciones para la protección de la población.

En base a las funciones asignadas por el presente plan especial, formarán parte de dicho grupo: El personal técnico de emergencias del Gobierno de Canarias. Cuerpo General de la Policía de Canarias, Policías Locales, Cuerpo Nacional de Policía y Guardia Civil. No obstante lo anterior, en cumplimiento del artículo 5.2.c de la Ley Orgánica 2/1986, de 13 de enero, las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad, en el ejercicio de sus funciones deberán actuar con la decisión necesaria, sin demora cuando de ello dependa evitar un daño grave, inmediato e irreparable. En dichas actuaciones, les será de aplicación lo establecido para el grupo 1.

**Grupo 3:** Personal que realice operaciones de recuperación, una vez se haya controlado plenamente la situación tras el accidente y se hayan restablecido los servicios esenciales en el emplazamiento.

## **2. NIVELES DE DOSIS ESTABLECIDOS PARA EL PERSONAL DE INTERVENCIÓN.**

El control de la dosis por exposición recibida por el personal de intervención, término que incluye tanto a los grupos de acción participantes en la emergencia como a los trabajadores de la instalación afectada, se lleva en la práctica estableciendo niveles de dosis de emergencia.

Para usar adecuadamente los niveles de dosis de emergencia se deben tener en cuenta los siguientes criterios de aplicación:

- Criterio ALARA: la dosis debe ser lo más baja que sea razonablemente posible.

Las actuaciones deberán ser justificadas y optimizadas dependiendo de las características únicas de cada incidente y de consideraciones locales.

Estos 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 radiactiva y dosimétrica durante la intervención

El personal que haya intervenido en una emergencia será sometido a vigilancia sanitaria específica.

Se realizarán todos los esfuerzos posibles para mantener los niveles de dosis por debajo de los siguientes valores:

| GRUPO | NIVELES DE DOSIS   | CONSIDERACIONES ADICIONALES  |
|-------|--|--|
| 1     | Dosis proyectada máxima en cuerpo entero: 500mSv<br><br>Dosis efectiva en una exposición aguda: Inferior a los valores umbrales de manifestación de efectos deterministas establecidos en el Anexo 4 DBRR. | Podrán superarse dichos niveles con carácter excepcional y para salvar vidas humanas |
| 2     | Dosis efectiva en un año: 50 mSv   |  |
| 3     | Aplicación del Sistema de Limitación de Dosis establecido por el RPSRRII para el personal profesionalmente expuesto  |  |

Tabla 6.- Niveles de dosis aplicables a los grupos de acción del Plan.

Adicionalmente se incluye el criterio del OIEA de la necesidad de realizar un asesoramiento médico/psicológico antes de una nueva exposición o si el trabajador lo solicita con un valor de dosis de 200 mSv.

Asimismo, se deberán hacer todos los esfuerzos posibles para que los voluntariados de las Agrupaciones Locales, no reciban valores de dosis equivalentes superiores a los límites establecidos para los miembros del público.

El límite de dosis efectiva para los miembros del público será de 1 mSv por año oficial. No obstante, en circunstancias especiales, el Consejo de Seguridad Nuclear podrá autorizar un valor de dosis efectiva más elevado en un único año oficial, siempre que el promedio durante cinco años oficiales consecutivos no sobrepase 1 mSv por año oficial.

Sin perjuicio de lo expuesto:

El límite de dosis equivalente para el cristalino será de 15 mSv por año oficial.

El límite de dosis equivalente para la piel será de 50 mSv por año oficial. Dicho límite se aplicará a la dosis promediada sobre cualquier superficie cutánea de 1 cm<sup>2</sup>, con independencia de la superficie expuesta.

| ÓRGANO O TEJIDO                 | DOSIS ABSORBIDA PROYECTADA AL ÓRGANO O TEJIDO EN MENOS DE DOS DÍAS (GY) |
|---------------------------------|---|
| Todo el organismo (médula ósea) | 1   |
| Pulmón                          | 6   |
| Piel                            | 3   |
| Tiroides                        | 5   |
| Cristalino                      | 2   |
| Gónadas                         | 3   |

Tabla 7.- Umbrales de manifestación de efectos deterministas en caso de exposición aguda. DBRR

Nota: Al considerar la justificación y optimización de los niveles de actuación reales con fines de protección inmediata, debería tenerse en cuenta la posibilidad de efectos deterministas en el feto para dosis mayores de 0,1 Gy, aproximadamente (recibidas a lo largo de un periodo menor de 2 días).

## 7. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA LA POBLACIÓN.

Se consideran medidas de protección los procedimientos, actuaciones y medios previstos en el presente Plan, con el fin de evitar o atenuar las consecuencias para la población, el personal de los Grupos de Acción, el medio ambiente y los medios materiales.

Para proteger a la población que se encuentre afectada de manera directa por un riesgo, o aquella que de forma indirecta pudiera llegar a quedar afectada, se adoptarán las medidas oportunas que garanticen su seguridad en función de las circunstancias particulares de cada momento y se arbitrarán, por parte del Director/a del Plan, los cauces de comunicación e información necesarios para dar a conocer dichas medidas.

Las consecuencias de este tipo de accidentes están relacionadas con la exposición de las personas a la radiación.

La exposición puede ser externa o interna y puede recibirse por varias vías.

- La exposición externa es la causada por los radionucleidos en forma de aerosol presentes en la nube y por los radionucleidos de la nube que se depositen en el suelo y en la ropa y piel de las personas.

La exposición interna es causada por la inhalación de sustancias radiactivas procedentes de la nube o de la resuspensión a partir de superficies contaminadas, y por la ingestión de agua y alimentos contaminados.

La naturaleza de la radiación y las vías de exposición condicionan en gran medida las medidas de protección a adoptar.

Estas medidas de protección, así como aquellas otras actuaciones a llevar a cabo para afrontar emergencias radiactivas derivadas de accidentes o sucesos en prácticas sometidas o no al régimen de autorizaciones que establece el vigente Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, tienen la consideración de intervenciones a los efectos previstos en el título VI del Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes y, por lo tanto, se aplican los principios y criterios generales establecidos en el mismo.

En función de la urgencia con la que han de aplicarse y del tiempo que durará su aplicación, las medidas de protección se clasifican en: medidas urgentes y medidas de larga duración.

En el Anexo VIII se resumen las medidas de Protección y otras actuaciones por Grupos de Emergencia y en el Anexo IX, a modo de resumen, las medidas de protección urgentes, de larga duración y otras de carácter general.

#### **1. REGISTRO DE DATOS DE LA POBLACIÓN AFECTADA.**

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

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

El registro mencionado no será necesario realizarlo en el caso de miembros del público que requieran tratamiento médico o transporte inmediato.

Los datos relativos al personal de intervención en la emergencia también tendrán que ser registrados mediante formularios específicos.

El diseño de dichos formularios se elaborará durante la fase de implantación del plan.

#### **2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN URGENTES.**

El término urgente se utiliza para describir aquellas acciones de protección que hay que adoptar de forma rápida para que sean eficaces y cuya eficacia disminuiría de manera significativa en caso de demora.

La toma de decisiones sobre la adopción de estas medidas ha de realizarse en poco tiempo y en base a predicciones sobre la evolución del accidente ya que, generalmente, la información sobre la magnitud y la naturaleza del accidente en esos primeros momentos es escasa.

Son acciones encaminadas a proteger a la población efectivamente afectada por el accidente y al personal de intervención, y tienen como objetivo prevenir efectos deterministas para la salud y reducir la probabilidad de efectos estocásticos tanto como sea razonable conseguir.

Para ello, se trata siempre de reducir al mínimo posible la exposición tanto interna como externa de las personas a sustancias radiactivas. Son medidas que, en principio, se conciben para ser aplicadas durante un periodo de tiempo corto.

Dentro de las medidas de protección urgentes, hay tres principales que definen las situaciones en las que se clasifica una emergencia: confinamiento, profilaxis radiactiva y evacuación.

Las restantes medidas de protección urgentes son complementarias de las anteriores: control de accesos, autoprotección ciudadana y autoprotección de personal de intervención, estabulación de animales, descontaminación de personas.

La medida de protección referida al control de alimentos y agua se define en el apartado de medidas de larga duración aunque se puede adoptar con carácter preventivo, como una medida urgente, durante la fase inicial e intermedia de una emergencia.

#### 1. CONFINAMIENTO.

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

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

Su eficacia aumenta con la rapidez que se toma la medida. Los municipios velarán por la correcta aplicación de esta medida.

Hay que avisar rápidamente del accidente a la población con emisoras de radio institucionales, megafonía móvil, sirenas (si están disponibles) u otros canales de comunicación.

La efectividad de esta medida depende también del tipo de construcción de los edificios y se puede mejorar si se aplica conjuntamente con alguna de las medidas de autoprotección ciudadana, al aumentar de esta manera la estanqueidad de los edificios.

La gran mayoría de las construcciones reducirán las dosis por inhalación a la mitad o poco más. Ahora bien, esta reducción suele decrecer rápidamente al cabo de unas pocas horas, con lo que la permanencia en edificios pierde eficacia cuando se trata de una emisión prolongada. Las construcciones de ladrillo o los grandes edificios comerciales pueden reducir las dosis externas en un orden de magnitud o más. En cambio, muchos edificios abiertos o de construcción ligera ofrecen una protección menos eficaz.

Las ventajas del confinamiento, como medida de protección, están relacionadas con el momento de implantación en relación con la fase del accidente y con la magnitud y composición radioisotópica de la emisión.

El Director/a del Plan será quien ordene el confinamiento de la población. En caso de urgencia, la decisión podrá ser tomada por el Director/a Técnico, el Jefe/a del Grupo de Intervención o, en su caso, por el Jefe/a del Grupo de Seguridad.

Tras un periodo de tiempo de permanencia en los edificios, y una vez pasada la nube, finaliza el confinamiento.

Entonces es necesaria la ventilación con el fin de que la concentración de radionucleidos en el aire, que habrá aumentado dentro de los edificios, descienda a los niveles del aire exterior, ya relativamente limpio.

## 2. PROFILAXIS RADIOLÓGICA.

Consiste en la ingestión de compuestos químicos estables que tienen un efecto reductor sobre la absorción selectiva de ciertos radionucleidos por determinados órganos. La toma de yodo estable es una medida destinada a reducir la absorción por la glándula tiroides del yodo radiactivo inhalado o ingerido.

Para conseguir la reducción máxima de la dosis de radiación al tiroides, el yodo estable debe suministrarse antes de toda incorporación de yodo radiactivo y, de medidas de protección a la población en caso de accidente radiactivo.

Cuando se administra yodo estable por vía oral en las seis horas precedentes a la incorporación de yodo radiactivo, la protección que ofrece es casi completa; siendo aproximadamente del 90% si el yodo estable se administra en el momento de inhalar el yodo radiactivo.

La eficacia de la medida disminuye con la demora, aunque aún es posible reducir la absorción de yodo radiactivo por el tiroides a la mitad, aproximadamente, si el yodo se administra tras unas pocas horas de la inhalación. Por consiguiente, es importante administrar el yodo estable lo antes posible y lo ideal es una cierta distribución del mismo antes de que sobrevenga la emisión radiactiva.

En Canarias, en principio debido al tipo de emergencias radiactivas no es previsible la implementación de medidas de profilaxis radiactiva.

### 3. EVACUACIÓN.

La evacuación consiste en el traslado de la población efectivamente afectada por el paso de la nube radiactiva, reuniéndola y albergándola en lugares apropiados no expuestos, durante un periodo corto de tiempo. La evacuación puede realizarse en las distintas fases de evolución de un accidente.

Tiene su máxima eficacia, para evitar la exposición a la radiación, cuando es posible adoptarla como medida precautoria antes de que haya habido una emisión de sustancias radiactivas o, si la emisión ya ha comenzado, cuando la evacuación se realiza dentro de zonas no afectadas.

Las ventajas relativas de la evacuación y la permanencia en edificios cuando ya se haya iniciado una emisión dependerán en gran medida de la eficacia de los edificios y del pronóstico del accidente, en particular de la influencia de las condiciones meteorológicas, y estos factores tienden a variar considerablemente según el lugar y las características del accidente.

Por tanto, no es posible generalizar acerca de la línea de acción óptima, pues ésta solo puede determinarse considerando las circunstancias concretas de interés, incluidos aspectos prácticos tales como el tipo y la naturaleza de los recursos disponibles para los planes de emergencia.

La evacuación a alojamientos en condiciones mínimas puede iniciarse o proseguirse después de que haya terminado la dispersión de las sustancias emitidas, a fin de evitar la posibilidad de exposición causada por depósitos de esas sustancias (externa y también interna, debida a la resuspensión de las mismas) que pudiera sufrirse a corto plazo, es decir, en pocos días.

El Director/a del Plan será quien ordene la evacuación de la población.

En caso de urgencia, la decisión podrá ser tomada por el coordinador del PMA, por el Jefe/a del Grupo de Intervención o, en su caso, por el Jefe/a del Grupo de Seguridad.

### 4. CONTROL DE ACCESOS.

El establecimiento de mecanismos de control de accesos a zonas afectadas por una emergencia radiactiva está siempre justificado.

La adopción de esta medida permite:

- Disminuir la dosis colectiva,  
Reducir la propagación de una posible contaminación y

Vigilar y controlar dosimétricamente al personal que participe en la emergencia y que deba entrar o salir de la zona de control.

La aplicación de esta medida, que implica el desvío y control del tráfico en la zona exterior, es responsabilidad del Grupo de Seguridad.

Los lugares exactos donde se harán los controles y quien los haga quedarán determinados en el plan de actuación de este grupo.

#### 5. AUTOPROTECCIÓN CIUDADANA Y DEL PERSONAL DE INTERVENCIÓN.

Por autoprotección ciudadana se entienden las medidas de mejora de la estanquidad de edificios, como detener los sistemas de ventilación y aire acondicionado y tapar rendijas y otras vías de aire que puedan tener las habitaciones donde tiene lugar el confinamiento.

Se entiende por autoprotección personal el conjunto de actuaciones y medidas realizadas con el fin de evitar o disminuir la exposición de la radiación y la contaminación superficial o la inhalación de partículas dispersas en el aire.

Por ejemplo, envolverse bien con ropa, taparse los orificios de las orejas y otras acciones que eviten el contacto con material radiactivo y su incorporación en el organismo.

Una protección respiratoria sencilla, como taparse la boca y nariz con un trapo, puede reducir la inhalación de partículas en proporciones considerables, aunque esta medida no se puede soportar cómodamente por mucho tiempo, recomendándose cuando sean necesarias cortas salidas al exterior.

La autoprotección del personal de intervención incluye medidas como el uso de vestimenta especial, de equipos de respiración y de aparatos de medida de radiaciones (dosímetros...).

#### 6. DESCONTAMINACIÓN DE LAS PERSONAS.

Cuando se produzca dispersión de material radiactivo, será necesaria la descontaminación de las personas o equipos que resulten contaminados.

La adopción de esta medida tiene como fin evitar:

- El incremento de la dosis individual debido a las sustancias radiactivas depositadas.

La propagación de la contaminación a otras personas, lo que incrementaría la dosis colectiva.

Las posibilidades de resuspensión y dispersión de sustancias radiactivas.

Existen diversos niveles y métodos de descontaminación de personas, que van desde el simple despojo de la vestimenta, pasando por lavados más o menos profundos, hasta la intervención sanitaria cuando la contaminación sea interna.

Los riesgos asociados a la descontaminación por simple cambio de ropas o lavado son nulos; únicamente podrían ser considerados los que conllevan un tratamiento sanitario en caso de contaminaciones profundas o internas.

En general, la descontaminación es una medida protectora que causa menos trastorno que vedar por mucho tiempo determinadas zonas porque es posible reanudar algunas actividades una vez concluido el proceso de limpieza.

La descontaminación puede considerarse tanto una medida protectora como una medida de recuperación.

Las medidas protectoras pueden definirse como aquellas destinadas a la población afectada, mientras que las medidas de recuperación se dirigen principalmente hacia el ambiente físico y el restablecimiento de condiciones de vida normales.

Las medidas de recuperación, entre ellas la descontaminación y limpieza de edificios y tierras, tienen como fin el retorno, en la medida de lo posible, a las condiciones antes del accidente.

La eficacia de la descontaminación en las zonas urbanas depende de una serie de factores, no todos los cuales son susceptibles de control.

En general, la eficacia es mayor cuanto antes comiencen las actividades de descontaminación pues el tiempo tiende a aumentar la adherencia de los contaminantes a las superficies por la acción de fuerzas físicas y químicas.

Ahora bien, podría ser ventajoso demorar el comienzo de dichas actividades por la reducción del nivel de radiación a causa de la desintegración radiactiva y los agentes atmosféricos. Ello permitiría reducir la dosis colectiva del personal de descontaminación y, en consecuencia, una parte de los correspondientes costos.

Por tanto, habrá una relación recíproca entre el momento en que se inicien las actividades y la eficiencia de descontaminación que tendrán. Esto tal vez influya también en el tiempo en que los habitantes realojados podrán volver a entrar en las zonas urbanas o regresar a ellas.

Cabe hacer una distinción entre las zonas cuya población sea temporalmente realojada, las zonas cuya población sea permanentemente reasentada y aquellas cuya población permanezca en ellas.

El Grupo Sanitario es el grupo responsable de aplicar esta medida. El Grupo de Apoyo (Radiológico) tiene que colaborar con el grupo sanitario haciendo las medidas y acciones que correspondan.

#### 7. ESTABULACIÓN DE LOS ANIMALES.

Esta medida tiene por objeto la protección de las personas y sus bienes mediante el confinamiento y control alimenticio de los animales que de alguna manera entren en la cadena alimenticia, con el fin de reducir la propagación de una posible contaminación.

La adopción de esta medida no es prioritaria, durante la emergencia, cuando su ejecución pueda ocasionar el retraso en la aplicación de otras medidas (confinamiento, evacuación, etc.).

### 3. MEDIDAS DE LARGA DURACIÓN.

Este término se refiere a las medidas de protección que se prolongarán más en el tiempo.

Cuando se trata de acciones protectoras de mayor duración, una eventual penalización radiactiva a causa de demoras para realizar mediciones y determinar más exactamente el impacto del accidente, sería más pequeña que en el caso de medidas de protección urgentes.

Las penalizaciones sociales y económicas por la adopción de criterios erróneos pueden ser muy elevadas a causa del tiempo relativamente largo que permanezcan vigentes dichas medidas.

Por consiguiente, en el caso de medidas protectoras de larga duración, es importante que el proceso de justificación y optimización se realice con la mayor información posible, adoptando las estimaciones más correctas sobre las consecuencias de las diferentes opciones de protección.

La finalidad de las medidas protectoras de larga duración es, en general, reducir el riesgo de efectos estocásticos en la salud de la población expuesta y de efectos genéticos en las generaciones posteriores.

Entre las medidas de protección de larga duración están:

- control de alimentos y agua,
- descontaminación de áreas,
- traslado temporal (albergue de media duración) y · traslado permanente (relojamiento).

## 1. CONTROL DE ALIMENTOS Y AGUA.

Tiene como finalidad evitar la ingestión de material radiactivo contenido en productos que entren en la cadena alimentaria.

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

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

La adopción de restricciones en el consumo de alimentos y agua se puede realizar, con carácter preventivo, durante las Situaciones de Emergencia en las zonas afectadas por el paso de la nube radiactiva.

Además, es altamente improbable que en los momentos iniciales del accidente los abastecimientos de agua potable puedan verse contaminados significativamente a consecuencia de la emisión de material radiactivo a la atmósfera. No obstante, durante la Situación de emergencia, y hasta que se disponga de medidas de contaminación ambiental, se podrá, con carácter preventivo, prohibir el consumo de alimentos y agua producidos en la zona afectada por el paso de la nube radiactiva. Además, hay algunas contramedidas en agricultura que han de realizarse oportunamente para que sean eficaces, tales como el cierre de los sistemas de ventilación de invernaderos y la estabulación de animales para evitar la contaminación por la nube radiactiva.

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

## 2. DESCONTAMINACIÓN DE ÁREAS.

La descontaminación puede considerarse una medida protectora tanto como una medida de recuperación.

Las medidas protectoras se destinan a la población afectada y al personal de intervención, mientras que las medidas de recuperación se dirigen principalmente hacia el ambiente físico y el restablecimiento de condiciones de vida normales. Su fin es reducir:

- a) la irradiación externa debida a las sustancias radiactivas depositadas,  
  
la transmisión de sustancias radiactivas a las personas, los animales y los alimentos,  
  
la resuspensión y dispersión de sustancias radiactivas.

El nivel óptimo de intervención se deberá establecer haciendo un balance entre el valor de la dosis colectiva evitada gracias a la descontaminación y los costos de la misma, entre los que se incluirán los de la gestión de los residuos y los correspondientes a las dosis recibidas por el personal que lleve a cabo esta medida.

### 3. TRASLADO TEMPORAL (ALBERGUE DE MEDIA DURACIÓN) Y TRASLADO PERMANENTE (REALOJAMIENTO).

Se denomina así al que se efectúa sobre la población que, tras el paso de la nube radiactiva, quedaría sometida a exposiciones debidas a las sustancias radiactivas depositadas en el suelo y a la inhalación de partículas radiactivas dispersas en el aire.

Se distingue entre traslado temporal (albergue de media duración) y traslado permanente (relojamiento) en función del carácter provisional o definitivo del nuevo asentamiento.

La decisión acerca de la necesidad de un traslado temporal requiere menos urgencia que cuando se trata de una evacuación.

La medida de traslado temporal se aplica para evitar que se reciban dosis elevadas durante un periodo de meses; en general, es posible justificar demoras limitadas en su aplicación mientras se efectúan mediciones y se evalúa la situación.

En el momento de decidir entre traslado temporal y permanente es importante considerar factores radiactivos, económicos y sociales.

En la decisión de trasladar a la población, se ha de considerar si la descontaminación, la desintegración radiactiva y los procesos naturales reducirán los niveles de contaminación de modo

que se prevea el regreso al lugar de residencia en un tiempo limitado y razonable, o bien es necesario considerar el traslado permanente.

Además, desde el punto de vista económico, hay que comparar el coste de un traslado temporal frente a un traslado permanente y, desde el punto de vista social, valorar que una situación incierta y temporal, mantenida mucho tiempo, puede afectar al estado de ánimo de la población y que un asentamiento permanente puede ayudar a retornar a una vida normal y productiva con más rapidez.

En el momento en que se tome la decisión de trasladar a los habitantes, es importante decidir si la descontaminación y la desintegración radiactiva reducirán los niveles de contaminación de modo que sea procedente un realojamiento temporal por un período de tiempo limitado y razonable, o bien si es necesario el reasentamiento permanente.

Si se opta por el realojamiento temporal, debería informarse a la población sobre el tiempo aproximado que durará, a fin de calmar la ansiedad y dar a los afectados una indicación de la fecha objetivo previsto para el regreso a los hogares.

Informar a la población con la mayor rapidez posible de que el traslado proyectado es permanente tal vez permitiría a los interesados adaptarse más rápidamente y retornar antes a una vida normal.

#### **4. NIVELES DE INTERVENCIÓN PARA LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN A LA POBLACIÓN.**

En relación con los criterios indicados para la adopción de la medida de evacuación, señalar que se podrá aplicar dicha medida de protección a niveles de intervención inferiores, por períodos más cortos o cuando la evacuación se pueda realizar rápida y fácilmente (por ejemplo grupos pequeños de población). Pueden ser convenientes niveles de intervención superiores en caso de poblaciones especiales (pacientes de hospitales, ancianos, etc.), ante condiciones meteorológicas adversas u otros riesgos adicionales (naturales o tecnológicos), o cuando se trate de grandes grupos de población.

| <b>MEDIDA DE PROTECCIÓN</b>  | <b>CRITERIO RADIOLÓGICO (*)</b>  |
|------------------------------|--|
| <b>Confinamiento</b>         | 10 mSv dosis efectiva evitable en 2 días<br>De forma preventiva puede adoptarse esta medida a dosis menores por periodos más cortos. |
| <b>Profilaxis radiactiva</b> | 100 mSv dosis equivalente evitable al tiroides .   |
| <b>Evacuación</b>            | 50 mSv dosis efectiva evitable en menos de una semana.   |

| MEDIDA DE PROTECCIÓN  | CRITERIO RADIOLÓGICO (*)   |
|---|--|
| <b>Albergue de media duración (traslado temporal)</b>                                   | Dosis efectiva evitable: 30 mSv el primer mes y 10 mSv el mes siguiente.<br>Finalización de realojamiento para dosis evitable < 10 mSv   |
| <b>Realojamiento (traslado permanente)</b>  | Si dosis evitable no desciende a <10 mSv en 1 ó 2 años o cuando la dosis proyectada en toda la vida supera 1 Sv.   |
| <b>Delimitación de zonas/<br/>Alejamiento de personas</b>                               | <100 $\mu$ Sv/h para público.<br><5m Sv/h para personal de intervención.   |
| <b>Contaminación personal</b>   | 10 kBq/cm <sup>2</sup> para emisores beta/gamma.<br>1 kBq/cm <sup>2</sup> para emisores alfa.<br>Se considerará existencia de contaminación cuando se detecten niveles de radiación superiores a 1 $\square$ Sv/h medidos a 10 cm de una persona.                          |
| <b>Caracterización y evaluación radiactiva de áreas /<br/>descontaminación de áreas</b> | 1.000 Bq/cm <sup>2</sup> para emisores beta/gamma.<br>100 Bq/cm <sup>2</sup> para emisores alfa (**).<br>Se consideran elementos aislables los que presentan niveles >100 $\mu$ Sv/h a 1 metro.  |
| <b>Medición y evaluación de la contaminación en equipos /<br/>descontaminación</b>      | Niveles entre 1 y 10 $\mu$ Sv/h: uso para actividades de respuesta únicamente.<br>Niveles entre 10 y 100 $\mu$ Sv/h: uso para actividades críticas de respuesta únicamente.<br>Niveles superiores a 100 $\mu$ Sv/h: uso solamente con aprobación del evaluador radiactivo. |

Tabla 8.- Niveles de intervención para medidas de protección a la población.

## 8. INFORMACIÓN A LA POBLACIÓN DURANTE LA EMERGENCIA.

En los casos de activación del Plan, la información en la población seguirá las consignas del Gabinete de Información según las instrucciones del Director/a del Plan.

La información de que dispone el Director/a es la que recibe desde el PMA, desde la instalación afectada (si hay), desde el Ayuntamiento y la disponible de los diferentes jefes/as de grupo integrantes del Comité Asesor.

A partir de esta información, el Gabinete de Información elaborará los diferentes comunicados de acuerdo con su plan de actuación.

La información dada a la población afectada por una emergencia radiactiva tendrá que respetar las directrices marcadas por la directiva europea 89/618/EURATOM, incorporada en la legislación estatal.

La población afectada por una emergencia radiactiva recibirá rápidamente y regularmente:

- Información sobre el tipo de emergencia que tiene lugar y, si es posible, sobre sus características (por ejemplo, su origen, alcance y evolución probable)

Consejos de protección que, dependiendo del tipo de emergencia:

pueden referirse a las siguientes medidas: restricciones en el consumo de ciertos alimentos que puedan estar contaminados, normas simples de higiene y descontaminación, recomendación de permanecer confinado, distribución y uso de sustancias protectoras, preparación para la evacuación.

pueden ser acompañados, si fuera necesario, de recomendaciones especiales para determinados grupos de la población.

Avisos recomendando seguir las instrucciones y ruegos de las autoridades competentes.

Si la emergencia es precedida por un periodo de Prealerta, la población que pueda estar afectada en el caso de una emergencia radiactiva tendría que recibir ya información y consejos durante este tiempo, tales como:

Pedir a la población afectada que ponga en marcha la radio o el televisor.

Consejos preparatorios para establecimientos con responsabilidades colectivas especiales.

Recomendaciones en grupos laborales afectados especialmente.

Esta información y consejos será complementada, si hay bastante tiempo, por un recordatorio de los riesgos básicos sobre la radioactividad y sus efectos sobre los seres humanos y el medio ambiente.

La transmisión más directa podrá hacerse por alguno de los medios siguientes:

Emisoras de radios locales, autonómicas y de alcance nacional.

Megafonía fija, si está disponible.

Cuerpo General de la Policía Autonómica, Policía Local, con coches patrulla y megafonía móvil.

Policía Local, puerta en puerta (en algunos casos especiales).

Teléfonos particulares (en algunos casos especiales).

Redes sociales: twitter del 1-1-2 CANARIAS. @112canarias

Internet, correo electrónico.

La información tendrá que ser concisa y adecuada en el momento y en la gravedad del accidente; tendrá que ajustarse en todo momento a la realidad y evitar que se produzcan reacciones injustificadas o desproporcionadas entre la población.



**5. CATÁLOGO DE MEDIOS Y RECURSOS ADSCRITOS AL PLAN Y REDES DE VIGILANCIA.**

## **1. MEDIOS Y RECURSOS.**

Son medios y recursos movilizables en el presente Plan Especial los elementos humanos y materiales, y de éstos últimos los de cualquier naturaleza o titularidad, susceptibles de ser utilizados en casos de situación de riesgo o calamidad.

Son medios todos los elementos humanos y materiales, de carácter esencialmente móvil, que se incorporan a los grupos de actuación.

Son recursos todos los elementos naturales y artificiales, de carácter esencialmente estático, cuya disponibilidad hace posible o mejora las labores de los grupos de intervención.

La movilización y utilización de medios y recursos de titularidad privada se efectuarán siguiendo lo establecido en la normativa vigente.

Desde el CECOES 1-1-2 se dispone de medios de comunicación y transmisión necesarios para la alerta y movilización de los medios y recursos adscritos al Plan.

## 2. REDES DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA.

El sistema de redes de vigilancia radiactiva ambiental, está integrado por:

- La Red de Vigilancia Radiológica Ambiental nacional (REVIRA), que se distribuye por todo el territorio y gestiona el CSN, y que, a su vez, está constituida por:

La Red de Estaciones Automáticas (REA) de medida en continuo, que facilita datos en tiempo real de la radiactividad en la atmósfera.

La Red de Estaciones de Muestreo (REM), en la que la vigilancia se realiza mediante programas de muestreo y análisis llevados a cabo por diferentes laboratorios.

Red de Alerta a la Radiactividad RAR, Su objetivo principal es la detección inmediata y el seguimiento de la evolución de sucesos que puedan provocar niveles anormales de radiación gamma, cualquiera que sea su origen.

### 1. RED DE ESTACIONES AUTOMÁTICAS (REA).

La vigilancia radiactiva ambiental es realizada mediante la medida de los niveles de dosis y de concentración de radiactividad que existe en el ambiente, con el propósito de conocer su valor y de comprobar su evolución para adoptar las medidas necesarias cuando se detecten desviaciones que indiquen la existencia de un vertido radiactivo a la atmósfera.

Disponen de instrumentación para medir en continuo variables radiactivas (tasa de dosis gamma, concentración de radón, radioyodos, emisores alfa y beta en aire) y variables meteorológicas (temperatura, humedad relativa, dirección y velocidad del viento, precipitación y presión atmosférica).

Todos los medios de vigilancia empleados en el programa Revira tienen por objeto la medición, bien en continuo o bien por análisis periódicos realizados en laboratorios, de las variables que mejor caracterizan cada una de las vías de exposición del individuo a las radiaciones ionizantes, ya sea por radiación externa o por contaminación interna.

### 2. RED DE ESTACIONES DE MUESTREO (REM).

A diferencia de la REA, en la red de estaciones de muestreo la vigilancia se realiza mediante la toma de muestras y su posterior análisis radiactivo, de manera similar a como se desarrolla en los Programas de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA), pero se diferencia de éstos en el hecho de que la vigilancia (muestreo y análisis) la realiza el CSN con la colaboración de un conjunto de laboratorios e instituciones.

Se compone de dos tipos de redes complementarias: la red densa compuesta por numerosos puntos distribuidos por todo el territorio, y la red espaciada en la que se realizan medidas de muy alta sensibilidad en muy pocos puntos.

En ambas redes, tanto en la densa como en la espaciada, se realizan medidas pertenecientes a dos tipos de programas:

- El programa de vigilancia de la atmósfera y el medio terrestre cuyo objetivo es realizar medidas de la radiactividad en suelos, aire, agua potable, leche y dieta tipo. El CSN puso en marcha este sistema mediante acuerdos de colaboración con universidades y otros organismos.

El programa de vigilancia del medio acuático continental y costero, cuyo objetivo es la vigilancia de la calidad radiactiva de las aguas fluviales de las distintas cuencas hidrográficas, así como del agua de mar en diferentes puntos del litoral. Este programa es llevado a cabo por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (Cedex) en colaboración con el CSN.

### **3. RED DE ALERTA A LA RADIATIVIDAD DE PROTECCIÓN CIVIL (RAR).**

La Dirección General de Protección Civil y Emergencias (DGPC y E) dispone de una Red de Alerta de la Radiactividad (RAR). Esta red está constituida por 907 estaciones automáticas de medida de tasa de dosis gamma distribuidas de manera casi uniforme por el territorio nacional, con una densidad de estaciones mayor en las zonas costeras y fronterizas.

La RAR es una red establecida y gestionada por la Dirección General de Protección Civil y Emergencias para detectar y seguir la evolución de sucesos que puedan provocar niveles anormales de radiación.

Dentro de la topología jerarquizada de esta red, en el CSN está uno de los centros asociados desde el que se tiene acceso a los datos recogidos y almacenados por el centro nacional.

