

## RADIACIONES IONIZANTES

En la presente ficha además de analizar y describir que son las radiaciones ionizantes, vamos a describir su peligrosidad, los tipos, sus características, los efectos biológicos, técnicas de prevención y protección sanitaria de los trabajadores/as y, así como los mecanismos de control y vigilancia radiológica. Finalmente analizaremos la legislación aplicable y documentos técnicos disponibles.

Dada la alarma que suele producirse en esta materia, **ES IMPORTANTE SABER QUE** la presencia de fuentes de radiaciones ionizantes, **no tiene porqué derivar en daños a la salud** de los trabajadores/as, siempre que se realice una utilización adecuada de los equipos y medios de protección, considerando la cantidad de radiación recibida y el tiempo de exposición.

EXPOSICIÓN A LAS RADIACIONES IONIZANTES EN HUMANOS

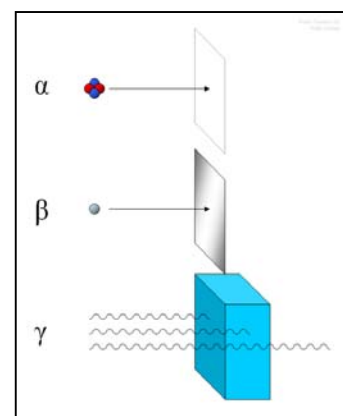


Las distintas radiaciones se diferencian por la cantidad de energía que pueden transportar, y por tanto, los posibles efectos biológicos que éstas puedan ocasionar dependerá de la cantidad de energía que lleve la radiación y la capacidad de absorción por parte del cuerpo del trabajador/a.

### ¿Qué son las radiaciones ionizantes?

Llamamos radiación ionizante a la transferencia de energía que se transmite en forma de partículas u ondas electromagnéticas, que pueden transmitirse a través del aire o de algún medio material que sea transparente a la radiación, con longitud de onda igual o inferior a 100 nanómetros o una frecuencia igual o superior a  $3 \cdot 10^{15}$  hertzios, y que son capaces de producir iones directa o indirectamente.

Es decir, las radiaciones ionizantes son aquellas que cuando interaccionan con la materia producen la ionización de ésta, **originan partículas con carga eléctrica (iones)**.



## Conceptos relacionados con las Radiaciones Ionizantes

**EXPOSICIÓN:** acción y efecto de someter a las personas a las radiaciones ionizantes. Esta puede ser:

- **Externa: Exposición del organismo a fuentes exteriores a él.**
- **Interna:** Exposición del organismo a fuentes interiores a él.
- **Ocupacional:** exposición de los trabajadores/as durante el desarrollo de su trabajo (con la excepción de las exposiciones excluidas del alcance del Reglamento de exposiciones ionizantes y las procedentes de fuentes y prácticas exentas de declaración y autorización según la legislación aplicable).
- **Accidental:** Exposición de personas como resultado de un accidente, aunque no dé lugar a superación de alguno de los límites de dosis individuales establecidos para los trabajadores/as expuestos. No incluye exposición voluntaria.
- **Parcial:** Cuando la exposición localizada esencialmente sobre una parte del organismo o sobre uno o más órganos o tejidos, o a la exposición del cuerpo entero considerada como no homogénea.

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

**FUENTE:** aparato, sustancia radiactiva o instalación capaz de emitir radiaciones ionizantes o sustancias radiactivas.

**SUSTANCIA RADIOACTIVA:** sustancia que contiene uno o más radionucleidos, y cuya actividad o concentración no pueda considerarse despreciable desde el punto de vista de la protección radiológica

**PRÁCTICA:** actividad humana que puede aumentar la exposición de las personas a la radiación procedente de una fuente artificial, o de una fuente natural de radiación cuando los radionucleidos naturales son procesados por sus propiedades radioactivas, fisionables o fértiles, excepto en el caso de exposición de emergencia.

