



ASOCIACIÓN PARA LA
PREVENCIÓN DE
ACCIDENTES

e-PREVENGA

Discovery



RADIACIONES IONIZANTES



MUTUA
INTERCOMARCAL

Sumando valor

Asesoramos y orientamos en la integración de la prevención de riesgos laborales



**MUTUA
INTERCOMARCAL**

Sumando valor



MUTUA INTERCOMARCAL

Mutua Colaboradora con la Seguridad Social nº 39



Copyright propiedad de la Asociación para la Prevención de Accidentes (APA).
Portuetxe, 14 | Edificio Ibaeta - 20018 San Sebastián.
www.apaprevencion.com
Prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación,
sin expresa autorización del propietario del copyright.
Diseño: cris@crisperez.es



Plan general de actividades preventivas
de la Seguridad Social 2016

INTRODUCCIÓN

Las radiaciones ionizantes tienen importantes aplicaciones en industria y medicina.

La radiación es una forma de energía transmitida a través del aire. Algunas radiaciones tienen la energía suficiente para penetrar en los materiales produciendo su ionización (arranque de electrones), son las denominadas ionizantes.

Las radiaciones ionizantes tienen importantes aplicaciones en industria y medicina. Pueden usarse para la esterilización de alimentos, conocer la composición de diversos materiales, detectar errores de fabricación y montaje, etc. En medicina, se emplean principalmente para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades.



Clasificación de las radiaciones ionizantes

Por su naturaleza

Naturales: proceden de fuentes de radioisótopos presentes en la naturaleza. Por ejemplo el radón.

Artificiales: Producidas mediante aparatos o métodos desarrollados por el ser humano. Por ejemplo, los reactores nucleares y los equipos de rayos X.

Por el grado de penetración en la materia

En forma de partículas con masa (radiación corpuscular):

Radiación alfa: Son núcleos de helio cargados positivamente; tienen mucha masa pero es poco penetrante. Se detienen con una hoja de papel.

Radiación beta: son flujos de electrones o positrones. Tienen una masa menor que las partículas alfa, pero son más penetrantes. Llegan a penetrar entre uno o dos centímetros en los tejidos vivos y se detienen con una lámina de aluminio.

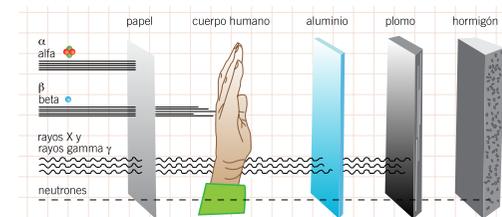
Radiación de neutrones: Es la emisión de partículas sin carga, de alta energía y gran capacidad de penetración.

En forma de radiación electromagnética (sin carga ni masa):

Son radiaciones muy penetrantes que se detienen mediante gruesos muros de hormigón o de plomo.

Rayos X.

Rayos gamma procedentes del núcleo del átomo, tienen menor nivel de energía que las radiaciones alfa y beta pero mayor capacidad de penetración



En resumen, las radiaciones ionizantes son aquellas radiaciones de fotones o partículas que al interactuar con la materia son capaces de ionizarla directa o indirectamente.

1. EFECTOS BIOLÓGICOS



Los seres vivos están expuestos a radiación ionizante procedente de la naturaleza, de materiales radiactivos liberados desde hospitales y plantas de energía nuclear, etc. Pero, las personas no podemos percibir con nuestros sentidos las radiaciones ionizantes.

Los trabajadores expuestos a mayor cantidad de radiaciones son los astronautas (debido a la radiación cósmica), el personal médico o de rayos X, los investigadores y los que trabajan en una instalación radiactiva o nuclear.

Hay dos maneras de estar expuesto a la radiación: externamente, mediante una fuente cercana de radiación, o internamente, por material radiactivo que ha entrado en el cuerpo.

La radiación absorbida por la materia viva, ponderada por los posibles efectos biológicos producidos, se mide en Sievert (Sv).

Los factores que influyen en la aparición de los efectos son:

1. La intensidad y el tiempo de irradiación
2. La capacidad de penetración
3. La radiosensibilidad del tejido afectado

La exposición a bajos niveles de radiación ionizante del ambiente no está demostrado que afecte a la salud de los seres humanos. Pero, se considera como un cancerígeno demostrado, sin una concentración umbral determinada, por la que se tratará de reducir la exposición al mínimo posible.

Por lo tanto, si se utilizan Radiaciones Ionizantes hay que aplicar el concepto cuya sigla en inglés es A.L.A.R.A (la dosis utilizada sea tan baja como razonablemente sea posible).

Es decir, se utiliza la hipótesis conservadora de que, incluso en dosis muy bajas o moderadas, las radiaciones ionizantes aumentan la probabilidad de contraer cáncer, y esta probabilidad crece con la dosis recibida.