Cada estación de medida está básicamente constituida por:

- Un detector.

Una unidad de transmisión de datos.

El detector es un sensor de tipo Geiger-Müller, que mide la tasa de dosis debida a la radiación gamma desde el nivel de radiación de fondo. Utiliza dos intervalos eléctricamente separados (alto y bajo) y de rango solapado, permitiendo este diseño una vigilancia recíproca que alerta de la posible avería de uno de los contadores.

Los Centros Regionales, se encargan de concentrar la información proporcionada por las estaciones de medida situadas en su espacio geográfico, tratarla adecuadamente y transmitirla al centro nacional. En Canarias se encuentra en la Delegación del Gobierno en Las Palmas.

### **3. RECURSOS SANITARIOS.**

Según su capacidad para tratar personas irradiadas y contaminadas internamente con materiales radiactivos, la legislación española divide los centros sanitarios en niveles. Los centros de nivel I sólo pueden dar un tratamiento básico de primeros cuidados. En la Comunidad Autónoma de Canarias los principales centros sanitarios disponen de capacidad de asistencia básica en los primeros cuidados sanitarios radiactivos al disponen de Unidades de radiología.

Los centros de nivel II tienen los recursos necesarios para tratar sanitariamente los afectados en emergencias radiactivas. Actualmente el único centro sanitario del estado español de nivel II se encuentra en Madrid, se trata del Hospital General Universitario Gregorio Marañón.



## **6. IMPLANTACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PLAN.**

## 1. IMPLANTACIÓN DEL PLAN.

El Plan de Emergencias debidamente elaborado, aprobado y homologado, no asegura por sí mismo la operatividad ni la eficacia como documento operativo responsable de definir las actuaciones en situación de emergencia por riesgo radiactivo.

La operatividad del RADICAN se deberá manifestar en la facilidad de adecuación de sus estructuras, en la transmisión de información entre las diferentes administraciones y en la agilidad de activación de los mecanismos y procedimientos de actuación establecidos en las diferentes situaciones.

La eficacia del RADICAN debe garantizar un elevado nivel de eficiencia operativa necesaria en la Situación de emergencia. Mediante la realización de los procesos de implantación se pretende garantizar la operatividad y la eficacia.

El mantenimiento de la funcionalidad de los elementos estructurales del Plan y la continuidad de los procesos de implantación deberán considerarse actuaciones propias de los procedimientos de implantación y mantenimiento del plan.

El responsable de la implantación del Plan de Protección Civil es el director/a técnico del Plan.

Son objetivos de la implantación:

- La actualización tecnológica de la infraestructura del RADICAN, compuesta fundamentalmente por el CECOES 1-1-2, los equipamientos del Puesto de Mando Avanzado, y la Red de Transmisiones y comunicaciones con las administraciones implicadas, especialmente CECOPIN y CECOPALES.

La información y formación continua de los integrantes de la estructura organizativa y de mando del RADICAN, así como la revisión de la estructura en función de los cambios que se produzcan en la organización jerárquica de los diferentes departamentos.

La asignación de las funciones operativas en los servicios, cargos y grupos operativos que integrarán los Grupos de Acción, así como sus responsabilidades.

La divulgación tanto interna como externa del Plan, que incluye unos procedimientos de información y formación destinados a los miembros de la estructura organizativa del Plan para que adquieran un alto nivel de conocimiento del plan, de sus competencias, responsabilidades, procedimientos de actuación y medios disponibles.

Estos procedimientos incluyen también la información a la población, para conseguir su respuesta adecuada a las diversas situaciones que puedan producirse.

La definición, en caso necesario, de los equipamientos a implantar (recursos técnicos) para el buen desarrollo del plan de protección civil.

El RADICAN en sí sería totalmente inoperante si no se divulgara su existencia, dando conocimiento de su finalidad, de su estructura funcional, mecanismos y procedimientos de actuación.

Dentro del objetivo específico de divulgación del Plan, se definen dos actuaciones diferentes, una orientada hacia la población y la otra a los responsables del Plan.

#### **1. APROBACIÓN Y ENTRADA EN VIGOR DEL PLAN.**

La aprobación y homologación del presente Plan se realizará siguiendo lo establecido en la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil y los criterios que se desarrollen.

Tras la entrada en vigor del plan, el órgano competente en materia de protección civil y el resto de organismos y departamentos implicados en la operatividad del plan desarrollarán todas las actuaciones necesarias para su implantación y el posterior mantenimiento de su operatividad.

#### **2. INFORMACIÓN PREVIA A LA POBLACIÓN POTENCIALMENTE AFECTADA.**

Esta información tendrá como objetivo que la población conozca el plan de emergencia y las medidas de protección a adoptar, fomentando su adecuada reacción en caso de emergencia.

Con conocimiento, la población tendrá una mayor y mejor capacidad de respuesta, tanto individual como colectiva.

En el proceso de información a la población deberá tener cuidado en medir el tipo, forma y volumen de información, siguiendo diferentes criterios:

- Tener en cuenta el grado de sensibilización y conocimiento de la población en materia de Protección Civil.

Conocer los problemas puntuales que impactan con más fuerza en la población.

Medir la masa de información de tal manera que su exceso no conduzca a resultados contradictorios.

Estructurar mecanismos de información adecuados para lograr su óptima difusión.

Articular mecanismos de fomento de la autoprotección específicamente en poblaciones consideradas como vulnerables.

Las metodologías que se pueden utilizar para llevar a cabo esta fase de Implantación del Plan son diversas:

Charlas en entidades, asociaciones de vecinos o directos a la población.

Programas de radio locales.

Folleto, trípticos explicativos, circulares, etc., que se envíen a toda la población.

Establecimiento de un directorio telefónico de responsables de colectivos vulnerables.

En materia de publicaciones, existirá al alcance de la población una información sobre los "consejos de actuación frente a las diferentes tipologías de emergencia", mediante la página web del Gobierno de Canarias.

El desarrollo de la información a la población, a recursos de emergencia u otros interlocutores en materia de emergencias mediante redes sociales (Facebook, twitter, etc.) será una prioridad para canalizar información detallada sobre la evolución de la emergencia, medidas preventivas, etc.

### **3. PROGRAMA DE FORMACIÓN DE LOS ACTUANTES.**

Las fases del programa de formación especificadas en el presente apartado y los objetivos definidos, hacen referencia a la formación en materia del RADICAN a impartir a los diferentes grupos, cargos, entidades, organismos y servicios que actuarían o podrían actuar en caso de emergencia.

El programa de formación, debe tener carácter permanente y periódico, inicialmente los actuantes deberán disponer de:

- Formación general en materia de las funciones y responsabilidades de los diferentes cargos y grupos involucrados en la estructura organizativa en emergencias.

Formación específica a los diferentes integrantes de la estructura organizativa, impartida en dos niveles, de acuerdo con las diferentes tareas que deben llevar a cabo en caso de emergencia.

Estas actividades serán desarrolladas por el correspondiente director/a técnico.

Los cursos de implantación/mantenimiento de la operatividad del Plan por los actuantes deben registrarse adecuadamente, con el fin de proporcionar una visión esquemática y sencilla de la planificación, contenidos y participantes de las mismas.

#### **4. GESTIÓN, DOTACIÓN Y ADECUACIÓN DE MEDIOS Y RECURSOS MATERIALES.**

La implantación de los recursos técnicos es uno de los aspectos vitales para el correcto desarrollo de los procedimientos de actuación del RADICAN.

Se implantarán físicamente aquellos recursos técnicos necesarios de acuerdo con los procedimientos de operación: sistemas de avisos, sistemas y redes de comunicaciones, equipamientos para los grupos actuantes autonómicos y, en general, todos los medios y recursos establecidos en el Plan.

Para los diferentes recursos técnicos implantados se llevarán a cabo las correspondientes sesiones de información y formación al personal que los tendrá que utilizar (uso y mantenimiento de los equipos y sistemas).

#### **5. VERIFICACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL PLAN.**

Dentro de la verificación de la efectividad de los Planes se consideran los siguientes puntos:

- Adecuación de las organizaciones de respuesta y de los procedimientos previstos en el Plan.

Capacitación de los actuantes así como de los medios y recursos asignados.

Comprobaciones y verificaciones periódicas de los equipos y realización de ejercicios y simulacros.

Tras la elaboración e implantación del Plan se programarán ejercicios y simulacros periódicos para comprobar su efectividad o la necesidad de revisión de alguno de los aspectos cubiertos por el mismo.

Los ejercicios implican la movilización parcial de recursos humanos y materiales asignados al Plan y podrán ser preparados por cada grupo de acción, mientras que los simulacros implican la participación de toda la estructura y medios adscritos al Plan y deberán ser preparados por los organismos de dirección del mismo.

Los ejercicios, al movilizar menor número de personas y recursos materiales, permiten más agilidad que los simulacros pero permiten igualmente una verificación global de las partes operativas del Plan.

El responsable de cada grupo de acción tiene que preparar, de acuerdo con un programa anual de actividades, un ejercicio en que los miembros del grupo tendrán que utilizar todos o parte de los recursos necesarios en caso de movilización real.

El ejercicio se tiene que realizar en la fecha y hora especificadas y se tiene que proceder a continuación, a la evaluación de la eficacia de las actuaciones.

Una vez finalizada, los miembros de cada grupo de acción tienen que intercambiar experiencias, impresiones y sugerencias con el objeto de mejorar las partes operativas del plan.

Aquellas que a criterio del responsable del grupo puedan constituir una mejora sustancial, tendrán que ser incorporadas cuanto antes mejor.

Los simulacros consisten en la alerta programada del personal, de los centros y de los medios adscritos a este Plan.

Se plantea una situación incluida en el ámbito de actuación del plan y los destinatarios del simulacro tienen que ejecutar las actuaciones que les correspondan, de acuerdo con éste.

Un simulacro se plantea como una comprobación de la operatividad del Plan y a diferencia del ejercicio, implica la participación de toda la estructura y medios contemplados en el Plan.

Los simulacros se tienen que realizar de acuerdo con la programación anual establecida.

Los organizadores del simulacro tienen que elaborar una lista de comprobación para evaluar la eficacia del simulacro.

## **2. MANTENIMIENTO DEL PLAN.**

El Plan de Protección Civil debe ser capaz de garantizar en el tiempo su operatividad y eficacia, pero estas condiciones no puede conservarlas indefinidamente si no se prevén unas actuaciones para su mantenimiento.

Se distinguirá entre actualización, cuando las modificaciones y/o implementaciones a incluir en el plan no supongan grandes cambios en los mecanismos de coordinación, información y actuación descritos en el presente plan, y revisión, cuando las modificaciones y/o implementaciones a incluir en el plan supongan cambios en su estructura.

Esta distinción siempre estará sujeta a la valoración del director/a técnico del Plan.

Son objetivos del mantenimiento del Plan:

- Mantener la continuidad en la realización, organización, dirección y control de los procesos de información y formación, de acuerdo con el apartado correspondiente a la implantación.

Mantener la funcionalidad de los elementos estructurales del Plan, los elementos que integran su infraestructura.

Incluir en el Plan todas las modificaciones que se hayan realizado como consecuencia de su implantación.

### **1. COMPROBACIONES PERIÓDICAS.**

Cada persona o entidad, pública o privada, susceptible de intervenir con sus medios y recursos en la atención de emergencias radiactivas, deberá realizar comprobaciones periódicas de sus equipos y medios, tanto humanos como materiales, que puedan intervenir en caso de activación del Plan.

Estas comprobaciones periódicas se realizarán en relación con:

- Control de 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 la formación y cualificación del personal de operación adscrito al Plan.

Actualización de la documentación para reflejar cambios organizativos, legislativos o nuevos análisis de riesgos.

Actualización de los procedimientos escritos de actuación.

Realización de acciones de mejora, resultado de ejercicios y simulacros.

Actualización del catálogo de actividades e instalaciones.

Reposición del equipamiento fuera de su vida útil.

Las actualizaciones o incorporación de datos referentes al análisis del riesgo, posteriores a la aprobación y homologación del presente Plan, así como de los planes de ámbito local frente a riesgo radiactivo, de los planes de emergencia de instalaciones, serán incluidos de forma efectiva en el RADICAN, con el único requisito del informe favorable de la Comisión de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Canarias.

## **2. FORMACIÓN PERMANENTE.**

La formación es la principal herramienta para conseguir poder disponer de un personal interviniente con el mejor conocimiento de las funciones que debe llevar a cabo.

Se seguirán los criterios fijados por la Guía Técnica de desarrollo de la Directriz, dicha formación en materia de Protección Radiológica del personal adscrito al Plan se realizará con periodicidad bienal.

## **3. REALIZACIÓN SIMULACROS.**

Para asegurar que la operativa descrita en el Plan continua vigente, el órgano competente en materia de protección civil del Gobierno de Canarias organizará simulacros con la periodicidad recogida en el PLATECA.

Corresponde al órgano competente en materia de protección civil del Gobierno de Canarias, en coordinación con el resto de organismos implicados, la planificación de los simulacros que se realicen.

# ANEXOS PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN CIVIL Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS POR RIESGO RADIOLÓGICO EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANARIAS

## RADICAN

|              |   |
|--------------|---|
| ANEXO I.-    | GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS.   |
| ANEXO II.-   | INSTALACIONES O ACTIVIDADES CON RIESGO RADIOLÓGICO.   |
| ANEXO III.-  | EVALUACIÓN DEL RIESGO RADIOLÓGICO MUNICIPAL.  |
| ANEXO IV.-   | ELEMENTOS VULNERABLES SEGÚN TIPO DE ACCIDENTE.  |
| ANEXO V.-    | GRUPOS DE EMERGENCIA RADIOLÓGICOS.  |
| ANEXO VI.-   | MODELOS DE DECLARACIONES DEL RADICAN.   |
| ANEXO VII.-  | RECOMENDACIONES A LA POBLACIÓN POR RIESGO DE RADIOLÓGICO.   |
| ANEXO VIII.- | TABLAS DE APLICACIÓN DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y OTRAS ACTUACIONES DE CARÁCTER RADIOLÓGICO.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN POR GRUPO DE EMERGENCIA.  |
| ANEXO IX.-   | MEDIDAS DE PROTECCIÓN URGENTES, DE LARGA DURACIÓN Y OTRAS ACTUACIONES DE CARÁCTER GENERAL.  |
| ANEXO X.-    | SUCESOS NOTIFICABLES EN INSTALACIONES RADIATIVAS.   |
| ANEXO XI.-   | CATEGORÍAS DE FUENTES RADIATIVAS.   |
| ANEXO XII.-  | CATÁLOGO DE MEDIOS Y RECURSOS Y REDES DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA.  |
| ANEXO XIII.- | INFORMACIÓN GENERAL SOBRE USOS DE LAS RADIACIONES IONIZANTES EN INSTALACIONES RADIOACTIVAS.   |
| ANEXO XIV.-  | INFORMACIÓN GRÁFICA SOBRE FUENTES Y EQUIPOS RADIOACTIVOS. (Fuente ENRESA).  |
| ANEXO XV.-   | INFORMACION GRÁFICA DE REFERENCIA EN EL TRANSPORTE Y ETIQUETADO DE MATERIAL RADIOACTIVO.  |
| ANEXO XVI.-  | PROTECCIÓN INDIVIDUAL CONTRA LA RADIACIÓN. PROTECCIÓN CONTRA LA IRRADIACIÓN EXTERNA. PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN EXTERNA E INTERNA. VESTUARIO Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN PARA ACTUACIÓN CON RIESGO RADIOLÓGICO. |
| ANEXO XVII.- | HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE MATERIALES RADIOACTIVOS.   |

## ANEXO I.- GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS.

- **Accidente nuclear o radiológico:** Suceso no intencionado que ocurre en una actividad o una instalación nuclear o radiactiva, y que da o puede dar lugar a exposición incontrolada a las radiaciones ionizantes, por irradiación, contaminación o ambas, a las personas, bienes o medio ambiente.
- **Accidente:** Suceso involuntario que, bien por error humano, avería del equipo u otras causas, produce consecuencias reales o potenciales que requieren la aplicación de medidas de protección.
- **Activación del Plan:** Puesta en marcha por decisión del Director/a del Plan, mediante declaración formal, de las acciones preestablecidas en el Plan, llevadas a cabo a través de los órganos que integran su estructura.
- **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<sup>-1</sup> con el nombre especial de Becquerel (Bq)
  - Unidad antigua: curio (Ci) equivalencia: 1 Ci = 37 GBq
  - Prefijos y sufijos asociados a la expresión de la actividad:
    - 1 kBq = 1.000 Bq
    - 1 MBq = 1.000 000 Bq
    - 1 GBq = 1.000 000 000 Bq
    - 1 TBq = 1.000 000 000 000 Bq
- **Actuante:** Persona adscrita a un Plan de Emergencia que ejerce las funciones asignadas en el mismo, en caso de emergencia.
- **Análisis de riesgos:** Estudio que comprende las etapas de identificación del peligro y la evaluación cuantitativa de frecuencias y consecuencias con el objeto de estimar las pérdidas humanas y materiales asociadas a la ocurrencia de éste, de unas características dadas y en una zona determinada.
- **Atentado nuclear o radiológico:** Acto intencionado contra una instalación o actividad nuclear o radiactiva, o perpetrado utilizando material nuclear o radiactivo con el fin de provocar intimidación o daño a las personas, al medio ambiente o a los bienes.
- **Blindaje:** Material que se interpone entre una fuente de radiación y las personas para atenuar el número de partículas y radiaciones, y prevenir que dichas radiaciones produzcan daño a las personas.
- **Cartografía oficial:** La realizada con sujeción a las prescripciones de la Ley 7/1986, de Ordenamiento de la Cartografía, por las Administraciones Públicas o bajo su dirección y control.

- **Catálogo de medios y recursos:** Archivo que contiene los datos que identifican las personas y los bienes pertenecientes a las distintas Administraciones Públicas, así como a organizaciones y empresas privadas y ciudadanos, susceptibles de ser activados en situaciones preventivas y de emergencias de protección civil.
- **Categoría:** Las instalaciones radiactivas se clasifican en tres categorías en función del riesgo radiológico asociado a los equipos o materiales radiactivos que utilizan o almacenan. Las de mayor riesgo potencial son las de primera categoría, las de segunda tienen un riesgo intermedio y las de tercera un riesgo bajo. Los criterios de clasificación vienen establecidos por el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas.
- **CECOES 1-1-2:** Acrónimo del Centro Coordinador de Emergencias y Seguridad de la Comunidad Autónoma de Canarias. Servicio administrativo, adscrito a la Dirección General de Seguridad y Emergencias, que funciona permanentemente como órgano receptor de alertas y llamadas de auxilio, así como órgano de apoyo técnico a la coordinación y compatibilización de los servicios necesarios en la emergencia. En dicho centro se ubican el CECOP y el CECOPI en los casos en que sean activados los planes de protección civil autonómicos.
- **CECOPAL:** Centro de Coordinación Operativo dependiente del Ayuntamiento.
- **CECOPI:** Acrónimo de Centro de Coordinación Operativa Integrado.
- **CECOPIN:** Centro de Coordinación Operativo dependiente del Cabildo Insular.
- **Contaminación radiactiva:** Presencia indeseable de sustancias radiactivas en un material, superficie o medio cualquiera o en personas, procedentes del material radiactivo liberado en un accidente nuclear o radiológico. En el caso particular del cuerpo humano, esta contaminación puede ser externa o cutánea, cuando se ha depositado en la superficie exterior, o interna cuando penetra en el organismo por cualquier vía de incorporación (inhalación, ingestión, percutánea, etc.).
- **Descontaminación:** Eliminación o reducción de la contaminación radiactiva de las personas, equipos, vehículos, etc., mediante procedimientos adecuados.
- **Detrimento de la salud:** estimación del riesgo de reducción de la duración o de la calidad de vida en un segmento de la población tras haberse visto expuesta a radiaciones ionizantes. Se incluyen las pérdidas debidas a efectos somáticos, cáncer y alteraciones genéticas graves.
- **Dispositivo de dispersión radiológica (DDR):** Dispositivo que propaga materiales radiactivos mediante explosivos convencionales o por otros medios.
- **Dosímetros** Son medidores de radiación diseñados para medir dosis de radiación acumulada durante un periodo de tiempo y normalmente se utilizan para medir la dosis a que está expuesto el personal que trabaja, o que permanece en zonas en las que existe riesgo de irradiación. De acuerdo con el principio de funcionamiento pueden ser: de cámara de ionización, de película fotográfica o de termoluminiscencia. Estos últimos son los más utilizados, ya que permiten leer la dosis recibida y acumulada en un período largo de tiempo, normalmente de un mes.

- **Dosis absorbida (D):** Energía absorbida por unidad de masa.  $D = d\epsilon/dm$ , donde  $d\epsilon$  es la energía media impartida por la radiación ionizante a la materia en un elemento de volumen y  $dm$  es la masa de la materia contenida en dicho elemento de volumen. Su unidad de medida en el sistema internacional (SI) es el Gray (Gy).
- **Dosis colectiva:** Con referencia a un órgano determinado o a todo el cuerpo, dosis equivalente que reciben los miembros de una colectividad durante el mismo período de tiempo.
- **Dosis efectiva (E):** Suma de las dosis equivalentes ponderadas en todos los tejidos y órganos del cuerpo que se especifican en el anexo II del Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes (Real Decreto 783/2001, de 6 de julio), a causa de irradiaciones externas e internas. Se estima mediante la fórmula:

$$E = \sum_T W_{T,H} = \sum_T W_T \sum_R W_R D_{T,R}$$

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

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

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

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

$$H_T = \sum_R W_R D_{T,R}$$

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

- **Dosis evitable:** Cuando se trata de expresar el beneficio neto de una acción protectora destinada a reducir el riesgo de efectos estocásticos, la magnitud de interés es la dosis que puede ahorrarse en el período de tiempo que dure esa acción protectora. La unidad de dosis evitable es el Sievert (Sv).
- **Dosis individual:** Con referencia a un órgano determinado o a todo el cuerpo, dosis absorbida por un individuo durante un cierto período de tiempo.
- **Dosis proyectada:** Es la magnitud adecuada para expresar el riesgo de efectos deterministas, es decir la dosis total recibida por todas las vías a lo largo de un período de tiempo contado a partir del accidente. La unidad de dosis proyectada es el Gray (Gy).
- **Efecto biológico:** Transformaciones producidas por la radiación ionizante cuando incide en un organismo vivo como, por ejemplo, el cuerpo humano. Estos efectos son de dos clases:
- **Efectos deterministas:** Son aquellos que se caracterizan por manifestarse, por lo general, poco después de la exposición y existe un umbral de dosis efectiva por debajo del cual no se manifiestan en absoluto.

- **Efectos estocásticos:** Son aquellos que se manifiestan tras un largo periodo de tiempo después de la exposición inicial, en el individuo o en sus descendientes. No existe una dosis umbral por debajo de la cual no puedan ser causados, pero la probabilidad de que aparezcan en un individuo, o en uno de sus descendientes, aumenta con la dosis recibida.
- **Efecto radiológico:** Consecuencia de tipo somático o genético que se manifiesta en las personas o en su descendencia respectivamente por estar sometidos a la exposición de radiaciones ionizantes.
- **Ejercicio:** Consiste en la activación de una parte de la organización, con el objeto fundamental de familiarizar a los participantes en el mismo con los equipos y las técnicas que deben utilizar. Tiene como objetivo adicional verificar la adecuada formación del personal participante.
- **Emergencia de interés nacional:** Establecidos de acuerdo con el apartado 2, capítulo 1, de la Norma Básica de Protección civil.
- **Emergencia nuclear o radiológica:** Situación que requiere medidas urgentes con el fin de proteger a los trabajadores, a los miembros del público o a la población, en parte o en su conjunto, para evitar o reducir los efectos adversos de las radiaciones ionizantes.
- **Evacuación:** Traslado masivo de personas que se encuentran en la zona de intervención hacia zonas alejadas de la misma.
- **Exposición de emergencia:** Exposición voluntaria de personas que realizan una acción urgente necesaria para prestar ayuda a personas en peligro, prevenir la exposición de un gran número de personas o para salvar una instalación o bienes valiosos, que podrían implicar la superación de alguno de los límites de dosis individuales establecidos para trabajadores expuestos.
- **Exposición:** Acción y efecto de someter, o someterse, a las radiaciones ionizantes, sinónimo de irradiación. Puede ser externa, cuando el organismo se expone a fuentes exteriores a él o interna, cuando el organismo se expone a fuentes interiores a él.
- **FEAA:** Fuente encapsulada de alta actividad, según límites definidos por el Real Decreto 229/2006.
- **Fuente de radiación:** Aparato, sustancia radiactiva o instalación que emite o es capaz de generar radiaciones ionizantes.
- **Fuente huérfana:** Fuente encapsulada cuyo nivel de actividad en el momento de ser descubierta es superior al valor de exención establecido en las tablas A y B del anexo I del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiológicas y en la instrucción IS/05 del CSN, y que no está sometida a control regulador, sea porque nunca lo ha estado, sea porque ha sido abandonada, perdida, extraviada, robada o transferida a un nuevo poseedor sin la debida notificación a la autoridad competente, o sin que haya sido informado el receptor. (Definición R.D.229/2006).
- **Fuentes radiactivas encapsuladas:** Los isótopos se encuentran encerrados en cápsulas selladas de materiales resistentes. Igualmente se consideran como fuentes radiactivas encapsuladas aquéllas en las que el material

- radiactivo se encuentra sólidamente incorporado en materiales sólidos inactivos, de forma que esté protegido contra toda fuga.
- **Gammagrafía:** Técnica de radiografía industrial de piezas y estructuras metálicas, de hormigón etc., en las que se utilizan los rayos gamma procedentes de una fuente encapsulada, incorporada a un aparato, para obtener una imagen del objeto sobre una placa fotográfica. La manipulación de la fuente se realiza con telemando.
  - **Grupos de Acción:** Unidades de actuación ante la emergencia, de carácter permanente, compuestas por diferentes servicios u organismos pero que realizan funciones homogéneas y bajo la coordinación de una sola jefatura.
  - **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.
  - **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.
  - **Interfase:** Se entiende por tal al conjunto de procedimientos y medios que garantizan la transferencia y continuidad en la aplicación de actuaciones entre diferentes fases o planes de aplicación consecutiva.
  - **Intervención:** Actividad humana que evita o reduce la exposición de las personas a la radiación procedente de fuentes que no son parte de una práctica o que estén fuera de control, actuando sobre las fuentes, las vías de transferencia y las propias personas.
  - **Mantenimiento:** Acciones que permiten garantizar la continuidad de la eficacia de un plan. Incluye las medidas de actualización y medidas de revisión.
  - **Material radiactivo:** Aquel que contiene sustancias que emiten radiaciones ionizantes, en concentración o actividad mayor al correspondiente nivel de exención establecido por la autoridad competente.
  - **Medios:** Todos los elementos humanos y materiales, de carácter esencialmente móvil, que se incorporan a los grupos de actuación frente a una emergencia, que permitan afrontar con una mayor eficacia las tareas consideradas en los planes de Protección Civil, previstos en cada caso.
  - **Miembro del público:** Independientemente de su relación laboral, y a efectos exclusivamente de su protección radiológica, la legislación española considera miembro del público los individuos de la población, a excepción de los trabajadores profesionalmente expuestos y de los estudiantes y aprendices durante sus horas de trabajo habitual.
  - **Movilización:** Conjunto de operaciones o tareas para la puesta en actividad de medios, recursos y servicios que hayan de intervenir en emergencias por radiación.

- **Niveles de dosis:** Son indicadores para asegurar la protección radiológica y facilitar el control radiológico del personal de intervención, en función de las tareas que tienen asignadas.
  
- **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 Sv/h = 100 rem/h
  
  - Prefijos y sufijos asociados a la expresión del nivel de exposición (o tasa de dosis):
    - 1 mSv/h = 0,001 Sv/h
  
    - 1  $\mu$ Sv/h = 0,000001 Sv/h
  
    - 1 nSv/h = 0,000000001 Sv/h
  
- **Niveles de intervención:** Son valores de referencia de determinadas magnitudes radiológicas a partir de los cuales se considera que es adecuada la aplicación de una medida de protección.
  
- **Otras actuaciones de emergencia:**
  - Monitorización radiológica básica: monitorización realizada con un detector de radiación gamma básico por la primera persona disponible en el lugar del suceso que esté equipada y experimentada para realizar las primeras medidas.
  
  - Caracterización y evaluación radiológica de áreas: evaluación del nivel de radiación debido a fuentes o concentraciones de radionucleidos presentes en el medio ambiente o de la contaminación de áreas mediante toma de muestras y evaluación en laboratorio o mediante unidades móviles de caracterización radiológica.
  
  - Medición y evaluación de la contaminación en equipos: evaluación de la presencia no deseada de material radiactivo en equipos, vehículos, herramientas, utilizados en la respuesta, mediante detectores de radiación o de contaminación.
  
  - Medida y evaluación de la contaminación personal: evaluación de la presencia no deseada de material radiactivo en personas del público o en personal de intervención, mediante detectores de radiación o de contaminación.
  
  - Estimación de dosis: lectura de medida de dosis por exposición proporcionada por sistema de dosimetría individual, o reconstrucción de la situación accidental mediante estimación de tiempos y distancias de exposición.
  
- **PEIN:** Plan Territorial de Emergencias de Protección Civil de la Isla. Su redacción, aprobación e implantación corresponde al Cabildo Insular.

- **PEMU:** Plan Territorial de Emergencias de Protección Civil del Municipio. Corresponde su redacción, aprobación e implantación al Ayuntamiento.
- **Periodo de semidesintegración:** tiempo que debe transcurrir para que se desintegren la mitad de los núcleos de una muestra de un radionucleido.
- **Personal de intervención:** Término que engloba a todo el personal que deba intervenir en el área afectada por una emergencia nuclear o radiológica. Incluye a los actuantes de los planes de emergencia radiológica y a aquel otro personal no adscrito a estos planes que pudiera tener que actuar.
- **Plan de Emergencia de Protección Civil:** Es la previsión del marco orgánico-funcional y de los mecanismos que permiten la movilización de los medios y recursos humanos y materiales necesarios para la protección de personas y bienes en caso de grave riesgo colectivo, catástrofe o calamidad pública, así como el esquema de coordinación entre las distintas Administraciones Públicas llamadas a intervenir.
- **Plan de Emergencia/Autoprotección de Instalación:** Establecen la organización de los recursos humanos y materiales necesarios para el control de los factores de riesgo que puedan comprometer la seguridad de la instalación de que se trate, así como mediante los sistemas de información, alerta y alarma que se establezcan, facilitar la puesta en disposición preventiva de los servicios y recursos que hayan de intervenir para la protección de la población y posibilitar el que la población potencialmente afectada adopte las oportunas medidas de autoprotección.
- **Población efectivamente afectada:** Aquella población para la que se adoptarán medidas de protección desde el momento en que se produce una emergencia nuclear o radiológica.
- **Población que pueda verse afectada:** Toda población para la que se adopte un plan de emergencia.
- **Profilaxis radiológica:** ingestión de compuestos químicos estables que tienen un efecto reductor sobre la absorción selectiva de ciertos radionucleidos por determinados órganos. Tanto el yoduro como el yodato potásico son compuestos eficaces que reducen la absorción del yodo radiactivo por la glándula tiroides. La eficacia de esta medida reside en la ingestión del compuesto, en las dosis que se especifiquen, de forma previa a la incorporación del yodo radiactivo.
- **Radiación ionizante:** Nombre genérico para designar las radiaciones de naturaleza corpuscular o electromagnética que en su interacción con la materia produzca iones, bien directa o indirectamente.
- **Radiodiagnóstico:** conjunto de procedimientos de exploración y visualización de las estructuras anatómicas del interior del cuerpo humano mediante la utilización de rayos X.
- **Radionucleido:** forma inestable de un elemento que libera radiación a medida que se descompone y se vuelve más estable.
- **Radioterapia:** El objetivo de la radioterapia es la destrucción de células y tejidos tumorales mediante la radiación.

- **Radioisótopos no encapsulados:** Los isótopos se pueden presentar en forma líquida, sólida, o gaseosa, contenidos en recipientes cerrados pero no sellados.
- **Recursos:** Todos los elementos naturales y artificiales, de carácter esencialmente estático, cuya disponibilidad hace posible o mejora las labores desarrolladas ante una emergencia.
- **Respuesta a emergencias:** aplicación de medidas para mitigar las consecuencias de una emergencia para la salud y seguridad humanas, la calidad de vida, los bienes y el medio ambiente.
- **Riesgo radiológico:** Probabilidad de aparición de un efecto radiológico.
- **Simulacro:** Activación simulada de un plan con objeto de evaluar la operatividad del mismo respecto a lo previsto y tomar las medidas correctoras pertinentes o revisar el plan.
- **Sustancia radiactiva:** Sustancia que contiene uno o más radionúclidos y cuya actividad o concentración no pueda despreciarse desde el punto de vista de la protección radiológica.
- **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.
- **Zona de intervención:** área geográfica en la cual se debe llevar a cabo alguna actuación o medida de protección, con el fin de evitar o mitigar las consecuencias de un accidente nuclear o radiológico.