**TRABAJADOR EXPUESTO:** persona sometida a una exposición a causa de su trabajo derivada de las prácticas a las que se refiere el Reglamento que pudieran entrañar dosis superiores a alguno de los límites de dosis para miembros del público.

**TRABAJADOR EXTERNO:** Cualquier trabajador clasificado como trabajador expuesto, que efectúe actividades de cualquier tipo, en la zona controlada de una instalación nuclear o radioactiva y que esté empleado de forma temporal o permanente por una empresa externa, incluidos los trabajadores/as en prácticas profesionales, personas en formación o estudiantes, o que preste sus servicios en calidad de trabajador por cuenta propia.

## Clasificación radiológica de los lugares de trabajo e identificación de las mismas.

### CLASIFICACIÓN RADIOLÓGICA DE LOS LUGARES DE TRABAJO

**ZONA VIGILADA:** Es probable recibir dosis  $>1/10$ , pero, improbable recibir dosis  $>3/10$ , Señal: *Trébol gris, fondo blanco.*

**ZONA CONTROLADA:** Es probable recibir dosis  $> 3/10$  de los límites establecidos. Señal: *Trébol verde, fondo blanco.*

**Zona de Permanencia limitada:** Existe riesgo de recibir dosis superiores al límite anual. Señal: *Trébol amarillo, fondo blanco.*

**Zona de Permanencia Reglamentada:** Existe riesgo de recibir en cortos periodos de tiempo una dosis superior fijada a trabajadores/as expuestos.

**Zona de Acceso prohibido:** Existe riesgo de recibir en una exposición única dosis superiores a los límites anuales. Para acceder a ésta, se deben reducir los niveles de radiación por medios técnicos. Señal: *Trébol rojo, fondo blanco.*

Se deben tener en cuenta:

- Evaluación de dosis anuales previstas.
- Riesgo de la dispersión de la contaminación.
- Probabilidad y magnitud de exposiciones potenciales.
- Aplicación de las normas y medidas de vigilancia y control relativas a las diferentes zonas y las distintas categorías de trabajadores/as expuestos.

**Quién:** El titular de la práctica. Debe estar Supervisado del Servicio de Protección Radiológico o la Unidad Técnica de Protección Radiológica, o en su defecto, del Supervisor o persona a la que se le encomienden las funciones de protección Radiológica.

**Como identificarlas:**

- Estas deben ser adecuadamente señalizadas función de la Evaluación de las dosis anuales previstas, riesgos de dispersión de la contaminación y probabilidad y magnitud de exposición:
- El acceso estará limitado a las personas autorizadas al efecto y que hayan recibido las instrucciones adecuadas al riesgo existente en el interior de dichas.

TIPO DE ZONA	COLOR DE IDENTIFICACIÓN
ZONA VIGILADA	GRIS
ZONA CONTROLADA	VERDE
ZONA DE PERMANENCIA LIMITADA	AMARILLO
ZONA DE ACCESO PROHIBIDO	ROJO
ZONA DE PERMANENCIA REGLAMENTADA	NARANJA

EJEMPLOS:

