

GUÍA DE SEGURIDAD DEL CSN GS-11.02

CONTROL DE LA EXPOSICIÓN A FUENTES NATURALES DE RADIACIÓN

Aprobada el 18 de enero de 2012

Preámbulo

1. Introducción

- 1.1 Objeto
- 1.2 Ámbito de aplicación

2. Definiciones

3. Contenido de los estudios

- 3.1 Actividades laborales en las que se producen exposiciones al radón
- 3.2 Actividades laborales en las que existe exposición a otras fuentes naturales de radiación

4. Exención

5. Residuos con radionucleidos naturales

6. Radón en viviendas

Referencias bibliográficas

Anexo: Niveles de exención/desclasificación en kBq/kg (Bq/g)

7. Preámbulo

El Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes (RPSRI), aprobado por Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, tras la nueva redacción dada por el Real Decreto 1439/2010, de 5 de noviembre, establece, en su Título VII, disposiciones relativas a las fuentes naturales de radiación.

En este Título VII, artículo 62, se establece que los titulares de las actividades laborales, no reguladas en el artículo 2.1, en las que existan fuentes naturales de radiación, deberán declarar estas actividades ante los órganos competentes en materia de industria de las comunidades autónomas en cuyo territorio se realizan estas actividades laborales y realizar los estudios necesarios a fin de determinar si existe un incremento significativo de la exposición de los trabajadores o de los miembros del público que no pueda considerarse despreciable desde el punto de vista de la protección radiológica.

Por su parte, el artículo 63 establece que el Consejo de Seguridad Nuclear, a la vista de los resultados de los estudios realizados al amparo del artículo 62, identificará aquellas actividades laborales que deban ser objeto de especial atención y estar sujetas a control. En consecuencia definirá aquellas actividades laborales que deban poseer dispositivos adecuados de vigilancia de las exposiciones y, cuando sea necesario, establecerá la aplicación de acciones correctoras destinadas a reducir las exposiciones o de medidas de protección radiológica de acuerdo, total o parcialmente, con otros títulos del reglamento (II, III, IV, V y VI).

La Instrucción del CSN, 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” desarrolla el título VII del RPSRI, pero se considera necesario dar recomendaciones sobre aspectos no detallados en ella ni en el RPSRI, como son las orientaciones sobre el contenido de los estudios que deben realizar los titulares de las actividades laborales citadas, sobre los criterios de exención para los materiales que se manipulan y sobre la gestión de los residuos que se generan.

El artículo 62 del RPSRI incluye, entre las actividades que deben ser sometidas a revisión, las actividades laborales que impliquen el almacenamiento o la manipulación de materiales o de residuos que habitualmente no se consideran radiactivos pero que contengan radionucleidos naturales que provoquen un incremento significativo de la exposición de los trabajadores y, en su caso, de miembros del público.

La definición de residuo radiactivo es la dada por el artículo 2.9 de la Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear.

Según esta definición, residuo radiactivo es cualquier material o producto de desecho, para el cual no está previsto ningún uso, que contiene o está contaminado con radionucleidos en concentraciones o niveles de actividad superiores a los establecidos por el Ministerio de Industria y Energía (actualmente Ministerio de Industria, Energía y Turismo), previo informe del Consejo de Seguridad Nuclear.

Para los residuos generados en las actividades laborales con presencia de radionucleidos naturales, el CSN ha propuesto al Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETUR) unos valores de concentraciones que, por las dosis que podrían producir en

el público o los trabajadores, se podrían gestionar de forma convencional y la Guía recoge las recomendaciones relativas a estas concentraciones y a las dosis asociadas a su gestión.

Los valores de concentraciones recomendados serán sustituidos por los que, en su momento, establezca el MINETUR.

En algunas actividades laborales en las que se manipulan o almacenan materiales o residuos que habitualmente no se consideran radiactivos pero que contienen radionucleidos naturales puede darse la situación en la que, por la actividad específica de estos materiales o residuos, la exposición de los trabajadores y de los miembros del público de lugar a dosis consideradas despreciables desde el punto de vista de la protección radiológica.

Para estos casos, la Guía recomienda unos valores de concentración de actividad que se denominan de exención, es decir que si no se superan se considera que no es necesario llevar a cabo medidas ni estudios adicionales, ya que estos valores suponen unas dosis a los trabajadores y al público despreciables desde el punto de vista de la protección radiológica.

Por último, aunque el RPSRI excluye las exposiciones al radón en las viviendas, se considera necesario disponer, en estas situaciones de exposición, de unos niveles de referencia para la iniciación de acciones de remedio o la adopción de medidas de protección siguiendo las recomendaciones de la Unión Europea, por lo que en esta Guía se recomiendan valores para esos niveles de referencia.