## ANEXO II.- INSTALACIONES O ACTIVIDADES CON RIESGO RADIOLÓGICO.

### 1.- CATALOGO NACIONAL DE INSTALACIONES O ACTIVIDADES CON RIESGO RADIOLÓGICO

| SECTOR        | 1º CATEGORÍA | 2º CATEGORÍA | 3º CATEGORÍA | TOTAL |
|---------------|--------------|--------------|--------------|-------|
| INDUSTRIAL    | -            | 18           | 0            | 18    |
| MEDICO        | -            | 10           | 0            | 10    |
| INVESTIGACIÓN | -            | 1            | 3            | 4     |
| COMERCIAL     | -            | 0            | 0            | 0     |
| TOTAL         | 0            | 29           | 3            | 32    |

Tabla 1.- Instalaciones por Categoría. Fuente C.S.N.

| REF_C SN | TITULAR  | DOMICILIO   | CÓDIGO POSTAL | MUNICIPIO                   | ISLA         | CAT. | CLASE            | GER | NIVEL RESPUESTA   |
|----------|--|---|---------------|-----------------------------|--------------|------|------------------|-----|-------------------|
| IRA/0075 | HOSPITAL INSULAR COMPLEJO HOSP LAS PALMAS SUR      | AVDA. MARÍTIMA DEL SUR S/N                                | 35016         | LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  | GRAN CANARIA | 2    | MÉDICA           | IV  | INTERIOR/EXTERIOR |
| IRA/0089 | DELEGACIÓN SGS TECNO. S.A.                         | C/ SUBIDA AL MAYORAZGO, 13- 2a PLANTA POL. IND. MAYORAZGO | 38010.        | SANTA CRUZ DE TENERIFE      | TENERIFE     | 2    | INDUSTRIAL       | III | INTERIOR/EXTERIOR |
| IRA/0103 | HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CANARIAS                 | CTRA. OFRA LA CUESTA, S/N                                 | 38320         | LA LAGUNA                   | TENERIFE     | 2    | MÉDICA           | III | INTERIOR/EXTERIOR |
| IRA/0145 | DELEGACIÓN AZIERTA GEOTEYCO, S.L.                  | POLÍGONO INDUSTRIAL ARINAGA, C/ ROBLE NAVE 12             | 35010         | LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  | GRAN CANARIA | 2    | INDUSTRIAL       | IV  | INTERIOR          |
| IRA/0188 | CEPSA- COMPANIA ESPANOLA DE PETRÓLEOS              | AVDA DE MANUEL HERMOSE ROJAS, S/N                         | 38005         | SANTA CRUZ DE TENERIFE      | TENERIFE     | 2    | INDUSTRIAL       | IV  | INTERIOR          |
| IRA/0238 | CLÍNICA SAN ROQUE                                  | DOLORES DE LA ROCHA, 5                                    | 35001         | LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  | GRAN CANARIA | 2    | MÉDICA           | IV  | INTERIOR          |
| IRA/0273 | HOSPITAL UNIV. NUESTRA SENORA DE LA CANDELARIA     | CARRETERA DEL ROSARIO, S/N                                | 38010         | SANTA CRUZ DE TENERIFE      | TENERIFE     | 2    | MÉDICA           | III | INTERIOR/EXTERIOR |
| IRA/0776 | EMBOTELLADORA DE CANARIAS, S.L.                    | AVDA. DE LAS ESCALERITAS, 114-116                         | 35011         | LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  | GRAN CANARIA | 2    | INDUSTRIAL       | IV  | INTERIOR          |
| IRA/0779 | ENGINEERING TEST SERVICES ESPANOLA,SL              | C/ ANZOFE, 43   | 35008         | LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  | GRAN CANARIA | 2    | INDUSTRIAL       | III | INTERIOR/EXTERIOR |
| IRA/1307 | FACULTAD DE MEDICINA                               | CTRA OFRA LA CUESTA EDIFICIO 3-FASE                       | 38071         | LA LAGUNA                   | TENERIFE     | 3    | INVEST. DOCENCIA | IV  | INTERIOR          |
| IRA/1727 | FACULTAD DE FARMACIA-UNI LA LAGUNA                 | ENTRADA CAMPUS ANCHIETA, 4,                               | 38320         | LA LAGUNA                   | TENERIFE     | 2    | INVEST. DOCENCIA | IV  | INTERIOR/EXTERIOR |
| IRA/1800 | COMPANÍA CERVECERA DE CANARIAS, S.A.               | CTRA DEL CENTRO, 142 BARRANCO SECO                        | 35080         | LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  | GRAN CANARIA | 2    | INDUSTRIAL       | IV  | INTERIOR          |
| IRA/1844 | DIAGNÓSTICOS MÉDICOS ESPECIALES, SA                | DOLORES DE LA ROCHA, N. 4                                 | 35001         | LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  | GRAN CANARIA | 2    | MÉDICA           | IV  | INTERIOR/EXTERIOR |
| IRA/1881 | ICINCO. INST CANARIO DE INVESTIGACION CONSTRUCCIÓN | POL. INDUST. VALLE DE GÜIMAR MANZ 5, PARCELA 33           | 38550         | ARAFO                       | TENERIFE     | 2    | INDUSTRIAL       | IV  | INTERIOR          |
| IRA/2161 | FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD                   | AVDA. SAN CRISTOBAL S/N                                   | 35016         | LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  | GRAN CANARIA | 3    | INVEST. DOCENCIA | IV  | INTERIOR          |
| IRA/2198 | UNIV. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA                   | EDF. CIENCIAS BÁSICAS- CAMPUS TAFIRA                      | 35017         | LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  | GRAN CANARIA | 3    | INVEST. DOCENCIA | IV  | INTERIOR          |
| IRA/2201 | HOSPITEN RAMBLA, SL                                | RAMBLA DE SANTA CRUZ, 113                                 | 38001         | SANTA CRUZ DE TENERIFE      | TENERIFE     | 2    | MÉDICA           | IV  | INTERIOR/EXTERIOR |
| IRA/2226 | COMPANÍA CERVECERA DE CANARIAS, SA                 | AVDA. ANGEL ROMERO, 18-3. PLANTA                          | 38009         | SANTA CRUZ DE TENERIFE      | TENERIFE     | 2    | INDUSTRIAL       | IV  | INTERIOR          |
| IRA/2279 | CENTRO DE INVESTIGACION ATMOSFÉRICA DE IZANA       | OBSERVATORIO DE IZANA-MONTANA DE IZA?A                    | 38071         | LA OROTAVA                  | TENERIFE     | 2    | INDUSTRIAL       | IV  | INTERIOR          |
| IRA/2297 | HOSPITAL GENERAL DE LAS PALMAS DOCTOR NEGRÍN       | BARRANCO DE LA BALLENA-EL HORNO                           | 35012         | LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  | GRAN CANARIA | 2    | MÉDICA           | III | INTERIOR/EXTERIOR |
| IRA/2381 | SERVICIOS DE CONTROL E INSPECCIÓN, SA              | C/ PANAMÁ, N? 36 POL COSTA SUR                            | 38009         | SANTA CRUZ DE TENERIFE      | TENERIFE     | 2    | INDUSTRIAL       | III | INTERIOR/EXTERIOR |
| IRA/2426 | LABORATORIO CANARIO DE CALIDAD, S.L.               | LEONCIO RODRÍGUEZ, 32 GENETO                              | 38292         | LA LAGUNA                   | TENERIFE     | 2    | INDUSTRIAL       | IV  | INTERIOR          |
| IRA/2553 | DELEGACIÓN LABIKER INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD | C/ DE LA FRAGUA NV32 SECTOR P-3 NORTE                     | 35119         | AGÜIMES                     | GRAN CANARIA | 2    | INDUSTRIAL       | IV  | INTERIOR          |
| IRA/2581 | INSTITUTO TEC. CONSTRUCCION DE CANARIAS, SL        | C.C. EUROCENTER LOCAL 39 SOTANO                           | 35100         | SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA   | GRAN CANARIA | 2    | INDUSTRIAL       | IV  | INTERIOR          |
| IRA/2606 | DIAGNÓSTICOS MÉDICOS ESPECIALES, SA                | C/ GARCÍA ESCAMEZ, N. 250                                 | 35500         | ARRCIFE                     | LANZAROTE    | 2    | MÉDICA           | IV  | INTERIOR/EXTERIOR |
| IRA/2615 | ALLIROZ, SL  | C/CHIMIDAS N. 32  | 35071         | SAN BARTOLOMÉ               | LANZAROTE    | 2    | INDUSTRIAL       | IV  | INTERIOR          |
| IRA/2632 | SUPERGAMMA INSULAR, SL CLINICA CAPOTE              | C/COSTA Y GRIJALBA N. 28                                  | 38004         | SANTA CRUZ DE TENERIFE      | TENERIFE     | 2    | MÉDICA           | IV  | INTERIOR/EXTERIOR |
| IRA/2739 | CONSULTORES Y ENSAYOS ENTRE ISLAS, S.L.U.          | POL. INDUSTRIAL PLAYA HONDA                               | 35509         | SAN BARTOLOMÉ               | LANZAROTE    | 2    | INDUSTRIAL       | IV  | INTERIOR          |
| IRA/2784 | DIAGNÓSTICOS MÉDICOS ESPECIALES (DIMEC)            | BARRANCO DE LA BALLENA, S/N                               | 35012         | LAS PALMAS DE GRAN CANARIAS | GRAN CANARIA | 2    | MÉDICA           | IV  | INTERIOR/EXTERIOR |
| IRA/2893 | AGENCIA ESTATAL DE ADMINISTRACION TRIBUTARIA       | PUERTO DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA                      | 35008         | LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  | GRAN CANARIA | 2    | INDUSTRIAL       | III | INTERIOR          |

| REF_C SN | TITULAR   | DOMICILIO                        | CÓDIGO POSTAL | MUNICIPIO              | ISLA         | CAT. | CLASE      | GER | NIVEL RESPUESTA |
|----------|---|----------------------------------|---------------|------------------------|--------------|------|------------|-----|-----------------|
| IRA/3073 | LABETEC ENSAYOS TECNICOS CANARIOS, SA           | C/ LA FRAGUA. POL. INS ARINAGA   | 35119         | AGÜIMES                | GRAN CANARIA | 2    | INDUSTRIAL | IV  | INTERIOR        |
| IRA/3144 | AGENCIA ESTATAL DE LA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA | PUERTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE | 38001         | SANTA CRUZ DE TENERIFE | TENERIFE     | 2    | INDUSTRIAL | IV  | INTERIOR        |

Tabla 2 Listado de instalaciones radiológicas en Canarias. Marzo 2015. Fuente C.S.N.

|                    | GRUPO DE EMERGENCIAS III | GRUPO DE EMERGENCIAS IV |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|
| <b>CATEGORÍA 2</b> | 7                        | 22                      |
| <b>CATEGORÍA 3</b> | -                        | 3                       |

Tabla 3.- Instalaciones según Grupo de Emergencias. Fuente C.S.N.

| GAMMAGRAFIA | DH <sup>1</sup> | F.MOVILES <sup>2</sup> | FEAAS <sup>3</sup> | ACELERADORES <sup>4</sup> | BRAQUITERAPIA <sup>5</sup> | PRODUCCION <sup>6</sup> | RF I-131 <sup>7</sup> | RX MOVILES <sup>8</sup> |
|-------------|-----------------|------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 4           | 8               | 12                     | 5                  | 4                         | 1                          | 0                       | 1                     | 2                       |

Tabla 4.- Instalaciones según fuente. Fuente C.S.N.

1Instalaciones de medida de densidad o humedad de suelos.

2Equipos radioactivos móviles.

3Fuentes encapsuladas de alta actividad.

4Aceleradores de partículas.

5Fuentes de braquiterapia.

6 Producción de isótopos radioactivos.

7Radiofarmacia

8Equipos generadores móviles.

## 2.- INSTALACIONES DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA DE MATERIALES METÁLICOS.

En Canarias, se encuentra adscrita al Protocolo de colaboración sobre la vigilancia radiológica de los materiales metálicos, la siguiente empresa:

| REGISTRO | NOMBRE   | ACTIVIDAD    | DIRECCIÓN   |
|----------|--|--------------|---|
| VR-046   | RECUPERADORA CANARIA DE CHATARRA Y METALES, S.L. | RECUPERACIÓN | Arinaga nº 11 - Urb. Industrial Lomo Blanco<br>35010 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA |

## 3.- AEROPUERTOS, PUERTOS Y ADUANAS.

|               | AEROPUERTO  | TITULAR | PUERTO                        | TITULAR  |
|---------------|---|---------|-------------------------------|--|
| LANZAROTE     | AEROPUERTO DE LANZAROTE.  | AENA    | ARRECIFE                      | PUERTOS DEL ESTADO<br>AUTORIDAD PORTUARIA DE LAS PALMAS                |
| FUERTEVENTURA | AEROPUERTO DE FUERTEVENTURA.-   | AENA    | PUERTO DEL ROSARIO            | PUERTOS DEL ESTADO<br>AUTORIDAD PORTUARIA DE LAS PALMAS                |
| GRAN CANARIA  | AEROPUERTO DE GRAN CANARIA.   | AENA    | LA LUZ                        | PUERTOS DEL ESTADO<br>AUTORIDAD PORTUARIA DE LAS PALMAS                |
| TENERIFE      | AEROPUERTO DE TENERIFE NORTE-<br>LOS RODEOS.<br>AEROPUERTO DE TENERIFE SUR-<br>REINA SOFÍA. | AENA    | SANTA CRUZ DE TFE             | PUERTOS DEL ESTADO<br>AUTORIDAD PORTUARIA DE SANTA<br>CRUZ DE TENERIFE |
| LA PALMA      | AEROPUERTO DE LA PALMA.   | AENA    | SANTA CRUZ DE LA<br>PALMA     | PUERTOS DEL ESTADO<br>AUTORIDAD PORTUARIA DE SANTA<br>CRUZ DE TENERIFE |
| LA GOMERA     | AEROPUERTO DE LA GOMERA.  | AENA    | SAN SEBASTIÁN DE LA<br>GOMERA | PUERTOS DEL ESTADO<br>AUTORIDAD PORTUARIA DE SANTA<br>CRUZ DE TENERIFE |
| EL HIERRO     | AEROPUERTO DE EL HIERRO.  | AENA    | LA ESTACA                     | PUERTOS DEL ESTADO<br>AUTORIDAD PORTUARIA DE SANTA<br>CRUZ DE TENERIFE |

En el documento Catálogo Nacional de Instalaciones o actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia por riesgo radiológico. Documento de criterios. Noviembre 2011 C.S.N. Son citadas exclusivamente los Aeropuertos de Tenerife y Las Palmas de Gran Canaria con actividad destacable y el de Lanzarote, además del Puerto Marítimo de Las Palmas de Gran Canaria. No se dispone en Canarias de fondeadero para sistemas de transporte con propulsión nuclear.

## 4.- INSTALACIONES EXENTAS DE LA APLICACIÓN DE LA DIRECTRIZ BÁSICA DE RIESGO RADIOLÓGICO.

Instalaciones de Rayos X.- Estas instalaciones sólo disponen de equipos generadores de rayos X, por lo que cualquier situación de riesgo queda inmediatamente solventada mediante la desconexión de la alimentación eléctrica a dichos equipos.

Actualmente (Enero 2015), según datos Secretaría de Estado de Energía (D.G. Política Energética y Minas), en Canarias existen 1.374 instalaciones de Rayos X con fines de diagnóstico médico.

5.- OTRAS ACTIVIDADES NO INCLUIDAS EN CATÁLOGO GENERADORAS DE RIESGO. TRANSPORTE DE MATERIAL RADIOACTIVO

En Canarias, actualmente se incluyen las siguientes empresas dentro del Registro de transportistas habilitados para mercancías peligrosas de la Clase 7 (Art. 78 R.D. 1836/1999, mod. por R.D. 35/2008). Fuente Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

| REGISTRO RTR | NOMBRE                        | ALTA       | DIRECCIÓN   |
|--------------|-------------------------------|------------|---|
| 22           | FAST WORLD CARGO, SDAD. LTDA  | 31/10/2008 | C/ Agüere, 13-Torres de Cristal II-Local B-38005 STA CRUZ DE TENERIFE       |
| 20           | TRÁNSITOS ROJAS SERVICES S.L. | 28/07/2008 | C/ Málaga 6-2º piso<br>35411 Santidad-Arucas<br>LAS PALMAS DE GRAN CANARIA. |

### ANEXO III.- EVALUACIÓN DEL RIESGO RADIOLÓGICO MUNICIPAL.

| ISLA         | MUNICIPIO                  | CATEGORIA 2 | CATEGORIA 3 |
|--------------|----------------------------|-------------|-------------|
| LANZAROTE    | ARRECIFE                   | 1           | -           |
|              | SAN BARTOLOME              | 2           | -           |
| GRAN CANARIA | AGÜIMES                    | 2           | -           |
|              | LAS PALMAS DE GRAN CANARIA | 10          | 2           |
|              | SAN BARTOLOME DE TIRAJANA  | 1           | -           |
| TENERIFE     | ARAFO                      | 1           | -           |
|              | LA LAGUNA                  | 3           | 1           |
|              | LA OROTAVA <sup>(9)</sup>  | 1           | -           |
|              | SANTA CRUZ DE TENERIFE     | 8           | -           |

Tabla 5.- Número de instalaciones por municipio y Categoría.

<sup>9</sup>Instalación Observatorio de Izaña. En la confluencia de los municipios de Fasnia, Güimar y La Orotava

## ANEXO IV.- ELEMENTOS VULNERABLES SEGÚN TIPO DE ACCIDENTE.

Según se establece en el punto 2.4 del presente Plan, así como en la Guía Técnica del CSN para el desarrollo y la implantación de criterios radiológicos de la Directriz Básica de Riesgo Radiológico en su anexo V, se formulan sugerencias de tamaño y disposición de las zonas de planificación de emergencia.

A los efectos de establecer un listado de elementos vulnerables se ha tomado el escenario previsto de incendio, explosión o humos, por considerarlo como el más desfavorable de los previsibles. Este escenario establece, si el accidente es dentro de un edificio, todo el edificio y 300 m (interior) y la exterior el doble; si el accidente es en el exterior, ampliar la zona interior a 300 m. y la exterior el doble. Por lo tanto, el siguiente listado indica los elementos vulnerables que se encuentran a un radio de 300 m si el nivel requerido de emergencia es interior o 600 m si la respuesta es interior y exterior para el escenario de incendio, explosión o humos.

| LABORATORIO CANARIO DE LA CALIDAD              |   |                          |
|--|---|--------------------------|
| CÓDIGO   | DENOMINACIÓN  | TIPO ELEMENTO VULNERABLE |
| 21_424   | CIUDAD DEPORTIVA CLUB DEPORTIVO TENERIFE                  | INSTALACIÓN DEPORTIVA    |
| 24_1214  | I.E.S. GENETO   | CENTRO EDUCATIVO         |
| FACULTAD DE FARMACIA. UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA |   |                          |
| CÓDIGO   | DENOMINACIÓN  | TIPO ELEMENTO VULNERABLE |
| 21_826   | COMPLEJO DEPORTIVO DE LA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA         | INSTALACIÓN DEPORTIVA    |
| 24_420   | COLEGIO SANTA ROSA DE LIMA                                | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_442   | ULL ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRARIA        | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_441   | COLEGIO NURYANA   | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_434   | ULL FACULTADES DE FÍSICA Y MATEMÁTICAS                    | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_350   | ULL FACULTAD DE BIOLOGÍA                                  | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_343   | ULL INSTITUTO UNIVERSITARIO BIO-ORGÁNICA ANTONIO GONZÁLEZ | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_1225  | I.E.S. JOSÉ DE ANCHIETA                                   | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_1047  | COLEGIO BILINGÜE MAYCO                                    | CENTRO EDUCATIVO         |
| 9_344  | CEPSA   | GASOLINERA               |
| 24_1250  | INSTITUTO UNIVERSITARIO DE ENFERMEDADES TROPICALES        | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_1245  | FACULTAD DE QUÍMICA                                       | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_1230  | INSTITUTO DE PRODUCTOS NATURALES Y AGROBIOLOGÍA           | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_1240  | CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS           | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_1239  | ETS INGENIERÍA INFORMÁTICA                                | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_1033  | COLEGIO BILINGÜE MAYCO                                    | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_1251  | FACULTAD DE FARMACIA                                      | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_1238  | ETS INGENIERÍA CIVIL E INDUSTRIAL                         | CENTRO EDUCATIVO         |
| 50_11  | PADRE ANCHIETA  | VÍA FÉRREA               |
| 50_10  | PADRE ANCHIETA  | VÍA FÉRREA               |
| 20_281   | DIRECCIÓN GENERAL DE SEGURIDAD Y EMERGENCIAS DE CANARIAS  | EDIF. PÚBLICO            |
| 20_277   | CENTRO AMBIENTAL LA TAHONILLA CABILDO DE TENERIFE         | EDIF. PÚBLICO            |
| 18_227   |   | PARQUE PÚBLICO           |
| FACULTAD DE MEDICINA. UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA |   |                          |

| CÓDIGO                             | DENOMINACIÓN   | TIPO ELEMENTO VULNERABLE |
|------------------------------------|--|--------------------------|
| 4_22                               | AMÉRICA  | RESIDENCIAL PÚBLICO      |
| 24_1043                            | FACULTAD DE ENFERMERÍA   | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_1069                            | FACULTAD DE FISIOTERAPIA   | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_1070                            | FACULTAD DE MEDICINA   | CENTRO EDUCATIVO         |
| 56_17                              | PUNTO LIMPIO   | INSTALACIÓN RESIDUOS     |
| 34_65                              | NUESTRA SEÑORA DEL PILAR   | EDIF. PÚBLICO            |
| 50_14                              | HOSPITAL UNIVERSITARIO   | VÍA FÉRREA               |
| 50_24                              | HOSPITAL UNIVERSITARIO   | VÍA FÉRREA               |
| 21_975                             | POLIDEPORTIVO MUNICIPAL SANTA CLARA                                    | INSTALACIÓN DEPORTIVA    |
| 14_30                              | HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CANARIAS                                     | CENTRO SANITARIO         |
| 14_29                              | COMPLEJO HOSPITALARIO NUESTRA SEÑORA DE LA CANDELARIA HOSPITAL DE OFRA | CENTRO SANITARIO         |
| 16_517                             |  | APARCAMIENTO             |
| HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CANARIAS |  |                          |
| CÓDIGO                             | DENOMINACIÓN   | TIPO ELEMENTO VULNERABLE |
| 16_474                             |  | APARCAMIENTO             |
| 21_555                             | CAMPO MUNICIPAL DE FÚTBOL LAS TORRES DE TACO                           | INSTALACIÓN DEPORTIVA    |
| 21_612                             | CANCHAS LAS TORRES DE TACO   | INSTALACIÓN DEPORTIVA    |
| 21_970                             | CAMPO MUNICIPAL DE FÚTBOL JUAN PADRÓN MORALES                          | INSTALACIÓN DEPORTIVA    |
| 4_22                               | AMÉRICA  | RESIDENCIAL PÚBLICO      |
| 16_544                             |  | APARCAMIENTO             |
| 16_253                             |  | APARCAMIENTO             |
| 24_267                             | I.E.S. PADRE ANCHIETA  | CENTRO EDUCATIVO         |
| 57_53                              | CENTRO MATERNAL NUESTRA SEÑORA DE LA PAZ                               | EDIF. PÚBLICO            |
| 25_207                             | NUESTRA SEÑORA DEL PILAR   | EDIF. PÚBLICO            |
| 24_1043                            | FACULTAD DE ENFERMERÍA   | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_1069                            | FACULTAD DE FISIOTERAPIA   | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_1070                            | FACULTAD DE MEDICINA   | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_1076                            | I.E.S. OFRA  | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_1079                            | C.E.I.P. SANTA CLARA   | CENTRO EDUCATIVO         |

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| 24_1053   | C.E.I.P. OFRA SAN PÍO  | CENTRO EDUCATIVO         |
| 9_357   | CEPSA  | GASOLINERA               |
| 9_312   | CEPSA  | GASOLINERA               |
| 21_552  | POLIDEPORTIVO  | INSTALACIÓN DEPORTIVA    |
| 21_972  | POLIDEPORTIVO  | INSTALACIÓN DEPORTIVA    |
| 58_479  | INFANTIL   | PARQUE PÚBLICO           |
| 56_17   | PUNTO LIMPIO   | INSTALACIÓN RESIDUOS     |
| 34_65   | NUUESTRA SEÑORA DEL PILAR  | EDIF. PÚBLICO            |
| 25_451  | SANTA CLARA DE ASIS  | EDIF. PÚBLICO            |
| 18_195  | ELPIDIO ALONSO   | PARQUE PÚBLICO           |
| 58_851  | INFANTIL   | PARQUE PÚBLICO           |
| 25_458  | NUUESTRA SEÑORA DEL CAMINO   | EDIF. PÚBLICO            |
| 50_14   | HOSPITAL UNIVERSITARIO   | VÍA FÉRREA               |
| 50_24   | HOSPITAL UNIVERSITARIO   | VÍA FÉRREA               |
| 50_41   | EL CARDONAL  | VÍA FÉRREA               |
| 21_973  | POLIDEPORTIVO  | INSTALACIÓN DEPORTIVA    |
| 21_975  | POLIDEPORTIVO MUNICIPAL SANTA CLARA                                    | INSTALACIÓN DEPORTIVA    |
| 24_1074   | COLEGIO ECHEYDE  | CENTRO EDUCATIVO         |
| 50_32   | EL CARDONAL  | VÍA FÉRREA               |
| 14_30   | HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CANARIAS                                     | CENTRO SANITARIO         |
| 14_29   | COMPLEJO HOSPITALARIO NUESTRA SEÑORA DE LA CANDELARIA HOSPITAL DE OFRA | CENTRO SANITARIO         |
| 16_517  |  | APARCAMIENTO             |
| 20_649  | DIRECCIÓN GENERAL DE ATENCIÓN A LAS DROGODEPENDENCIAS                  | EDIF. PÚBLICO            |
| 20_459  | DIRECCIÓN GENERAL DE GANADERIA   | EDIF. PÚBLICO            |
| 20_460  | CARRETERAS CABILDO DE TENERIFE   | EDIF. PÚBLICO            |
| 20_398  | CENTRO DE EXÁMENES DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO S/C DE TENERIFE        | EDIF. PÚBLICO            |
| 20_458  | INSTITUTO CANARIO DE CALIDAD AGROALIMENTARIA                           | EDIF. PÚBLICO            |
| 20_421  | OFICINAS METRO TENERIFE  | EDIF. PÚBLICO            |
| <b>HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DE LA CANDELARIA</b> |  |                          |
| CÓDIGO  | DENOMINACIÓN   | TIPO ELEMENTO VULNERABLE |
| 21_944  | CAMPO DE FÚTBOL  | INSTALACIÓN DEPORTIVA    |
| 21_753  | POLIDEPORTIVO  | INSTALACIÓN DEPORTIVA    |
| 16_611  |  | APARCAMIENTO             |
| 24_1115   | I.E.S. POLITÉCNICO VIRGEN DE LA CANDELARIA                             | CENTRO EDUCATIVO         |
| 22_300  | ASOCIACIÓN CULTURAL GUALHEQUEYA  | EDIF. PÚBLICO            |
| 22_299  | ASOCIACIÓN CULTURAL LOS FREGOLINOS                                     | EDIF. PÚBLICO            |
| 24_1181   | GUARDERÍA MUNICIPAL  | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_1182   | C.E.I.P. TENIENTE GENERAL RODRIGO                                      | CENTRO EDUCATIVO         |
| 22_298  |  | EDIF. PÚBLICO            |
| 9_360   | CEPSA  | GASOLINERA               |
| 58_623  | INFANTIL   | PARQUE PÚBLICO           |
| 58_620  | INFANTIL   | PARQUE PÚBLICO           |
| 21_805  | POLIDEPORTIVO  | INSTALACIÓN DEPORTIVA    |
| 58_773  | INFANTIL   | PARQUE PÚBLICO           |
| 21_766  | COMPLEJO DEPORTIVO LAS DELICIAS - OFRA                                 | INSTALACIÓN DEPORTIVA    |
| 58_622  | INFANTIL   | PARQUE PÚBLICO           |

|  |   |                             |
|--|---|-----------------------------|
| 25_598                                   | SAN ANTONIO DE PADUA                                  | EDIF. PÚBLICO               |
| 16_590                                   |   | APARCAMIENTO                |
| 58_597                                   | INFANTIL  | PARQUE PÚBLICO              |
| 17_242                                   | LOS PRÍNCIPES   | CENTRO COMERCIAL            |
| 24_1132                                  | CENTRO EDUCACIÓN ESPECIAL POLIVALENTE                 | CENTRO EDUCATIVO            |
| 24_1196                                  | COLEGIO PÚBLICO                                       | CENTRO EDUCATIVO            |
| 25_485                                   | SAN PIO X   | EDIF. PÚBLICO               |
| 58_626                                   | INFANTIL  | PARQUE PÚBLICO              |
| 50_34                                    | HOSPITAL LA CANDELARIA                                | VÍA FÉRREA                  |
| 50_35                                    | HOSPITAL LA CANDELARIA                                | VÍA FÉRREA                  |
| 50_42                                    | PRÍNCIPES DE ESPAÑA                                   | VÍA FÉRREA                  |
| 50_40                                    | PRÍNCIPES DE ESPAÑA                                   | VÍA FÉRREA                  |
| 21_759                                   | POLIDEPORTIVO   | INSTALACIÓN DEPORTIVA       |
| 16_608                                   |   | APARCAMIENTO                |
| 20_649                                   | DIRECCIÓN GENERAL DE ATENCIÓN A LAS DROGODEPENDENCIAS | EDIF. PÚBLICO               |
| 14_22                                    | HOSPITAL UNIVERSITARIO NTRA. SEÑORA DE LA CANDELARIA  | CENTRO SANITARIO            |
| <b>DELEGACIÓN SGS TECNOS. CANARIAS</b>   |   |                             |
| CÓDIGO                                   | DENOMINACIÓN  | TIPO ELEMENTO VULNERABLE    |
| 16_611                                   |   | APARCAMIENTO                |
| 24_1115                                  | I.E.S. POLITÉCNICO VIRGEN DE LA CANDELARIA            | CENTRO EDUCATIVO            |
| 24_1181                                  | GUARDERÍA MUNICIPAL                                   | CENTRO EDUCATIVO            |
| 22_298                                   |   | EDIF. PÚBLICO               |
| 9_325                                    | TRÉBOL  | GASOLINERA                  |
| 21_805                                   | POLIDEPORTIVO   | INSTALACIÓN DEPORTIVA       |
| 58_773                                   | INFANTIL  | PARQUE PÚBLICO              |
| 58_597                                   | INFANTIL  | PARQUE PÚBLICO              |
| 24_1132                                  | CENTRO EDUCACIÓN ESPECIAL POLIVALENTE                 | CENTRO EDUCATIVO            |
| 25_485                                   | SAN PIO X   | EDIF. PÚBLICO               |
| 16_608                                   |   | APARCAMIENTO                |
| 14_22                                    | HOSPITAL UNIVERSITARIO NTRA. SEÑORA DE LA CANDELARIA  | CENTRO SANITARIO            |
| <b>SERVICIOS DE CONTROL E INSPECCION</b> |   |                             |
| CÓDIGO                                   | DENOMINACIÓN  | TIPO ELEMENTO VULNERABLE    |
| 21_963                                   | CAMPO MUNICIPAL DE FÚTBOL GARCÍA ESCÁMEZ              | INSTALACIÓN DEPORTIVA       |
| 21_804                                   | TERRERO MUNICIPAL DE LUCHA PANTO CAMURRIA             | INSTALACIÓN DEPORTIVA       |
| 24_1104                                  | COLEGIO PÚBLICO VERODES                               | CENTRO EDUCATIVO            |
| 24_1286                                  | COLEGIO TAGOROR                                       | CENTRO EDUCATIVO            |
| 24_1284                                  | COLEGIO GARCÍA ESCÁMEZ                                | CENTRO EDUCATIVO            |
| 25_534                                   |   | EDIF. PÚBLICO               |
| 9_321                                    | CEPSA   | GASOLINERA                  |
| 9_306                                    | TEXACO  | GASOLINERA                  |
| 58_929                                   | INFANTIL  | PARQUE PÚBLICO              |
| 19_102                                   | BALTEN  | INST. SEGURIDAD-EMERGENCIAS |
| 20_143                                   | ARCHIVOS GENERALES DEL GOBIERNO DE CANARIAS           | EDIF. PÚBLICO               |
| 19_37                                    | GRAFCAN   | EDIF. PÚBLICO               |
| 19_35                                    | GEODATA   | EDIF. PÚBLICO               |



