

Exposición laboral a radón: gestión del riesgo.

*Occupational exposure to radon: risk management.
Exposition professionnelle au radon: gestion du risque.*

Autor:

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A., M.P.

Elaborado por:

Miguel Ángel Alba Hidalgo.

Dolors Giménez Montero.

Sonia Mollar Bonilla.

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO (INSST)

La presente Nota Técnica de Prevención (NTP), continuación de la NTP 1227, actualiza las NTP 614 y 728 en los aspectos relativos a la gestión del riesgo de exposición laboral a radón, teniendo en cuenta para ello la normativa española derivada de la transposición de la Directiva 2013/59/Euratom.

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. INTRODUCCIÓN

La exposición a radón en determinados lugares de trabajo cerrados puede ser relevante y contribuir notablemente al incremento del riesgo de cáncer de pulmón entre la población trabajadora. La gestión del riesgo de exposición a radón en el ámbito laboral debe considerar lo dispuesto en el artículo 16 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL) y en el capítulo II del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (RSP) así como, en particular, aquellas actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

Criterios legales específicos para la evaluación del riesgo

A la fecha de publicación de la presente NTP, la legislación específica de la Unión Europea en materia de protección radiológica frente al radón es la 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. Esta directiva plantea un enfoque integrado para el control de la exposición a radón, basándose en la aplicación de niveles de referencia definidos en términos de “concentración de actividad por encima de la cual se considera inapropiado permitir que se produzcan exposiciones como consecuencia de esa situación de exposición, aun cuando no se trate de un límite que no pueda rebasarse”.

Las medidas de protección frente a la exposición al radón recogidas en la Directiva 2013/59/Euratom se han transpuesto a la legislación española a través de los siguientes textos legales:

- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes (RPSI).
- Real Decreto 1217/2024, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, y otras actividades relacionadas con la exposición a las radiaciones ionizantes (RINR).

En lo relacionado con la exposición al radón, la primera referencia se centra en las edificaciones (en rehabilitación o de nueva construcción) de acceso público, incluyendo los lugares de trabajo y las viviendas situadas en términos municipales donde se ha apreciado un nivel de riesgo no despreciable, la segunda, establece las normas y principios de protección frente al radón en los lugares de trabajo y, finalmente, la tercera, desarrolla aspectos administrativos como la declaración de determinados lugares de trabajo ante las autoridades competentes y los estudios adicionales a remitir al Consejo de Seguridad Nuclear (CSN).

En España, como consecuencia de la transposición de la Directiva 2013/59/Euratom y en cumplimiento del RPSI, el Gobierno ha aprobado el Plan Nacional contra el Radón. En este plan se recogen las estrategias establecidas y las actividades a desarrollar por las diferentes administraciones públicas con el fin de reducir el riesgo para la salud por exposición al radón de la población laboral y general.

Adicionalmente, en los lugares de trabajo, son de obligado cumplimiento las instrucciones del CSN IS-33, de 21 de diciembre de 2011, sobre criterios radiológicos para la protección frente a la exposición a la radiación natural y la IS-47 de 9 de abril de 2025, por la que se aprueba el listado de términos municipales de actuación prioritaria contra el radón y se establecen directrices para las mediciones de radón en el aire interior de los centros de trabajo ubicados en ellos.

Niveles de referencia y límites de dosis

El RPSI establece:

- Un nivel de referencia de 300 Bq/m³ para la concentración de radón en aire en recintos cerrados (promedio anual).
- Una dosis efectiva de 6 mSv por año oficial debida a la exposición laboral al radón, a partir de la cual las personas trabajadoras deberán clasificarse como “expuestas al radón”.
- Un límite de dosis de 20 mSv por año oficial que no deben superar las personas trabajadoras expuestas como suma de la exposición laboral al radón, de las exposiciones debidas a las prácticas autorizadas y de las de otras exposiciones laborales resultantes de situaciones de exposición existentes.

Por otra parte, cabe indicar que en el anejo II de la exigencia básica HS 6: *Protección frente a la exposición al radón* del CTE se establece un nivel de referencia de 300 Bq/m³ para el promedio anual de la concentración de radón en el interior de edificios (viviendas o edificios de público acceso, incluyendo lugares de trabajo) de nueva construcción o en edificios existentes sobre los que se ha realizado alguna de las intervenciones indicadas en dicha exigencia básica.