1. Introducción

1.1 Objeto

El propósito de esta Guía es facilitar el cumplimiento del título VII del Reglamento de protección sanitaria contra radiaciones ionizantes (RPSRI) en lo relativo al contenido de los estudios que los titulares de las actividades laborales, no reguladas en el artículo 2.1 del reglamento, en las que existen fuentes naturales de radiación, deben realizar, recomendar criterios de exención de control radiológico para materiales que se utilicen en esas actividades laborales y criterios para la gestión de los residuos generados que contengan radionucleidos naturales.

Adicionalmente, se recomiendan criterios para la protección del público frente a la exposición al radón en las viviendas.

1.2 Ámbito de aplicación

La Guía es aplicable a las actividades laborales en las que existan fuentes naturales de radiación y a las situaciones de exposición al radón en viviendas.

2. Definiciones

Las definiciones de los términos y conceptos contenidos en la presente Guía se corresponden con los contenidos en la siguiente documentación:

- Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear.
- Ley 15/1980, de 22 de abril, de creación del Consejo de Seguridad Nuclear.
- Real Decreto 1836/1999, de 3 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.

3. Contenido de los estudios

Se recomienda que los estudios requeridos por el artículo 62 del RPSRI, que deben realizar los titulares de las actividades laborales en las que existan fuentes naturales de radiación no reguladas en el apartado 1 del artículo 2 del RPSRI, se lleven a cabo con el apoyo de una Unidad Técnica de Protección Radiológica, empresa o laboratorio con experiencia en protección radiológica y en particular en medidas de radiación natural.

Los estudios deberían contener la información que se indica a continuación.

3.1 Actividades laborales en las que se producen exposiciones al radón

Los estudios a realizar por los titulares de las actividades laborales en las que la exposición de las personas a la radiación es debida fundamentalmente al radón deberían incluir la información siguiente:

1. Localización y descripción de la instalación.
2. Medidas de concentración de radón realizadas: resultados con indicación del método de medida, periodo de exposición, planos que indiquen la situación de los equipos de medida utilizados, información sobre los laboratorios que han participado en estas medidas y cualquier otra información relevante a la hora de interpretar los resultados obtenidos.
3. Descripción de los puestos de trabajo y tiempos de permanencia de los trabajadores en ellos.
4. Acciones correctoras previstas o adoptadas cuando los resultados de las medidas estén por encima de los niveles de actuación establecidos en la Instrucción del CSN IS-33, sobre criterios radiológicos para la protección frente a la radiación natural.

3.2 Actividades laborales en las que existe exposición a otras fuentes naturales de radiación

Los estudios a realizar deberían incluir la información siguiente:

3.2.1 Descripción del emplazamiento, productos y procesos

1. Localización de la instalación y descripción general de la actividad.
2. Origen, cantidades y características físico-químicas de las materias primas utilizadas o almacenadas, susceptibles de contener radionucleidos naturales.
3. Descripción de los procesos de fabricación que utilizan esas materias primas.
4. Características físico-químicas de los productos intermedios y finales en las diferentes etapas de fabricación, incluidos los residuos producidos, con indicación de su origen.
5. En su caso, modalidades de almacenamiento del producto final antes de su puesta en el mercado.
6. Cantidades de los residuos sólidos y de los efluentes líquidos o gaseosos producidos y, en su caso, descripción de los procesos de tratamiento y almacenamiento antes de su gestión definitiva.
7. Vías establecidas para la eliminación, reciclado o reutilización de los residuos generados y de los efluentes líquidos y gaseosos.
8. Usos de la tierra y del agua en los alrededores de la instalación.

3.2.2 Caracterización radiológica

La caracterización radiológica de los materiales debería incluir aquellos radionucleidos que, para el tipo de actividad en particular, puedan encontrarse en concentraciones significativas desde el punto de vista de la protección radiológica, fundamentalmente ^{40}K y elementos de las cadenas del ^{238}U y del ^{232}Th . Dada la suposición de rotura del equilibrio secular, las hipótesis realizadas en cuanto al equilibrio secular de elementos de una misma cadena radiactiva deben justificarse adecuadamente con datos bibliográficos o medidas experimentales.

La caracterización radiológica debe realizarse a todos los materiales siguientes:

- Materia prima utilizada.
- Compuestos intermedios.
- Productos comerciales generados.
- Residuos producidos a gran escala.

- Residuos en pequeñas cantidades (concentrados, costras en tuberías o equipos, depósitos húmedos) producidos durante el proceso industrial (si procede).
- Polvo y material en suspensión presente en la instalación (si procede).
- Material volatilizado (cenizas volantes, precipitadas y humos en chimeneas) generado en procesos realizados a altas temperaturas (si procede).

La caracterización radiológica debe incluir la del fondo natural del entorno de la instalación donde se desarrolle la actividad laboral correspondiente.

Si, además, en la instalación hay presencia de radón, se incluirá la información adicional indicada en el punto 3.1.