|  |  |                             |
|--|--|-----------------------------|
| 20_336                                     | MINISTERIO TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES<br>ALMACÉN ARCHIVO                                       | EDIF. PÚBLICO               |
| <b>CEPSA REFINERÍA DE TENERIFE</b>         |  |                             |
| CÓDIGO                                     | DENOMINACIÓN   | TIPO ELEMENTO VULNERABLE    |
| 9_332                                      | BP   | GASOLINERA                  |
| 19_33                                      | REFINERÍA DE TENERIFE  | INSTALACIÓN INDUSTRIA       |
| <b>SUPERGAMMA INSULAR.- CLÍNICA CAPOTE</b> |  |                             |
| CÓDIGO                                     | DENOMINACIÓN   | TIPO ELEMENTO VULNERABLE    |
| 4_55                                       | CASA BLANCA  | RESIDENCIAL PÚBLICO         |
| 4_58                                       | VALVERDE   | RESIDENCIAL PÚBLICO         |
| 16_396                                     |  | APARCAMIENTO                |
| 15_261                                     | CENTRO SOCIO-SANITARIO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE   | CENTRO SANITARIO            |
| 20_663                                     | SERVICIOS MUNICIPALES  | CENTRO SANITARIO            |
| 24_855                                     | UNIVERSIDAD DE LA TERCERA EDAD   | CENTRO EDUCATIVO            |
| 24_945                                     | COLEGIO PUREZA DE MARÍA  | CENTRO EDUCATIVO            |
| 24_920                                     | COLEGIO ESCUELAS PÍAS  | CENTRO EDUCATIVO            |
| 24_918                                     | HISPANO INGLÉS   | CENTRO EDUCATIVO            |
| 24_927                                     | ESCUELA OFICIAL DE IDIOMAS DE SANTA CRUZ   | CENTRO EDUCATIVO            |
| 23_13                                      | VÍCTOR   | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_589                                     | SERVICIOS SOCIALES, INFANCIA Y FAMILIA   | CENTRO SANITARIO            |
| 18_256                                     | SECUNDINO DELGADO  | PARQUE PÚBLICO              |
| 41_116                                     | LOS CAMPITOS   | MIRADOR                     |
| 25_552                                     | NUESTRA SEÑORA DE LA SALUD   | EDIF. PÚBLICO               |
| 25_429                                     | PUERZA DE MARÍA  | EDIF. PÚBLICO               |
| 25_409                                     | SAN JORGE  | EDIF. PÚBLICO               |
| 18_215                                     | GARCÍA SANABRIA  | PARQUE PÚBLICO              |
| 23_16                                      | MULTICINES REINOR PRICE  | EDIF. PÚBLICO               |
| 25_384                                     |  | EDIF. PÚBLICO               |
| 50_22                                      | WEYLER   | VÍA FÉRREA                  |
| 50_7                                       | WEYLER   | VÍA FÉRREA                  |
| 58_613                                     | INFANTIL   | PARQUE PÚBLICO              |
| 49_178                                     | PLAZA DE TOROS   | BIENES HISTÓRICOS           |
| 14_31                                      | CLÍNICA SANTA CRUZ   | CENTRO SANITARIO            |
| 10_163                                     | POLICÍA NACIONAL SANTA CRUZ  | INST. SEGURIDAD-EMERGENCIAS |
| 19_85                                      | ACADEMIA DE SEGURIDAD LOCAL  | INST. SEGURIDAD-EMERGENCIAS |
| 16_497                                     |  | APARCAMIENTO                |
| 20_510                                     | DIRECCIÓN GENERAL DE ATENCIÓN A LAS DROGODEPENDENCIAS  | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_592                                     | CENTRO DE EMPLEO   | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_454                                     | CONSEJERÍA POLÍTICA TERRITORIAL Y MEDIO AMBIENTE Y DIRECCIÓN GENERAL DE ORDENACIÓN TERRITORIAL | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_590                                     | EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE TENERIFE   | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_660                                     | SUBDELEGACIÓN DEL GOBIERNO   | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_595                                     | COMISIÓN ESPECIAL DE SUGERENCIAS Y RECLAMACIONES   | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_615                                     | SERVICIO DE SALUD LABORAL SANTA CRUZ DE TENERIFE   | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_455                                     | SOCIEDAD DE DESARROLLO SANTA CRUZ DE TENERIFE  | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_465                                     | F.E.C.A.M. - FEDERACIÓN CANARIA DE MUNICIPIOS  | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_560                                     | CONSEJERÍA DE SANIDAD Y CONSUMO  | EDIF. PÚBLICO               |

|                        |  |                             |
|------------------------|--|-----------------------------|
| 20_657                 | DIRECCIÓN DE ÁREA DE SALUD DE TENERIFE   | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_546                 | CONSEJERÍA DE SANIDAD  | EDIF. PÚBLICO               |
| 24_982                 | C.E.I.P. SAN FERNANDO  | CENTRO EDUCATIVO            |
| 14_20                  | CLÍNICA PARQUE   | CENTRO SANITARIO            |
| <b>HOSPITEN RAMBLA</b> |  |                             |
| CÓDIGO                 | DENOMINACIÓN   | TIPO ELEMENTO VULNERABLE    |
| 1_405                  | CONTEMPORANEO  | RESIDENCIAL PÚBLICO         |
| 21_1023                | POLIDEPORTIVO BARRIO DEL TOSCAL  | INSTALACIÓN DEPORTIVA       |
| 21_1013                | POLIDEPORTIVO  | INSTALACIÓN DEPORTIVA       |
| 4_49                   | MOVA   | RESIDENCIAL PÚBLICO         |
| 49_157                 |  | BIENES HISTÓRICOS           |
| 1_373                  | TABURIENTE   | RESIDENCIAL PÚBLICO         |
| 16_509                 |  | APARCAMIENTO                |
| 37_89                  | MILITAR ALMEYDA  | EDIF. PÚBLICO               |
| 24_866                 | C.E.I.P. FRAY ALBINO   | CENTRO EDUCATIVO            |
| 20_614                 | SIMPROMI - SOCIEDAD INSULAR PARA LA PROMOCIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD | CENTRO SANITARIO            |
| 22_384                 | CAJA CANARIAS  | EDIF. PÚBLICO               |
| 24_939                 | COLEGIO HOGAR ESCUELA MARÍA AUXILIADORA  | CENTRO EDUCATIVO            |
| 19_112                 | CONFEDERACIÓN DE EMPRESARIOS DE SANTA CRUZ DE TENERIFE                         | EDIF. PÚBLICO               |
| 22_373                 | CASA DE PISACA   | EDIF. PÚBLICO               |
| 25_537                 | SAN JOSÉ   | EDIF. PÚBLICO               |
| 58_617                 | INFANTIL   | PARQUE PÚBLICO              |
| 17_241                 | PARQUE BULEVAR   | CENTRO COMERCIAL            |
| 14_26                  | HOSPITEN RAMBLA  | CENTRO SANITARIO            |
| 18_215                 | GARCÍA SANABRIA  | PARQUE PÚBLICO              |
| 1_372                  | SHERATON MENCEY  | RESIDENCIAL PÚBLICO         |
| 10_111                 | GUARDIA CIVIL SANTA CRUZ   | INST. SEGURIDAD-EMERGENCIAS |
| 16_411                 |  | APARCAMIENTO                |
| 20_580                 | CONSULADO DE BOLIVIA   | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_375                 | ADMINISTRACIÓN MINISTERIO DE AGRICULTURA                                       | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_622                 | AREA DE PUERTOS  | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_489                 | CONSEJERÍA DE PRESIDENCIA JUSTICIA Y SEGURIDAD                                 | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_345                 | INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL  | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_373                 | ADMINISTRACIÓN PUERTOS FRANCOS   | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_327                 | ADUANAS  | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_595                 | COMISIÓN ESPECIAL DE SUGERENCIAS Y RECLAMACIONES                               | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_677                 | ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO  | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_615                 | SERVICIO DE SALUD LABORAL SANTA CRUZ DE TENERIFE                               | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_346                 | SOCIEDAD ESTATAL DE ESTIBA Y DESESTIBA   | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_618                 | CONSEJERÍA DE TURISMO  | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_465                 | F.E.C.A.M. - FEDERACIÓN CANARIA DE MUNICIPIOS                                  | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_674                 | MINISTERIO DE TRABAJO  | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_344                 | EDIFICIO DE SERVICIOS MÚLTIPLES I GOBIERNO DE CANARIAS                         | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_621                 | DIRECCIÓN GENERAL DE TRANSPORTES   | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_420                 | DIRECCIÓN GENERAL DE TELECOMUNICACIONES Y NUEVAS TECNOLOGÍAS                   | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_582                 | CONSULADO DE VENEZUELA   | EDIF. PÚBLICO               |



|  |  |                             |
|--|--|-----------------------------|
| 20_630   | INSTITUTO NACIONAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL                                      | EDIF. PÚBLICO               |
| 14_20  | CLÍNICA PARQUE   | CENTRO SANITARIO            |
| <b>AGENCIA ESTATAL DE LA ADMINISTRACION TRIBUTARIA</b> |  |                             |
| CÓDIGO   | DENOMINACIÓN   | TIPO ELEMENTO VULNERABLE    |
| 49_157   |  | BIENES HISTÓRICOS           |
| 37_89  | MILITAR ALMEYDA  | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_614   | SIMPROMI - SOCIEDAD INSULAR PARA LA PROMOCIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD | CENTRO SANITARIO            |
| 22_373   | CASA DE PISACA   | EDIF. PÚBLICO               |
| 45_50  | PUERTO DE TENERIFE TERMINAL MIXTA  | PUERTO                      |
| 58_617   | INFANTIL   | PARQUE PÚBLICO              |
| 20_375   | ADMINISTRACIÓN MINISTERIO DE AGRICULTURA                                       | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_345   | INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL  | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_373   | ADMINISTRACIÓN PUERTOS FRANCOS   | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_327   | ADUANAS  | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_677   | ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO  | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_346   | SOCIEDAD ESTATAL DE ESTIBA Y DESESTIBA   | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_344   | EDIFICIO DE SERVICIOS MÚLTIPLES I GOBIERNO DE CANARIAS                         | EDIF. PÚBLICO               |
| <b>INSTITUTO TÉCN. DE LA CONSTRUCCIÓN EN CANARIAS</b>  |  |                             |
| CÓDIGO   | DENOMINACIÓN   | TIPO ELEMENTO VULNERABLE    |
| 17_107   | NILO   | CENTRO COMERCIAL            |
| 1_224  | GRAN CANARIA PRINCESS  | RESIDENCIAL PÚBLICO         |
| 1_218  | EUGENIA VICTORIA   | RESIDENCIAL PÚBLICO         |
| 10_66  | POLICÍA NACIONAL   | INST. SEGURIDAD-EMERGENCIAS |
| 1_204  | RIU WAIKIKI  | RESIDENCIAL PÚBLICO         |
| 3_47   | RIU FLAMINGO   | RESIDENCIAL PÚBLICO         |
| 1_222  | RIU PAPAYAS  | RESIDENCIAL PÚBLICO         |
| 2_487  | SANTA FE I   | RESIDENCIAL PÚBLICO         |
| 2_513  | JARDÍN DEL SOL   | RESIDENCIAL PÚBLICO         |
| 9_51   | CEPSA  | GASOLINERA                  |
| 17_108   | EUROCENTER   | CENTRO COMERCIAL            |
| <b>DELEGACIÓN AZIERTA. CANARIAS</b>                    |  |                             |
| CÓDIGO   | DENOMINACIÓN   | TIPO ELEMENTO VULNERABLE    |
| 18_114   |  | PARQUE PÚBLICO              |
| <b>LABETEC ENSAYOS TÉCNICOS</b>                        |  |                             |
| CÓDIGO   | DENOMINACIÓN   | TIPO ELEMENTO VULNERABLE    |
| 21_433   | PABELLÓN MUNICIPAL ILTRE. AYTO. DE LA VILLA DE AGÜIMES                         | INSTALACIÓN DEPORTIVA       |
| 57_51  | CENTRO DE MAYORES DEL CRUCE DE ARINAGA   | EDIF. PÚBLICO               |
| <b>LABIKER INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD</b>         |  |                             |
| CÓDIGO   | DENOMINACIÓN   | TIPO ELEMENTO VULNERABLE    |
| 21_433   | PABELLÓN MUNICIPAL ILTRE. AYTO. DE LA VILLA DE AGÜIMES                         | INSTALACIÓN DEPORTIVA       |
| 57_51  | CENTRO DE MAYORES DEL CRUCE DE ARINAGA   | EDIF. PÚBLICO               |
| <b>UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA</b>       |  |                             |
| CÓDIGO   | DENOMINACIÓN   | TIPO ELEMENTO VULNERABLE    |
| 24_294   | FACULTAD DE TELECOMUNICACIONES   | CENTRO EDUCATIVO            |
| 18_33  | LOS JARDINES DEL PENSADOR  | PARQUE PÚBLICO              |

|   |  |                          |
|---|--|--------------------------|
| 36_17   | DE LA U.L.P.G.C.                           | EDIF. PÚBLICO            |
| 24_287  | FACULTAD DE ARQUITECTURA                   | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_334  | FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR               | CENTRO EDUCATIVO         |
| 16_277  |  | APARCAMIENTO             |
| 24_418  | KENT COLLEGE                               | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_322  | FACULTAD DE INFORMÁTICA                    | CENTRO EDUCATIVO         |
| <b>FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD</b>                       |  |                          |
| CÓDIGO  | DENOMINACIÓN                               | TIPO ELEMENTO VULNERABLE |
| 9_232   | CEPSA                                      | GASOLINERA               |
| 57_40   | C.A.M.P.                                   | EDIF. PÚBLICO            |
| 24_74   | ESCUELA DE ARTE Y SUPERIOR DE GRAN CANARIA | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_78   | FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD           | CENTRO EDUCATIVO         |
| 9_229   | BP   | GASOLINERA               |
| 25_123  | DE SAN CRISTÓBAL                           | EDIF. PÚBLICO            |
| 25_118  | NUESTRA SEÑORA DE LOS REMEDIOS             | EDIF. PÚBLICO            |
| 58_490  | INFANTIL                                   | PARQUE PÚBLICO           |
| 58_461  | INFANTIL                                   | PARQUE PÚBLICO           |
| 20_30   | INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL                | EDIF. PÚBLICO            |
| <b>HOSPITAL INSULAR. COMPLEJO HOSPITALARIO LAS PALMAS SUR</b> |  |                          |
| CÓDIGO  | DENOMINACIÓN                               | TIPO ELEMENTO VULNERABLE |
| 15_149  | HOSPITAL INSULAR DE GRAN CANARIA           | CENTRO SANITARIO         |
| 24_629  | C.P. 24 DE JUNIO                           | CENTRO EDUCATIVO         |
| 15_150  | HOSPITAL MATERNO INFANTIL                  | CENTRO SANITARIO         |
| 57_40   | C.A.M.P.                                   | EDIF. PÚBLICO            |
| 15_162  | CENTRO DE SALUD DEL CONO SUR               | CENTRO SANITARIO         |
| 24_634  | O.S.C.U.S.                                 | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_74   | ESCUELA DE ARTE Y SUPERIOR DE GRAN CANARIA | CENTRO EDUCATIVO         |
| 22_139  | HERNÁN CORTÉS                              | EDIF. PÚBLICO            |
| 46_54   | DE SAN CRISTÓBAL                           | PLAYA                    |
| 25_123  | DE SAN CRISTÓBAL                           | EDIF. PÚBLICO            |
| 25_297  | DE ZÁRATE                                  | EDIF. PÚBLICO            |
| 24_478  | I.E.S. ISLAS CANARIAS                      | CENTRO EDUCATIVO         |
| 22_138  | CENTRO CÍVICO ZÁRATE                       | EDIF. PÚBLICO            |
| 58_461  | INFANTIL                                   | PARQUE PÚBLICO           |
| 21_38   | CIUDAD DEPORTIVA GRAN CANARIA              | INSTALACIÓN DEPORTIVA    |
| 21_17   | CLUB DE FUTBOL ZÁRATE                      | INSTALACIÓN DEPORTIVA    |
| 16_225  | VEGA DE SAN JOSÉ II                        | APARCAMIENTO             |
| 20_30   | INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL                | EDIF. PÚBLICO            |
| <b>COMPAÑÍA CERVECERA DE CANARIAS.- GRAN CANARIA</b>          |  |                          |
| CÓDIGO  | DENOMINACIÓN                               | TIPO ELEMENTO VULNERABLE |
| 9_262   | TEXACO                                     | GASOLINERA               |
| <b>CLINICA SAN ROQUE</b>                                      |  |                          |
| CÓDIGO  | DENOMINACIÓN                               | TIPO ELEMENTO VULNERABLE |
| 15_138  | CLÍNICA SAN ROQUE                          | CENTRO SANITARIO         |
| 22_120  | LOYOLA                                     | EDIF. PÚBLICO            |



|  |   |                          |
|--|---|--------------------------|
| 16_379                                       | SANTA ISABEL                                      | APARCAMIENTO             |
| 37_39  | DIOCESANO DE ARTE SACRO                           | EDIF. PÚBLICO            |
| 37_35  | DE COLÓN  | EDIF. PÚBLICO            |
| 24_281                                       | ESCUELA LUJÁN PÉREZ                               | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_602                                       | COLEGIO SAN IGNACIO                               | CENTRO EDUCATIVO         |
| 36_68  | DE COLÓN  | EDIF. PÚBLICO            |
| 36_46  | SIMÓN BENÍTEZ PADILLA                             | EDIF. PÚBLICO            |
| 37_22  | CENTRO ATLÁNTICO DE ARTE MODERNO                  | EDIF. PÚBLICO            |
| 24_588                                       | C. SANTA MARÍA MICAELA                            | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_589                                       | ESCUELA INFANTIL LA MANZANA VEGUETA               | CENTRO EDUCATIVO         |
| 22_118                                       | CASA DE LA ORDEN DEL CACHORRO CANARIO             | EDIF. PÚBLICO            |
| 25_230                                       | CATEDRAL DE SANTA ANA                             | EDIF. PÚBLICO            |
| 25_1   | DE SAN AGUSTÍN                                    | EDIF. PÚBLICO            |
| 37_13  | CANARIO   | EDIF. PÚBLICO            |
| 25_156                                       | DE SANTO DOMINGO                                  | EDIF. PÚBLICO            |
| 25_71  | SAN FRANCISCO DE BORJA                            | EDIF. PÚBLICO            |
| 34_27  | SANTA MARÍA MICAELA                               | EDIF. PÚBLICO            |
| 43_6   | DE SAN ANTONIO                                    | ZONA RECREATIVA          |
| 34_62  | DEL ESPÍRITU SANTO                                | EDIF. PÚBLICO            |
| 20_236                                       | ARCHIVO HISTÓRICO PROVINCIAL DE LAS PALMAS        | BIENES HISTÓRICOS        |
| 16_373                                       | VEGUETA   | APARCAMIENTO             |
| 20_224                                       | JUZGADOS  | EDIF. PÚBLICO            |
| 20_249                                       | JUZGADOS  | EDIF. PÚBLICO            |
| <b>DIAGNÓSTICOS MÉDICOS ESPECIALES, S.A.</b> |   |                          |
| CÓDIGO                                       | DENOMINACIÓN                                      | TIPO ELEMENTO VULNERABLE |
| 15_179                                       | CENTRO DE SALUD DE TRIANA                         | CENTRO SANITARIO         |
| 15_138                                       | CLÍNICA SAN ROQUE                                 | CENTRO SANITARIO         |
| 15_141                                       | CENTRO DE ATENCIÓN ESPECIALIZADA PRUDENCIO GUZMÁN | CENTRO SANITARIO         |
| 49_114                                       | GABINETE LITERARIO                                | BIENES HISTÓRICOS        |
| 36_31  | INSULAR   | EDIF. PÚBLICO            |
| 22_120                                       | LOYOLA  | EDIF. PÚBLICO            |
| 37_31  | SALA SAN ANTONIO ABAD (CAAM).                     | EDIF. PÚBLICO            |
| 24_113                                       | GUARDERÍA INFANTIL PUCHERITO                      | CENTRO EDUCATIVO         |
| 16_379                                       | SANTA ISABEL                                      | APARCAMIENTO             |
| 1_230  | MADRID  | RESIDENCIAL PÚBLICO      |
| 22_261                                       | FUNDACIÓN MAFRE GUANARTEME                        | EDIF. PÚBLICO            |
| 57_20  | CENTRO DE DÍA ATAJO                               | EDIF. PÚBLICO            |
| 22_46  | ARTES PLÁSTICAS (CABILDO DE G.C.)                 | EDIF. PÚBLICO            |
| 38_13  | CICCA   | EDIF. PÚBLICO            |
| 38_12  | PÉREZ GALDÓS                                      | EDIF. PÚBLICO            |
| 37_39  | DIOCESANO DE ARTE SACRO                           | EDIF. PÚBLICO            |
| 37_35  | DE COLÓN  | EDIF. PÚBLICO            |
| 24_281                                       | ESCUELA LUJÁN PÉREZ                               | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_602                                       | COLEGIO SAN IGNACIO                               | CENTRO EDUCATIVO         |
| 36_68  | DE COLÓN  | EDIF. PÚBLICO            |
| 36_46  | SIMÓN BENÍTEZ PADILLA                             | EDIF. PÚBLICO            |

|  |  |                             |
|--|--|-----------------------------|
| 37_22                                  | CENTRO ATLÁNTICO DE ARTE MODERNO               | EDIF. PÚBLICO               |
| 24_513                                 | C.P. CERVANTES                                 | CENTRO EDUCATIVO            |
| 24_588                                 | C. SANTA MARÍA MICAELA                         | CENTRO EDUCATIVO            |
| 24_589                                 | ESCUELA INFANTIL LA MANZANA VEGUETA            | CENTRO EDUCATIVO            |
| 22_118                                 | CASA DE LA ORDEN DEL CACHORRO CANARIO          | EDIF. PÚBLICO               |
| 24_545                                 | C.E.I.P. ALMIRANTE ANTEQUERA                   | CENTRO EDUCATIVO            |
| 16_226                                 |  | APARCAMIENTO                |
| 57_48                                  | OBRA SOCIAL DE ACOGIDA Y DESARROLLO            | EDIF. PÚBLICO               |
| 24_304                                 | LYCEE FRANÇAIS RENE-VERNEAU DE GRAN CANARIA    | CENTRO EDUCATIVO            |
| 24_245                                 | C.E.P. GUTIERREZ DE RUBALCAVA                  | CENTRO EDUCATIVO            |
| 25_230                                 | CATEDRAL DE SANTA ANA                          | EDIF. PÚBLICO               |
| 25_1                                   | DE SAN AGUSTÍN                                 | EDIF. PÚBLICO               |
| 34_13                                  | DE SAN ANTONIO ABAD                            | EDIF. PÚBLICO               |
| 37_13                                  | CANARIO  | EDIF. PÚBLICO               |
| 58_215                                 | INFANTIL                                       | PARQUE PÚBLICO              |
| 9_7                                    | SHELL  | GASOLINERA                  |
| 9_4                                    | CEPSA  | GASOLINERA                  |
| 34_34                                  | DE SAN JUAN                                    | EDIF. PÚBLICO               |
| 25_156                                 | DE SANTO DOMINGO                               | EDIF. PÚBLICO               |
| 25_71                                  | SAN FRANCISCO DE BORJA                         | EDIF. PÚBLICO               |
| 34_27                                  | SANTA MARÍA MICAELA                            | EDIF. PÚBLICO               |
| 18_12                                  | TERRAZA VEGUETA                                | PARQUE PÚBLICO              |
| 9_22                                   | CEPSA  | GASOLINERA                  |
| 43_6                                   | DE SAN ANTONIO                                 | ZONA RECREATIVA             |
| 58_347                                 | INFANTIL                                       | PARQUE PÚBLICO              |
| 24_603                                 | COLEGIO SANTO DOMINGO SABIO                    | CENTRO EDUCATIVO            |
| 22_256                                 | CENTRO JUVENIL DE SAN ANTONIO                  | EDIF. PÚBLICO               |
| 34_62                                  | DEL ESPÍRITU SANTO                             | EDIF. PÚBLICO               |
| 58_352                                 | INFANTIL                                       | PARQUE PÚBLICO              |
| 20_236                                 | ARCHIVO HISTÓRICO PROVINCIAL DE LAS PALMAS     | BIENES HISTÓRICOS           |
| 16_43                                  | PARKIN MONOPOL                                 | APARCAMIENTO                |
| 21_135                                 | CANCHAS  | INSTALACIÓN DEPORTIVA       |
| 17_154                                 | MONOPOL  | CENTRO COMERCIAL            |
| 27_19                                  | ZONAL VEGUETA-VEGA DE SAN JOSÉ                 | INST. SEGURIDAD-EMERGENCIAS |
| 10_54                                  | NACIONAL                                       | INST. SEGURIDAD-EMERGENCIAS |
| 16_373                                 | VEGUETA  | APARCAMIENTO                |
| 16_368                                 | MERCADO DE VEGUETA                             | APARCAMIENTO                |
| 20_224                                 | JUZGADOS                                       | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_258                                 | JUNTA MUNICIPAL DE DISTRITO VEGUETA, CONO SUR. | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_263                                 | CASAS CONSISTORIALES                           | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_249                                 | JUZGADOS                                       | EDIF. PÚBLICO               |
| 55_12                                  | DE VEGUETA                                     | CENTRO COMERCIAL            |
| <b>EMBOTELLADORA DE CANARIAS, S.A.</b> |  |                             |
| CÓDIGO                                 | DENOMINACIÓN                                   | TIPO ELEMENTO VULNERABLE    |
| 9_130                                  | CEPSA  | GASOLINERA                  |
| 25_256                                 | SAN ANTONIO MARÍA CLARET                       | EDIF. PÚBLICO               |



|   |   |                          |
|---|---|--------------------------|
| 18_134  | LOS CANARIOS                              | PARQUE PÚBLICO           |
| 15_175  | DE ESCALERITAS                            | CENTRO SANITARIO         |
| 58_459  | INFANTIL                                  | PARQUE PÚBLICO           |
| 21_83   | DE LA BALLENA                             | INSTALACIÓN DEPORTIVA    |
| <b>DIMEC DIAGNÓSTICOS MÉDICOS</b>                 |   |                          |
| CÓDIGO  | DENOMINACIÓN                              | TIPO ELEMENTO VULNERABLE |
| 24_702  | GUARDERÍA EL CASCARÓN                     | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_185  | C.P. CESAR MANRIQUE                       | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_778  | C.P. JOSÉ PÉREZ PÉREZ                     | CENTRO EDUCATIVO         |
| 21_51   | CAMPO DE FÚTBOL EL PILAR                  | INSTALACIÓN DEPORTIVA    |
| 9_97  | CEPSA                                     | GASOLINERA               |
| 58_485  | INFANTIL                                  | PARQUE PÚBLICO           |
| 18_154  | DE LA BALLENA                             | PARQUE PÚBLICO           |
| 18_78   | GÜNTER KUNDEL, BOTÁNICO                   | PARQUE PÚBLICO           |
| 58_431  | INFANTIL                                  | PARQUE PÚBLICO           |
| 58_473  | INFANTIL                                  | PARQUE PÚBLICO           |
| 18_75   |   | PARQUE PÚBLICO           |
| 17_163  | LAS RAMBLAS                               | CENTRO COMERCIAL         |
| 17_18   | PARQUE ATLÁNTICO                          | CENTRO COMERCIAL         |
| 58_371  | INFANTIL                                  | PARQUE PÚBLICO           |
| 58_282  | INFANTIL                                  | PARQUE PÚBLICO           |
| 58_478  | INFANTIL                                  | PARQUE PÚBLICO           |
| 15_53   | DE BARRIO ATLÁNTICO                       | CENTRO SANITARIO         |
| 21_279  | ASOCIACIÓN DEPORTIVA BARRIO DEL ATLÁNTICO | INSTALACIÓN DEPORTIVA    |
| <b>HOSPITAL GENERAL DE LAS PALMAS. DR. NEGRÍN</b> |   |                          |
| CÓDIGO  | DENOMINACIÓN                              | TIPO ELEMENTO VULNERABLE |
| 24_702  | GUARDERÍA EL CASCARÓN                     | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_185  | C.P. CESAR MANRIQUE                       | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_195  | C.P. BUENAVISTA I                         | CENTRO EDUCATIVO         |
| 9_78  | REPSOL                                    | GASOLINERA               |
| 21_51   | CAMPO DE FÚTBOL EL PILAR                  | INSTALACIÓN DEPORTIVA    |
| 9_297   | SHELL                                     | GASOLINERA               |
| 58_485  | INFANTIL                                  | PARQUE PÚBLICO           |
| 18_147  |   | PARQUE PÚBLICO           |
| 58_431  | INFANTIL                                  | PARQUE PÚBLICO           |
| 58_473  | INFANTIL                                  | PARQUE PÚBLICO           |
| 24_101  | I.E.S. LA MINILLA                         | CENTRO EDUCATIVO         |
| 18_163  | DE BUENAVISTA                             | PARQUE PÚBLICO           |
| 58_282  | INFANTIL                                  | PARQUE PÚBLICO           |
| 58_450  | INFANTIL                                  | PARQUE PÚBLICO           |
| 21_50   | TENIS BUENAVISTA PARK                     | INSTALACIÓN DEPORTIVA    |
| 58_478  | INFANTIL                                  | PARQUE PÚBLICO           |
| 21_53   | CAMPO DE FÚTBOL DE BUENAVISTA             | INSTALACIÓN DEPORTIVA    |
| 14_10   | GENERAL JUAN NEGRÍN                       | CENTRO SANITARIO         |
| <b>ENGINEERING TEST SERVICES ESPAÑOLA, S.L.</b>   |   |                          |

|  |  |                             |
|--|--|-----------------------------|
| CÓDIGO   | DENOMINACIÓN                                       | TIPO ELEMENTO VULNERABLE    |
| 1_95   | NH PLAYA LAS CANTERAS                              | RESIDENCIAL PÚBLICO         |
| 1_91   | NH IMPERIAL PLAYA                                  | RESIDENCIAL PÚBLICO         |
| 4_4  | 7 SOLES  | RESIDENCIAL PÚBLICO         |
| 4_29   | PÉREZ  | RESIDENCIAL PÚBLICO         |
| 15_165   | DE LA ISLETA                                       | CENTRO SANITARIO            |
| 36_33  | LA ISLETA  | EDIF. PÚBLICO               |
| 2_1129   | JUAN JEREZ   | RESIDENCIAL PÚBLICO         |
| 1_15   | TENESOYA   | RESIDENCIAL PÚBLICO         |
| 24_759   | GUARDERÍA PELUCHE                                  | CENTRO EDUCATIVO            |
| 24_716   | I.E.S. LA ISLETA                                   | CENTRO EDUCATIVO            |
| 2_1130   | TINOCA   | RESIDENCIAL PÚBLICO         |
| 24_596   | I.E.S. FRANCHY ROCA                                | CENTRO EDUCATIVO            |
| 24_607   | ESCUELA INFANTIL LA CARRUCHA                       | CENTRO EDUCATIVO            |
| 24_593   | UNIVERSIDAD POPULAR DISTRITO V                     | CENTRO EDUCATIVO            |
| 24_611   | COLEGIO TAURO                                      | CENTRO EDUCATIVO            |
| 24_330   | C.E.I.P. LEÓN Y CASTILLO                           | CENTRO EDUCATIVO            |
| 2_1131   | DON CARLOS   | RESIDENCIAL PÚBLICO         |
| 2_1132   | SAGASTA PLAYA                                      | RESIDENCIAL PÚBLICO         |
| 58_115   | INFANTIL   | PARQUE PÚBLICO              |
| 18_168   | DE LA LUZ  | PARQUE PÚBLICO              |
| 25_115   | VIRGEN DE LA LUZ                                   | EDIF. PÚBLICO               |
| 25_11  | VIRGEN DEL CARMEN                                  | EDIF. PÚBLICO               |
| 9_221  | BP   | GASOLINERA                  |
| 58_475   | INFANTIL   | PARQUE PÚBLICO              |
| 18_42  |  | PARQUE PÚBLICO              |
| 58_354   | INFANTIL   | PARQUE PÚBLICO              |
| 58_442   | INFANTIL   | PARQUE PÚBLICO              |
| 24_499   | C.P. LAS CANTERAS                                  | CENTRO EDUCATIVO            |
| 24_557   | C.E.I.P. GALICIA                                   | CENTRO EDUCATIVO            |
| 24_573   | COLEGIO SAUCILLO                                   | CENTRO EDUCATIVO            |
| 58_488   | INFANTIL   | PARQUE PÚBLICO              |
| 21_103   | POLIDEPORTIVO JARDÍN DE INFANCIA                   | INSTALACIÓN DEPORTIVA       |
| 21_106   | LEÓN Y CASTILLO                                    | INSTALACIÓN DEPORTIVA       |
| 49_106   | CASTILLO DE LA LUZ                                 | BIENES HISTÓRICOS           |
| 27_7   | ZONAL DE LA ISLETA                                 | INST. SEGURIDAD-EMERGENCIAS |
| 10_15  | NACIONAL   | INST. SEGURIDAD-EMERGENCIAS |
| 16_128   | DEL PUERTO   | APARCAMIENTO                |
| 20_32  | CONCEJALÍA DE DISTRITO PUERTO-CANTERAS Y DE PLAYAS | EDIF. PÚBLICO               |
| 55_9   | DEL PUERTO   | CENTRO COMERCIAL            |
| 4_26   | NAVARRO  | RESIDENCIAL PÚBLICO         |
| <b>AGENCIA ESTATAL DE LA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA- LAS PALMAS DE GRAN CANARIA</b> |  |                             |
| CÓDIGO   | DENOMINACIÓN                                       | TIPO ELEMENTO VULNERABLE    |
| 21_29  | PUERTO SPORT                                       | INSTALACIÓN DEPORTIVA       |
| <b>ALLIRROZ S.L.</b>   |  |                             |



| CÓDIGO                                | DENOMINACIÓN                         | TIPO ELEMENTO VULNERABLE |
|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| 17_28                                 | DEILAND                              | CENTRO COMERCIAL         |
| 23_5                                  |                                      | EDIF. PÚBLICO            |
| <b>DIAGNÓSTICOS MÉDICOS, ARRECIFE</b> |                                      |                          |
| CÓDIGO                                | DENOMINACIÓN                         | TIPO ELEMENTO VULNERABLE |
| 24_674                                | CONSERVATORIO Y ESCUELA DE MÚSICA    | CENTRO EDUCATIVO         |
| 6_7                                   | ARRECIFE                             | ESTACIÓN TRANSPORTE      |
| 15_120                                | LABORATORIO SALUD PÚBLICA            | CENTRO SANITARIO         |
| 15_61                                 | CENTRO DE SALUD TITERROY             | CENTRO SANITARIO         |
| 24_443                                | ESCUELA UNIVERSITARIA ARRECIFE       | CENTRO EDUCATIVO         |
| 57_13                                 | PARQUE INFANTIL DE TRÁFICO           | EDIF. PÚBLICO            |
| 24_698                                | E.O.I. DE ARRECIFE                   | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_793                                | CENTRO EDUCACIÓN DE ADULTOS TITERROY | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_578                                | I.E.S. CÉSAR MANRIQUE                | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_672                                | COLEGIO                              | CENTRO EDUCATIVO         |
| 24_757                                | COLEGIO TITERROY                     | CENTRO EDUCATIVO         |
| 20_85                                 | SERVICIOS SOCIALES ARRECIFE          | CENTRO SANITARIO         |
| 24_723                                | ESCUELA DE ARTE PANTO LASSO          | CENTRO EDUCATIVO         |
| 25_64                                 | SAN JOSÉ OBRERO                      | EDIF. PÚBLICO            |

|        |  |                             |
|--------|--|-----------------------------|
| 21_554 | CIUDAD DEPORTIVA LANZAROTE                       | INSTALACIÓN DEPORTIVA       |
| 9_230  | CEPSA  | GASOLINERA                  |
| 24_649 | I.E.S. ZONZAMA                                   | CENTRO EDUCATIVO            |
| 9_267  | SHELL  | GASOLINERA                  |
| 24_774 | I.E.S. BLAS CABRERA FELIPE                       | CENTRO EDUCATIVO            |
| 21_468 | POLIDEPORTIVO                                    | INSTALACIÓN DEPORTIVA       |
| 24_645 | C.E.I.P. CAPELLANÍA DEL YÁGABO                   | CENTRO EDUCATIVO            |
| 57_25  | CENTRO DE LA TERCERA EDAD                        | EDIF. PÚBLICO               |
| 21_647 | PABELLÓN MUNICIPAL DEPORTIVO TITERROY            | INSTALACIÓN DEPORTIVA       |
| 20_122 | OFICINA LIQUIDADORA ARRECIFE                     | EDIF. PÚBLICO               |
| 20_99  | CONCEJALÍA EMPLEO ASUNTOS SOCIALES E INMIGRACIÓN | EDIF. PÚBLICO               |
| 35_37  |  | INST. SEGURIDAD-EMERGENCIAS |
| 19_56  | AGUAS DE LANZAROTE                               | INST. SEGURIDAD-EMERGENCIAS |
| 16_214 |  | APARCAMIENTO                |
| 16_359 |  | APARCAMIENTO                |
| 16_360 |  | APARCAMIENTO                |
| 16_217 |  | APARCAMIENTO                |
| 20_50  | JUZGADOS ARRECIFE                                | EDIF. PÚBLICO               |
| 17_22  | ARRECIFE   | CENTRO COMERCIAL            |

## ANEXO V.- GRUPOS DE EMERGENCIA RADIOLÓGICA.

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).