Enfoque gradual de la gestión del riesgo

Siguiendo lo recogido en el RPSI, la gestión del riesgo de exposición laboral a radón tiene la particularidad de realizarse gradualmente:

- El primer nivel se focaliza en los lugares de trabajo tomando en consideración el nivel de referencia para la concentración de radón en aire de 300 Bq/m³. La superación de este nivel de referencia implicaría la necesidad de realizar actuaciones en el lugar de trabajo encaminadas a reducir la concentración de radón y/o la exposición.
- El segundo nivel solo deberá acometerse cuando, tras realizar las citadas actuaciones, no se consigue mantener la concentración de radón en los lugares de trabajo por debajo de 300 Bq/m³. En este caso, la evaluación utiliza como parámetro la dosis efectiva de 6 mSv por año oficial derivada de la exposición a radón, de manera que se adopten actuaciones para reducir las exposiciones (por ej. disminuyendo el tiempo de permanencia en determinadas zonas).

En la figura 1 se muestra, de forma esquemática, el proceso de gestión del riesgo de exposición laboral a radón que será objeto de desarrollo en los siguientes apartados.

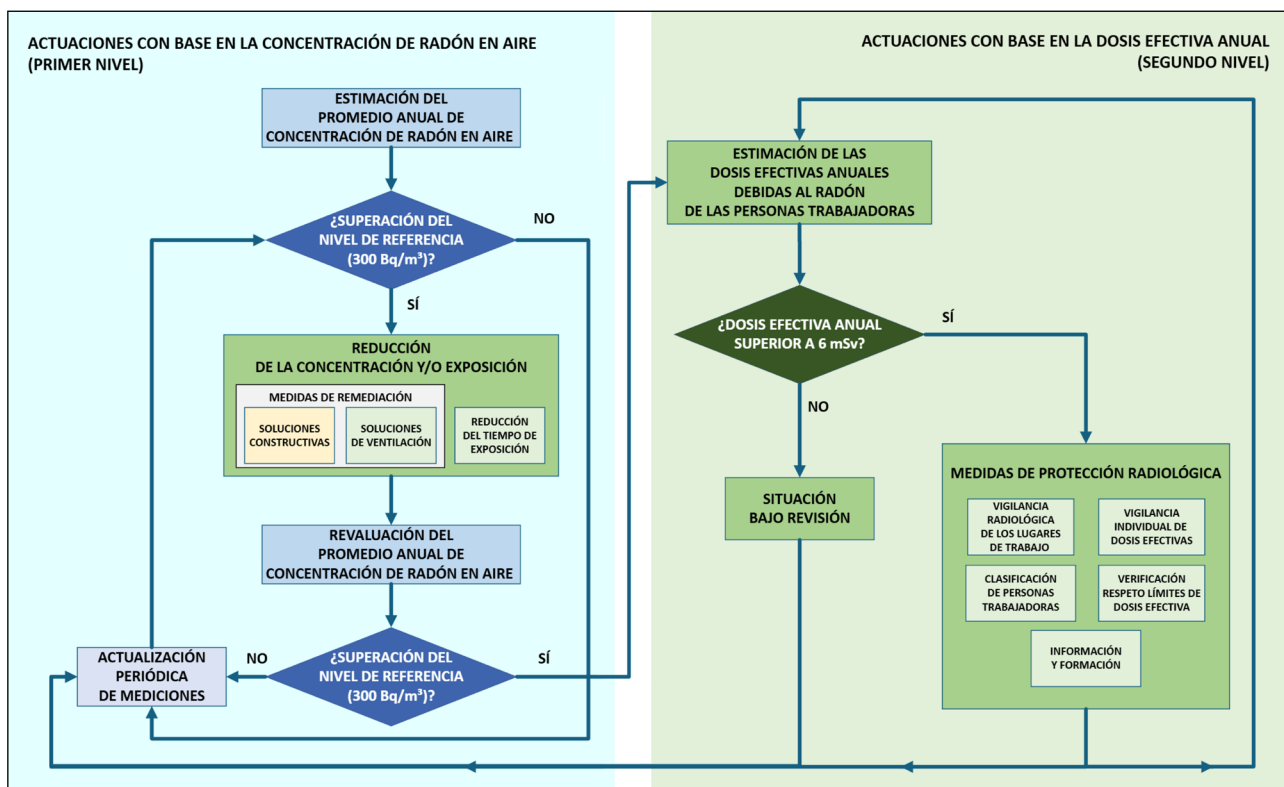


Figura 1. Proceso de gestión del riesgo de exposición laboral a radón de acuerdo con el RPSI.

2. ACTUACIONES CON BASE EN LA CONCENTRACIÓN ANUAL DE RADÓN EN EL AIRE

La estimación de la concentración de radón en aire es responsabilidad de la persona titular de la actividad laboral. Puede realizarse, si se considera necesario, con el apoyo y asesoramiento de una unidad técnica de protección radiológica (UTPR) especializada en el ámbito de la radiación

natural. Estas unidades son las entidades expresamente autorizadas por el CSN para desempeñar determinadas funciones específicas en materia de protección radiológica.