A los efectos retardados producidos a dosis bajas se les suele llamar **efectos probabilistas, estadísticos o estocásticos**. Las células irradiadas sobreviven con alteración del genoma. La probabilidad de ocurrencia aumenta con la dosis. Además presentan:

Efectos genéticos. Si afecta a células de transmisión hereditaria.

Efectos somáticos. Si no afecta a células hereditarias (carcinogénesis inducida).



En resumen, los efectos estocásticos pueden ser: cáncer, malformaciones y enfermedades hereditarias, tumores malignos, leucemias, etc.

Está demostrado que una dosis de 3 a 4 Sv produce la muerte en el 50 % de los casos. A los efectos inmediatos producidos a altas dosis se les denomina **deterministas o no estocásticos**.

Dichos efectos pueden variar desde la muerte en días o semanas (para niveles muy altos de radiación) a simple enrojecimiento de la piel (para dosis elevadas de radiación recibidas durante un corto periodo de tiempo por una zona del cuerpo de tamaño limitado), quemaduras de la piel, caída del cabello, náuseas, etc.

Los efectos dependerán de la cantidad de radiación ionizante recibida, de la duración de la irradiación, y de factores personales tales como el sexo, edad a la que se expuso, y del estado de salud y nutrición.

En España, la legislación básica sobre protección radiológica es el R.D. 1836/1999 (Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas), el R.D. 783/2001 (Reglamento sobre Protección sanitaria contra las Radiaciones ionizantes) y el R.D. 1085/2009 (Reglamento sobre instalación y utilización de aparatos de rayos X con fines de diagnóstico médico).

2. PERSONAL EXPUESTO

Los aparatos de detección y medida de las radiaciones ionizantes se pueden clasificar como detectores de radiación o dosímetros.

Detectores de radiación. Son instrumentos de lectura directa, generalmente portátiles, que indican la tasa de radiación. Sirven para la medida de radiactividad ambiental o de contaminación radiactiva.

Dosímetros. Están diseñados para medir dosis de radiación acumulada durante un periodo de tiempo y se utilizan para medir la dosis del personal que trabaja o permanece en zonas con riesgo de irradiación.



Se considera que el personal está expuesto cuando pueda recibir dosis superiores a 1 mSv por año, o dosis equivalente para el cristalino de 15 mSv por año, o dosis equivalente para la piel de 50 mSv por año.

Pueden resultar expuestos por irradiación externa (rayos X o gamma, etc.) o por contaminación (inhalación, ingestión o contaminación de la piel) con isótopos radiactivos.

Los trabajadores expuestos se clasifican en dos categorías, según el Real Decreto 783/2001 Reglamento sobre Protección sanitaria contra las Radiaciones ionizantes:

Categoría A: trabajadores que pueden recibir una dosis efectiva superior a 6 mSv por año o 3/10 de los límites de dosis equivalente para el cristalino, la piel y las extremidades.

Categoría B: trabajadores que es muy improbable que reciban dosis efectivas a 6 mSv por año o 3/10 del límite de la dosis anual (dosis anual acumulada 5-15 mSv).

Categoría A

Es obligatorio el uso de dosímetros individuales que midan la dosis externa, representativa de la dosis para la totalidad del organismo durante la jornada laboral. La determinación de la dosis recibida se realizará con una



periodicidad no superior a un mes. El trabajador deberá utilizar el dosímetro individual situado en el bolsillo superior izquierdo, tras el delantal plomado (si se lleva) que medirá la dosis mensual acumulada. Además, podrá emplear dosímetros adicionales (de anillo, etc.) si alguna parte del cuerpo en concreto está expuesta a dosis elevadas.

Categoría B

No es necesaria la utilización de dosímetros individuales, siendo suficiente con la realización de una vigilancia dosimétrica ambiental. Esta se realiza colocando dosímetros similares a los personales en lugares específicos de la instalación.

En caso de exposiciones accidentales y de emergencia se evalúan las dosis asociadas y su distribución en el cuerpo y se realiza una vigilancia en función de las circunstancias.

La vigilancia individual, tanto externa como interna, debe ser efectuada por Servicios de Dosimetría Personal expresamente autorizados por el Consejo de Seguridad Nuclear. La empresa debe transmitir los resultados de los controles dosimétricos al Servicio de Prevención que desarrolle la función de vigilancia y control de salud de los trabajadores.

Clasificación y delimitación de zonas

El acceso a estas zonas debe estar perfectamente señalizado de forma que únicamente puedan acceder a ellas los trabajadores estrictamente necesarios y con los conocimientos adecuados. La señalización por zonas sirve para proteger a las personas, ya que indica el riesgo a que se someten al entrar en una determinada área.