La tabla siguiente muestra las actividades incluidas en cada uno de los grupos de emergencia definidos en la Directriz Básica de Riesgo Radiológico junto con los riesgos asociados ante una serie de sucesos, a tener en cuenta en la toma de decisión sobre las medidas de protección a tomar.

| GRUPO DE EMERGENCIA RADIOLÓGICA | DESCRIPCIÓN  | TIPO DE ACTIVIDAD ASOCIADA   |
|---------------------------------|--|--|
| I                               | Prácticas con riesgo de accidentes, que puedan llevar asociados emisiones, en el exterior del emplazamiento, capaces de producir efectos deterministas graves sobre la salud de las personas.  | <ul style="list-style-type: none"><li>Reactores nucleares de potencia superior a 100 MW empleados en buques de propulsión nuclear.</li><li>Instalaciones de almacenamiento centralizado o definitivo de combustible irradiado fuera de los emplazamientos de centrales nucleares.</li></ul>  |
| 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. | <ul style="list-style-type: none"><li>Reactores nucleares de potencia inferior a 100 MW empleados en buques de propulsión nuclear.</li><li>Instalaciones del ciclo del combustible nuclear:</li><li>Instalaciones de fabricación de combustible nuclear.</li><li>Instalaciones de almacenamiento temporal de combustible irradiado en lo que fueron emplazamientos de centrales nucleares.(*).</li></ul>   |
| 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.<br><br>No presentan riesgos radiológicos significativos en el exterior del emplazamiento.   | <ul style="list-style-type: none"><li>Instalaciones del ciclo del combustible nuclear:</li><li>Instalaciones de almacenamiento y gestión de residuos de media actividad.</li><li>Instalaciones nucleares en desmantelamiento y que no almacenen combustible nuclear gastado en el emplazamiento</li><li>Instalaciones radiactivas de 1ª categoría, en general, según el RINR (excepto la minería de uranio).</li><li>Instalaciones radiactivas con fines científicos, médicos, agrícolas, comerciales e industriales:</li><li>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.</li></ul> |

|    |   |   |
|----|---|---|
|    |   | <ul style="list-style-type: none"><li>• 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.</li><li>• Instalaciones que utilicen aceleradores de partículas.</li><li>• Instalaciones que utilicen fuentes de braquiterapia (**)</li><li>• Instalaciones que produzcan o fabriquen isótopos radiactivos.</li></ul>  |
| IV | <p>Prácticas o actividades con riesgos pequeños o 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> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Instalaciones de almacenamiento y gestión de residuos radiactivos de baja actividad.</li><li>• 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.</li><li>• Instalaciones de la minería del uranio y torio.</li><li>• Radio farmacias que manipulen I-131.</li><li>• Otras instalaciones hospitalarias y médicas no asociadas al Grupo III (**)</li><li>• Instalaciones o lugares en los que, es posible que aparezcan fuentes radiactivas fuera del control regulador, tales como en:</li><li>• Instalaciones de procesado de material metálico.</li><li>• Aduanas.</li><li>• Instalaciones de eliminación y tratamiento de residuos.</li><li>• Edificios públicos.</li><li>• Actividades que pueden entrañar otros riesgos radiológicos tales como:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Pérdida, abandono, robo o uso no autorizado de fuentes de alta actividad o de fuentes huérfanas.</li><li>○ Caída de satélites con fuentes radiactivas dentro del territorio nacional.</li><li>○ Dispersión de materiales nucleares o radiactivos procedentes de actividades militares.</li></ul></li><li>• Actos terroristas o criminales en los que se utilice material radiactivo.</li></ul> |
| V  | <p>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.</p>                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Instalaciones situadas en otros países, en las que un hipotético accidente puede implicar consecuencias radiológicas en alguna parte del territorio nacional.</li></ul>   |

Tabla 6.- Grupo de emergencias según Directriz Básica de Riesgo Radiológico.

\*\* 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.

| GRUPO DE EMERGENCIA RADIOLÓGICA | TIPO DE ACTIVIDAD   | RIESGO   |
|---------------------------------|---|--|
| I                               | Reactores nucleares de potencia >100 MW empleados en buques de propulsión nuclear   | <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>Las emisiones o vertidos pueden causar efectos deterministas en la salud de las personas por lo que requieren medidas de protección urgentes, en el interior y en el exterior de la instalación, como confinamiento, evacuación o profilaxis radiológica. Tras las emisiones o vertidos puede haber depósitos radiactivos que puedan causar dosis superiores a los niveles de aplicación de medidas de protección de larga duración, como realojamiento, descontaminación de áreas y control/restricción de alimentos.</p> <p>El robo de material radiactivo o los daños en blindajes podrían dar lugar a efectos deterministas en la salud de las personas por lo que requerirían medidas de protección, como delimitación de zonas, control de accesos, alejamiento y medidas de autoprotección.</p>   |
| I                               | Instalaciones de almacenamiento centralizado o definitivo de combustible irradiado fuera de los emplazamientos de las centrales nucleares (en seco) | <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 emisiones o vertidos fuera del emplazamiento que hagan necesaria la activación de medidas de protección urgentes o de larga duración.</p> <p>Las emisiones o vertidos podrían causar efectos deterministas en la salud de las personas por lo que requieren medidas de protección urgentes, en el interior y en el exterior de la instalación.</p> <p>El robo de material radiactivo o los daños en blindajes podrían dar lugar a efectos deterministas en la salud de las personas en el interior o en el exterior de la instalación por lo que requerirían medidas de protección para el personal de intervención.</p>  |
| II                              | Reactores nucleares de potencia <100 MW empleados en buques de propulsión nuclear   | <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>Las emisiones o vertidos pueden causar efectos deterministas en la salud de las personas por lo que requieren medidas de protección urgentes, en el interior y en el exterior de la instalación, como confinamiento, evacuación o profilaxis radiológica. Tras emisiones o vertidos puede haber depósitos radiactivos que puedan causar dosis superiores a los niveles de aplicación de medidas de protección de larga duración, como realojamiento, descontaminación de áreas y control/restricción de alimentos.</p> <p>El robo de material radiactivo o los daños en blindajes podrían dar lugar a efectos deterministas en la salud de las personas por lo que requerirían medidas de protección, como delimitación de zonas, control de accesos, alejamiento y medidas de autoprotección, descontaminación de áreas y control/restricción de alimentos.</p> |
| II                              | Instalaciones del ciclo de combustible nuclear: fabricación de combustible nuclear (nuevo, no irradiado)  | <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 emisiones o vertidos fuera del emplazamiento o de daños en blindajes que hagan necesaria la activación de medidas de protección urgentes o de larga duración.</p> <p>Posibilidad de accidente de criticidad que requeriría la aplicación de medidas de protección urgentes.</p>   |
| II                              | Instalaciones de almacenamiento de combustible irradiado en lo que fueron emplazamientos en centrales nucleares (en húmedo)                         | <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>Las emisiones o vertidos en caso de que el combustible se quede al descubierto pueden causar efectos deterministas en la salud de las personas por lo que requieren medidas de protección urgentes, en el interior y en el exterior de la instalación, como confinamiento, evacuación o profilaxis radiológica. En este caso la distancia del riesgo irá en función de la cantidad de combustible presente y el tiempo transcurrido desde la descarga del núcleo. Pueden darse niveles de exposición muy altos.</p> <p>Daños causados al combustible dentro de la piscina no implican dosis superiores a los niveles de intervención de medidas de protección urgentes en el exterior (en el interior las dosis debidas al Kr-85 podrían rebasar estos valores).</p>   |
| III                             | Instalaciones de gestión de residuos de media actividad   | <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>Muy baja probabilidad de emisiones o vertidos fuera del emplazamiento que haga necesaria la activación de medidas de protección urgentes o de larga duración.</p> <p>Los daños en blindajes o las emisiones podrían dar lugar a la 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 nucleares en desmantelamiento sin almacenamiento de combustible nuclear   | <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 posibilidad de que se alcancen los niveles de intervención para la aplicación de medidas de protección urgentes a la población.</p> <p>Los daños en blindajes o las emisiones podrían dar lugar a la 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 | <b>Instalaciones de irradiación industrial (FEAAS)</b> Entre paréntesis denominación de encabezamientos en el anexo A del Catálogo Nacional de Instalaciones.   | <p>Posibilidad de sucesos catastróficos o actos malintencionados que puedan dar lugar a daños en los 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 la 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 de radiografía industrial (GAM) (FEAAS) (F. MÓV)  | <p>Posibilidad de sucesos catastróficos o actos malintencionados que puedan dar lugar a daños en los 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 la 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 de radioterapia (FEAAS)   | <p>Posibilidad de sucesos catastróficos o actos malintencionados que puedan dar lugar a daños en los 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.</p> <p>En el emplazamiento, posibilidad de efectos deterministas graves en la salud del personal o de los pacientes si se utilizan incorrectamente las fuentes.</p> <p>Los daños en los blindajes podrían dar lugar a la 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 que utilicen aceleradores de partículas (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 la 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 de braquiterapia (BRAQ) (pueden ser FEAAS)  | <p>Posibilidad de sucesos catastróficos o actos malintencionados que puedan dar lugar a daños en los 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 en caso de ser éstas de alta actividad.</p> <p>En el emplazamiento, posibilidad de efectos deterministas graves en la salud del personal o de los pacientes si se utilizan incorrectamente las fuentes.</p>   |
| III | Instalaciones de fabricación de isótopos radiactivos (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 las medidas de protección urgentes fuera de la instalación.</p> <p>Los daños en los 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>  |
| IV  | Instalaciones de irradiación industrial, equipos de control de procesos e instalaciones de radiografía industrial que utilizan fuentes de radiación con tasas de dosis sin blindaje inferior a 100 mGy/h a 1 metro (pueden ser F. MÓV). | <p>Ninguna posibilidad de liberación superior a los niveles de intervención para la aplicación de medidas de protección urgentes.</p> <p>Necesidad de aplicación de medidas de protección en caso de robo o pérdida de fuentes.</p> <p>Mayor probabilidad de robo o pérdida en caso de ser fuentes móviles.</p> <p>Los daños en blindajes podrían dar lugar a la superación de los límites en el interior de la instalación por lo que requerirían medidas de protección para el personal de intervención.</p>   |
| IV  | Instalaciones de la minería del uranio y del torio  | No aplica (ver catálogo nacional de instalaciones).  |
| IV  | Radiofarmacias (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 los 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 la 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 hospitalarias y médicas   | <p>Posibilidad de sucesos catastróficos o actos malintencionados que puedan dar lugar a emisiones o vertidos al exterior de la instalación o daños en los 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 excepto en caso de robo o pérdida de fuentes si éstas son de alta actividad.</p> <p>Los daños en los blindajes o las emisiones de yodo radiactivo podrían dar lugar a la 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 para la salud del personal o de los pacientes si se utilizan incorrectamente las fuentes.</p> |

|    |  |  |
|----|--|--|
| 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.<br>Se requieren medidas de protección en estos casos (alejamiento de las personas, autoprotección, control de accesos).<br>La dispersión originada por actividades humanas puede contaminar un área considerable.              |
| 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.)<br>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 pueden 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 a producir efectos deterministas en la salud.<br>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.<br>Otras medidas de protección en función de la distancia a la instalación afectada.   |

Tabla 7.- Riesgos específicos en cada grupo de emergencias.

**ANEXO VI.- MODELOS DE DECLARACIONES DEL RADICAN.****MODELO DE DECLARACIÓN**

| DECLARACIÓN        | EMISIÓN |  | VIGENCIA DECLARACIÓN |  |       |  |
|--------------------|---------|--|----------------------|--|-------|--|
|                    | Fecha   |  | INICIO               |  | FIN   |  |
| Número/Año/RADICAN | Hora    |  | Fecha                |  | Fecha |  |
|                    |         |  | Hora                 |  | Hora  |  |

**RADICAN**

[ESTADO]

[SITUACIÓN]

[NIVEL]

La Dirección General de Seguridad y Emergencias del Gobierno de Canarias en base a la información disponible y en aplicación del Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Canarias por Riesgo Radiológico (RADICAN) **DECLARA LA SITUACIÓN DE** \_\_\_\_\_.

| DESCRIPCIÓN DEL RIESGO |
|------------------------|
|                        |

| ÁMBITO TERRITORIAL |
|--------------------|
|                    |

**Firmado:****P.O. El Coordinador Multisectorial**  
**Sello**

## MODELO DE DECLARACIÓN

| DECLARACIÓN        | EMISIÓN |  | VIGENCIA DECLARACIÓN |  |       |  |
|--------------------|---------|--|----------------------|--|-------|--|
|                    | Fecha   |  | INICIO               |  | FIN   |  |
| Número/Año/RADICAN | Hora    |  | Fecha                |  | Fecha |  |
|                    |         |  | Hora                 |  | Hora  |  |

## RADICAN

### AVISO DE CONFINAMIENTO

En aplicación del Plan Especial de Protección Civil por Riesgo Radiológico RADICAN y en virtud de las competencias que tiene establecidas la Dirección General de Seguridad y Emergencias del Gobierno de Canarias, declara el **CONFINAMIENTO**.

#### DESCRIPCIÓN DEL RIESGO

|  |
|--|
|  |
|--|

#### ZONAS AFECTADAS

|  |
|--|
|  |
|--|

#### RECOMENDACIONES A LA POBLACIÓN

- Permanezca dentro del edificio durante la emisión contaminante (humos, polvo, etc).
- Desconecte la ventilación y calefacción, cierra las ventanas, ventilaciones, amortiguadores de chimenea, ventiladores de escape y aperturas de la secadora de ropa. Lleve contigo sistemas que permitan comunicarte y recibir información (radio, teléfono...).
- Busque refugio inmediatamente, preferiblemente en un sótano o en un cuarto interior. Sella ventanas y puertas exteriores que no encajan perfectamente con cinta americana o toallas mojadas para reducir la infiltración de partículas radiactivas.
- A modo de precaución, mantenga las manos lejos de la boca y no comer o beber hasta lavar las manos y la cara. No fumar.
- Siga las indicaciones oficiales a través de los medios de comunicación (TV o radio).

Firmado:

P.O. El Coordinador Multisectorial

Sello

## MODELO DE DECLARACIÓN

| DECLARACIÓN        | EMISIÓN |  | VIGENCIA DECLARACIÓN |  |       |  |
|--------------------|---------|--|----------------------|--|-------|--|
|                    | Fecha   |  | INICIO               |  | FIN   |  |
| Número/Año/RADICAN |         |  | Fecha                |  | Fecha |  |
|                    | Hora    |  | Hora                 |  | Hora  |  |

## RADICAN

### AVISO DE EVACUACIÓN

En aplicación del Plan Especial de Protección Civil por Riesgo Radiológico RADICAN y en virtud de las competencias que tiene establecidas la Dirección General de Seguridad y Emergencias del Gobierno de Canarias, declara la **EVACUACIÓN**.

#### DESCRIPCIÓN DEL RIESGO

#### ZONAS AFECTADAS

#### RECOMENDACIONES A LA POBLACIÓN

##### EVACUACION COLECTIVA

- Mantenga la calma, transmítala a los demás y no propague rumores infundidos
- Cierre todas las ventanas y puertas exteriores, baje las persianas. Cierre las llaves de paso del agua, gas y dispare el automático de la luz.
- Lleve su documentación y medicamentos de uso diario, teléfono móvil y su cargador, radio a pilas, linterna, ropa para unos tres días.
- Diríjase a los puntos de reunión establecidos.
- Utilice sólo los teléfonos para lo estrictamente necesario.
- En el albergue, diríjase a los puntos de filiación. Siga las instrucciones de Protección Civil.

##### EVACUACION POR MEDIOS PROPIOS

- Mantenga junta a toda la familia. Utilice un sólo vehículo para evacuar.
- Salga con suficiente tiempo para escalonar la evacuación.
- Siga escrupulosamente la ruta de evacuación indicada. No tome atajos, ya que podrían estar bloqueados y ser peligrosos.
- Si dispone de lugar de alojamiento en zona segura, utilícelo. Notifíquelo al 0-12 a efectos informativos.

Firmado:

P.O. El Coordinador Multisectorial

Sello

## ANEXO VII.- RECOMENDACIONES A LA POBLACIÓN POR RIESGO RADIOLÓGICO.

En aplicación del RADICAN, la Dirección General de Seguridad y Emergencias **RECOMIENDA A LA POBLACIÓN QUE SIGA LOS SIGUIENTES CONSEJOS.**

|   |                                |  |
|---|--------------------------------|--|
| <b>SITUACIÓN:</b>   | <input type="checkbox"/> ..... | <input type="checkbox"/> <b>EMERGENCIA</b> |
| <b>CÓMO ACTUAR EN ALERTAS, ALERTAS MÁXIMAS, EMERGENCIAS:</b>  |                                |  |
| En presencia de riesgo radiológico:   |                                |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Como sucede con cualquier radiación, lo importante es evitar o limitar la exposición. Busca refugio. Mientras, procura respirar a través de un paño (camisa, abrigo,...) para limitar la exposición.</li><li>• Si el riesgo se produce en el interior de un edificio, instalación, etc. sal inmediatamente y busca refugio seguro.</li></ul>  |                                |  |
| <b>AL AIRE LIBRE:</b>   |                                |  |
| Si se ha producido una emisión atmosférica (humo proveniente de un incendio o bomba):   |                                |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• busca inmediatamente refugio en el edificio intacto más cercano.</li><li>• Si la exposición se concentra en un punto: buscar inmediatamente refugio considerando que la distancia es un factor atenuante del riesgo.</li></ul>  |                                |  |
| <b>EN INTERIORES:</b>   |                                |  |
| Si se ha producido una emisión atmosférica (humo proveniente de un incendio o bomba):   |                                |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Permanecer dentro del edificio durante la emisión (humo).</li><li>• Desactiva la ventilación y calefacción, cierra las ventanas, ventilaciones, amortiguadores de chimenea, ventiladores de escape y aperturas de la secadora de ropa. Lleva contigo sistemas que permitan comunicarte y recibir información (radio, teléfono...).</li><li>• Busca refugio inmediatamente, preferiblemente en un sótano o en un cuarto interior. Sella ventanas y puertas exteriores que no encajan perfectamente con cinta americana o toallas mojadas para reducir la infiltración de partículas radiactivas.</li><li>• A modo de precaución, mantener las manos lejos de la boca y no comer o beber hasta lavar las manos y la cara. No fumar.</li><li>• Mantenerse a la escucha y seguir las instrucciones oficiales indicadas a través de los medios de comunicación (TV o radio).</li><li>• Si la exposición se concentra en un punto, buscar inmediatamente refugio considerando que la distancia es un factor atenuante del riesgo.</li></ul> |                                |  |
| <b>FINALIZADA LA EXPOSICIÓN AL RIESGO:</b>  |                                |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Si consideras que pudieras haber quedado contaminado (posible presencia de humo, líquido o polvo radiactivo) Después de encontrar refugios seguros, quienes han estado expuestos a material radiactivo deben descontaminarse. No comer, beber, fumar o colocar las manos cerca de la boca hasta que las manos y la cara estén lavadas y se haya cambiado la ropa exterior posiblemente contaminada.</li><li>• Para ello, quítate la ropa e introdúcela en una bolsa plástica que debe quedar sellada. Dúchate muy bien con agua y jabón procurando que el agua contaminada quede en una cubeta para no contaminar el medio ambiente.</li><li>• Busca atención médica después de que las autoridades indiquen que es seguro salir del refugio. Mantenerse a la escucha y seguir las instrucciones oficiales impartidas a través de los medios de comunicación (TV o radio).</li></ul>  |                                |  |
| <b>CÓMO ACTUAR EN EMERGENCIAS GRAVES CON CONTAMINACIÓN:</b>   |                                |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Confinarse en casa cerrando puertas, ventanas o cualquier hueco al exterior. Cubrir con trapos húmedos las posibles rendijas y desconectar aparatos de aire acondicionado. Si es posible, confínate en el sótano.</li><li>• Si los niños están en la escuela, no te precipites en ir a buscarlos. Las autoridades se encargarán de llevarlos a casa o a un lugar seguro. Los padres serán informados.</li><li>• Permanece atento a las informaciones transmitidas por las emisoras de radio, televisión y megafonía.</li><li>• No propagues opiniones no contrastadas oficialmente, puede suponer un riesgo añadido.</li></ul>  |                                |  |

- No abusar del uso del teléfono para evitar el bloqueo de líneas.
- Si estás en la calle, confínate en el edificio más próximo.
- El coche no es un lugar seguro. Confínate en el primer edificio que encuentres.
- Una vez ocurrido el accidente es preferible consumir únicamente bebidas y alimentos envasados y agua embotellada.
- La serenidad y la reflexión son los mejores aliados para afrontar una situación de emergencia. La seguridad de tu comportamiento favorecerá la tranquilidad de las personas que están a tu alrededor.
- Existen métodos muy sencillos que limitan la contaminación superficial y la inhalación de partículas radiactivas dispersas en el aire: uso de prendas alrededor del cuerpo, taponamiento de los orificios nasales y de las rendijas en los accesos al interior de edificios, parada de los sistemas de ventilación, etc.
- Si crees que has estado expuesto a radiación nuclear: sigue siempre las instrucciones que te den las autoridades; cámbiate la ropa y ciérrala en una bolsa para ser tratada como contaminada. Se instalarán unidades de descontaminación.
- Atiende en todo momento las instrucciones de las autoridades en cuanto a:
  - Evacuaciones o confinamiento en los domicilios.
  - Medidas de profilaxis de agua y alimentos.
  - Cualquier instrucción aportada por las autoridades.

**EN TODO MOMENTO MANTENGA LA CALMA  
SE SEGUIRÁ INFORMANDO A TRAVÉS DE LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN**

**ANEXO VIII.- TABLAS DE APLICACIÓN DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y OTRAS ACTUACIONES DE CARÁCTER RADIOLÓGICO.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN POR GRUPO DE EMERGENCIA.**

| GRUPO DE EMERGENCIA RADIOLÓGICA | DESCRIPCIÓN  | TIPO DE ACTIVIDAD ASOCIADA  | TIPO DE RIESGO  | MEDIDAS DE PROTECCIÓN  |   |   | OTRAS ACTUACIONES DE EMERGENCIA |
|---------------------------------|--|---|---|--|---|---|---------------------------------|
|                                 |  |   |   | URGENTES   | DE LARGA DURACIÓN   | DE LARGA DURACIÓN   |                                 |
| <b>I</b>                        | 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.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Reactores nucleares de potencia superior a 100 MW empleados en buques de propulsión nuclear.</li> <li>Instalaciones de almacenamiento centralizado o definitivo de combustible irradiado fuera de los emplazamientos de centrales nucleares.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición externa.</li> <li>Contaminación externa.</li> <li>Contaminación interna.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Confinamiento.</li> <li>Profilaxis radiológica.</li> <li>Evacuación.</li> <li>Control de accesos.</li> <li>Autoprotección ciudadana.</li> <li>Autoprotección del personal de intervención.</li> <li>Descontaminación de personas.</li> <li>Establación de animales.</li> <li>Restricción al consumo de alimentos y agua.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Control de alimentos y de agua.</li> <li>Descontaminación de áreas.</li> <li>Traslado temporal/Traslado permanente.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alejamiento de personas.</li> <li>Traslado hospitalario.</li> <li>Delimitación de zonas.</li> <li>Caracterización radiológica de áreas.</li> <li>Medición y evaluación de la contaminación en equipos.</li> <li>Medida y evaluación de la contaminación personal / exposición a la radiación.</li> <li>Valoración médico psicológica</li> </ul>      |                                 |
| <b>II</b>                       | 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. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Reactores nucleares de potencia inferior a 100 MW empleados en buques de propulsión nuclear.</li> <li>Instalaciones del ciclo del combustible nuclear: Instalaciones de fabricación de combustible nuclear.</li> <li>Instalaciones de almacenamiento temporal de combustible irradiado en lo que fueron emplazamientos de centrales nucleares</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición externa.</li> <li>Contaminación externa.</li> <li>Contaminación interna.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Confinamiento.</li> <li>Profilaxis radiológica.</li> <li>Evacuación.</li> <li>Control de accesos.</li> <li>Autoprotección ciudadana.</li> <li>Autoprotección del personal de intervención.</li> <li>Descontaminación de personas.</li> <li>Establación de animales.</li> <li>Restricción al consumo de alimentos y agua.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Control de alimentos y de agua.</li> <li>Descontaminación de áreas.</li> <li>Traslado temporal/Traslado permanente.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alejamiento de las personas.</li> <li>Traslado hospitalario.</li> <li>Delimitación de zonas.</li> <li>Caracterización radiológica de áreas.</li> <li>Medición y evaluación de la contaminación en equipos.</li> <li>Medida y evaluación de la contaminación personal / exposición a la radiación.</li> <li>Valoración médico psicológica.</li> </ul> |                                 |

| GRUPO DE EMERGENCIA RADIOLÓGICA | DESCRIPCIÓN   | TIPO DE ACTIVIDAD ASOCIADA  | TIPO DE RIESGO  | MEDIDAS DE PROTECCIÓN   |   |  |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|--|
|                                 |   |   |   | URGENTES  | DE LARGA DURACIÓN   | OTRAS ACTUACIONES DE EMERGENCIA  |
| A                               | <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.</p> <p>No presentan riesgos radiológicos significativos en el exterior del emplazamiento.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones del ciclo del combustible nuclear: Instalaciones de almacenamiento y gestión de residuos de media actividad.</li> <li>• Instalaciones nucleares en desmantelamiento y que no almacenen combustible nuclear gastado en el emplazamiento.</li> <li>• Instalaciones radiactivas de 1.ª categoría, en general, según el RINR (excepto la minería de uranio).</li> <li>• 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.</li> <li>• Instalaciones médicas de radioterapia que utilicen fuentes de radiación cuya actividad produce niveles de exposición, sin blindaje, iguales o superiores a 100mGy/h a un metro.</li> <li>• Instalaciones que utilicen aceleradores de partículas.</li> <li>• Instalaciones que utilicen fuentes de braquiterapia.</li> <li>• Instalaciones que produzcan o fabriquen isótopos radiactivos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición externa.</li> <li>• Contaminación externa.</li> <li>• Contaminación interna.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confinamiento.</li> <li>• Profilaxis radiológica.</li> <li>• Evacuación.</li> <li>• Estabulación de animales.</li> <li>• Restricción al consumo de alimentos y agua.</li> <li>• Control de accesos.</li> <li>• Autoprotección ciudadana.</li> <li>• Autoprotección del personal de intervención.</li> <li>• Descontaminación de personas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de alimentos y de agua.</li> <li>• Descontaminación de áreas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alejamiento de las personas.</li> <li>• Traslado hospitalario.</li> <li>• Delimitación de zonas.</li> <li>• Caracterización y evaluación radiológica de áreas.</li> <li>• Medición y evaluación de la contaminación en equipos.</li> <li>• Medida y evaluación de la contaminación personal / exposición a la radiación.</li> <li>• Valoración médico psicológica.</li> </ul> |
| III                             |   |   |   |   |   |  |

| GRUPO DE EMERGENCIA RADIOLÓGICA | DESCRIPCIÓN   | TIPO DE ACTIVIDAD ASOCIADA  | TIPO DE RIESGO   | MEDIDAS DE PROTECCIÓN   |   |   |
|---------------------------------|---|---|--|---|---|---|
|                                 |   |   |  | URGENTES  | DE LARGA DURACIÓN   | OTRAS ACTUACIONES DE EMERGENCIA   |
| A                               | <p>a) Prácticas o actividades con riesgos pequeños para la salud de las personas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones de almacenamiento y gestión de residuos radiactivos de baja actividad.</li> <li>• 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.</li> <li>• Instalaciones de la minería del uranio y torio.</li> <li>• Radio farmacias que manipulen I-131.</li> <li>• Otras instalaciones hospitalarias y médicas no asociadas al Grupo III</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición externa.</li> <li>• Contaminación externa.</li> <li>• Contaminación interna</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de accesos.</li> <li>• Autoprotección ciudadana.</li> <li>• Autoprotección del personal de intervención.</li> <li>• Descontaminación de personas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de alimentos y de agua.</li> <li>• Descontaminación de áreas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alejamiento de las personas.</li> <li>• Traslado hospitalario.</li> <li>• Delimitación de zonas.</li> <li>• Caracterización y evaluación radiológica de áreas.</li> <li>• Medición y evaluación de la contaminación en vehículos, otros medios materiales y en los bienes.</li> <li>• Medida y evaluación de la contaminación personal / exposición a la radiación.</li> <li>• Valoración médico psicológica.</li> </ul> |
|                                 |   |   |  |   |   |   |
| IV                              |   |   |  |   |   |   |

| GRUPO DE EMERGENCIA RADIOLÓGICA | DESCRIPCIÓN  | TIPO DE ACTIVIDAD ASOCIADA  | TIPO DE RIESGO   | MEDIDAS DE PROTECCIÓN  |   |   |
|---------------------------------|--|---|--|--|---|---|
|                                 |  |   |  | URGENTES   | DE LARGA DURACIÓN   | OTRAS ACTUACIONES DE EMERGENCIA   |
| A                               | 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. (*) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Instalaciones situadas en otros países, en las que un hipotético accidente puede implicar consecuencias radiológicas en alguna parte del territorio nacional.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación externa.</li> <li>Contaminación interna.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Confinamiento.</li> <li>Control de accesos.</li> <li>Autoprotección ciudadana.</li> <li>Autoprotección del personal de intervención.</li> <li>Descontaminación de personas.</li> <li>Establación de animales.</li> <li>Restricción al consumo de alimentos y agua.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Control de alimentos y de agua.</li> <li>Descontaminación de áreas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Alejamiento de las personas.</li> <li>Delimitación de zonas.</li> <li>Caracterización y evaluación radiológica de áreas.</li> <li>Medición y evaluación de la contaminación en vehículos, otros medios materiales y en los bienes.</li> <li>Medida y evaluación de la contaminación personal / exposición a la radiación.</li> <li>Valoración médico psicológica.</li> </ul> |
| V                               |  |   |  |  |   |   |

\*En función de la proximidad del foco de riesgo variará el tipo de medidas de protección a adoptar.