Lugares de trabajo con especial riesgo de exposición al radón

Existen determinados lugares de trabajo donde el riesgo de exposición al radón no podrá considerarse a priori como despreciable. Dichos lugares, requieren de actua-

ciones específicas de gestión del riesgo, comenzando por la medición de las concentraciones de radón en aire, de acuerdo con lo requerido por el artículo 75 del RPSI. En la

tabla 1, se recogen ejemplos de estos lugares de trabajo y la referencia legal que establece la obligatoriedad de realizar dichas actuaciones específicas en los mismos.

TIPO DE LUGAR DE TRABAJO	EJEMPLOS DE LUGARES DE TRABAJO Y ACTIVIDADES LABORALES	OBSERVACIONES
LUGARES DE TRABAJO SUBTERRÁNEOS	Construcción de túneles, etc. Mantenimiento y tareas afines en túneles (autopistas, transporte ferroviario, etc.), galerías de servicio, redes de alcantarillado, etc. Minas subterráneas. Presas. Centrales hidroeléctricas. Cuevas, refugios y búnkeres. Actividades de espeleología. Bodegas y cuevas dedicadas a la producción de alimentos (por ejemplo, bebidas, queso, y champiñón)	Art. 75.1 a) del RPSI.
LUGARES DE TRABAJO DONDE SE PROCESAN, MANIPULAN O APROVECHAN AGUAS SUBTERRÁNEAS	Balnearios y centros termales. Plantas embotelladoras de agua mineral. Centros de captación, depuración y abastecimiento de agua. Lugares de trabajo cerrados donde se utiliza agua proveniente de pozos.	Art. 75.1 b) del RPSI.
LUGARES DE TRABAJO EN OTROS RECINTOS CERRADOS UBICADOS EN ZONAS CON ELEVADO POTENCIAL DE RADÓN	Locales destinados a aparcamientos, almacenes, archivos, oficinas, etc.	El art. 75.1 c) del RPSI indica que se tengan en cuenta aquellos lugares de trabajo situados en planta baja o bajo rasante ubicados en los términos municipales de actuación prioritaria indicados en la Instrucción IS-47 del CSN.

Tabla 1. Lugares de trabajo donde la presencia de radón puede suponer un riesgo radiológico no despreciable.

Estimación de la concentración de radón en los lugares de trabajo

Para la determinación de la estimación del promedio anual de concentración de radón deben tenerse en cuenta los criterios establecidos por el RPSI y por el CSN, basándose en mediciones de larga duración en el interior de los lugares de trabajo. Tal y como se recoge en el artículo 76.2 del RPSI, el laboratorio que realice las mediciones deberá estar acreditado de acuerdo con la Norma UNE-EN ISO/IEC 17025 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración, por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), o por otro organismo nacional de acreditación designado de acuerdo con la normativa europea (Reglamento (CE) n.º 765/2008 del Parlamento Europeo y el Consejo de 9 de julio de 2008 por el que se establecen los requisitos de acreditación y por el que se deroga el Reglamento (CEE) n.º 339/93). El titular de la actividad laboral asumirá la responsabilidad de verificar que el laboratorio cuente con una acreditación en vigor.

Cuando la complejidad del lugar de trabajo (p. ej. lugares de trabajo subterráneos o donde se procese, manipule o aproveche agua de origen subterráneo) genere dificultades a la hora de definir o ejecutar la estrategia de medición es recomendable que se solicite el asesoramiento de una UTPR especializada en radiación natural. En el caso de que la empresa cuente con un servicio de protección radiológica (SPR), dichos estudios podrán llevarse a cabo por este servicio.

Las pautas a seguir en los estudios en lugares de trabajo situados en planta baja o planta bajo rasante de los municipios de actuación prioritaria (art. 75.1. c) del RPSI) se recogen en la instrucción IS-47 del CSN. La selección de los puntos de medición tiene que considerar, de forma

no exhaustiva, aspectos como la superficie útil en cada espacio unitario, los posibles gradientes de concentración de radón generados por los sistemas de ventilación u otras fuentes de frío o calor, las ubicaciones de trabajo fijas o donde las personas trabajadoras permanezcan más tiempo, el nivel de ocupación, etc. Con base en los aspectos indicados anteriormente, se podrán establecer zonas homogéneas en cuanto a las concentraciones de radón. Tal y como se especifica en la instrucción IS-47, quedarán exentas de medición las zonas de tránsito u ocupación esporádica considerándose como tal aquellas en las que su ocupación sea inferior o igual a 50 horas por año.