ZONA DE PERMANENCIA  
REGLAMENTADA



RIESGO  
DE CONTAMINACIÓN

ZONA CONTROLADA



RIESGO  
DE CONTAMINACIÓN  
Y DE IRRADIACIÓN

ZONA DE VIGILANCIA



RIESGO DE  
IRRADIACIÓN

## Actividades en las que puedes encontrarte expuesto:

- Trabajadores/as de explotaciones de minerales radioactivos.
- Aquellos que desarrollen su actividad laboral en la producción, tratamiento, manipulación, utilización, posesión, almacenamiento, transporte, importación, exportación y eliminación de sustancias radioactivas. Ej Instalaciones de generación y almacenamiento de energía nuclear, laboratorios en los que manejan radioisótopos: técnicas de centelleo, autorradiografía, radioinmunoensayo.
- Instalaciones radioactivas, laboratorios con uso de haces externos: difracción de rayos x, aceleradores de partículas, radiografía industrial y gammagrafía.
- Trabajadores/as que operen con equipos eléctricos que emitan radiaciones ionizantes y que funcionen con diferencia de potencial a 5 KV.
- Aquellos que trabajan en la Comercialización de fuentes radioactivas y a la asistencia técnica a equipos productores de radiaciones ionizantes.
- Aquellos que trabajan en empresas externas según el RD 413/1997.
- Aquellos expuestos a la presencia de fuentes naturales de radiación.
- Aquellos que trabajan en compañías aéreas y puedan estar expuestos a una dosis de radiación cósmica.
- **Trabajadores/as de balnearios y piscinas de aguas subterráneas, Instalaciones donde se almacenen y traten aguas subterráneas, túneles y galerías, red de metro y/o cualquier lugar subterráneo de trabajo,**
- **Trabajadores/as de hospitales, centros de asistencia y/o organismos con unidades de Medicina Nuclear y Radiodiagnósticos (instalaciones de rayos X) y Radioterapia (Tratamiento por Isótopos).**
- Trabajadores/as que por razones de seguridad, utilizan para chequear paquetes, cartas, etc. instalaciones radioactivas, rayos x, determinados pórticos de revisión de visitantes, etc.

## Efectos a la exposición de dosis elevadas de radiaciones ionizantes

- **EFFECTOS GENETICOS:** Se producen al incidir a nivel celular y molecular (cuando éstas atraviesan células vivas, rompen enlaces químicos y alteran las moléculas, dañando las células afectadas y/o alterar cualquier parte de la célula con la que interaccionan, siendo el daño especialmente importante cuando incide sobre el ADN, ya que pueden manifestarse en **mutaciones (efectos genéticos hereditarios).**

-**DAÑOS BIOLÓGICOS (efectos somáticos),** dependiendo de las dosis recibidas, tiempo de exposición, tipo, actividad, etc., pudiendo aparecer de inmediato, o bien permanecer en el tiempo, como pueden ser anemias, caída del cabello, esterilidad, aunque es grande la variabilidad en la respuesta de los diferentes órganos y tejidos, en el tiempo de aparición de los efectos y la gravedad de éstos.

## Límites de dosis a tener en cuenta:

A efecto prácticos y de aplicación de la normativa se establecen unos límites de dosis, que en función de ciertas particularidades (trabajadores/as expuestos, protección del embarazo y lactancia, personas en formación y estudiantes, miembros del público y exposición especialmente autorizadas), no deben ser superados:

<b>DOSIS EFECTIVA:</b> Suma de las dosis equivalentes ponderadas en todos los tejidos y órganos del cuerpo que se especifican en el Anexo II a causa de irradiaciones internas y externa. (E)	<b>Personas Profesionalmente expuestas.</b>	Trabajadores/as	100mSv/5 años oficiales consecutivos (Max:50 mSv/cualquier año oficial)
		Aprendices y estudiantes (entre 16 y 18 años)	6 mSv/año oficial
<b>DOSIS EQUIVALENTE:</b> Dosis absorbida, en el tejido u órgano T, ponderada en función del tipo y la calidad de la radiación R.	<b>Personas profesionalmente expuestas</b>	Trabajadores/as	
		Cristalino	150 mSv/año oficial
		Piel	500 mSv/año oficial
		Manos, antebrazos, pies y tobillos	500 mSv/año oficial
<b>CASOS ESPECIALES</b>	Embarazadas (feto)	Debe ser improbable superar	1mSv/embarazo
	Lactantes	No debe haber riesgo de contaminación radioactiva corporal	
<b>EXPOSICIONES ESPECIALMENTE AUTORIZADAS</b>	Sólo trabajadores/as profesionalmente expuestos de Categoría A: en casos excepcionales las autoridades competentes pueden autorizar exposiciones individuales superiores a los límites establecidos, siempre que sea con limitación de tiempo y en zonas delimitadas.		