## ANEXO IX.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN URGENTES, DE LARGA DURACIÓN Y OTRAS ACTUACIONES DE CARÁCTER GENERAL.

| MEDIDAS DE PROTECCIÓN URGENTES |   |
|--------------------------------|---|
| Confinamiento                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Medida de protección urgente principal.</li><li>• Sirve también como medio para controlar a la población y facilitar la aplicación de otras medidas.</li><li>• Eficacia en función de las características de los edificios.</li><li>• Se puede mejorar con la aplicación de medidas complementarias de autoprotección ciudadana (quitar la ventilación, reforzar el aislamiento tapando rendijas o aberturas, etc.).</li><li>• Necesaria ventilación tras el paso de la nube.</li></ul>   |
| Profilaxis radiológica         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Medida de protección urgente principal.</li><li>• Hay que seguir instrucciones de las autoridades sanitarias ya que pueden presentarse efectos secundarios si se aplica de forma repetitiva.</li><li>• Medida a aplicar con anterioridad a la exposición a yodo radiactivo o lo antes posible tras la misma.</li><li>• Su eficacia disminuye con la demora.</li><li>• Se reduce la absorción a la mitad si se administra unas pocas horas tras la incorporación.</li><li>• La reducción es efectiva si la ingesta de yodo estable es previa y después de 6 h es nula.</li><li>• Especialmente indicada para la población infantil.</li><li>• Aplicación: en emergencias con emisiones de yodo radiactivo al exterior con una dosis absorbida comprometida evitable 100 mGy en la glándula tiroidea.</li></ul> |
| Evacuación                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Medida de protección urgente principal.</li><li>• Medida a aplicar durante un corto periodo de tiempo (de días a semanas).</li><li>• La mayor eficacia es cuando se adopta como medida precautoria previa a la emisión radiactiva o, si la emisión ya ha comenzado, cuando se realiza dentro de zonas no afectadas.</li><li>• Aplicación: en emergencias con emisiones al exterior con una dosis evitable de 50 mSv en una semana.</li><li>• Puede aplicarse a dosis inferiores si se puede llevar a cabo de forma rápida y sencilla (pequeños grupos de población).</li><li>• Podrían ser aplicables a dosis más altas en caso contrario (grandes grupos de personas o condiciones meteorológicas adversas).</li></ul>   |
| Control de accesos             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Creación de puntos de entrada y salida de de las zonas delimitadas para evitar la propagación de la contaminación y facilitar el control de los actuantes y del público.</li><li>• Situación del control 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.</li><li>• Punto de control dosimétrico del personal actuante.</li><li>• Aplicación: siempre justificada en todo tipo de sucesos y para todos los grupos de emergencia.</li></ul>  |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Autoprotección<br>ciudadana | <ul style="list-style-type: none"><li>• Medida que incluye actuaciones como:</li><li>• Indicaciones sobre medios de protección a adoptar.</li><li>• Instrucciones de actuación.</li><li>• Control e inscripción para posible seguimiento médico y evaluación de dosis.</li><li>• Necesidad de establecer estrategias de información pública eficaces.</li><li>• Instrucciones generales a suministrar:</li><li>• No tocar sin guantes elementos sospechosos.</li><li>• Alejarse de humos.</li><li>• No fumar, comer, beber.</li><li>• Mantener las manos lejos de la boca y de cualquier orificio corporal.</li><li>• Lavarse las manos, ducharse, cambiarse de ropa cuanto antes.</li><li>• Guardar la ropa posiblemente contaminada en una bolsa de plástico.</li><li>• Estar atentos a los medios de comunicación social.</li><li>• Instrucciones específicas en caso de emisión radiactiva:</li><li>• Detener los sistemas de ventilación/tapar rendijas. Envolverse con ropa.</li><li>• Aplicación: instrucciones generales en todos los casos, en todo tipo de sucesos y para todos los grupos de emergencia.</li><li>• Instrucciones específicas para el personal posiblemente afectado por emergencias de los grupos I y II con emisiones al exterior.</li></ul> |
|-----------------------------|--|

|   |  |
|---|--|
| Autoprotección del personal de intervención | <ul style="list-style-type: none"><li>• Medida que incluye actuaciones como:</li><li>• Suministro de equipos de protección individual.</li><li>• Instrucciones de actuación.</li><li>• Control dosimétrico.</li><li>• Control e inscripción, para seguimiento médico.</li><li>• Instrucciones generales:</li><li>• No tocar elementos sospechosos.</li><li>• Alejarse de humos.</li><li>• No fumar, comer, beber.</li><li>• Mantener las manos lejos de la boca y de cualquier orificio corporal.</li><li>• Lavarse las manos, ducharse, cambiarse de ropa cuanto antes.</li><li>• Guardar la ropa posiblemente contaminada en una bolsa de plástico.</li><li>• Seguir instrucciones para la retirada de EPIS y ropa potencialmente contaminada.</li><li>• Aplicar criterios de distancia, tiempo, blindaje ante el riesgo de exposición.</li><li>• Evitar el contacto directo en caso de contaminación.</li><li>• Hacer buen uso de los equipos de protección asignados.</li><li>• Aplicación: instrucciones generales en todos los casos para todos los grupos de emergencia.</li><li>• Instrucciones particulares para el personal con misiones específicas según tipo y grupo de emergencia.</li></ul> |
| Descontaminación de personas                | <ul style="list-style-type: none"><li>• Medida destinada a evitar el incremento de dosis individual y la propagación de la contaminación.</li><li>• Instrucciones generales:</li><li>• Retirar ropa externa, embolsar y etiquetar, sustituir por mantas o ropa de repuesto.</li><li>• Eliminar contaminación según procedimientos específicos según extensión y magnitud.</li><li>• Aplicar métodos para la recogida de líquidos de descontaminación (siempre que pueda hacerse sin demorar otras operaciones de respuesta)/Gestionar objetos o ropa contaminados.</li><li>• No demorar la atención de víctimas lesionadas debido a los procedimientos de descontaminación.</li><li>• Aplicación en todos los casos si hay sospecha fundamentada de contaminación personal y disponibilidad de mantas o ropa de repuesto, incluso antes de disponer de detectores que lo puedan confirmar.</li><li>• Medida de larga duración en la fase de recuperación, una vez finalizada la fase de emergencia.</li></ul>  |

|  |  |
|--|--|
| Estabulación de animales                       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Medida destinada a impedir que la radiactividad entre en la cadena de alimentación.</li><li>• La mayor eficacia es cuando se adopta como medida precautoria previa a la emisión o a la llegada de la misma a la zona.</li><li>• Durante la emergencia no es una medida prioritaria.</li><li>• Se acompañará de otras medidas como cierre de sistemas de ventilación y suministro de alimentos no contaminados.</li><li>• Aplicación: de forma preventiva en emergencias tras la emisión de material radiactivo al medio ambiente.</li></ul>  |
| Restricción en el consumo de alimentos y agua  | <ul style="list-style-type: none"><li>• En la etapa de emergencia se acompaña de otras medidas como el cierre de los sistemas de ventilación de invernaderos o estabulación de animales.</li><li>• Aplicación: como medida preventiva ante la sospecha de contaminación de alimentos y agua siempre que haya disponibilidad de productos alternativos, en emergencia por emisión de material radiactivo al medio ambiente.</li><li>• Como medida definitiva tras el control radiológico y utilizando los niveles fijados por el CSN en función de los valores establecidos por la Unión Europea.</li></ul>   |
| <b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LARGA DURACIÓN</b> |  |
| Control de alimentos y agua                    | <ul style="list-style-type: none"><li>• Medida de protección de larga duración.</li><li>• Destinada a la evaluación de muestras de alimentos y agua para decidir si son aptos para el consumo.</li><li>• En función del resultado y del periodo de semidesintegración de los radionucleidos puede decidirse el consumo normal, restringido, diferido, tratamiento, mezcla o prohibición.</li><li>• Toma de muestras realizada por personal dotado de equipos de protección personal (guantes, ropa de protección, protección respiratoria en caso de riesgo de resuspensión).</li><li>• No es prioritaria en la fase de la emergencia ya que hasta que los radionucleidos entran en la cadena alimentaria transcurre un tiempo.</li><li>• Aplicación: en emergencias debidas a material dispersable con emisiones al exterior. Niveles de actuación que para el caso determine el CSN.</li></ul> |
| Descontaminación de áreas                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Con su aplicación se reduce la exposición externa, la incorporación a las personas, animales y vegetales, la resuspensión y la posible dispersión.</li><li>• Necesidad de balance entre dosis evitable y coste de la misma, así como de la posibilidad de restringir el uso público de las áreas contaminadas, incluyendo gastos de gestión de los residuos y considerando la dosis estimada del personal que realiza la operación.</li><li>• Aplicación: en casos de deposición, especialmente ante posible resuspensión y dispersión.</li><li>• Niveles recomendados en documentos del OIEA que requieren la aplicación de procedimientos de descontaminación:</li><li>• 1000 Bq/cm<sup>2</sup> deposición gamma/beta</li><li>• 100 Bq/cm<sup>2</sup> deposición alfa.</li></ul>   |

|  |  |
|--|--|
| Traslado temporal/traslado permanente                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Medida destinada a evitar exposiciones a la población de las sustancias depositadas en el suelo y contaminación por resuspensión.</li><li>• Cálculo de dosis realizado considerando todas las vías de exposición que pueden evitarse adoptando esta medida protectora, aunque normalmente se excluirán los alimentos y el agua.</li><li>• Aplicación: traslado temporal a dosis evitable: 30 mSv el primer mes y 10 mSv el mes siguiente.</li><li>• Traslado permanente si la dosis evitable no desciende a &lt;10 mSv en 1 o 2 años o si supera 1 Sv/vida.</li><li>• Realojamiento finaliza para dosis &lt; 10 mSv.</li></ul>   |
| <b>OTRAS ACTUACIONES DE EMERGENCIA DE CARÁCTER GENERAL</b> |  |
| Alejamiento de personas                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>• 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).</li><li>• Desalojo de edificios o plantas.</li><li>• La dosis es inversamente proporcional al cuadrado del factor de variación de la distancia. (Aumentar la distancia al doble reduce la dosis en un factor de 4, al triple en un factor de 9, al cuádruple en un factor de 16, etc).</li><li>• Aplicación en todos los casos, especialmente en presencia de fuentes fuera del control regulador, halladas en lugares imprevisibles.</li><li>• Alejamiento hasta 200 m del foco de riesgo para el personal del público o a lugares en los que el nivel de exposición es menor de 100 <math>\mu</math>Sv/h.</li></ul>  |
| Primeros auxilios/traslado a centro sanitario              | <p>Destinada a salvamento de vidas de personas lesionadas en un accidente, que hayan podido estar expuestas o contaminadas por sustancias radiactivas.</p> <p>Consideraciones generales:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• No demorar el transporte de víctimas con lesiones graves debido a procedimientos de descontaminación.</li><li>• No negar atención al personal herido debido a este estado. La persona irradiada no supone riesgo alguno. La persona contaminada tampoco si se toman medidas esenciales para prevenir la propagación de la contaminación.</li><li>• Proteger boca, nariz y heridas para evitar la contaminación.</li><li>• Asesorar al personal encargado del transporte y al centro sanitario receptor de las víctimas sobre las medidas a tomar para prevenir la propagación de la contaminación.</li><li>• Evaluar la posible contaminación del vehículo o del material utilizado en su traslado, así como del personal sanitario o encargado del transporte.</li><li>• Aplicación: en caso de lesiones que pongan en peligro la vida y que requieran tratamiento hospitalario.</li></ul> |
| Establecimiento de zonas                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Hay que tener en cuenta que, con una monitorización radiológica básica no se evalúan todos los riesgos, por lo que ésta solo debe servir para la ampliación de las zonas, no para su reducción.</li><li>• Solo un evaluador radiológico cualificado dotado de los equipos específicos para el tipo de accidente puede reducir la zona de delimitación establecida.</li><li>• Aplicación: delimitación en base a distancias en todos los casos, incluso antes de tener disponibles detectores de radiación en el lugar del accidente.</li><li>• En base a criterios radiológicos, una vez disponibles los valores del nivel de exposición en la zona, siempre que se midan valores superiores a la zona de aplicación de medidas urgentes (5 mSv/h) ó a la zona de alerta (100 <math>\mu</math>Sv/h).</li></ul>   |

|   |  |
|---|--|
| Medidas de mitigación                             | <p>Destinadas a reducir en lo posible los efectos radiológicos del accidente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Apoyo especializado a los actuantes del PEI (extinción de incendios, reforzamiento de estructuras, etc.)</li><li>• Blindaje de elementos radiactivos de alta actividad para reducir la exposición.</li><li>• Acciones para evitar la propagación de la contaminación: cubrir bultos dañados, evitar escorrentía, absorber líquidos con arena u otro material.</li><li>• Evitar tocar elementos sospechosos.</li><li>• Evitar el humo o utilizar el equipo de protección respiratoria.</li><li>• No fumar, comer, beber.</li><li>• Cambiarse de ropa y ducharse cuanto antes.</li><li>• Seguir criterios de distancia, tiempo, blindaje ante el riesgo de exposición.</li><li>• Evitar el contacto directo con el material radiactivo en caso de riesgo de contaminación.</li><li>• Aplicación: en caso de riesgo de contaminación o de dosis considerables al público.</li></ul>   |
| Monitorización radiológica básica                 | <p>Destinada a la toma de medidas en una emergencia en los primeros momentos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Los resultados de la monitorización radiológica básica se utilizarán únicamente para ampliar las zonas delimitadas. La reducción de las zonas solamente puede realizarse tras la evaluación radiológica realizada por un experto con los detectores adecuados.</li><li>• 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.</li><li>• Hay que envolver el detector en una bolsa de plástico si se sospecha contaminación.</li><li>• Aplicación: siempre que se disponga en el lugar del incidente de los primeros monitores básicos y de personal formado en su manejo.</li><li>• Según documentos del OIEA se consideran personas contaminadas las que tengan niveles de exposición por encima de 1 <math>\mu\text{Sv/h}</math> a 10 cm de su superficie corporal y se deben aislar elementos &gt; 100 <math>\mu\text{Sv/h}</math> a 1 metro.</li></ul> |
| Caracterización y evaluación radiológica de áreas | <p>Comprende :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Medidas directas en el lugar del suceso.</li><li>• Medidas indirectas en el laboratorio de muestras tomadas in situ.</li><li>• Hay que cubrir los equipos de medición con plástico si se sospecha contaminación.</li><li>• Hay que realizar la toma de muestras con guantes y ropa protectora.</li><li>• La evaluación radiológica de áreas en términos de actividad por unidad de superficie solamente podrá hacerla personal experto dotado de instrumentos específicos.</li><li>• Aplicación: en todos los casos en los que el material radiactivo se encuentra en forma dispersable.</li><li>• Niveles recomendados en documentos del OIEA que requieren la aplicación de procedimientos de descontaminación:</li><li>• 1000 Bq/cm<sup>2</sup> deposición gamma/beta.</li><li>• 100 Bq/cm<sup>2</sup> deposición alfa.</li></ul>  |

|  |  |
|--|--|
| Medición y evaluación de la contaminación en equipos   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Control de la propagación de la contaminación por equipos/vehículos involucrados en la respuesta para descontaminación o aislamiento en su caso.</li><li>• Punto de control de la contaminación a situar en una zona con nivel de exposición bajo, del orden del fondo ambiental (menor de 0,5 <math>\mu\text{Sv/h}</math>).</li><li>• Aplicación: en todos los casos en los que el material radiactivo se encuentra en forma dispersable.</li><li>• Criterios a utilizar según documentos del OIEA (a 10 cm):<ul style="list-style-type: none"><li>○ <math>&gt;1 \mu\text{Sv/h}</math> <math>&lt;10 \mu\text{Sv/h}</math> uso para actividades de respuesta únicamente.</li><li>○ <math>&gt;10 \mu\text{Sv/h}</math> <math>&lt;100 \mu\text{Sv/h}</math> uso controlado únicamente para actividades críticas de respuesta (personas lesionadas).</li><li>○ <math>&gt;100 \mu\text{Sv/h}</math> solo en situaciones excepcionales.</li></ul></li></ul> |
| Medida y evaluación de la contaminación personal       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Monitorización de la contaminación del público y del personal de intervención.</li><li>• Punto de control de la contaminación y de descontaminación a situar en una zona con nivel de exposición bajo, del orden del fondo ambiental (menor de 0,5 <math>\mu\text{Sv/h}</math>).</li><li>• Toma de muestras en orificios de entrada de nariz y oídos para la evaluación de la contaminación interna.</li><li>• Aplicación: en todos los casos especialmente para accidentes en los que se pueda sospechar contaminación personal.</li><li>• Niveles recomendados en documentos del OIEA que requieren la aplicación de procedimientos de descontaminación inmediata:<ul style="list-style-type: none"><li>○ 10.000 Bq/cm<sup>2</sup> deposición gamma/beta.</li><li>○ 1.000 Bq/cm<sup>2</sup> deposición alfa.</li></ul></li></ul>   |
| Estimación de dosis para valoración médico psicológica | <ul style="list-style-type: none"><li>• 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.</li><li>• Realización de la estimación de dosis mediante cálculos conservadores.</li><li>• Vigilancia y/o tratamiento a largo plazo a personas en situación de riesgo como resultado de una exposición radiológica o contaminación accidental.</li><li>• Consejo psicológico a embarazadas.</li><li>• Aplicación: cuando haya sospecha de sobreexposición de personas.</li></ul>  |

## ANEXO X.- SUCESOS NOTIFICABLES EN INSTALACIONES RADIOACTIVAS.

Las disposiciones legales que regulan la notificación e información de sucesos en las instalaciones radiactivas en España, se encuentran recogidas en el apartado b) del artículo 73.1 del Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, según el cual los titulares deben enviar al CSN y las autoridades competentes de las CCAA "Informes sobre cualquier suceso que suponga una alteración en el funcionamiento normal de la instalación o que pueda afectar a la seguridad nuclear o la protección radiológica".

La instrucción IS-18 del CSN determina qué sucesos en una instalación radiactiva tienen que ser comunicados por el titular de la instalación en el CSN. En función del tipo de suceso, el margen temporal que tiene el titular para hacer la comunicación es de una hora o de veinticuatro horas.

En el plazo de 30 días, e independientemente del criterio inicial de notificación, el titular deberá enviar un informe sobre el suceso, con el alcance y contenido indicado en la IS-18, con especial énfasis en los fallos concurrentes y las acciones correctivas.

Todos los sucesos deben ser notificados por el titular a la Sala de Emergencias del CSN (SALEM).

|  |
|--|
| <p style="text-align: center;"><b>CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR C.S.N.</b><br/><b>SALA DE EMERGENCIAS (SALEM)</b><br/>C/ Pedro Justo Dorado Dellmans, 11<br/>28040 Madrid<br/>Tfo. 91 346 06 00 Fax: 91 346 04 71. salem@csn.es</p> |
|--|

Asimismo, En Canarias, se notificará a la Dirección General de Seguridad y Emergencia mediante llamada telefónica y envío de fax al CECOES 1-1-2:

| <b>GOBIERNO DE CANARIAS</b>  |   |
|--|---|
| <b>CONSEJERIA DE EMPLEO, INDUSTRIA Y<br/>COMERCIO</b>              | <b>CONSEJERIA COMPETENTE EN MATERIA DE<br/>PROTECCION CIVIL</b> |
| <b>DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA Y ENERGÍA</b>                    | <b>DIRECCIÓN GENERAL DE SEGURIDAD Y<br/>EMERGENCIAS.</b>        |
| C/ León y Castillo, 200 Edif. de Usos Múltiples III<br>– 2ª planta | Carretera La Esperanza, Km 0.8                                  |
| 35004 – Las Palmas de Gran CANARIA                                 | 38071 San Cristóbal de La Laguna                                |
| Tfo.- 928 899 000  | Tfo.- 922 92 21 96 Fax:: 922 92 23 47                           |
|  | Informar inicialmente a CECOES 1-1-2                            |
|  | <b>1-1-2</b>  |

### SUCESOS NOTIFICABLES EN 1 HORA.

Dentro de esta clase se incluyen aquellos sucesos que se producen en la instalación radiactiva y que pueden precisar de intervención exterior, tales como Servicio de extinción de incendios o Policía Local, Cuerpo Nacional de Policía o Guardia Civil:

#### **A.- Operación.**

Sucesos internos en la instalación, cuyo control no está garantizado en algún momento, y que pueden constituir una amenaza para la seguridad de la instalación.

- Incendio en la instalación con una duración superior a 10 minutos
- Inundaciones internas cerca de la ubicación de los equipos y/o del material radiactivo
- Liberación de sustancias tóxicas o explosivas dentro de la instalación.

#### **B. Sucesos externos.**

Fenómeno natural o exterior que puede constituir una amenaza para la seguridad de la instalación:

- Viento o precipitaciones intensas.
- Incendio no controlado próximo a la instalación.
- Emisión de sustancias tóxicas peligrosas que den lugar a concentraciones inadmisibles en la instalación.
- Explosiones en los alrededores de la instalación.

#### **C. Seguridad física.**

1. Desaparición (pérdida o robo) de fuentes radiactivas de categoría 1, 2 o 3 como ahora las de uso en teleterapia, irradiadores, gammagrafía industrial, controles de procesos industriales, equipos de braquiterapia de alta tasa de dosis o sondeos.

2. Aparición de fuentes huérfanas de categoría 1, 2 o 3.

3. Se notificarán igualmente, dentro de una hora, los sucesos mencionados en los apartados C.1 y C.2 que impliquen fuentes que, aun no siendo de categoría 1, 2 o 3, son consideradas fuentes de alta actividad según el Real Decreto 229/2006, de 24 de febrero, sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas.

4. Amenaza a la seguridad física:

- Intentos de intrusión o sabotaje.
- Degradación intencionada de la seguridad física.

- Bloqueo de accesos.
- Amenaza verosímil de bomba.

Estos sucesos se notifican al CECOES 1-1-2 que activa el protocolo oportuno.

### **SUCESOS NOTIFICABLES EN 24 HORAS.**

Dentro de esta clase se incluyen aquellos sucesos que se producen en la instalación radiactiva y que, aunque pueden tener consecuencias radiológicas sobre las personas, dependencias, equipos o medio ambiente, no requieren la intervención inmediata de personas externas.

#### **A. Exposición externa y contaminación.**

1. Cualquier suceso en el cual un trabajador expuesto o miembro del público haya podido recibir, en una estimación preliminar, una dosis por irradiación externa o por contaminación interna que sobrepase, en una exposición única, los límites de dosis establecidos en la legislación española.

2. Sucesos operacionales en los cuales existe un riesgo potencial de recibir una dosis indebida por error:

- Fallo de equipo.
- Equipo estropeado.
- No retracción de la fuente a su posición de blindaje o almacenaje.
- Acceso incontrolado a espacios con altos niveles de radiación como salas o recintos de irradiación.
- Error en los sistemas de seguridad de la instalación.
- Error humano.

3. Cualquier circunstancia en la cual el titular considere que un trabajador ha podido superar, a causa de exposiciones acumuladas, los límites reglamentarios.

4. Suceso por desbordamiento o liberación de material radiactivo por pérdida de hermeticidad de la fuente, del vial o de otro sistema de contención del material que dan lugar a contaminación de zonas de libre acceso, donde hace falta durante 24 horas, la reclasificación de la zona afectada por cualquiera de los criterios de tasa de dosis o contaminación.

5. Cualquier otro suceso no recogido en los puntos anteriores y que pudiera dar lugar, según el criterio del titular, a exposiciones indebidas a los miembros del público como la rotura o error del sistema de vertido controlado o paciente con fuente o material radiactivo incorporado fuera de control o aparición de material radiactivo en zonas de libre acceso.

**B. Vertidos.**

1. Cualquier vertido no programado o no controlado de material radiactivo en el exterior de la instalación.
2. Superación de límites de vertido de las especificaciones de la autorización de la instalación.

**C. Sistemas de seguridad.**

Cualquier situación que tenga un impacto potencial en los sistemas de seguridad de la instalación como enclaves, monitores o alarmas.

**D. Seguridad física.**

1. Desaparición (pérdida o robo) de fuentes radiactivas encapsuladas o aparición de fuentes huérfanas, de categoría 4 como las que se utilizan en:

- Braquiterapia de baja tasa de dosis
- Equipos móviles de medida de densidad y humedad del suelo
- Controles de proceso industriales
- Fuentes no encapsuladas, como las utilizadas en medicina nuclear y laboratorios.

Siempre que no sean consideradas fuentes de alta actividad según el Real Decreto 229/2006, de 24 de febrero, sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas, a las cuales se les aplica el apartado C.3 en lo referente a sucesos notificables en 1 hora.

2. Cualquier suceso en el cual el titular suponga que se ha producido un error de control del material radiactivo o de los medios que garantizan la seguridad física de la instalación.

**E. Otros.**

1. Descubrimiento de deficiencias de diseño, construcción, montaje, operación, mantenimiento, o cualquier otra circunstancia, cuándo pudiera haber impedido el cumplimiento de la función de seguridad de estructuras, sistemas o componentes de seguridad.
2. Descubrimiento de deficiencias en la actuación del personal de la instalación o en los procedimientos de operación cuando pudiera haber impedido el cumplimiento de la función de seguridad de estructuras, sistemas o componentes de seguridad.
3. Cualquier otro éxito no recogido en los puntos anteriores y que pudiera tener, a criterio del titular, importancia para la seguridad radiológica.

| <b>NOTIFICACIÓN DE SUCESOS CON CARACTER INMEDIATO (1 hora)</b>   |   |   |
|--|---|---|
| FECHA Y HORA DE OCURRENCIA DEL SUCESO:   |   | HORA DE NOTIFICACIÓN:   |
| IDENTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN   |   |   |
| Referencia (instalaciones regladas):   |   | IRA-  |
| NOMBRE DE LA INSTALACIÓN Y DIRECCIÓN COMPLETA:   |   |   |
| IDENTIFICACIÓN DE LA PERSONA QUE NOTIFICA:   |   |   |
| NOMBRE COMPLETO:   |   | CARGO   |
|  |   | TFNO. CONTACTO:   |
| TIPO DE SUCESO   |   |   |
| A<br>Operación   | Sucesos internos a la instalación, cuyo control no está garantizado en algún momento, y que puedan constituir una amenaza para la seguridad de la instalación (tales como incendio en la instalación con una duración superior a 10 minutos, inundaciones internas cerca de la ubicación de los equipos y/o del material radiactivo o liberación de sustancias tóxicas explosivas dentro de la instalación) |   |
| B<br>Sucesos Externos  | Fenómeno natural o exterior que pueda constituir una amenaza para la seguridad de la instalación (tales como vientos o precipitaciones intensas, incendio no controlado próximo a la instalación, emisión de sustancias tóxicas peligrosas tales que den lugar a concentraciones inadmisibles en la instalación, o explosiones en las proximidades de la instalación).                                      |   |
| Seguridad Física   | C1  | Desaparición (pérdida o robo) de fuentes radiactivas de categoría 1, 2 ó 3 <sup>10</sup> (tales como las de uso en teleterapia, irradiadores, gammagrafía industrial, controles de procesos industriales, equipos de braquiterapia de alta tasa de dosis o sondeos) |
|  | C2  | Aparición de fuentes huérfanas de categoría 1, 2 ó 3  |
|  | C3  | Desaparición o aparición de fuentes huérfanas consideradas como FEAAS Fuente encapsulada de alta actividad ( <i>según el Real Decreto 229/2006, de 24 de febrero</i> )  |
|  | C4  | Amenaza a la seguridad física tales como las producidas por intentos de intrusión o sabotaje, degradación intencionada de la seguridad física, bloqueo de accesos, amenaza verosímil de bomba.  |
| Descripción del suceso y Situación en el momento de la notificación  |   |   |
| Evaluación preliminar de los riesgos asociados al accidente o suceso   |   |   |
| Medidas adoptadas o previstas  |   |   |
| Consecuencias en el exterior de la instalación SI NO ( <i>Evaluación inicial en caso afirmativo</i> )  |   |   |
| Principales circunstancias de tipo social, meteorológico, arquitectónico, geográfico, etc., que pudieran condicionar la respuesta (si corresponde) |   |   |

Normativa de referencia: INSTRUCCIÓN IS-18, de 2 de abril de 2008, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre los criterios aplicados por el Consejo de Seguridad Nuclear para exigir, a los titulares de las instalaciones radiactivas, la notificación de sucesos e incidentes radiológicos.

<sup>10</sup>Categoría de fuente: Según la definición establecida en la Guía de Seguridad de la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA) RS-G-1.9, es el nivel relativo de riesgo asociado a una fuente radiactiva basado en el daño potencial que puede causar si la fuente no es manejada de manera segura.

## ANEXO XI.- CATEGORÍAS DE FUENTES RADIATIVAS.

El peligro asociado a estas fuentes varía mucho, depende de factores tales como el radionúclido utilizado, su forma física y química y, sobre todo, su actividad.

Las fuentes radiactivas pueden ser encapsuladas o no encapsuladas. Las fuentes encapsuladas contienen el material radiactivo en una cápsula protectora que dificulta su dispersión. En este caso, siempre que la integridad de la cápsula no se vea afectada (por un fuego intenso, por una colisión fuerte...) el único peligro que suponen es el de irradiación externa, el cual depende a la vez del blindaje que ofrece la cápsula. Si la fuente no es encapsulada, o es encapsulada y la cápsula ha sido estropeada, además del peligro de irradiación externa existe el peligro de que el material radiactivo se disperse y contamine el medio ambiente o sea absorbido por el cuerpo humano. En este último caso se habla de contaminación interna.

La IAEA clasifica las fuentes radiactivas en cinco categorías según su potencial de causar daños a la salud humana, en particular efectos deterministas sobre la salud. Esta categorización no se aplica a fuentes de rayos X ni aceleradores de partículas, aunque se puede aplicar a fuentes radiactivas producidas por estos aparatos o utilizadas con estos aparatos. Tampoco se aplica a los bultos de transporte de materiales radiactivos.

El sistema de categorización se basa en los llamados valores D1, D2 Y D:

- El valor D1 de un radionúclido es la actividad del radionúclido a partir de la cual, si la fuente no está bajo control, se pueden producir efectos deterministas severos, en un abanico de escenarios accidentales donde se considera que puede haber irradiación externa provocada por la fuente sin blindaje, pero no se ha producido dispersión del material radiactivo.
- El valor D2 de un radionúclido es la actividad del radionúclido a partir de la cual, si la fuente no está bajo control, se pueden producir efectos deterministas severos, en un abanico de escenarios accidentales que consideran que se ha producido contaminación interna causada por la dispersión del material radiactivo.
- El valor *D* es el valor menor de los dos anteriores.

Ejemplos del valor *D* para algunos isótopos utilizados frecuentemente en instalaciones radiactivas son:

| Isótopo         | <i>D</i> (TBq) | Isótopo   | <i>D</i> (TBq) |
|-----------------|----------------|-----------|----------------|
| H-3             | 2000           | I-125     | 0,2            |
| S-35            | 60             | I-131     | 0,2            |
| C-14            | 50             | Cs-137    | 0,1            |
| Kr-85           | 30             | Ir-192    | 0,08           |
| P-32            | 10             | Am-241    | 0,06           |
| Sr-90 (Y-90)    | 1              | Am-241/Be | 0,06           |
| Co-57           | 0,7            | Ra-226    | 0,04           |
| Mo-99 (Tc-99 m) | 0,3            | Co-60     | 0,03           |

Posteriormente los expertos pueden cambiar la categoría teniendo en cuenta otros factores aparte de la actividad, como son la forma física y química, el periodo de semi desintegración, el blindaje, la contención, las circunstancias de uso y el histórico de accidentes.

Las fuentes de la categoría 1 son las más peligrosas. Las fuentes de la categoría 5 son las menos peligrosas. **Las fuentes de categoría 1, 2 y 3 pueden provocar efectos deterministas graves en tiempos de exposición cortos** (estas tres categorías tienen  $A/D \geq 1$ ). Una fuente de categoría 1 puede provocar efectos deterministas graves con tiempo de exposición de pocos minutos, una fuente de categoría 2 con tiempo de exposición de unas pocas horas y una fuente de categoría 3 con tiempo de exposición de unos pocos días.

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

| CATEGORÍA                     | A/D (COCIENTE ENTRE LA A, ACTIVIDAD DE LA FUENTE Y EL VALOR D ESTABLECIDO,) | EJEMPLOS DE FUENTES Y PRÁCTICAS  |
|-------------------------------|---|--|
| 1<br>Extremadamente peligrosa | $\geq 1000$   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Generadores termoeléctricos.</li><li>• Irradiadores.</li><li>• Fuentes de teleterapia.</li></ul>   |
| 2<br>Muy peligrosa            | $\geq 10$   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Fuentes de gammagrafía industrial.</li><li>• Fuentes de braquiterapia de alta / media tasa.</li></ul>  |
| 3<br>Peligrosa                | $\geq 1$  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Equipos de control de procesos con fuentes de alta actividad.</li><li>• Sondas de pozos.</li></ul>   |
| 4<br>Poco peligrosa           | $\geq 0,01$   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Fuentes de braquiterapia de baja tasa.</li><li>• Equipos de control de procesos con fuentes de actividad media.</li><li>• Densitómetros óseos.</li><li>• Eliminadores de electricidad estática.</li></ul>                            |
| 5<br>Muy poco peligrosa       | $< 0,01$  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicadores oftálmicos y fuentes de implantación permanente.</li><li>• Dispositivos de fluorescencia de rayos X.</li><li>• Dispositivos de captura electrónica.</li><li>• Fuentes Mossbauer.</li><li>• Fuentes de chequeo.</li></ul> |

Breve descripción de los elementos Ver Anexo Siguiete:

- Irradiadores. Se utilizan para esterilizar material quirúrgico, farmacéutico y productos alimenticios. Se utiliza Co-60 y Cs-137. La actividad puede llegar a los  $5,6 \cdot 10^5$  TBq.