En cuanto a la distribución temporal de las mediciones en lugares de trabajo situados en planta baja o bajo rasante, la instrucción IS-47 indica que se puede optar por realizar mediciones durante parte del año o a lo largo de un año natural. En el primer caso, el periodo de medición tendrá una duración mínima de 3 meses (no necesariamente consecutivos) y deberá estar comprendido entre el 1 de octubre y el 31 de mayo de tal forma que se proporcione, en la mayoría de las situaciones, una estimación conservadora. De optarse por medir a lo largo de un año natural, será necesario excluir aquellos periodos de cierre vacacional o inactividad en el lugar de trabajo.

En todo momento, se respetarán las indicaciones específicas de los fabricantes de los sistemas de medición para evitar desviaciones en los resultados debidas a condiciones particulares de presión, temperatura y humedad relativa del aire, así como a la presencia de una elevada concentración de partículas y de radiación solar directa. Los sistemas de ventilación / climatización y aquellos instalados para la protección específica frente al radón permanecerán en el régimen de funcionamiento habitual durante el tiempo de medición.

Como resultado de las mediciones de concentración de radón se obtiene, por zona del lugar de trabajo, un valor del promedio de concentración de radón que irá acompañado del valor de la incertidumbre asociada al sistema de medición, determinada de acuerdo con la práctica metrológica.

Informe de resultados

Tal y como se establece en el artículo 76 del RPSI, los resultados de estimaciones del promedio anual de con-

centración de radón en el lugar de trabajo y de su comparación con el valor de referencia (300 Bq/m^3) se recogen en un informe que puede ser elaborado por el titular de la actividad laboral, los trabajadores designados por este, un servicio de prevención propio, un servicio de prevención ajeno o una UTPR. Este informe debe integrarse en la evaluación de riesgos realizada en el marco de la LPRL. La instrucción IS-47 del CSN establece en su anexo 1 los apartados que debe contener el informe de resultados (Tabla 2).

TIPO DE LUGAR DE TRABAJO	
1. DATOS DE LA EMPRESA Y DEL CENTRO DE TRABAJO Nombre o razón social y CIF de la empresa. Datos del centro de trabajo: • Domicilio, código postal, municipio y provincia. • Descripción. • Superficie construida y superficie útil (en metros cuadrados). • Tipo de actividad económica.	5. RESUMEN DE RESULTADOS Información sobre mediciones previas de corta duración utilizadas en la fase de planificación del estudio: • Número de mediciones realizadas. • Tipo de detector. • Zona muestreada. Tipo de detector y modelo. Laboratorio de medición. Resultados de concentración de radón superiores a 300 Bq/m^3 (junto con la incertidumbre expandida U y el valor de cobertura, k), incluyendo: • Detalle de la zona de medición. • Código del detector. <i>En el caso de que el tiempo de medición se haya cubierto utilizando varios detectores, se indicará el valor promedio de todo el periodo.</i> Valor promedio de concentración de radón en aquellas zonas con resultados individuales superiores a 300 Bq/m^3 (obtenido como la media aritmética de los detectores expuestos en dichas zonas). <i>Se resaltarán en negrita y en letra de color rojo las zonas en la que el valor promedio supere los 300 Bq/m^3.</i>
2. INFORMACIÓN SOBRE PERSONAS TRABAJADORAS Número de personas trabajadoras adscritas al centro. Información sobre la ocupación/permanencia en los distintos espacios. Declaración expresa de que las personas trabajadoras han sido informadas de la realización de las mediciones y de la finalidad de estas.	
3. PLANOS Esquema gráfico del edificio. Plano de cada planta o nivel mostrando la división en las zonas de muestreo consideradas y el código asignado a cada una de ellas. <i>Se indicarán las zonas de muestreo consideradas y el código asignado y las ubicaciones de los detectores junto al código asignado al punto de medición y al detector correspondiente.</i>	
4. CONDICIONES DE LA EXPOSICIÓN Para cada detector: • Fecha y hora de inicio y de finalización de la exposición. • Persona encargada de la colocación y retirada. Condiciones del centro durante la exposición de los detectores incluyendo anomalías durante la exposición, desperfectos observados en el momento de la recogida, así como cualquier otra información relevante que pudiera influir en el resultado. Datos de mediciones previas (sistema de medición, ubicación de puntos de medición, resultados, etc.).	6. FECHA Y FIRMA Nombre/s de la/s persona/s que asume/n la responsabilidad del informe. Cargo en la empresa y relación contractual.
	7. ANEXO Informe(s) de resultados del laboratorio de análisis acreditado.

Tabla 2. Contenido del informe de resultados de la estimación de la concentración de radón en aire según la Instrucción IS-47 del CSN.