## Factores sobre los que se puede incidir para limitar la dosis que recibe un trabajador/a.

- DISTANCIA:** Mantener la mayor distancia posible entre la fuente y el trabajador.
- Elegir un emplazamiento para la instalación.
  - Alejarse de la fuente radioactiva.
  - Ubicación correcta para llevar a cabo las operaciones y almacenamiento con las fuentes de radiación.
    - Manejar las fuentes de radiación si es preciso a distancia.
    - Manipuladores de control: Unidades de cobalterapia, aceleradores de partículas y equipos generadores de rayos X
    - Sistemas automáticos de posicionamiento: Gammagrafía industrial
    - Pinzas: Disoluciones radioactivas

**TIEMPO DE EXPOSICIÓN:** A menor tiempo exposición, menor dosis recibida.

- Utilizar el menor tiempo posible en llevar a cabo la operación con las fuentes radioactivas.
  - Adiestramiento y formación del trabajador.
  - Limitar el número de trabajadores/as expuestos.

**PROTECCIONES PERSONALES:** Debe ser obligatorio en las zonas vigiladas y controladas con riesgo de contaminación.

- Los Equipos y prendas de protección utilizados deberán estar perfectamente señalizados y no podrán salir de la zona hasta que hayan sido descontaminados.
- Dentro de lo posible, utilizar material de un solo uso que una vez utilizado deberá almacenarse en recipientes correctamente señalizados.

**UTILIZACIÓN DE MEDIOS FÍSICOS:** Normalmente, **se utilizan** para asegurar un tiempo mínimo de exposición como son, por ejemplo, que las barreras de protección estén colocadas para mantener alejadas de las zonas peligrosas a las personas, o que los materiales de blindaje estén en sus lugares antes de la exposición de la fuente.

**Pantallas o blindajes de protección:** Proporciona mayor seguridad evitando establecer tiempos y distancias en la realización de las operaciones. Entre la fuente de radiación y los trabajadores/as y personas expuestas se interpone un blindaje, una barrera con material absorbente (con espesor y composición específico, en función de la radiación): Por ejemplo para las Radiación alfa, hoja de papel, para las Radiaciones beta, material ligero: madera, vidrio, plástico, para Rayos X/ Radiaciones gamma: Materiales pesados (Plomo, Hormigón). Existen dos tipos de pantallas o blindajes:

- Las barreras primarias: atenúan la radiación del haz primario
- Las barreras secundarias: evitan la radiación difusa.

**Recintos blindados:** Espacio cerrado construido que contiene radiación ionizante y que proporciona suficiente blindaje a todas aquellas personas que se encuentran en zonas contiguas.

- **Tamaño:** variable, desde pequeños gabinetes que contengan aparatos de rayos X para examinar paquetes postales, instalaciones radiográficas con paredes o grandes salas para aplicar dosis muy altas en el tratamiento por irradiación, esterilización etc.
- **Características:** en función de su utilización para radiaciones con rayos X, con rayos gamma o con neutrones.
- **Control de acceso a los recintos blindados.**
- La **instalación debe tener una zona controlada a la cual deba restringirse el acceso en todo momento.** Hay que garantizar que nadie quede inadvertidamente en su interior cuando vaya a originarse la exposición.
- Los **dispositivos** que se instalen para el acceso a los recintos deberán ser eficaces y funcionar de manera que tan pronto tengan un fallo, impidan o eliminen el peligro de radiación.
- **Correcta señalización:** colocar letreros tanto en el interior como en el exterior del recinto, que expliquen el significado de la señal y las medidas de protección que se habrán de adoptar.(visto en apartados anteriores)

- **Instalar algún tipo de dispositivo de control:** Cuando la fuente de radiación sea un aparato o una fuente accionada con electricidad, por si alguna persona quedara dentro y en caso de emergencia necesitara cortar la alimentación eléctrica, de tal manera, que se instalará un botón o cable de parada de emergencia en un lugar al que se pueda acceder sin tener que atravesar el haz primario.