- Generadores radio térmicos. Utilizados para la producción de energía eléctrica en satélites artificiales y sondas espaciales. Los isótopos usuales son Sr-90 y Pu-238 y la actividad puede llegar a los  $2,5 \cdot 10^4$  TBq.
- Teleterapia. Se destruyen tumores cancerígenos mediante un haz de radiación producido por una fuente radiactiva situada a cierta distancia del tumor. Se utilizan fuentes de Co-60 y Cs-137 con actividades hasta los  $5,6 \cdot 10^2$  TBq.
- Gamma grafía industrial. Se utilizan fuentes de rayos gamma para hacer radiografías de estructuras. Los isótopos productores de rayos gamma son Co-60, Ir-192, etc. con actividades que pueden llegar a los 7,4 TBq.
- Braquiterapia. Se destruyen tumores cancerígenos poniendo sustancias radiactivas en contacto directo con el tumor. Se pueden utilizar fuentes de alta o media actividad constituidas de Co-60, Cs-137 o Ir-192 con hasta  $7,4 \cdot 10^{-1}$  TBq, o bien fuentes de más baja actividad de Cs-137, Ra-226, Ir-192, I-125 con hasta  $2,8 \cdot 10^{-2}$  TBq. En el caso de braquiterapia con placas oculares o implantes permanentes se utilizan Pd-103, Sr-90, Ru/Rh-106 con actividades más pequeñas, entre los GBq y  $10^2$  GBq.
- Medidores industriales. Hay muchos y diversos. Se utilizan para medir niveles de depósitos y pozos, medir la densidad, el gramaje (densidad superficial) y el grado de humedad, determinar gruesos, etc. Los radionúclidos utilizados son muchos: Co-60, Cs-137, Am-241, Am-241/Be (fuente de neutrones), Kr-85, Sr-90, Ra-226, etc. Las actividades varían entre 1,5 TBq y  $4 \cdot 10^{-5}$  TBq.
- Eliminadores de electricidad estática. Se utilizan fuentes de Am-241 y Po-210 con actividades de la orden de los GBq.
- Densitometría ósea. Se determina el contenido de minerales de los huesos mediante fuentes de Cd-109, Gd-153, I-125 y Am-241 con actividades de  $10^{-2}$  TBq e inferiores.
- Generadores de isótopos de diagnosis. Se trata de fuentes de Mo-99 con actividades típicas de  $3,7 \cdot 10^{-2}$  TBq, utilizadas para la generación de Tc-99, un isótopo común en la diagnosis médica.
- Fuentes médicas no encapsuladas. Por ejemplo I-131 y P-32, utilizadas en diagnosis médica y tratamiento, con actividades entre  $10^{-2}$   $10^{-3}$  TBq.
- Dispositivos de fluorescencia de rayos X. Empleados en el análisis elemental y químico. Isótopos comunes son Fe-55, Cd-109, Co-57 con actividades hasta los GBq.

En la guía de aplicación del Real Decreto pueden consultarse los cuadros de actividad correspondiente a una peligrosa (valor D) y determinados radionucleídos seleccionados y sus múltiplos y submúltiplos.

## ANEXO XII.- CATÁLOGO DE MEDIOS Y RECURSOS Y REDES DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA.

### 1.- CATÁLOGO DE MEDIOS Y RECURSOS DE PROTECCION CIVIL Y EMERGENCIAS.

El CECOES 1-1-2 dispone del Catálogo de medios y recursos a aplicar en caso de activación de PLAN RADICAN.

### 2.- REDES DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA

#### RED DE ESTACIONES AUTOMÁTICAS. REA.

Las estaciones de la REA se sitúan, por acuerdo entre la Agencia Estatal de Meteorología (Aemet) y el CSN, junto a estaciones automáticas de la Aemet.

| CENTRO  | UBICACIÓN              | FECHA VIGOR |
|---|------------------------|-------------|
| Centro meteorológico territorial Tenerife AEMET | Santa Cruz de Tenerife | 25/05/92    |

En la página web del CSN: <https://www.csn.es/index.php/es/valores-ambientales> se pueden consultar los valores de la estación REA.

#### RED DE ESTACIONES DE MUESTREO. (REM)

| CENTRO                             | UBICACIÓN  |
|------------------------------------|--|
| CANARIAS U. LA LAGUNA. (Tenerife). | Departamento de Medicina Física y Farmacología. Cátedra de Física Médica. Facultad de Medicina |

| CENTRO   | UBICACIÓN   |
|----------|---|
| CANARIAS | Punto de muestreo de agua de mar. Puerto de Las Palmas de Gran CANARIA. |

#### RED DE ALERTA A LA RADIOACTIVIDAD DE PROTECCIÓN CIVIL (RAR).

| CENTRO   | UBICACIÓN                            |
|----------|--------------------------------------|
| CANARIAS | Delegación del Gobierno en Canarias. |

## **ANEXO XIII.- INFORMACIÓN GENERAL SOBRE USOS DE LAS RADIACIONES IONIZANTES EN INSTALACIONES RADIOACTIVAS.**

### **1.- USOS MÉDICOS.**

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

#### RADIODIAGNÓSTICO.

Se conoce con el nombre de radiodiagnóstico el conjunto de procedimientos de exploración y visualización de las estructuras anatómicas del interior del cuerpo humano mediante la utilización de rayos X.

Ocupa un lugar preponderante entre las técnicas de imagen debido al gran número de instalaciones, de exploraciones que se realizan y de profesionales que se dedican a esta especialidad.

La continua aparición de nuevas técnicas e indicaciones hace que día a día se incremente el número de actos médicos en los que se utilizan los rayos X. La imagen radiográfica es una consecuencia de la diferente atenuación, que las distintas estructuras anatómicas del paciente producen en el haz de rayos X que incide sobre él.

#### RADIOGRAFÍA CONVENCIONAL.

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

#### FLUOROSCOPIA.

Es la técnica en la que el receptor de la imagen radiográfica es una pantalla fluorescente que se ilumina al incidir sobre ella el haz de rayos X.

La diferente intensidad de la luz emitida en las distintas partes de la pantalla produce la imagen. La intensidad de esta imagen luminosa que aparece en la pantalla es amplificada por medio de intensificadores de imagen y recogida por una cámara de televisión para ofrecerla en un monitor.

#### RADIOLOGÍA DIGITAL.

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

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

#### TOMOGRFÍA COMPUTARIZADA.

Permite obtener imágenes de cortes transversales del cuerpo humano cuyo tratamiento informático posibilita su reconstrucción en tres dimensiones.

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

#### RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA.

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

#### RADIOTERAPIA.

El objetivo de la radioterapia es la destrucción de células y tejidos tumorales mediante la radiación, procurando irradiar lo menos posible los tejidos sanos circundantes del tumor.

Ello se consigue mediante una planificación individualizada para cada paciente utilizando simuladores para toma de datos y planificadores, que permiten la reconstrucción de la distribución de la dosis y de la zona a irradiar en una imagen tridimensional.

#### MODALIDADES DE RADIOTERAPIA

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

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

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

#### TERAPIA METABÓLICA

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

## MEDICINA NUCLEAR

La medicina nuclear permite la obtención de imágenes diagnósticas utilizando radiotrazadores. El radiotrazador es una molécula marcada con un radionucleido. Para cada órgano o proceso biofisiológico a estudiar se utiliza un trazador específico.

Como radionucleido se utiliza generalmente el tecnecio-99m por sus características físicas entre las que cabe destacar su corto periodo de semidesintegración de 6 horas. Este radiotrazador se administra por vía intravenosa al paciente. Posteriormente se le sitúa ante un equipo para obtener la imagen diagnóstica a partir de la detección de la radiación emitida por el radionucleido que se ha incorporado en la zona a estudiar.

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

Existe otra técnica denominada Tomografía por Emisión de Positrones (PET). Se trata de un proceso de diagnóstico por imagen en el que se administran a los pacientes radionucleidos que se caracterizan por su corto periodo de semidesintegración. Mediante este método de diagnóstico, se obtiene información de cómo funcionan las células de los órganos o tejidos objeto de estudio, suministrando por tanto información metabólica de los mismos. El radionucleido más utilizado es el fluor-18, con el cual se marcan moléculas de glucosa que permiten estudiar el metabolismo cerebral, hepático, renal o de cualquier otro órgano.

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

## RADIOINMUNOANÁLISIS.

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

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

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

| <b>RADIACIONES IONIZANTES UTILIZADAS EN RADIOTERAPIA Y MODALIDADES DE TRATAMIENTO</b> |                                    |                                      |
|---|------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>RADIACIÓN Y EQUIPOS O RADIONUCLEIDOS</b>   | <b>MODALIDAD</b>                   | <b>ENERGÍA</b>                       |
| Rayos X<br>Equipos de rayos X   | Radioterapia convencional          | De 50 a 300 kV<br>Muy poco utilizada |
| Rayos X<br>Aceleradores   | Radioterapia externa (Teleterapia) | Lo más habitual hasta 25 MeV         |

|  |                                       |                                 |
|--|---------------------------------------|---------------------------------|
| Radiación $\gamma$<br>Cobalto-60           | Radioterapia externa Telegammaterapia | 1,33 y 1,77 MeV                 |
| Electrones<br>Aceleradores                 | Radioterapia externa                  | Lo más habitual hasta 25 MeV    |
| Emisión $\beta^-$ , $\gamma$<br>Iridio-192 | Braquiterapia                         | Máxima energía $\gamma$ 605 KeV |
| Emisión $\beta^-$ , $\gamma$<br>Cesio-137  | Braquiterapia                         | Máxima energía $\gamma$ 605 KeV |

Tabla 8.- Radiaciones ionizantes utilizadas en usos médicos.

## 2.- USOS INDUSTRIALES.

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

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

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

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

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

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

- Medida de espesores y densidades. La técnica se basa en la variación de la intensidad o tasa de flujo de la radiación que se transmite o refleja cuando ésta atraviesa un material. La radiación gamma es la más utilizada en el control de la fabricación de láminas metálicas, debido a su alto poder de penetración. La radiación beta, con menor poder de penetración, es habitual para la medida de espesores en la industria del papel y el plástico.

- Medida de niveles. La técnica se basa en la fijación a la superficie externa del depósito o botella, en el que se quiere medir el nivel, varias fuentes orientables dispuestas a diversas alturas. En el lado opuesto, se disponen los detectores.
- Los detectores localizados por encima del nivel del líquido reciben niveles de radiación superiores a los situados por debajo del mismo. Esta técnica es muy útil en el caso de depósitos o envases que contengan líquido o gases corrosivos o a elevadas temperaturas y en todos aquellos casos donde sea imposible emplear dispositivos de contacto.
- Medida del grado de humedad. Se basa en la moderación de neutrones rápidos al colisionar con los átomos de hidrógeno presentes en el agua. Las sondas neutrónicas de humedad son especialmente adecuadas para medir la humedad en materiales a granel (arena, cementos, etc.) y en la producción de vidrio y hormigón.
- Gammagrafía o radiografía industrial. Esta técnica se basa en la absorción diferencial de la radiación cuando ésta atraviesa materiales de diferente densidad. Está ampliamente utilizada para verificar las uniones de soldadura en tubos, para ello se introducen fuentes portátiles dentro de la tubería a inspeccionar, fijando una película en el exterior de la misma que actúa como detector.
- Control de seguridad y vigilancia. Los rayos X se utilizan para vigilar el contenido de maletas en aeropuertos, así como para la detección de explosivos en cartas y paquetes postales en oficinas de correo.
- Detectores de humo. Estos dispositivos contienen una pequeña fuente que emite radiación alfa. Si el humo se interpone entre la fuente y el detector, impide que la partícula incida en el detector y se dispara una alarma.
- Esterilización de materiales. Se basa en la acción bactericida de la radiación. Para ello se utilizan fuentes encapsuladas de elevada actividad y aceleradores de partículas. Es un método frecuentemente utilizado en la industria farmacéutica y alimentaria.
- Eliminación de electricidad estática. Se basa en los fenómenos de ionización que provocan las radiaciones en el medio que atraviesan. Es muy útil en aquellos procesos industriales en los que la acumulación de electricidad estática provoca grandes inconvenientes, como pueden ser la industria: textil, de materiales plásticos, papel, vidrio, transporte de combustibles, etc.
- Producción de materiales luminiscentes. Se fundamenta en la propiedad de las partículas alfa y electrones de producir fenómenos de luminiscencia en algunos materiales. Los productos obtenidos suelen ser utilizados para la señalización (en aviones, barcos, etc.).
- Datación. A lo largo de miles de años la relación entre el carbono estable y el carbono-14 se ha mantenido inalterada en estado de equilibrio en la atmósfera. Esta misma relación se mantiene en todos los seres vivos. Cuando éstos mueren, el equilibrio se rompe debido a la desintegración radiactiva del carbono-14, y analizando la cantidad de carbono radiactivo presente en el resto orgánico que se quiera datar, se puede estimar su antigüedad.

- Detección de fugas. Se utilizan radionucleidos, de periodo muy corto, que se mezclan con el fluido y se introducen en las canalizaciones. La situación de la fuga se establece empleando detectores capaces de localizar el radionucleido cuando éste sale de la canalización por alguna rotura.

| RADIACIONES IONIZANTES UTILIZADAS EN LA INDUSTRIA |   |                               |   |
|---|---|-------------------------------|---|
| RADIONUCLEIDOS                                    | TIPO DE EMISIÓN                           | PERIODO DE SEMIDESINTEGRACIÓN | APLICACIÓN  |
| Cesio-137   | $\beta$ y $\gamma$                        | 30 años                       | Gammagrafia industrial, esterilización de materiales, irradiación de alimentos. Para estas aplicaciones sólo se utiliza la radiación $\gamma$ . |
| Cobalto-60  | $\beta$ y $\gamma$                        | 5,26 años                     | Gammagrafia industrial, esterilización de materiales, irradiación de alimentos. Para estas aplicaciones sólo se utiliza la radiación $\gamma$ . |
| Americio-241                                      | $\alpha$ y $\gamma$                       | 458 años                      | Detectores de humo.   |
| Radio-226/Berilio                                 | $\alpha$ , $\beta$ y $\gamma^-$ neutrones | 1.630 años                    | Medida de humedad.  |
| Americio-241/Berilio                              | $\alpha$ , $\beta$ y $\gamma^-$ neutrones | 458 años - 53,3 días          | Medida de humedad.  |
| Carbono-14  | $-\beta$                                  | 5730 años                     | Dataciones geológicas.  |
| Bario-133   | $\gamma$                                  | 10 años                       | Medida de espesores de láminas de aluminio y cobre.   |
| Estroncio-90                                      | $-\beta$                                  | 25,5 años                     | Eliminación de electricidad estática.   |

Tabla 9.- Radiaciones ionizantes utilizadas en la industria.

### ESPECIAL INCIDENCIA DE LA GAMMAGRAFÍA INDUSTRIAL.

La radiografía o gammagrafia industrial es el proceso de utilización de las radiaciones para "ver" dentro de los productos manufacturados, como piezas metálicas o tuberías soldadas, para saber si el producto contiene defectos. En radiografía industrial la radiación se produce ya sea por equipos de rayos X o por materiales radiactivos encapsulados.

La radiación penetra en el objeto a estudiar y expone la película sensible a los rayos X colocado detrás del objeto. Agujeros, grietas, impurezas y otros defectos del objeto permiten que una mayor cantidad de radiación alcance la película. La persona que analiza la película puede determinar a partir de las áreas más oscuras si existen defectos en el objeto. Los defectos que podrían dar lugar a accidentes peligrosos pueden ser detectados en los componentes de los aviones, submarinos, tuberías, puentes y centrales eléctricas.

La radiografía industrial es una herramienta muy potente, pero implica algunos riesgos significativos.

La exposición a la radiación es un riesgo laboral al que el radiógrafo se enfrenta. Hay tres características de la radiografía de rayos gamma que hacen posible la ocurrencia de los accidentes graves:

1. Las fuentes de radiación gamma emiten radiación intensa y penetrante, adecuada para el estudio de muestras de metal grueso. Esto significa que las fuentes pueden causar importantes irradiaciones en muy poco tiempo.
2. Las imágenes con mejor calidad se producen mediante el uso de fuentes con pequeñas dimensiones. La intensidad de radiación en la superficie de dichas pequeñas fuentes de rayos gamma es enorme. Si se toca, la fuente puede causar daños graves, incluso en unos pocos segundos.
3. La radiografía se realiza en difíciles condiciones de trabajo con poca supervisión directa o apoyo. En los grandes proyectos de construcción, el movimiento de las tuberías y vigas por equipos pesados presenta un constante peligro. Además, existe una presión constante para terminar las labores de radiografía lo antes posible. Este apresuramiento puede dar lugar a accidentes.

#### EQUIPOS USADOS EN RADIOGRAFÍA.

Un equipo típico utilizado en la gammagrafía es el llamado contenedor de proyección o gammágrafo. La fuente del gammágrafo está montada en el extremo de un cable. El extremo inactivo del cable flexible sobresale parcialmente del contenedor y está asegurado por un anillo de bloqueo que mantiene la fuente en el centro del blindaje. La forma en S del tubo que atraviesa el blindaje no permite que la radiación recorra un camino corto hasta el exterior. Una conexión de tránsito cierra la salida del blindaje para evitar la entrada de suciedad en su interior. Los componentes auxiliares del gammágrafo incluyen el cable de control, la manivela y el tubo guía.

#### CAUSAS DE LOS ACCIDENTES EN RADIOGRAFÍA.

La mayoría de los accidentes ocurren cuando no se siguen los procedimientos adecuados para trabajar en presencia de radiaciones. Los fallos en el seguimiento adecuado de los procedimientos pueden estar originados por querer apresurarse para completar un trabajo, el aburrimiento, la enfermedad, la falta de comunicación, la mala formación, así como varios otros factores. Los accidentes en gammagrafía suelen ocurrir después de que el operador cometa alguno de los tres errores siguientes:

1. La fuente permanece fuera del blindaje cuando no debería.
2. No se realiza, o no se hace correctamente, el estudio radiológico necesario para asegurar que la fuente se ha retraído a su contenedor blindado.
3. La fuente radiográfica no es bloqueada en su lugar una vez que se ha retraído a su posición blindada de seguridad.

La mayoría de los incidentes de radiografía industrial están relacionados con algún fallo de la fuente al volver a la posición de blindaje. Para hacer frente a estos incidentes se necesitan equipos de medida apropiados y personal especial.

En principio se tomarán las situaciones son las siguientes medidas correctoras:

1. Alejarse de la fuente y mantener la calma.
2. Medir la intensidad de radiación.
3. Acotar la zona mediante barreras en base a requisitos de dosis e impidiendo el acceso a las proximidades.
4. No dejar la fuente desatendida (no abandonar la zona).
5. Informar a la organización de lo que está ocurriendo y solicitar asistencia.
6. Planificar el flujo de acciones a realizar, antes de entrar en zona controlada.
7. Aplicar el flujo de acciones planificado.
8. Colocar la fuente utilizando equipos de emergencia, si es posible.
9. Blindar la fuente si no se puede retraer en el dispositivo radiográfico.
10. Pedir asistencia, en caso necesario, de un especialista o del fabricante.

#### PÉRDIDA O ROBO DE FUENTES.

Las fuentes desaparecidas o robadas tienen un gran potencial para producir sobreexposiciones y graves lesiones a los miembros del público en general. Si se pierde una fuente, se debe realizar su búsqueda inmediata, usando un medidor de tasa de dosis. Si no se encuentra la fuente en un plazo breve de tiempo, por ejemplo, una hora, se debe notificar al CSN.

Si la fuente se ha perdido en un traslado, se debe volver a recorrer la ruta exacta seguida por el vehículo y llevar a cabo una búsqueda visual y con la ayuda de instrumentos de medida. Los procedimientos incluyen una descripción de las circunstancias en las que es necesaria la comunicación con los medios de comunicación y el público para ayudar a localizar la fuente perdida y para advertir de los posibles efectos sobre la salud.

### 3.- APLICACIONES AGROALIMENTARIAS.

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

- Determinar la eficacia en la absorción de los abonos por las plantas y optimizar la fijación biológica del nitrógeno. El empleo de los fertilizantes es costoso y su uso inadecuado o excesivo puede ser perjudicial para el medio ambiente. Marcando los abonos con isótopos de fósforo y de nitrógeno se puede determinar con precisión la cantidad de los mismos que absorben las plantas y la que se pierde en el medio. También estas técnicas permiten conocer la cantidad de nitrógeno que pueden fijar las plantas y estudiar formas para aumentarla.
- Optimizar los recursos hídricos. El agua es un factor limitante de la producción agrícola en muchas partes del mundo, y su aprovechamiento eficiente pasa por un control permanente de la humedad del suelo, que puede llevarse a cabo mediante la utilización de sondas neutrónicas. Gracias a estos métodos puede conseguirse un ahorro del 40% del agua con respecto a los procedimientos tradicionales.
- Desarrollar variedades de cultivo con propiedades ventajosas para la agricultura mediante la inducción de mutaciones empleando técnicas de irradiación. Utilizando esta técnica se consigue:
  - Aumento de la resistencia del encamado, buscando plantas más bajas y de tallo más resistente para soportar las tormentas.
  - Modificación del tiempo de maduración para obtener plantas de maduración tardía o temprana.
  - Aumento a la resistencia de enfermedades, evitando de esta manera la utilización de productos químicos contra plagas.
  - Aumento del rendimiento de los cultivos.
  - Mejora de los caracteres agronómicos: mayor resistencia al frío o aumento de la tolerancia al calor.
  - Mejora de las características de las semillas: aumento del valor nutritivo o la facilidad de cocción.

- Lucha contra plagas de insectos. La técnica de los insectos estériles (TIE), consiste en exponer individuos macho criados en laboratorio a dosis de radiación apropiadas para esterilizarlos. Al ser liberados compiten con los machos normales y se aparean con las hembras sin producir descendencia.

- Aplicaciones en zootecnia. Se llevan a cabo estudios con radioisótopos para determinar el valor nutritivo y la absorción de los piensos y otros subproductos de diversas industrias que habitualmente sirven de alimento al ganado, de manera que el rendimiento de la producción lechera y ganadera se ha visto aumentada. También son útiles estas técnicas en los programas de cría para determinar con exactitud el periodo reproductivo de las hembras. Por último puede citarse la irradiación con rayos X para producir vacunas contra diversas enfermedades del ganado.

- Prolongación del periodo de conservación de los alimentos. El proceso consiste en exponer los alimentos a irradiación generalmente con rayos gamma, empleando tres niveles de dosis dependiendo del fin perseguido. A dosis bajas para inhibir la germinación (por ejemplo de las patatas), la desinsectación y el retraso en la maduración. A dosis medias para prolongar el tiempo de conservación reduciendo la carga microbiana y a dosis altas para la esterilización incluida la eliminación de virus.

#### **4.- USOS EN INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA.**

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

Un compuesto marcado es un tipo de molécula en la que uno o más de sus átomos se han sustituido por sus correspondientes radioisótopos. Por ello, esta molécula tiende a alcanzar el grado de mayor estabilidad energética mediante desintegraciones nucleares.

De esta forma la molécula marcada "trazador radiactivo" es fácilmente detectable por diferentes técnicas (autorradiografía, recuento de centelleo, etc.) en función del campo de radiación que producen o los radioisótopos que la componen. El procedimiento para introducir un isótopo radiactivo en una molécula se llama "marcaje radiactivo".

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

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

Ensayos in vitro. Consisten en el marcaje de diferentes macromoléculas, que han sido previamente extraídas del sistema biológico al que pertenecían y purificadas. En este tipo de técnicas se utilizan cantidades muy bajas de radiotrazador ya que la muestra biológica suele ser muy pequeña. Para ello se añade un trazador radiactivo, utilizando pequeñas cantidades de radioisótopos, del orden de MBq.

## ANEXO XIV.- INFORMACIÓN GRÁFICA SOBRE FUENTES Y EQUIPOS RADIOACTIVOS. (Fuente ENRESA).

### 1.- FUENTES EN IRRADIADORES DE USO MÉDICO Y DE INVESTIGACIÓN

#### FUENTES EN IRRADIADORES DE USO EN INVESTIGACIÓN

EQUIPOS UTILIZADOS EN EL CAMPO DE LA BIOMEDICINA Y AGRICULTURA Radionucleidos habituales: Cs-137 y Co-60. •Actividades muy altas, entre 37 y 1480TBq (1kCi y 40kCi)



FUENTES EN IRRADIADORES DE USO MÉDICO.

EQUIPOS UTILIZADOS PARA IRRADIAR SANGRE Y TEJIDOS •Radionucleidos habituales: Cs-137 y Co-60. •Actividades muy altas, entre 37 y 370TBq (1kCi y 10kCi)



FUENTES DE USO MÉDICO: TERAPIA ONCOLÓGICA

•EQUIPOS PARA TRATAMIENTO ONCOLÓGICO A DISTANCIA (TELETERAPIA) •Radionucleidos habituales: Cs-137 y Co-60. •Actividades muy altas, entre 74 y 296TBq (2 y 8kCi)



CABEZALES DESMONTADOS DE LOS EQUIPOS DE TELETERAPIA



EQUIPOS PARA TRATAMIENTO ONCOLÓGICO EN CONTACTO (BRAQUITERAPIA) •Radionucleidos habituales: Ir-192 y Cs-137 •Actividades altas: •Ir-192 370 GBq (10Ci) •Cs-137 37- 111 GBq (1- 3Ci).



•FUENTES PARA TRATAMIENTO ONCOLÓGICO EN CONTACTO (BRAQUITERAPIA)

•Radionucleidos habituales: Cs-137, Ir-192 •Actividades medias, entre 111MBq y 11,1 GBq (3 y 300mCi)

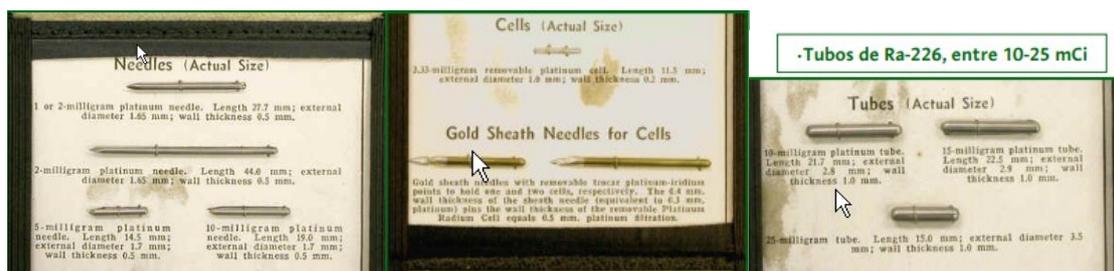


-Tubos y trenes de fuentes de Cs-137

FUENTES DE TERAPIA DE USO MÉDICO •Detalles de aguja de Ra-226 y estuche •OTRAS FUENTES DE BRAQUITERAPIA, EN DESUSO: •Radionucleido: Ra-226 •Actividades medias, entre 74 y 370 MBq (2 y 10mCi)



•OTRAS FUENTES DE BRAQUITERAPIA, EN DESUSO •Radionucleido: Ra-226 •Actividades medias, entre 74 y 370 MBq (2 y 10mCi)



### FUENTES DE TERAPIA DE USO MÉDICO

- FUENTES PARA TRATAMIENTO ONCOLÓGICO EN CONTACTO (BRAQUITERAPIA) •Radionucleidos habituales: Sr-90, Ru-106 •Actividades medias, entre 370 y 1850 MBq (10 y 50mCi)



### FUENTES DE USO INDUSTRIAL: GAMMAGRAFÍA

#### •EQUIPOS DE RADIOGRAFIADO DE PIEZAS Y SOLDADURAS

- Radionucleidos habituales: Co-60, Ir-192, Se-75 •Actividades altas, entre 0,37 y 3,7TBq (10 y 100Ci)



- EQUIPOS DE RADIOGRAFIADO DE PIEZAS Y SOLDADURAS •Radionucleidos habituales: Co-60, Ir-192, Se-75 •Actividades altas, entre 0,37 y 3,7TBq (10 y 100Ci)



- EQUIPOS DE RADIOGRAFIADO DE PIEZAS Y SOLDADURAS •Radionucleidos habituales: Co-60, Ir-192, Se-75 •Actividades altas, entre 0,37 y 3,7TBq (10 y 100Ci)



- EQUIPOS DE RADIOGRAFIADO DE PIEZAS Y SOLDADURAS •Radionucleidos habituales: Co-60, Ir-192, Se-75 •Actividades altas, entre 0,37 y 3,7TBq (10 y 100Ci)



### FUENTES DE USO INDUSTRIAL: CONTROL DE PROCESOS

#### • EQUIPOS DE MEDIDA DE NIVEL DE LLENADO EN DEPÓSITOS, TOLVAS, SILOS, TANQUES

- Radionucleidos habituales: Cs-137 y Co-60
- Actividades medias-altas: entre 18,5 y 185GBq (500mCi y 5 Ci)
- Ejemplos de equipos utilizados en Cristalerías e Industrias Químicas



- EQUIPOS DE MEDIDA DE NIVEL DE LLENADO DE DEPÓSITOS, TOLVAS, SILOS, TANQUES
- Radionucleidos: Cs-137 y Co-60
- Actividades medias, entre 0,37 y 18,5GBq (10 y 500 mCi)
- Ejemplos de equipos utilizados en Plantas Químicas y Proceso de Mineral



- EQUIPOS DE MEDIDA DE NIVEL DE LLENADO DE DEPÓSITOS, TOLVAS, SILOS, TANQUES
- Radionucleidos habituales: Cs-137 y Co-60
- Actividades medias, entre 0,37 y 3,7 GBq (10 mCi y 100 mCi)



- Ejemplos de equipos utilizados en Plantas Químicas

• EQUIPOS DE MEDIDA DE NIVEL EN DEPÓSITOS, TOLVAS, SILOS, TANQUES.

- Radionucleidos habituales: Cs-137 y Co-60 • Actividades medias, entre 3,7 y 37GBq (100mCi y 1Ci)



EQUIPOS DE MEDIDAS DE NIVEL EN DEPÓSITOS, TOLVAS, SILOS, TANQUES.

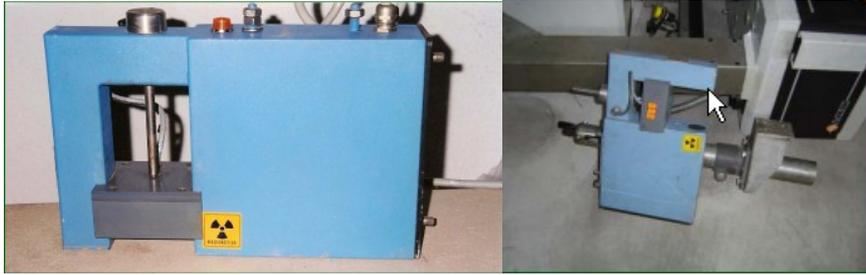
- Radionucleidos habituales: Cs-137 y Co-60 • Actividades medias: entre 0,37 y 18,5GBq (10 y 500 mCi)



• EQUIPOS DE CONTROL DE LLENADO DE RECIPIENTES

- Radionucleidos habituales: Am-241 • Actividades medias, entre 0,37 y 3,7GBq (10 y 100mCi)

Ejemplos de equipos procedentes de Embotelladoras



#### EQUIPOS DE MEDIDA DE DENSIDAD Y HUMEDAD EN PROCESOS.

- Radionucleidos habituales: Cs-137 y Am-241/Be. • Actividades medias, de 0,37 a 3,7GBq (de 10 a 100mCi)



Equipo de medida de humedad procedente de Cristalería

Equipo de medida de densidad procedente de Planta de Proceso de Mineral

#### EQUIPOS DE MEDIDA DE CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES (DENSIDAD, COMPOSICIÓN, ESPESOR...) • Radionucleidos habituales: Sr-90, Cs-137

- Actividades medias, entre 0,37 y 37GBq (100mCi y 1Ci)



Equipo de control procedente de Cristalería

#### • EQUIPOS DE MEDIDA DE CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES: GRAMAJE

- Radionucleidos habituales: Co-60, Cs-137. Actividades medias, entre 1,85 y 18,5 GBq (50 y 500mCi)



Ejemplos de equipos de medida de gramaje utilizados en

Industria Química

**• EQUIPOS DE MEDIDA DE CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES: ESPESOR DE LAMINADO METÁLICO****• Radionucleidos habituales: Cs-137, Co-60, Sr-90, Co-60. • Actividades medias-altas: entre 0,37 a 370 GBq (de 10 mCi a 10 Ci)****EQUIPOS DE MEDIDA DE CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES: ESPESOR PLÁSTICO, PAPEL. • Radionucleidos habituales: Sr-90, Kr-85, Am-241, Pm- 147.****• Actividades medias, entre 0,37 a 37GBq (de 10 mCi a 1Ci)****• Ejemplos de equipos de medida de espesor utilizados en Papeleras e Industrias de Plásticos.****EQUIPOS DE MEDIDA DE CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES: ESPESOR PLÁSTICO, PAPEL.****• Radionucleidos habituales: Sr-90, Kr-85, Am-241, Pm-147. • Actividades medias, entre 0,37 a 37GBq (de 10mCi a 1Ci)**

Ejemplos de fuentes de Kr-85 de medida de espesores, desmontadas del equipo.