Cuando el resultado de las mediciones iniciales de la concentración de radón en aire en los lugares de trabajo sea superior al valor de referencia en alguna de las zonas objeto de medición, será necesario definir y planificar medidas de remediación dirigidas a reducir la concentración de radón en dichas zonas o bien, medidas para reducir las exposiciones (Figura 1).

Una vez adoptadas todas las medidas indicadas en el párrafo anterior, se reevaluará el promedio anual de concentración de radón en aire en el lugar de trabajo. Si continuara habiendo zonas con concentraciones que, en promedio anual, fueran superiores al nivel de referencia deberán realizarse estudios más detallados, incluyendo la estimación de las dosis recibidas por exposición al radón por parte de las personas trabajadoras y, en el caso de superar el nivel de 6 mSv por año oficial, reducir el nivel de riesgo mediante la aplicación de un conjunto de medidas de protección radiológica basadas en el principio de optimización (Figura 1).

La estimación de la concentración de radón en aire en los lugares de trabajo se realizará de forma periódica con la frecuencia establecida por el CSN. De igual forma, deberá repetirse tras la modificación sustancial de las condiciones de los lugares de trabajo o tras la constatación de que las actividades de prevención de la exposición a radón son inadecuadas o insuficientes, o como consecuencia de la realización de controles periódicos, incluyendo en ellos la vigilancia de la salud de la población trabajadora.

3. ACTUACIONES CON BASE EN LA DOSIS EFECTIVA ANUAL

El RPSI establece que la evaluación de la exposición laboral mediante la estimación de las dosis efectivas por año oficial que puedan recibir las personas trabajadoras se realice en aquellas actividades laborales donde

no haya sido posible mantener el promedio anual de la concentración de radón en aire por debajo del nivel de referencia de 300 Bq/m³ a pesar de la adopción de medidas de remediación. Según el RPSI, tanto la estimación de estas dosis como la determinación de las medidas de protección radiológica que puedan ser necesarias se efectuarán exclusivamente por parte de una UTPR o, en el caso de existir en la empresa, de un SPR.

Estimación de la dosis efectiva por año oficial asociada a cada lugar de trabajo

La estimación de dosis que puedan recibir las personas trabajadoras con acceso a las zonas de los lugares de trabajo donde su promedio anual de concentración de radón no puede mantenerse en un nivel igual o inferior a 300 Bq/m³ tendrá en cuenta los datos de concentración de radón obtenidos previamente, la ocupación de forma permanente de estas zonas del lugar de trabajo y los coeficientes de dosis efectiva por exposición interna a radón publicados por el CSN.

Si la dosis resultante considerando una ocupación permanente de dichas zonas es inferior o igual a 6 mSv, estas se mantendrán bajo revisión. En esta situación, según el RPSI, no será necesario acometer medidas específicas de protección radiológica, solamente verificar periódicamente que no se producen cambios en los factores que influyen en dichas dosis: fundamentalmente el tiempo de permanencia y la concentración de radón.

Tal y como se establece en el artículo 19.2. d) del RPSI, si la concentración existente en una zona del lugar de trabajo puede dar lugar a una dosis efectiva a las personas trabajadoras superior a 6 mSv, es necesario clasificarla como “zona de radón”.

Estimación de la dosis efectiva por año oficial recibida por las personas trabajadoras

En lo que respecta a la exposición de las personas trabajadoras, será necesario estimar las dosis efectivas que pueda recibir cada una de ellas de forma individual, se han que tener en cuenta el acceso o permanencia en una o varias zonas donde se supere el nivel de referencia de 300 Bq/m³.

El RPSI considera como *persona trabajadora expuesta a radón* a aquella cuya dosis efectiva individual pueda ser superior a 6 mSv por año oficial. En este caso, procederá adoptar medidas específicas de protección radiológica cuyo alcance vendrá determinado por el nivel de riesgo existente en cada situación.

Si una persona trabajadora puede recibir dosis efectivas superiores a los 20 mSv por año oficial, considerando el resto de exposiciones laborales a radiaciones ionizantes, será necesario adoptar acciones con carácter inmediato (p. ej. la reubicación de la persona trabajadora).