## CONTAMINACIÓN RADIATIVA:

Las medidas de protección tienen por objeto evitar el contacto directo con la fuente radiactiva e impedir la dispersión de la misma.

- El personal que trabaja con radionucleidos deberá conocer de antemano el plan de trabajo y las personas que lo van a efectuar. El plan de trabajo contendrá información sobre las medidas preventivas a tomar, los sistemas de descontaminación y de eliminación de residuos y sobre el plan de emergencia.
- Las medidas de protección se escogerán en función de la radiotoxicidad y actividad de la fuente, actuando sobre las instalaciones y zonas de trabajo y sobre el personal expuesto (protección personal).
- Protección de las instalaciones, zonas de trabajo y normas generales
- Las superficies deberán ser lisas, exentas de poros y fisuras, de forma que permitan una fácil descontaminación.
- Se deberá disponer de sistemas de ventilación adecuados que permitan una evacuación eficaz de los gases o aerosoles producidos, evitándose su evacuación al ambiente mediante la instalación de filtros. Se deberá efectuar un control de los residuos generados y del agua utilizada.
- Deberán efectuarse controles periódicos de la contaminación en la zona, los materiales y las zonas utilizadas.
- Los sistemas estructurales y constructivos deberán tener una resistencia al fuego (RF) adecuada y se deberá disponer de los sistemas de detección y extinción de incendios necesarios.
- En toda instalación radiactiva estará absolutamente prohibido comer, beber, fumar y aplicarse cosméticos. A la salida de las zonas controladas y vigiladas con riesgo de contaminación, existirán detectores adecuados para comprobar una posible contaminación y tomar en su caso las medidas oportunas.

## OTRAS MEDIDAS:

- Emplear la cantidad mínima de material radioactivo.
- Analizar los posibles accidentes que se puedan producir y estudiar las medidas de emergencia.

## Medidas de protección radiológica.

**A diferencia de otros riesgos laborales los servicios de prevención no pueden evaluar de forma específica este riesgo.**

El Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), decide los casos en que las funciones de protección radiológica, que recaen en el TITULAR de las mismas, deben ser encomendadas a un SPR (Servicio de Protección Radiológica) propio de la organización, o que contraten a tal efecto a una UTPR (Unidad Técnica de protección Radiológica);

El titular de la práctica será responsable de que el examen y control de los dispositivos y técnicas de protección y de los instrumentos de medición se efectúen de acuerdo con los procedimientos establecidos, y con supervisión del SPR o la UTPR, o en su defecto del Supervisor o persona a la que se le encomienden las funciones de protección radiológica, comprendiendo éstas:

- Examen crítico previo de los proyectos de la instalación
- La autorización de puesta en servicio de fuentes nuevas o modificadas.
- Comprobación periódica de la eficacia de los dispositivos y técnicas de protección.
- Calibración, verificación y comprobación periódica del buen estado y funcionamiento de los instrumentos de medición.

### Vigilancia del Ambiente de trabajo:

- Medición de las tasas de dosis externas (especificando la naturaleza y calidad de las radiaciones de que se trate)
- Medición de las concentraciones de actividad en el aire y la contaminación superficial, especificando la naturaleza de las sustancias radioactivas contaminantes y sus estados físicos y químicos).

### Vigilancia Individual:

#### *Estimación de las dosis de los trabajadores/as expuestos pertenecientes a la categoría A:*

- En caso de riesgo de exposición externa, la utilización de dosímetros individuales que midan la dosis externas, representativa de la dosis para la totalidad del organismo durante toda la jornada laboral.
- En el caso de riesgo de exposición parcial o no homogénea del organismo, la utilización de dosímetros adecuados en las partes potencialmente mas afectadas.
- En caso de riesgo de contaminación interna, la realización de las medidas o análisis pertinentes para evaluar las dosis correspondientes.