3.2.3 Evaluación de dosis

El titular de las actividades laborales en las que existan fuentes naturales de radiación debería realizar una evaluación de las dosis recibidas por los trabajadores y el público, salvo en el caso de que el estudio de caracterización radiológica de las actividades excluya el riesgo de exposición significativa (ver punto 4). En la estimación de estas dosis deberá sustraerse la contribución del fondo natural.

Esta evaluación de dosis puede basarse en un estudio previo realizado en una instalación análoga. En este caso, se debería justificar que los parámetros utilizados en el cálculo coinciden con los de la instalación análoga y son aplicables a ésta.

También se considera aceptable hacer una estimación de dosis inicial basada en valores indicativos calculados a partir de las caracterizaciones radiológicas de los materiales presentes en la industria correspondiente, de acuerdo con recomendaciones de la Unión Europea (referencia 2) sobre estimación de la necesidad de medidas de protección radiológica en lugares de trabajo con minerales y materias primas.

La evaluación debería cubrir los siguientes aspectos:

a. Cálculo de dosis a los trabajadores

Trabajadores afectados

Identificación de zonas y puestos de trabajo donde los trabajadores (tanto fijos como temporales o subcontratados) pueden estar expuestos a las radiaciones ionizantes, tareas asociadas a cada puesto, número de trabajadores afectados y tiempos de permanencia en cada zona o puesto de trabajo.

Para cada zona de trabajo se debe indicar la situación, la forma física y las geometrías de los materiales radiactivos, así como la concentración del polvo en el aire.

Escenarios de exposición

Vías de exposición relevantes, escenarios que llevan a estas exposiciones y parámetros implicados en el cálculo de dosis.

Indicación de posibles situaciones improbables o accidentales susceptibles de aumentar la exposición.

Factores de reducción de dosis

Medidas de protección ya implantadas para reducir las dosis (utilización de mascarillas, filtros, ventilación, etc.). Estimación de los factores de reducción.

Estimación de dosis

Dosis resultantes para cada puesto de trabajo por cada vía y para cada escenario de exposición.

b. Cálculo de dosis al público (si procede, teniendo en cuenta la política de gestión, tratamiento y almacenamiento de residuos sólidos y de efluentes de la actividad laboral de que se trate).

Identificación del individuo representativo

Identificación del individuo representativo seleccionado para realizar la evaluación.

Escenarios de exposición

Vías de exposición relevantes y parámetros implicados en el cálculo de dosis.

Estimación de dosis

Dosis al individuo representativo resultantes por cada vía y cada escenario de exposición.

Impacto radiológico de la valorización de los subproductos (si procede).

3.2.4 Valoración de resultados y medidas adoptadas o previstas

Valoración de los resultados de la evaluación de dosis, describiendo, en su caso, las acciones correctoras previstas o existentes para reducir las exposiciones, y, de acuerdo con los resultados de la evaluación, se indicarán las medidas adoptadas o previstas desde el punto de vista de protección radiológica de los trabajadores y del público, incluyendo la gestión de residuos.

Si la caracterización radiológica de los materiales con presencia de radionucleidos naturales en cualquier etapa del proceso que se lleva a cabo da unos resultados de valores de concentración de radionucleidos inferiores a los de exención indicados en el Anexo (ver apartado 4 de esta Guía), para radionucleidos individualmente considerados

o para la mezcla de éstos, se considera que no es necesario llevar a cabo medidas ni estudios adicionales, ya que estos valores suponen unas dosis a los trabajadores y al público inferiores a 300 mSv/a.

4. Exención

En las actividades laborales en las que se manipulan o almacenan materiales o residuos que habitualmente no se consideran radiactivos pero que contienen radionucleidos naturales hay casos en que, por la concentración de actividad de estos materiales o residuos, la exposición de los trabajadores y de los miembros del público daría lugar a dosis consideradas despreciables desde el punto de vista de la protección radiológica.

Estos valores de concentración de actividad, se denominan de exención, es decir que si no se superan se considera que no es necesario llevar a cabo medidas ni estudios adicionales.

Se consideran aceptables como valores de exención los valores que la Unión Europea recomienda en su documento RP 122, parte II [1], ya que suponen unas dosis a los trabajadores y al público menores de 300 mSv/a. Estos valores se recogen en la tabla del Anexo.

Los minerales radiactivos que se posean o almacenen con motivo de colección o exhibición en museos o exposiciones se considerarán exentos si sus concentraciones de actividad están por debajo de las indicadas en la tabla del Anexo. En caso contrario se debería hacer una estimación de las dosis que podrían recibir los trabajadores afectados de acuerdo con sus cantidades, sus condiciones de exhibición y almacenaje y los tiempos de permanencia junto a ellos, de acuerdo con el apartado 3.2.3.a de esta Guía.