4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, PROTECCIÓN Y CONTROL DE LA EXPOSICIÓN

Dado que el radón se forma de manera continua en la corteza terrestre o en otros materiales, no es posible eliminar completamente su presencia en los lugares de trabajo. A pesar de ello, en un gran número de lugares de trabajo en recintos cerrados los niveles de concentración de radón serán con toda probabilidad tan bajos que permitirán considerar el riesgo como despreciable desde un punto de vista radiológico. Al no existir un umbral de “riesgo cero” siempre es necesario contemplar unas medidas

generales de prevención en los lugares de trabajo para lo que se tendrán en cuenta las disposiciones mínimas sobre mantenimiento y condiciones ambientales (ventilación) recogidas en los artículos 5 y 7 y los anexos II y III del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

La consideración de las disposiciones mínimas indicadas con anterioridad complementa a otras medidas específicas en aquellos lugares donde, tal y como se recoge en el RPSI, se supere el nivel de referencia de 300 Bq/m³ en la determinación inicial de la concentración anual de radón en aire. En estas situaciones, es necesaria la reducción de dicha concentración, mediante la adopción de medidas de remediación, y/o la reducción de la exposición de las personas trabajadoras mediante la reducción de los tiempos de permanencia en estos lugares de trabajo.

Medidas de remediación

Las medidas de remediación están destinadas a evitar, en primer lugar, la entrada de radón en el lugar de trabajo y, en segundo lugar, su acumulación. Este tipo de medidas, se pueden dividir en medidas de tipo constructivo o de ventilación.

Las soluciones constructivas engloban actuaciones encaminadas a aislar el edificio mediante barreras, sellado de juntas, fisuras, grietas, etc. y mediante la instalación de puertas estancas.

Las medidas de ventilación pueden adoptarse tanto en el propio lugar de trabajo como en zonas contiguas. Como ejemplos de esta segunda categoría de medidas se encuentra: la ventilación de espacios de contención (p. ej. cámaras de aire y sótanos), la despresurización del terreno adyacente al edificio y los sistemas de ventilación natural o mecánica, incluyendo los que permiten mantener los lugares de trabajo en sobrepresión. Las medidas de remediación basadas en la ventilación pueden aplicarse, en cualquier caso, como complemento a las soluciones de tipo constructivo.

La adopción las medidas de remediación se pondrá en práctica de forma rigurosa, evitando la influencia negativa en las condiciones del propio lugar de trabajo o de otros situados en las proximidades. Son ejemplos de situaciones a evitar: el desplazamiento del radón a otras zonas y la modificación de las condiciones de temperatura o humedad del aire fuera de los rangos de confort.

En aquellos casos donde, según lo dispuesto en el RPSI y en el RINR, sea necesario adoptar medidas de remediación, el diseño e implantación de las medidas de tipo no constructivo o mecánico deberá ser realizado por el SPR de la empresa o por una UTPR especializada en radiación natural. El informe donde se relacionen estas medidas deberá incluir la estimación de las dosis efectivas anuales que puedan recibir las personas trabajadoras antes y después de la implantación de dichas medidas de remediación. Cabe recordar que el artículo 103 del RINR establece que el diseño de medidas de tipo constructivo queda reservado a profesionales con la habilitación correspondiente para elaborar proyectos técnicos de edificación, por lo que el detalle de estas medidas deberá figurar en un informe independiente.

Señalización

Las zonas de los lugares de trabajo clasificadas como “zonas de radón” deben disponer de una señalización específica (artículo 19.2 d) del RPSI). En la figura 2 se

presenta el modelo de señalización recogido en la norma UNE 73001:2023 Distintivos para la señalización de zonas de exposición a radón en centros de trabajo.



Figura 2. Modelo de señal para los recintos clasificados como zona de radón propuesto en el anexo A de la norma UNE 73001:2023.

Medidas de protección radiológica

Cuando a pesar de haber adoptado todas las medidas de remediación posibles, en un lugar de trabajo no se

consiga respetar el nivel de referencia para la concentración de radón en aire y se estime que pueda haber personas trabajadoras expuestas a dosis efectivas por año oficial superiores a 6 mSv, tal y como indica el RPSI, es necesario recurrir a una UTPR especializada en radiación natural para que defina el contenido y alcance de las medidas de protección radiológica a aplicar. Entre las medidas de protección radiológica se encuentran, entre otras, la vigilancia radiológica de los lugares de trabajo y la vigilancia individual de las dosis efectivas que pueden recibir las personas trabajadoras.

En la tabla 3 se indican, de forma no exhaustiva, un conjunto medidas que pueden adoptarse para prevenir y controlar el riesgo de exposición laboral al radón. En la columna de observaciones se especifican las referencias legales de las que derivan algunas de las medidas reseñadas.

Las medidas derivadas de la evaluación del riesgo por exposición laboral a radón se incluirán tanto en la evaluación de riesgos laborales como en la planificación de la actividad preventiva de la empresa. Para establecer la prioridad de estas medidas, se tendrá en cuenta la magnitud del riesgo y el número y características individuales de las personas trabajadoras expuestas.