3. VIGILANCIA DE LOS TRABAJADORES



Zona vigilada

Zona en la que haya la posibilidad de recibir dosis efectivas superiores a 1 mSv/año o una dosis equivalente superior a 1/10 de los límites de dosis equivalente para cristalino, piel y extremidades.



Zona controlada

Zona en la que haya la posibilidad de recibir dosis efectivas superiores a 6 mSv/año o una dosis equivalente superior a 3/10 de los límites de dosis equivalente para cristalino, piel y extremidades.



Zona de permanencia limitada

Zona en la que haya la posibilidad de recibir una dosis superior a los límites anuales de dosis.



Zona de permanencia reglamentada

Zona en la que haya la posibilidad de recibir, en cortos períodos de tiempo, una dosis superior a los límites anuales de dosis.



Zona de acceso prohibido

Zona en la que haya la posibilidad de recibir, en una exposición única, una dosis superior a los límites anuales de dosis.

La manipulación de fuentes radiactivas debe realizarse de manera que las dosis recibidas sean inapreciables, así como impedir su incorporación al organismo debido a la dificultad de su eliminación. Además, se deben utilizar pinzas o cualquier instrumento que permita manejar las fuentes a la mayor distancia posible y a ser posible que estén encapsuladas.

Según el Real Decreto 783/2001 y el Protocolo de Vigilancia Sanitaria específica de radiaciones ionizantes, toda persona que vaya a ser clasificada como trabajador **expuesto de categoría A** deberá ser sometida a un examen de salud inicial, y estarán sometidos, además, a exámenes de salud periódicos que se realizarán cada 12 meses y más frecuentemente, si lo hiciera necesario, a criterio médico, el estado de salud del trabajador, sus condiciones de trabajo, los incidentes que puedan ocurrir, o superación de alguno de los límites de dosis establecidos.

El R.D. 783/2001 establece unos **límites** para la dosis efectiva de radiación que no pueden superarse, y son los siguientes:

Trabajadores expuestos: Pueden recibir hasta 100 mSv en 5 años (media de 20 mSv al año), pero sin superar los 50 mSv en un año. La trabajadora embarazada no podrá recibir una dosis de radiación tal que la dosis al feto sea superior a 1 mSv durante todo el embarazo.

Público: Puede recibir hasta 1 mSv al año, pero en circunstancias especiales se podrá permitir un valor superior, siempre que no se supere el valor de 5 mSv en 5 años.

En el caso concreto de una trabajadora embarazada expuesta a radiaciones ionizantes, hay que insistir en:

Comunicar el embarazo al responsable de la instalación.

Utilizar adecuadamente el dosímetro personal abdominal.

Cumplir las normas de protección radiológica.

Si la dosis para el feto es inferior o igual a 1mSv en el puesto de trabajo, la embarazada puede sentirse segura durante su periodo de gestación.





4. NORMAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICAS

El historial dosimétrico de los trabajadores expuestos, los documentos correspondientes a la evaluación de dosis y a las medidas de los equipos de vigilancia, así como los informes referentes a las circunstancias y medidas adoptadas en los casos de exposición accidental o de emergencia, deben ser archivados, hasta que el trabajador haya alcanzado la edad de 75 años, y nunca por un período inferior a 30 años, contados a partir de la fecha de cese del trabajador.

La vigilancia se realiza mediante dosímetros individuales y mediante la vigilancia dosimétrica del ambiente del trabajo. Para el personal clasificado como Categoría A, es obligatorio el uso de dosimetría individual y se le asignarán dosímetros de solapa.

La vigilancia sanitaria de los trabajadores de Categoría B seguirá los principios y directrices generales de Medicina del Trabajo. La dosis se estimará mediante el uso de dosímetros individuales o a partir de los resultados de la vigilancia dosimétrica del ambiente del trabajo mediante la dosimetría de área, que se realiza colocando dosímetros similares a los personales en lugares específicos de la instalación.

Posibilidad de exposición	1 mSv < Dosis anual ≤ 6 mSv	Dosis anual > 6 mSv
Clasificación de trabajadores	Clase B	Clase A
Clasificación de zonas	Vigilada	Controlada
Vigilancia del ambiente de trabajo	Sí Dosimetría de área	Sí Si hay riesgo de contaminación: EPI y detectores de radiación obligatorios
Vigilancia individual	No	Sí Dosimetría personal
Vigilancia específica de la salud	No	Sí Inicial y anual

Nota: por debajo de una dosis anual de 1 mSv se considera que no hay exposición.

La finalidad de la protección radiológica es proporcionar un nivel apropiado de protección para el trabajador, sin limitar los usos beneficiosos de la radiación ionizante, como es el caso de la detección de errores, la esterilización de alimentos, el diagnóstico y tratamiento médico, etc.

Los riesgos de irradiación se reducen aplicando medidas de protección colectiva como: distancia a la fuente de radiación, el tiempo de exposición y el blindaje como el plomo, entre la persona y la fuente.