#### *Estimación de las dosis de los trabajadores/as de categoría B:*

- Las dosis individuales se podrán estimar a partir de los resultados de la vigilancia en el ambiente de trabajo.

### Vigilancia Sanitaria:

- Todo el trabajador expuesto de Categoría A: examen de salud previo (obtención de historia clínica, y aporta de historial dosimétrico) y exámenes de salud periódicos.
- Vigilancia sanitaria especial: si se supera o sospecha de la superación de límites.

## INFORMACIÓN Y FORMACIÓN:

- El empresario informará a los posibles trabajadores/as expuestos antes de iniciar su actividad. Sobre los riesgos radiológicos asociados y la importancia de cumplir con los requisitos técnicos, médicos y administrativos, normas y procedimientos de protección radiológica y precauciones a adoptar (en general y en el puesto de trabajo específico). En el caso de mujeres, declarar y notificar la situación de embarazo y lactancia.
- Formará en materia de protección radiológica adaptado a la responsabilidad y el riesgo de exposición.

En el RD 783/2001, se recogen las medidas de prevención, basadas en los principios y criterios que se establecieron en la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICPR):

- Utilización de éstas sólo si está plenamente justificado su uso con los beneficios esperados y compensen suficientemente el riesgo ocasionado.
- Optimización de los procedimientos, utilizando las dosis más bajas, y limitación de la exposición a la radiación, de forma que el nivel de exposición.
- El número de personas expuestas sea lo mas bajo posible, y no sobrepasando los límites de dosis que se establecen para los trabajadores/as profesionalmente expuestos como para el público en general.

Las **MEDIDAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA DE LOS TRABAJADORES/AS** según el RD 783/2001, relativas a la Protección de los Trabajadores/as contra Radiaciones Ionizantes.

CLASIFICACIÓN DE LOS TRABAJADORES/AS EXPUESTOS		
Clasificación Trabajadores/as	Clase B	Clase A
Clasificación zonas	Vigilada	Controlada
Vigilancia del ambiente de trabajo	Si Dosimetría de Área	Si Si hay riesgo de contaminación EPI y detectores de radiación obligatorios
Vigilancia Individual	No	Si. Dosimetría personal
Vigilancia Específica de la salud	No	Si. Inicial y anual.

**CATEGORÍA A:** Trabajadores/as que por la actividad y condiciones en que realiza su trabajo, pueden recibir una dosis superior a 6 mSv por año oficial o una dosis equivalente superior a 3/10 de los límites de dosis equivalente para el cristalino, la piel y las extremidades.

**CATEGORÍA B:** Trabajadores/as que por la actividad y condiciones en que realiza su trabajo, es muy improbable que reciban dosis anteriores.

Se hace una diferenciación en los límites de dosis que se establecen en el RD 783/2001, entre:

- Personas profesionalmente expuestas: Trabajadores/as o Aprendices y estudiantes (entre 16 y 18 años).
- Personas profesionalmente no expuestas: público, aprendices y estudiantes (<16 años).
- Casos especiales: Embarazadas (feto), Lactantes.

## ¿Como se miden las radiaciones ionizantes? Instrumentos de Medida.

Los aparatos de detección y medida de las radiaciones ionizantes se basan en los fenómenos de interacción de la radiación con la materia, siendo los principales:

**DETECTORES DE RADIACIÓN:** Instrumento que mide la radioactividad ambiental o contaminación derivada de la acción de las radiaciones ionizantes, indicando la tasa de radiación, es decir, la dosis por unidad de tiempo. Se caracterizan porque son instrumentos portátiles normalmente y realizan una lectura directa.