	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, PROTECCIÓN O CONTROL	
MEDIDAS PARA REDUCIR LA CONCENTRACIÓN O LA EXPOSICIÓN (RPSI)	ACTUACIÓN SOBRE EL LUGAR DE TRABAJO	OBSERVACIONES
	Soluciones de tipo constructivo para la reducción de la concentración de radón en el lugar de trabajo. ^{1,2}	
	Soluciones de ventilación para la reducción de la concentración de radón en el lugar de trabajo. ¹	
	ACTUACIÓN SOBRE LAS PERSONAS TRABAJADORAS	OBSERVACIONES
	Reducción del tiempo de exposición.	
CLASIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN	ACTUACIÓN SOBRE EL LUGAR DE TRABAJO	OBSERVACIONES
	Clasificación y señalización como “zona de radón”.	Art. 19.2. d) del RPSI. Zonas del lugar de trabajo donde, tras las acciones de remediación, existe una concentración de radón en aire que puede dar lugar a una dosis efectiva a las personas trabajadoras superior a 6 mSv por año oficial (Figura 2).
INFORMACIÓN Y CONSULTA	ACTUACIÓN SOBRE LAS PERSONAS TRABAJADORAS	OBSERVACIONES
	Información sobre los resultados de los estudios de estimación de la concentración de radón.	Art. 103 del RINR y art. 8º c) de la IS-47.
	Consulta sobre las zonas con mayor permanencia y sobre las posibles medidas de remediación y/o de reducción de las exposiciones al radón.	Art. 8º b) y c) de la IS-47.
MEDIDAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA (RPSI)	ACTUACIÓN SOBRE LAS PERSONAS TRABAJADORAS	OBSERVACIONES
	Clasificación como personas trabajadoras expuestas al radón.	Art. 19.2. c) del RPSI. Aplicable a aquellas personas cuya dosis efectiva recibida por año oficial puede ser superior a 6 mSv.
	Información y formación en materia de protección radiológica para las personas trabajadoras con la consideración de expuestas a radón.	Art. 23 del RPSI.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN, PROTECCIÓN O CONTROL		
CONTROLES PERIÓDICOS (RPSI)	ACTUACIÓN SOBRE EL LUGAR DE TRABAJO	OBSERVACIONES
	Actualización de las mediciones de concentración de radón en el aire de los lugares de trabajo.	Para lugares de trabajo con concentración de radón inferior o igual a 300 Bq/m ³ . Según periodicidad establecida en la Instrucción IS-47 del CSN.
	Determinación periódica del promedio anual de concentración de radón en el aire de los lugares de trabajo.	Para lugares de trabajo con concentración de radón superior 300 Bq/m ³ . Según periodicidad establecida en la Instrucción IS-47 del CSN.
	Vigilancia radiológica de los lugares de trabajo. ^{3,4}	Art. 31.2 del RPSI. Aplicable a lugares de trabajo donde la dosis efectiva recibida por las personas trabajadoras por año oficial puede ser superior a 6 mSv.
	ACTUACIÓN SOBRE LAS PERSONAS TRABAJADORAS	OBSERVACIONES
	Vigilancia radiológica individual. ³	Arts. 16, 31.4 y 32 del RPSI. A partir de datos dosimétricos o, cuando sea adecuado, de los resultados de la vigilancia radiológica de los lugares de trabajo. Incluye la verificación del respeto de los límites de exposición establecidos en los arts. 11, 12 y 13 del RPSI. Historial dosimétrico individual: arts. 39, 40.2, y 42 del RPSI.
MEDIDAS DERIVADAS DE LA LPRL	ACTUACIÓN SOBRE LAS PERSONAS TRABAJADORAS	OBSERVACIONES
	Reducción del número de personas trabajadoras expuestas.	Art. 15 de la LPRL.
	Reducción de la duración e intensidad de las exposiciones.	Art. 15 de la LPRL.
	Información, consulta, participación y formación.	Arts. 18 y 19 de la LPRL.
	Vigilancia de la salud.	Art. 22 de la LPRL.
	Medidas específicas para personas trabajadoras especialmente sensibles.	Arts. 25, 26 y 27 de la LPRL.
	Selección y utilización de equipos de protección individual (frente a la inhalación de partículas).	Art. 17 de la LPRL. Aplicable cuando el riesgo no haya podido evitarse o limitarse suficientemente mediante otras medidas de prevención y de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
DISPOSICIONES MÍNIMAS APLICABLES A LOS LUGARES DE TRABAJO	ACTUACIÓN SOBRE EL LUGAR DE TRABAJO	OBSERVACIONES
	Mantenimiento de las condiciones constructivas del lugar de trabajo (ej. estanqueidad, sellado de grietas y fisuras, etc.).	Art. 5 y anexo II del Real Decreto 486/1997.
	Renovación periódica del aire de los lugares de trabajo (ventilación).	Art. 7 y anexo III del Real Decreto 486/1997.