Es fundamental la formación e información a los trabajadores profesionalmente expuestos y a todas aquellas personas que ocasionalmente puedan estarlo, en materia de protección radiológica y del riesgo de exposición a las radiaciones ionizantes en su puesto de trabajo.

Técnicas generales:

La manipulación de sustancias radiactivas debe realizarse en las zonas reservadas. Hay que evitar traslados innecesarios del material radiactivo.

Durante la manipulación, hay que situarse lo más lejos posible de la fuente de irradiación y usar guantes.

Hay que planificar las tareas para que el tiempo de exposición sea mínimo.

Se debe utilizar la cantidad mínima de material radioactivo.

En los laboratorios hay que emplear pipetas automáticas, nunca pipetear con la boca.

Contaminación de superficies:

Confinamiento de la fuente para evitar dispersión.

Señalizar las zonas de trabajo adecuadamente.

Evitar contacto directo con la fuente, objetos o superficies contaminadas.

Limpieza periódica de las zonas y equipos de trabajo.

Control de la contaminación mediante monitores.

5. PLANES DE EMERGENCIA

Contaminación personal:

Además de todas las medidas anteriores, para disminuir el riesgo de contaminación interna por vía dérmica o por ingestión.

No comer, ni beber, ni fumar (vía ingestión).

Disponer un sistema de ventilación apropiado (vía inhalación).

Medidas de protección

Se debe prestar atención a la señalización de las zonas y su significado. Cuando el trabajador tenga que acceder a una zona controlada y que carece de blindaje estructural, ha de utilizar la protección individual como EPIs plomados.

Los profesionales solo podrán permanecer en el interior de las salas de Rx en pruebas dinámicas o cuando el paciente necesite ayuda, en cuyo caso deberán protegerse obligatoriamente con delantal plomado y otros equipos de protección si son precisos.

Aumentar la distancia de la fuente, siempre que sea posible, ya que la dosis disminuye de manera inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.

Los trabajadores que deban llevar dosímetros, los llevarán de forma visible.

Usar, según los casos, los equipos de protección radiológica adecuados (delantales, protector tiroideo, gafas y guantes emplomados o de atenuación radiológica).

Las trabajadoras embarazadas y madres lactantes deberán comunicar su estado a su superior y al Servicio de Prevención.



La producción de posibles accidentes con fuentes de radiaciones ionizantes conlleva la necesidad de contar con planes de emergencia radiológica que tengan en cuenta los siguientes puntos:

Descripción de la posible emergencia y cómo se debe actuar en cada caso.

Establecimiento de las funciones y responsabilidades de cada trabajador.

Suministro de equipos de prevención y protección necesarios, cómo se utilizan y su localización.

Adiestramiento, participación en simulacros.

Para ilustrar mejor lo anteriormente escrito se propone hacer clic sobre la imagen para ver un vídeo sobre RADIACIONES IONIZANTES.



<https://www.youtube.com/watch?v=a8YL7Hu4IE8>

ACTIVIDADES PREVENTIVAS DE LA SEGURIDAD SOCIAL 2016

Te lo ponemos fácil y te garantizamos resultados

Nos comprometemos con la prevención y mejora de las condiciones de salud y trabajo poniendo a tu alcance un equipo técnico que te facilite la integración de la prevención de riesgos laborales.

Con la voluntad de ofrecer a nuestras empresas un asesoramiento y sensibilización en materia preventiva de la máxima calidad, disponemos de un equipo de técnicos superiores en prevención de riesgos laborales que te ayudarán en la reducción efectiva de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Todo caracterizado por el rigor y un trato personalizado, ético y profesional.

Consulta las [actividades preventivas disponibles](#).

PREVENCIÓN10.es

Prevencion10 es un servicio público gratuito de asesoramiento en materia de prevención de riesgos laborales para microempresas y trabajadores autónomos.

El Ministerio de Empleo y Seguridad Social ha desarrollado esta herramienta para ayudar a los empresarios y trabajadores autónomos a saber lo que deben hacer para prevenir los riesgos laborales y cumplir con la Ley de Prevención de Riesgos laborales.

[Accede a Prevencion10 aquí.](#)

PCAE

El Programa de Coordinación de Actividades Empresariales para la Prevención de Riesgos Laborales (PCAE) es un canal de comunicación común para empresarios, gratuito, organizado, accesible, universal y útil, puesto a disposición de los empresarios para ayudarles en la organización y gestión de la Prevención de Riesgos Laborales cuando concurren con otros empresarios o autónomos en un mismo Centro de Trabajo.

Puedes acceder a PCAE [haciendo click aquí.](#)



**MUTUA
INTERCOMARCAL**

Sumando valor



**MUTUA
INTERCOMARCAL**

Sumando valor