**DOSÍMETRO:** Miden la dosis de radiación acumulada durante un periodo de tiempo. Pueden ser: de cámara de ionización, de película fotográfica o de termoluminiscencia (los últimos son los más utilizados, ya que permiten leer la dosis recibida y acumulada en un período largo de tiempo, normalmente de un mes). Podemos diferenciar dos tipos de Dosímetros:

**Dosímetro ambiental:** Se colocan en lugares estratégicos y durante el tiempo de permanencia de la persona. Posteriormente se hace una estimación de la dosis recibida.  
**Dosímetro personal:** se coloca en la zona más expuesta de trabajador, y es muy útil para hacer un seguimiento a trabajadores/as, pero se debe completar con el dosímetro ambiental.

### Dosímetros



## ¿Qué aspectos debe comprobar el Delegado/a de Prevención?

- **Comprobar si se utilizan tecnologías clasificadas como instalación radioactiva y si éstas superan los umbrales establecidos.**
- Si se tienen la autorización de funcionamiento de la instalación radioactiva, autorización de uso, en función de la legislación vigente.
- **Si la instalación radioactiva es supervisada por un Supervisor con la acreditación oficial.**
- Los equipos, operaciones y procedimientos y las actas de revisión técnicas se encuentran al día.
- **Se cumple con los principios para minimizar la exposición a radiaciones ionizantes.**
- Se realizan las mediciones establecidas para conocer los niveles de radiación.
- **Se archivan los resultados de las mediciones y se tienen a disposición de la autoridad.**
- Se encuentran clasificadas y señalizadas las zonas de exposición en función del riesgo.
- **Se cumple con el Plan de gestión de residuos radioactivos.**
- Existe un Plan de emergencia y se conoce por las personas que pueden verse afectadas y normas de actuación en caso de producirse una emergencia.
- **Los trabajadores/as expuestos se encuentran informados sobre los riesgos expuestos relacionados con las radiaciones y sobre los procedimientos de trabajos mas adecuados para llevar a cabo las tareas.**
- Antes de Iniciar su actividad y de manera periódica, el titular, debe proporcionar formación en materia de protección radiología a un nivel adecuado a su responsabilidad y al riesgo de exposición a las radiaciones ionizantes en su puesto de trabajo.
- **Se realiza y se lleva a cabo la vigilancia de la salud, con los reconocimientos específicos y periódicos de los trabajadores/as expuestos.**

## Normativa aplicable

La Legislación de referencia relacionada con la presente ficha:

- Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear, modificada por la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Directiva 96/29/EURATOM.
- REAL DECRETO 1891/1991. Instalación y Utilización de aparatos de Rayos X con fines de diagnóstico médico.
- REAL DECRETO 2071/1995, de 22 de diciembre, por el que se establecen los Criterios de Calidad en Radiodiagnóstico.
- REAL DECRETO 413/1997. Protección operacional de los trabajadores/as externos con riesgos de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
- REAL DECRETO 1841/1997, por el que se establecen los Criterios de Calidad en Medicina Nuclear.
- REAL DECRETO 1836/1999. Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radioactivas.
- REAL DECRETO 783/2001. Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- NTP 614: Radiaciones ionizantes: normas de protección.
- Guía de Seguridad 7.3: Bases para el establecimiento de los Servicios y Unidades Técnicas de Protección Radiológica.

**NOTA: las NTP son recomendaciones y, por tanto, no reclamables, si bien se utilizan y exigen en mesas de negociación. Lo mismo ocurre con las Guías, salvo en aquellos apartados que coincidan con el R. D.**

Si tienes alguna duda respecto al contenido de esta ficha, deseas transmitirnos sugerencias en relación con posibles mejoras o quieres sugerir nuevos temas, puedes contactar con nosotros a través de los siguientes medios:

[consultoria902@fundacion-esculapio.org](mailto:consultoria902@fundacion-esculapio.org)

TFNO: 902.30.35.36