Tabla 3. Lista no exhaustiva de medidas de prevención, protección y control en relación con la exposición laboral al radón.

¹ En los casos recogidos en el art. 103.4 del RINR, el diseño e implantación de estas medidas deberá ser encomendado al SPR de la empresa o a una UTPR autorizada por el CSN en el ámbito de la radiación natural.

² Requerirá de un informe emitido por una persona profesional con la habilitación correspondiente para la elaboración de proyectos técnicos de edificación (art. 103.4 del RINR).

³ A realizar con el asesoramiento de una UTPR autorizada por el CSN en el ámbito de la radiación natural (art. 104 del RINR).

⁴ A realizar a partir de la determinación de la concentración de radón en el aire y, en casos donde así lo determine el CSN, la medición del factor de equilibrio y de la distribución de tamaño de aerosoles o bien, la medición de las concentraciones de actividad de los descendientes del radón de vida corta.

BIBLIOGRAFÍA

Direction Générale du Travail. Guide pratique: Prévention du risque radon. En línea. Ministère du Travail, de l'Emploi et de l'Insertion (Francia), 2020. Disponible en: https://travail-emploi.gouv.fr/sites/travail-emploi/files/files-spip/pdf/guide_dgt_-_prevention_du_risque_radon_-_edition2020.pdf.

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. Diario Oficial de la Unión Europea, 13, de 17 de enero de 2014. Disponible en: <http://data.europa.eu/eli/dir/2013/59/oj>.

EUROPEAN COMMISSION. Radon in workplaces – Implementing the requirements in Council Directive 2013/59/Euratom. Radiation Protection 193. Publications Office of the European Union, 2020. ISBN 978-92-76-10531-2. Disponible en: <https://data.europa.eu/doi/10.2833/552398>.

Instrucción IS-33, de 21 de diciembre de 2011, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre criterios radiológicos para la protección frente a la exposición a la radiación natural. Boletín Oficial del Estado, 22, de 26 de enero de 2012. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/ins/2011/12/21/is33>.

Instrucción IS-47, de 9 de abril de 2025, del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se aprueba el listado de términos municipales de actuación prioritaria contra el radón y se establecen directrices para las mediciones de radón en el aire interior de los centros de trabajo ubicados en ellos. Boletín Oficial del Estado, 105, de 1 de mayo de 2025. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/ins/2025/04/09/is-47>.

INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION (ICRP). Occupational intakes of radionuclides: part 3. ICRP publication 137. Annals of the ICRP, 2017, vol. 46, no. 3/4, pp. 1-486. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0146645317734963>.

INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION (ICRP). Radiological protection against radon exposure. ICRP publication 126: Annals of the ICRP, 2014, vol. 43, no. 3, pp. 5-73. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0146645314542212>.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Boletín Oficial del Estado, 269, de 10 de noviembre de 1995. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/l/1995/11/08/31/con>.

Ministerio de Sanidad. Plan Nacional contra el Radón. En línea. Ministerio de Sanidad, 2024. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/areas/sanidadAmbiental/riesgosAmbientales/radon/publicaciones/docs/Plan_Nacional_contra_el_Radon.pdf.

Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes. Boletín Oficial del Estado, 305, de 21 de diciembre de 2022. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/12/20/1029/con>.

Real Decreto 1217/2024, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, y otras actividades relacionadas con la exposición a las radiaciones ionizantes. Boletín Oficial del Estado, 292, de 4 de diciembre de 2024. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2024/12/03/1217>.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Boletín Oficial del Estado, 27, de 31 de enero de 1997. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/01/17/39/con>.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Boletín Oficial del Estado, 97, de 23 de abril de 1997. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/04/14/486/con>.

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. Boletín Oficial del Estado, 311, de 27 de diciembre de 2019. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2019/12/20/732>.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. Boletín Oficial del Estado, 140, de 12 de junio de 1997. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/05/30/773>.

Reglamento (CE) n.º 765/2008 del Parlamento Europeo y el Consejo de 9 de julio de 2008 por el que se establecen los requisitos de acreditación y por el que se deroga el Reglamento (CEE) n.º 339/93. Diario Oficial de la Unión Europea, L 218, de 13 de agosto de 2008. Disponible en: <http://data.europa.eu/eli/reg/2008/765/oj>.

UNE-73001: 2023. *Distintivos para la señalización de zonas de exposición a radón en centros de trabajo.*

UNE-EN ISO/IEC 17025:2017. *Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.*

Agradecimientos:

Al Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) por su colaboración en la revisión del documento.