**EQUIPOS DE MEDIDA DE CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES: ESPESOR, GRAMAJE, DENSIDAD • Radionucleidos habituales: Sr-90, Kr-85, Am-241, Pm- 147. • Actividades medias, entre 0,37 a 37GBq (de 10mCi a 1Ci)**



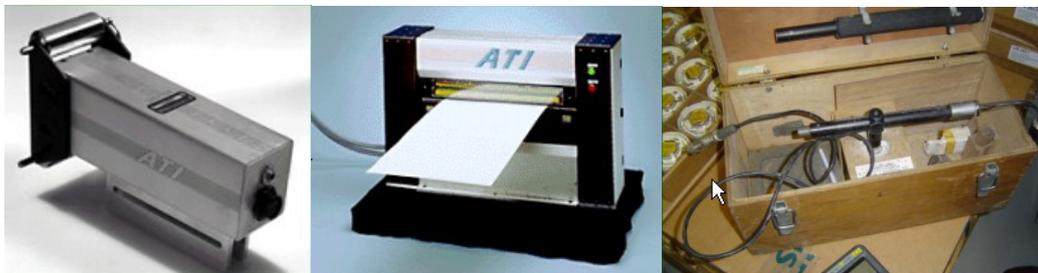
Ejemplo de equipo de espesor y gramaje utilizado en

Industria de Tableros

Ejemplo de equipo de control de llenado utilizado en Industria Tabaquera.

### OTROS EQUIPOS DE CONTROL DE NIVEL Y ESPESOR

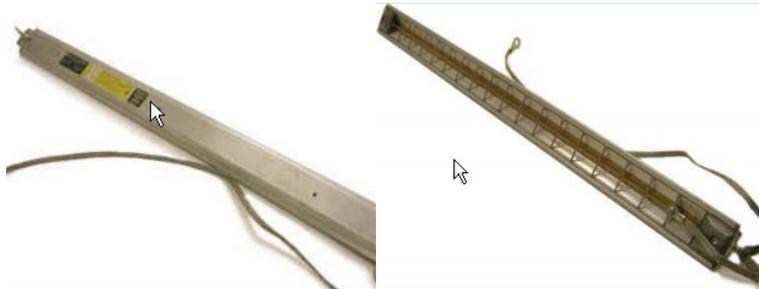
- Radionucleidos habituales espesores: Sr-90, Kr-85, Am-241, Pm-147.
- Radionucleidos habituales niveles: Cs-137, Co-60.
- Actividades bajas, entre 3,7 a 37MBq (de 100  $\mu$ Ci a 1mCi)



Ejemplo de equipo de control de nivel de llenado de extintores Ejemplos de equipos de control de espesores de diversos materiales

### EQUIPOS ELIMINADORES DE ELECTRICIDAD ESTÁTICA

- Radionucleidos habituales: Am-241, Po-210.
- Actividades medias, desde 370MBq a 3,7GBq (10 a 100mCi).



EQUIPO DE MEDIDA DE NIVEL LLENADO DE BOTELLAS CON FUENTE DE Am-241 • EQUIPO MEDIDA DE ESPESORES CON FUENTE DE KR-85



EQUIPO DE MEDIDA DE ESPESORES CON FUENTE DE Sr-90

• EQUIPO DE MEDIDA DE DENSIDAD CON FUENTE DE Cs-137



EQUIPOS DE MEDIDA DE ESPESORES CON FUENTES DE KR-85



EQUIPOS DE MEDIDA DE NIVEL CON FUENTES DE Co-60  
EQUIPO DE MEDIDA DE DENSIDAD CON FUENTE DE Cs-137



•EQUIPOS DE MEDIDA DE NIVEL CON FUENTE DE Cs-137



## FUENTES DE USO INDUSTRIAL: PROSPECCIÓN GEOLÓGICA Y CALIDAD DE SUELOS

### FUENTES DE USO INDUSTRIAL: PROSPECCIÓN GEOLÓGICA Y CALIDAD DE SUELOS

- EQUIPOS UTILIZADOS EN PROSPECCIÓN GEOLÓGICA. MEDIDA DE CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES: DENSIDAD •Radionucleidos habituales: Cs-137. •Actividades medias de 0,37 a 3,7GBq (de 10 a 100mCi)



EQUIPOS UTILIZADOS EN PROSPECCIÓN GEOLÓGICA. MEDIDA DE CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES: DENSIDAD • Radionucleidos habituales: Cs-137.

• Actividades medias de 0,37 a 3,7GBq (de 10 a 100mCi)



EQUIPOS UTILIZADOS EN PROSPECCIÓN GEOLÓGICA. MEDIDA DE CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES: HUMEDAD • Radionucleidos habituales: Am-

241/Be • Actividades medias, hasta 37GBq (1Ci)



EQUIPOS UTILIZADOS EN PROSPECCIÓN GEOLÓGICA. MEDIDA DE CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES: HUMEDAD. • Radionucleidos habituales: Am-

241/Be. Actividades medias-altas, entre 37 y 111 GBq (de 1 a 3Ci)



EQUIPOS DE MEDIDA DE DENSIDAD Y HUMEDAD DE SUELOS. • Radionucleidos habituales: Cs-137 , Am-241/Be. • Actividades medias, Cs-137

370MBq (10mCi), Am-241/Be 1850MBq (50mCi)



EQUIPOS DE MEDIDA DE DENSIDAD Y HUMEDAD DE SUELOS. • Radionucleidos habituales Cs-137 , Am-241/Be. • Actividades medias, Cs-137 370MBq (10mCi), Am-241/Be 1850MBq (50mCi)



EQUIPOS DE MEDIDA DE DENSIDAD Y HUMEDAD DE SUELOS. • Radionucleidos habituales Cs-137 , Am-241/Be. • Actividades medias, Cs-137 370MBq (10mCi), Am-241/Be 1850MBq (50mCi)



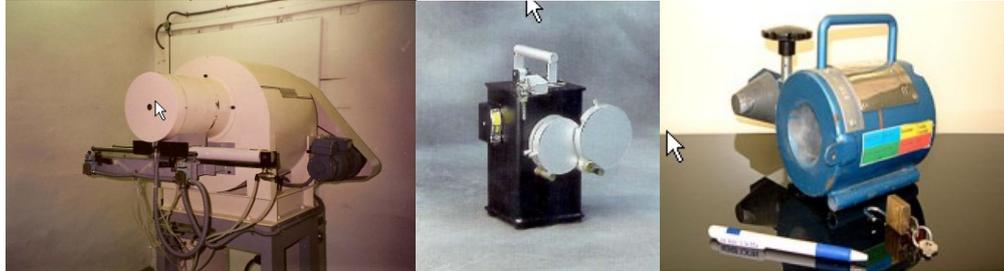
EQUIPOS DE MEDIDA DE DENSIDAD Y HUMEDAD DE SUELOS. • Radionucleido: Ra-226/Be. • Actividades medias, 185MBq (5 mCi)



## FUENTES RADIATIVAS DE CALIBRACIÓN/ VERIFICACIÓN

### FUENTES RADIATIVAS DE VERIFICACIÓN/ CALIBRACIÓN •

IRRADIADORES PARA CALIBRAR EQUIPOS DE MEDIDA DE LA RADIACIÓN • Radionucleidos habituales: Cs-137, Co-60, Am-241. • Actividades medias-altas, entre 3,7GBq y 37TBq (0,1Ci y 1kCi)



**FUENTES RADIATIVAS DE VERIFICACIÓN/ CALIBRACIÓN •FUENTES DE VERIFICACIÓN DE GAMMACÁMARAS EN MEDICINA NUCLEAR**

•Radionucleidos habituales: Co-57 •Actividad media, 370- 1110MBq (10-30mCi)



**FUENTES RADIATIVAS DE VERIFICACIÓN/ CALIBRACIÓN •FUENTES RADIATIVAS DE VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDIDA DE LA RADIACIÓN**

•Varios radionucleidos •Actividad baja, 37kBq- 3,7MBq (1- 100µCi)



**FUENTES O EQUIPOS RADIATIVOS EN EMBALAJES DE ALMACÉN O TRANSPORTE**



### FUENTES DE USO MÉDICO EN SU CONTENEDOR DE ALMACÉN



**FUENTES RADIATIVAS FUERA DEL EQUIPO O EMBALAJE**





### PARARAYOS RADIOACTIVOS



A partir de 1986, la legislación española establece que los propietarios de pararrayos radiactivos deben homologarlos como instalaciones radiactivas si desean conservarlos, o bien solicitar a Enresa su desmontaje.

## ANEXO XV.- INFORMACION GRÁFICA DE REFERENCIA EN EL TRANSPORTE Y ETIQUETADO DE MATERIAL RADIOACTIVO.

### 1.- TRANSPORTE DE MATERIAL RADIOACTIVO.

*NOTA: EN CASO DE EMERGENCIA POR ACCIDENTE EN EL TRANSPORTE DE MATERIAL RADIOACTIVO SERÁ DE APLICACIÓN EL PLAN DE EMERGENCIA PEMERCA.*

| NÚMERO ONU | IDENTIFICACIÓN DE LA MATERIA   |
|------------|--|
| 2910       | Material radiactivo, bulto exceptuado - Cantidad limitada de material.   |
| 2911       | Material radiactivo. bulto exceptuado - Instrumentos o artículos.  |
| 2909       | Material radiactivo, bulto exceptuado - Artículos manufacturados de uranio natural o uranio empobrecido o torio natural. |
| 2908       | Material radiactivo, bulto exceptuado - Embalajes vacíos.  |
| 2912       | Material radiactivo de Baja Actividad Específica (BAE-I), no fisionable o fisionable exceptuado.                         |
| 3321       | Material radiactivo de Baja Actividad Específica (BAE-II), no fisionable o fisionable exceptuado.                        |
| 3322       | Material radiactivo de Baja Actividad Específica (BAE-III), no fisionable o fisionable exceptuado.                       |
| 2913       | Material radiactivo, objetos contaminados en la superficie (OCS-I u OCS-II), no fisionable o fisionable exceptuado.      |
| 2915       | Material radiactivo en bulto tipo A, no en forma especial, no fisionable o fisionable exceptuado.                        |
| 3332       | Material radiactivo en bulto tipo A, en forma especial, no fisionable o fisionable exceptuado.                           |
| 2916       | Material radiactivo en bulto tipo B(U), no fisionable o fisionable exceptuado.   |
| 2917       | Material radiactivo en bulto tipo B(M), no fisionable o fisionable exceptuado.   |
| 3323       | Material radiactivo en bulto tipo C, no fisionable o fisionable exceptuado.  |
| 2919       | Material radiactivo transportado bajo arreglos especiales, no fisionable o fisionable exceptuado.                        |
| 2978       | Material radiactivo, hexafluoruro de uranio no fisionable o fisionable exceptuado.                                       |

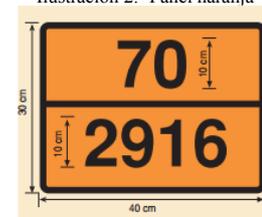
|      |   |
|------|---|
| 3324 | Material radiactivo de Baja Actividad Específica (BAE-II), fisionable.                                      |
| 3325 | Material radiactivo de Baja Actividad Específica (BAE-III), fisionable.                                     |
| 3326 | Material radiactivo, Objetos Contaminados en la Superficie (OCS-I u OCS-II), fisionable.                    |
| 3327 | Material radiactivo en bultos tipo A, no en forma especial, fisionable.                                     |
| 3333 | Material radiactivo en bultos tipo A, en forma especial, fisionable.  |
| 3328 | Material radiactivo en bultos tipo B(U), fisionable.  |
| 3329 | Material radiactivo en bultos tipo B(M), fisionable. 3330 Material radiactivo en bultos tipo C, fisionable. |
| 3331 | Material radiactivo transportado bajo arreglos especiales, fisionable.                                      |
| 2977 | Material radiactivo, hexafluoruro de uranio, fisionable   |

Tabla 10.- Lista de números Clase 7 de las Naciones Unidas (Números ONU).

Ilustración 1.- Placa para vehículos que transporten material radiactivo



Ilustración 2.- Panel naranja



## 2.- ETIQUETADO DE BULTOS RADIOACTIVOS.

Existen dos tipos de etiquetado en los bultos radiactivos:

- El que informa sobre el riesgo de irradiación externa y sobre el contenido del bulto, que varía según una clasificación por “categorías”.
- El que informa sobre el riesgo de criticidad, en el caso de bultos que transporten sustancias fisionables.

### 2.1.- Categorías.

Hay tres categorías: I-Blanca, II-Amarilla y III-Amarilla, cada una se corresponde con una etiqueta.

De la primera a la última aumenta la intensidad de dosis en el exterior del bulto y, en consecuencia, el riesgo de irradiación externa para el personal que lo manipule o que se encuentre en sus proximidades. Así, la categoría depende de la intensidad de radiación máxima en la superficie del bulto y del Índice de Transporte (IT). Cada una de estas tres categorías lleva asociada una etiqueta, con una serie de variaciones en su color e indicaciones que nos informan del riesgo de irradiación externa del bulto. En la figura, podemos ver las diferentes etiquetas y los niveles de radiación en el exterior del bulto que representan cada una.

El primer objetivo de la etiqueta es que de manera muy sencilla y visual, mediante colores y símbolos, quien vea un bulto

radiactivo se informe inmediatamente de su riesgo de irradiación, sin tener que acercarse a él. Así, esta persona podría identificar inmediatamente que el bulto contiene una materia de la clase 7 (radiactiva). Además, el color blanco de la primera etiqueta le diría que el riesgo de irradiación es muy bajo y que no se precisan medidas especiales en la manipulación del bulto o establecer una distancia de segregación respecto a las personas. Por el contrario, si viera el color amarillo en la etiqueta sabría que ha de reducir el tiempo de manipulación del bulto al mínimo imprescindible, que existen limitaciones para la estiba de esos bultos en un vehículo y en su almacenamiento y que, además, puede ser necesario establecer distancias de segregación respecto a personas y a las películas fotográficas. Por otra parte, el aumento del número de barras rojas en las etiquetas va asociado al incremento de los niveles de radiación en el exterior del bulto. Por tanto, esa persona debe saber que una etiqueta amarilla con tres (III) barras rojas ofrece un riesgo de irradiación mayor que la que tiene dos (II).

| Índice de transporte (IT)  | Nivel de radiación máximo en cualquier punto de la superficie externa. (1mSv/h = 1000µSv/h) |                          |
|--|---|--------------------------|
| 0*<br><br><i>(* Si el IT no es mayor que 0,05, el IT se considera cero.</i>      | Hasta 0,005 mSv/h   | <br><b>I -BLANCA</b>     |
| Mayor que 0 pero no mayor que 1  | Mayor que 0,005 mSv/h pero no mayor que 0,5 mSv/h   | <br><b>II -AMARILLA</b>  |
| Mayor que 1 pero no mayor que 10   | Mayor que 0,5 mSv/h pero no mayor que 2 mSv/h   | <br><b>III -AMARILLA</b> |
| Mayor que 10**<br><br><i>(**) Debe transportarse también bajo uso exclusivo.</i> | Mayor que 2 mSv/h pero no mayor que 10 mSv/h**  |                          |

Ilustración 3.- Etiquetado del bulto según categorías.

Además, como puede observarse en la figura, según la etiqueta puede obtenerse información sobre el material radiactivo que contiene el bulto: radioisótopos y su actividad; así como el dato concreto del nivel de radiación a un metro de su superficie: el Índice de Transporte (IT). Todos los tipos de bultos (Industriales, A, B y C), salvo los calificados como “bultos exceptuados” (Contienen material radiactivo en cantidades tan limitadas que el riesgo radiológico es muy bajo) han de llevar dos etiquetas de la categoría en lados o posiciones opuestas de su superficie. Sólo en el caso de cisternas y grandes contenedores las etiquetas han de ponerse en sus cuatro lados, para reducir al mínimo la posibilidad de que sean tapadas por otras unidades de carga. Por otra parte, la reglamentación prescribe que las etiquetas se pongan cerca de la descripción de la materia de la que más adelante se hablará y que no queden cubiertas ni tapadas por una parte o un elemento cualquiera del embalaje o por cualquier otra etiqueta o marca. Asimismo, se establece que cuando sea necesario emplear más de una etiqueta deben colocarse una al lado de la otra.

*El tamaño y la forma del bulto no son indicadores de la radiación que emite el contenido.*

*El color de la etiqueta y los detalles que en ella figuran constituyen la única y verdadera orientación.*

## 2.2.- Marcado en los bultos

El marcado incluye indicaciones diversas que informan sobre el diseño del bulto, su riesgo y su origen y destino en el transporte.

Así, podemos encontrar sobre el bulto:

- La identificación del remitente y/o del destinatario.
- El tipo de bulto: Industrial (IP- 1, IP-2, IP-3), tipo A, tipo B ó tipo C.
- El código VRI del país de origen del diseño (código internacional de matrículas de vehículos, que en España se corresponde con “E”).
- El nombre del fabricante u otra identificación del embalaje especificada por la autoridad competente, - El número de Naciones Unidas, precedido de las letras UN y la descripción de la materia de acuerdo con ese número.
- El peso bruto admisible del bulto, cuando éste sea superior a 50 kg.
- La marca de identificación asignada al diseño por la autoridad competente y su número de serie, sólo si el embalaje está sujeto a aprobación previa.
- Para los bultos tipo B y C, el trébol indicativo de radiactividad.

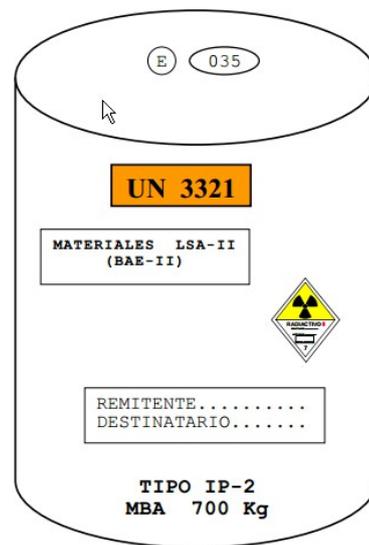


Ilustración 4.- Etiquetado de bulto industrial.

Hay que tener en cuenta una clara excepción: en los “bultos exceptuados” sólo se precisa que en su exterior se identifique el número de Naciones Unidas y el expedidor y/o el destinatario; aunque aparte de esas señales externas, al ser abiertos deben mostrar en su interior la indicación de “RADIOACTIVO”.

**ANEXO XVI.- PROTECCIÓN INDIVIDUAL CONTRA LA RADIACIÓN.  
PROTECCIÓN CONTRA LA IRRADIACIÓN EXTERNA.  
PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN EXTERNA E  
INTERNA. VESTUARIO Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN PARA  
ACTUACIÓN CON RIESGO RADIOLÓGICO.**

La protección radiológica individual tiene por misión minimizar las dosis al concreto individuo que realiza su trabajo en presencia de radiaciones y que es el sujeto al que se le van a aplicar los conceptos clásicos de protección radiológica: optimizar y minimizar la dosis.

Se puede considerar a la PRI como una parte de la disciplina que ahora se conoce como Protección de Riesgos Laborales. Esto es así porque la PRI se refiere exclusivamente a los trabajadores, y para éstos los riesgos radiológicos son uno más entre los diferentes riesgos laborales. La Protección Radiológica en general se ocupa no sólo de los trabajadores, sino del público, de las generaciones futuras y del medio ambiente, entre otras cosas.

**1.- PRINCIPIOS GENERALES DE LA PRI.**

De una manera totalmente análoga al fuego, donde tenemos el clásico triángulo COMBUSTIBLE – COMBURENTE – CALOR, en PRI tenemos el triángulo DISTANCIA – TIEMPO – BLINDAJE.

- Tiempo: Cuanto más tiempo esté una persona expuesta a una fuente mayor será el riesgo.
- Distancia: Cuanto más cerca esté una persona de una fuente mayor será el riesgo.
- Blindaje: (Ver definición en Anexo I). Cuanto más material de blindaje se interponga entre la fuente y la persona menor será el riesgo.

La recogida o manipulación, sin protecciones adecuadas, de una fuente “peligrosa” es un riesgo especialmente importante que hay que evitar en todos los casos. 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.

Distancia.- Suponiendo que el período de semidesintegración sea grande comparado con el tiempo de exposición, una fuente radiactiva emite una tasa constante de energía. Si se divide esta energía  $S$  por una superficie esférica de radio  $R_1$ , centrada en la fuente, tenemos que la dosis por unidad de área es

$$D_1 = k \frac{S}{4\pi R_1^2}$$

siendo k una constante de proporcionalidad. Si consideramos otra superficie de radio  $R_2$  podemos decir:

$$D_2 = k \frac{S}{4\pi R_2^2}$$

Su cociente es:

$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{R_2^2}{R_1^2}$$

Esta expresión se conoce como ley del cuadrado de la distancia. Nos dice que al aumentar la razón de distancias en una cantidad x, la dosis se divide por x<sup>2</sup>.

Las aplicaciones prácticas de esta regla van desde el diseño de herramientas de mango largo para fuentes radiactivas, hasta considerar la distancia como única protección.

**Tiempo.**- Ante una fuente radiactiva que emite una tasa de dosis esencialmente constante, es evidente que cuanto menos tiempo se esté en su presencia menos dosis se recibe.

La aplicación práctica de esta regla son varias. En primer lugar, la restricción del tiempo de trabajo, la prohibición de estar en presencia de radiación sin hacer algo productivo. Planes especiales para hacer el trabajo rápido. Por ejemplo, construcción de maquetas a escala 1:1 para entrenamiento en la ejecución del trabajo lo más rápido posible, respetando condicionamientos de seguridad. Aplicación de métodos tayloristas para el análisis y mejora de estos procedimientos de trabajo.

**Blindaje.**- Obviamente, la interposición de un material absorbente para las radiaciones disminuye la tasa de dosis al otro lado del blindaje.

En principio es posible blindar la fuente o bien blindar al receptor. En cuanto al receptor, un Equipo de Protección Individual con más de 0.25 mm equivalentes de plomo no resulta operativo por el peso y la incomodidad. Sin embargo, puede estar indicado en algunos casos. Existen también guantes plomados.

En el ámbito de laboratorio, existen infinidad de equipos blindados. A nivel de protección individual, fuera de la fase de diseño, se trata de que el personal utilice adecuadamente los equipos blindados.

Muchas veces es necesario blindar equipos de medida no por razones de protección, sino para asegurar la precisión

## **2.- PROTECCIÓN DE PERSONAS ANTE RIESGO DE CONTAMINACIÓN.**

La protección contra la entrada de materiales radiactivos en el cuerpo de las personas, por inhalación, ingestión o a través de heridas, debe ser absolutamente prioritaria, por este motivo, ante el riesgo de material radiactivo disperso en el ambiente, la actuación principal será la de proteger los orificios corporales para impedir la entrada del material en el organismo.

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

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

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: 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.
- General
- Embolsar ropa retirada y etiquetar.
- Chequear y señalizar en caso de detección positiva.
- Aislar en contenedor blindado, en su caso.

### **3.- PROTECCIÓN CONTRA LA IRRADIACIÓN EXTERNA.**

Se dice que hay riesgo de irradiación externa cuando, por la naturaleza de la radiación y el tipo de práctica, la persona sólo está expuesta mientras la fuente de radiación está activa y no puede existir contacto directo con un material radiactivo. Es el caso de los generadores de rayos X, los aceleradores de partículas y la utilización o manipulación de fuentes encapsuladas.

Irradiación externa, es la acción de someter a una persona u objeto de forma total o localizada, a las radiaciones emitidas por una fuente radiactiva externa.

En este caso, en el que no hay un contacto directo con la fuente, las medidas de protección consisten en:

- Limitar el tiempo de exposición.
- Aumentar la distancia a la fuente, ya que la dosis disminuye de manera inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.
- Apantallamiento de los equipos y la instalación.

El individuo está expuesto a una fuente de radiación no dispersa, externa al mismo y no hay un contacto directo con la fuente. Puede ser global o parcial.

Contra la radiación externa tenemos los siguientes Equipos de Protección Individual (EPI's):

- Mandiles plomado.
- Guantes plomados.
- Gafas.

Los espesores de plomo de los mandiles oscilan entre 0,1 y 0,5 mm. Son muy usados en radiodiagnóstico y radiología intervencionista. Es de señalar que no es práctico el uso de un mandil plomado más de unas decenas de minutos, a causa de su peso.

Los guantes en radiología intervencionista plantean otro desafío a la optimización de la protección. Si son gruesos protegen mejor, pero dificultan el tacto al cirujano, lo que obviamente no es deseable en absoluto; y pueden hacer que la exposición se prolongue en el tiempo, lo que a su vez puede aumentar la dosis.

#### **4.- PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN EXTERNA E INTERNA.**

Cuando puede haber contacto con la sustancia radiactiva y ésta puede penetrar en el organismo por cualquier vía (respiratoria, dérmica, digestiva o parenteral) se habla de riesgo por contaminación radiactiva. Esta situación es mucho más grave que la simple irradiación, ya que la persona sigue estando expuesta a la radiación hasta que se eliminen los radionucleidos por metabolismo o decaiga la actividad radiactiva de los mismos.

- Contaminación. Es la presencia indeseada de sustancias radiactivas en la superficie o en el interior del ser humano (externa, interna).
- Contaminación externa. Se produce cuando las partículas radiactivas se depositan en la superficie de nuestro cuerpo. Se elimina mediante lavado de la zona afectada.
- Contaminación Interna. Se produce cuando penetran sustancias radiactivas en el organismo sea por ingestión, inhalación o a través de heridas.

En la contaminación, las partículas contaminantes permanecen mientras no se eliminen por métodos de descontaminación, o bien por decaimiento radiactivo o eliminación biológica por el organismo.

Se puede decir que un individuo irradiado por una fuente radiactiva exterior a él sufre en sus tejidos la exposición de la radiación mientras esté próximo a la fuente, pero bastaría que se aleje suficientemente para que se atenúe o cese su exposición.

El organismo entra en contacto directo con la fuente radiactiva, la cual puede estar dispersa en el ambiente (gases, vapores o aerosoles) o bien depositada en una superficie. Puede ser interna o externa.

El primer criterio de protección es evitar la dispersión de contaminantes. No siempre será posible y en todo caso es necesaria la consideración de la contaminación superficial para intervenciones de descontaminación.

En la práctica se utilizan dos clases de EPIs: prendas y equipos respiratorios.

#### **4.1.- Vestuario y equipos de protección.**

Las prendas que se utilizan en protección son:

- Buzos.
- Cubrecabezas.
- Cubrecalzado.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.
- Trajes de aislamiento.
- Gafas contra radiación beta.

Los guantes pueden ser de cirujano, de algodón, de nitrilo y especiales. Los de cirujano se suelen emplear solos, mientras que los de algodón se suelen utilizar junto con otros, en contacto con la mano. A veces se aconseja doble guante de cirujano, a causa de su fragilidad. El cubrecalzado puede ser de tela o de goma. Los buzos pueden ser de poliéster, de algodón, de polietileno o de PVC. Los dos últimos son impermeables. En ocasiones puede ser imperativo el uso de ropa interior por debajo del buzo, o bien ropa de trabajo. El cubrecabezas suele ser de tela con cierre velcro.

El calzado de seguridad, además de que esté adecuadamente homologado para el uso concreto, es necesario que sea lavable.

El traje aislante del medio ambiente es un traje completo impermeable, compuesto de guantes, cubrecalzado incorporado, sistema de doble cremallera, cabezal de visión panorámica, sistema de suministro de aire y válvulas de salida y entrada de aire. Para ponérselo se necesita la ayuda de otra persona.

**4.2.- Equipos de protección respiratoria.**

Los equipos de protección respiratoria son una combinación de dos elementos: el adaptador facial o máscara y el filtro o equipo de suministro de aire. Las condiciones de uso de las máscaras varían en función de los trabajos a realizar, tipo, duración y lugar. Por regla general, se utilizarán equipos de protección respiratoria cuando se prevea la producción de humos, gases o vapores perjudiciales o tóxicos o haya un riesgo de contaminación interna por inhalación.

## ANEXO XVII.- HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD DE MATERIALES RADIOACTIVOS.

[https://www.nuc.berkeley.edu/sites/default/files/resources/safety-information/Radionuclide\\_Data\\_Handbook.pdf](https://www.nuc.berkeley.edu/sites/default/files/resources/safety-information/Radionuclide_Data_Handbook.pdf)

EJEMPLO DE HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD:

### Iodine - 131

<sup>131</sup>I<sub>53</sub>

Half life: 8.0 days  
Specific activity: 4.61E+15 Bq.g<sup>-1</sup>

Risk group: 3  
Risk colour: Yellow

| Main emissions (keV) |            |    |             |    |           |   |       |   |
|----------------------|------------|----|-------------|----|-----------|---|-------|---|
|                      | Gamma or X |    | Beta (Emax) |    | Electrons |   | Alpha |   |
|                      | E          | %  | E           | %  | E         | % | E     | % |
| E1                   | 284        | 6  | 248         | 2  | 46        | 4 |       |   |
| E2                   | 365        | 82 | 334         | 7  | 330       | 2 |       |   |
| E3                   | 637        | 7  | 606         | 90 |           |   |       |   |
| % omitted            |            | 11 |             | 1  |           | 2 |       |   |

| Exemption levels                    |       |
|-------------------------------------|-------|
| Quantity (Bq)                       | 1E+06 |
| Concentration (Bq.g <sup>-1</sup> ) | 1E+02 |

| Transport (TBq)               |      |
|-------------------------------|------|
| IAEA ST1 A <sub>1</sub> value | 3E+0 |
| IAEA ST1 A <sub>2</sub> value | 7E-1 |

| EXTERNAL EXPOSURE (mSv.h <sup>-1</sup> ) for an activity of 1 MBq or 1 MBq.m <sup>-2</sup> (as appropriate) |                         |                  |                                 |                                   |
|---|-------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Point source (30 cm)  | Infinite plane source   | 10 ml glass vial | Contact with 50 ml glass beaker | Contact with 5 ml plastic syringe |
|   |                         |                  |                                 |                                   |
| Betas, electrons (skin dose)  | Betas, electrons (skin) |                  |                                 |                                   |
| 8.62E-2   | 10 cm 7.4E-02           |                  |                                 |                                   |
|   | 1 m 1.5E-04             |                  |                                 |                                   |
|   | Photons (skin)          |                  |                                 |                                   |
|   | 10 cm 4.4E-03           |                  |                                 |                                   |
|   | 1 m 3.4E-03             |                  |                                 |                                   |
| Gammas, X rays (deep tissue dose)   | Photons (deep dose)     | 100 cm           |                                 |                                   |
| 7.29E-4   | 10 cm 4.2E-03           | 6.36E-5          | 2.23E-1                         | 1.13E+0                           |
|   | 1 m 3.3E-03             |                  |                                 |                                   |

The values above do not include Bremsstrahlung radiation.

| CONTAMINATION                                    |                                       |
|--|---------------------------------------|
| Contamination skin dose (mSv.h <sup>-1</sup> )   | Detection                             |
| Uniform deposit (1kBq.cm <sup>-2</sup> ) 1.62E+0 | Recommended probes*                   |
| 0.05 ml droplet (1 kBq) 5.72E-1                  | Alpha                                 |
|  | Beta ++                               |
|  | Gamma ++                              |
|  | X rays ++                             |
|  | Derived limits (Bq.cm <sup>-2</sup> ) |
|  | Removable contamination               |
|  | 2E+1                                  |
|  | Fixed contamination                   |
|  | 8E+1                                  |

\* If no probes are indicated the recommended technique is to use a wipe test in association with a probe or liquid scintillation technique

| SHIELDING (mm)                                    |       |
|---|-------|
| Betas and electrons (Total absorption)            |       |
| Glass   | 0.9   |
| Plastic   | 1.6   |
| Gamma and X rays (half and tenth value thickness) |       |
|   | ½     |
|   | 1/10  |
| Lead  | 3 11  |
| Steel   | 23 56 |

| INTERNAL EXPOSURE FOR WORKERS                                   |                |                                 |              |                                  |              |
|---|----------------|---------------------------------|--------------|----------------------------------|--------------|
| COMMITTED EFFECTIVE DOSE PER UNIT INTAKE (Sv.Bq <sup>-1</sup> ) |                |                                 |              |                                  |              |
| Ingestion   | f <sub>1</sub> | Inhalation                      | 1 μm         | 5 μm                             |              |
| All compounds   | 1.000          | All compounds                   | F 7.6E-09    | 1.1E-08                          |              |
|   |                |                                 | M            |                                  |              |
|   |                |                                 | S            |                                  |              |
| Highest dose organ  | Thyroid        | 20 mSv ALL <sub>Ingestion</sub> | 9.1E+05 (Bq) | 20 mSv ALL <sub>Inhalation</sub> | 1.8E+06 (Bq) |

| MAXIMUM RECOMMENDED ACTIVITIES IN LOW LEVEL OR INTERMEDIATE LEVEL LABORATORIES (Bq) |   |                 |           |           |                 |           |
|---|---|-----------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|
| PHYSICOCHEMICAL STATE   | Subject to external exposure requirements which may be more restrictive |                 |           |           |                 |           |
|   | Volatility factor (k)   | Supervised area |           |           | Controlled area |           |
|   |   | Bench           | Fume hood | Bench     | Fume hood       | Glove box |
| All compounds   | 0.01  | 3E+05           | 3E+06     | 1E+06     | 1E+07           | 1E+09     |
| Volatile form   | 1   | Forbidden       | 5E+04     | Forbidden | 2E+05           | 2E+07     |