5. Residuos con radionucleidos naturales

Según se indica en el prólogo de esta Guía, residuo radiactivo es cualquier material o producto de desecho, para el cual no está previsto ningún uso, que contiene o está contaminado con radionucleidos en concentraciones o niveles de actividad superiores a los establecidos por el Ministerio de Industria y Energía (actualmente Ministerio de Industria, Energía y Turismo), previo informe del Consejo de Seguridad Nuclear.

En esta Guía se recomiendan los valores de las concentraciones de actividad que, en caso de no superarse, permitirían gestionar de forma convencional, sin ninguna restricción de tipo radiológico, los residuos originados en actividades laborales con presencia de radionucleidos naturales.

Estos valores, denominados de desclasificación, son los recomendados por la Unión Europea en el documento RP 122, parte II [1] arriba mencionado y son iguales que los de exención indicados en la tabla del Anexo.

Dado que hasta ahora no se han establecido estas concentraciones o niveles de actividad por parte del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, se recomienda que, mientras no se establezcan estos, se utilicen provisionalmente los valores mencionados para la

realización de los estudios y previsiones necesarias sobre la gestión de los residuos que contienen materiales radiactivos de origen natural.

La gestión de residuos con concentraciones de radionucleidos inferiores a los de la tabla producirían unas dosis al público o a los trabajadores menores que 300 mSv/a.

Además, si, a través de un estudio de estimación de dosis para los distintos escenarios y vías de exposición, se demostrase que no es necesaria la aplicación presente o futura de ninguna medida de seguridad o protección radiológica para que la dosis efectiva anual que pueda recibir el individuo representativo por la gestión de los residuos fuese inferior a 1mSv/año, podría llevarse a cabo su gestión de forma convencional, siempre de acuerdo con el marco regulador aplicable en la materia.

6. Radón en viviendas

Los niveles para la protección frente a la exposición al Rn-222 en las viviendas y edificios de larga permanencia del público serán los siguientes:

Edificios construidos

Para edificios ya construidos el nivel de referencia para iniciar acciones de remedio será el recomendado por la Unión Europea de 300 Bq/m³ de concentración media anual de radón. No obstante podría considerarse la iniciación de medidas de remedio sencillas y económicas a partir de concentraciones medias anuales de 100 Bq/m³.

El tipo de acciones de remedio a aplicar y la urgencia en su implantación dependerán de en qué medida las concentraciones de radón medidas excedan los niveles de referencia propuestos, y tendrán la finalidad de reducir dichas concentraciones a niveles tan bajos como sea razonablemente posible y siempre inferiores al de intervención.

Edificios de nueva construcción

Para edificios de nueva construcción, en los que es más sencilla y efectiva la introducción de medidas destinadas a la reducción de los niveles de radón, se recomienda un nivel objetivo de diseño de 100 Bq/m³ de concentración media anual de radón.

Referencias bibliográficas

1. Instrucción del CSN, 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”.
2. Radiation Protection 122 (RP 122) parte II “Application of the concepts of exemption and clearance to natural radiation sources” (2001).
3. Radiation Protection 95, “Reference levels for workplaces processing materials with enhanced levels of naturally occurring radionuclides”.

4. Radiation Protection 88, “Recommendations for the implementation of title VII of the European basic safety standards directive (BSS) concerning significant increase in exposure due to natural radiation sources”.
5. Radiation Protection 135, “Effluent and dose control from European Union NORM industries: Assessment of current situation and proposal for a harmonized Community approach”.
6. Recomendación de la Comisión, de 21 de febrero de 1990, relativa a la protección de la población contra los peligros de una exposición al radón en el interior de edificios. D.O.C.E. nº L 080 de 27/03/1990 p. 0026-0028.

ANEXO

Niveles de exención/desclasificación en kBq/kg (Bq/g)

Radionucleido	Todos los materiales	Lodos húmedos de industrias de petróleo y gas
U-238 (sec) incl. U-235 (sec)	0.5	5
U natural	5	100
Th-230	10	100
Ra-226+	0.5	5
Pb-210+	5	100
Po-210	5	100
U-235 (sec)	1	10
U-235 +	5	50
Pa-231	5	50
Ac-227+	1	10
Th-232 (sec)	0.5	5
Th-232	5	100
Ra-228+	1	10
Th-228+	0.5	5
K-40	5	100

(sec): radionucleído en equilibrio secular con todos sus descendientes

(+): radionucleido en equilibrio secular con sus descendientes de vida corta

En caso de mezcla de radionucleidos, para determinar si la mezcla cumple el nivel de desclasificación/exención, hay que aplicar la regla de la suma de los cocientes entre la concentración del radionucleido presente (C_i) y el nivel de desclasificación (C_{li}) de manera que se verifique la expresión siguiente:

$$\sum_{i=1,n} C_i / C_{li} \leq 1$$