



ARTÍCULO TÉCNICO

EL GAS RADÓN EN LOS EDIFICIOS: ¿UN PELIGRO PARA LA SALUD?

JULIO 2019 / V01 / SIKA, S.A.U. / MAIALEN RODRIGUEZ

DEPARTAMENTO TÉCNICO

BUILDING TRUST



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	3
2	AIRE INTERIOR EN LOS EDIFICIOS	3
3	¿QUÉ ES EL GAS RADÓN?	3
4	¿Y AHORA QUÉ?	4
4.1	AMBITO DE APLICACIÓN	5
4.2	MAPA DEL POTENCIAL DE RADÓN	5
4.3	NIVEL DE REFERENCIA Y MEDIDAS	6
5	SOLUCIONES MEDIANTE BARRERA DE PROTECCIÓN CONTRA EL GAS RADÓN	7
6	SISTEMA SIKAPROOF	7
7	NOTAS LEGALES	9

ARTÍCULO TÉCNICO

El gas radón en los edificios: ¿Un peligro para la salud?

Julio 2019, V01

Sika S.A.U

1 INTRODUCCIÓN

El Código Técnico de la Edificación (CTE) es el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE). Se promulgó en 1999 y supuso un gran salto en cuanto a criterios de diseño y ejecución de obras de edificación, donde se especifica la manera construir para conseguir edificaciones no únicamente seguras desde el punto de vista estructural y de uso, sino que también deben tener una funcionalidad adecuada.

En cambio, el CTE no ha tenido en cuenta, hasta ahora, otro aspecto fundamental en los edificios: la calidad del aire interior. Esto va a cambiar, pues va a aparecer una legislación referente a este tema. De eso, y más específicamente cómo afecta el gas radón a ello, es de lo que trata este artículo.

2 AIRE INTERIOR EN LOS EDIFICIOS

De una manera coloquial, podemos definir el aire interior como el que van a estar respirando los ocupantes y usuarios de los edificios durante su vida, por lo que es necesario que sea de la mayor calidad. Dicho esto, el aire interior puede verse afectado principalmente por dos motivos:

- Por productos empleados durante la construcción (revestimientos, pinturas,..) o durante su uso, como mobiliario. Todos ellos, al menos parcialmente, son plásticos y tienen la capacidad de soltar al aire partículas, que aún en pequeñas concentraciones pueden ser perjudiciales cuando se respiran.
- Por productos que generalmente provienen del exterior, y pueden encontrarse de manera natural en la zona donde se construye, accediendo fácilmente al interior del edificio, deteriorando la calidad del aire. Este es el caso, por ejemplo del gas radón, el cual vamos a tratar a continuación.

3 ¿QUÉ ES EL GAS RADÓN?

Es un gas radioactivo de origen natural, indetectable por el ser humano por sus propios medios, que proviene de la desintegración del radio; que a su vez procede de la desintegración del uranio contenido en rocas como el granito. El radón es la fuente más importante de radiación natural. Tiene la capacidad de adherirse a las partículas de polvo que gravitan en el aire, pudiendo acceder y acumularse en los pulmones. Contiene partículas alfa radiactivas; son las responsables de causar mutaciones en las células del aparato respiratorio en caso de inhalación, pudiendo generar cáncer. Según un estudio de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el gas radón se sitúa como la segunda causa más común de cáncer de pulmón, después del tabaco.

Está presente de forma muy escasa en el aire que respiramos, en bajas concentraciones. Al aire libre, el radón se diluye rápidamente, por lo que no supone ningún problema. En cambio, en espacios cerrados, pueden registrarse concentraciones elevadas, suponiendo un riesgo potencial para la salud. Al ser incoloro, inodoro e insípido, puede acumularse, sin que nos demos cuenta, en el interior de las viviendas edificadas. Si no hay una ventilación suficiente, la concentración puede llegar a ser muy alta y peligrosa para los habitantes del edificio.

El gas radón puede acceder a través de grietas o fisuras en el hormigón de los cimientos de una casa. Además puede potenciarse su entrada gracias a elementos que modifican la presión del aire, como estufas, extractores de cocina, ventiladores, etc. La situación más habitual es que las partes más afectadas sean las plantas bajas o sótanos, desplazándose al resto de la vivienda.

4 ¿Y AHORA QUÉ?

Actualmente, aunque es reconocido el riesgo sobre la salud de la acumulación de radón en los edificios, no existe aún en España legislación alguna sobre protección en edificios residenciales que limite la concentración de radón en base a un nivel de referencia.

Sin embargo, la Unión Europea, mediante la Directiva EURATOM 59/2013, establece la obligación de elaborar un Plan nacional de acción para el radón, que permita hacer frente a los riesgos a largo plazo debidos a exposiciones en viviendas, edificios de acceso público y lugares de trabajo. Limita la concentración máxima de radón en recintos cerrados, estableciendo un nivel de referencia para el promedio anual de concentración de actividad en el aire de 300 Bq/m³.

Los países miembro tuvieron de plazo hasta febrero de 2018 para implantar los requisitos de la Directiva. En España aún está pendiente de implementar. Para ello, se originó un grupo de trabajo interministerial creado para la trasposición de la Directiva, donde se ha integrado a ministerios de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, de Empleo y Seguridad Social, y de Fomento, conjuntamente con el Consejo de Seguridad Nuclear, coordinado por el primero de los citados ministerios.

Gracias a ello, se está preparando un proyecto de Real Decreto de modificación de la Parte I del Código Técnico de la Edificación para incluir la exigencia básica de protección contra el radón en recintos cerrados de los edificios, así como de modificación del Documento Básico DB HS de Salubridad, incorporando una nueva sección en la que se desarrollen los requisitos técnicos que deberán cumplir los edificios para satisfacer esta nueva exigencia.

Los objetivos principales de esta modificación son los siguientes:

- Establecer un nivel de referencia para el promedio anual de concentración de radón en el interior de los locales habitables a fin de reducir el riesgo para la salud asociado a la exposición al radón.
- Identificar los municipios en los que hay una probabilidad significativa de que los edificios allí construidos, sin medidas específicas de protección frente al radón, presenten concentraciones de radón superiores al nivel de referencia. Sobre este aspecto incidiremos más adelante.
- Definir los medios de protección contra el radón que deben disponerse en los edificios para limitar la concentración de radón en el interior de los locales habitables, en función del nivel de riesgo asociado al término municipal donde se ubique el edificio.

En la parte I del CTE (Capítulo 3, artículo 13, en el apartado 3) se incluiría la nueva exigencia reglamentaria: *Los edificios dispondrán de medios adecuados para limitar el riesgo previsible de exposición inadecuada a radón procedente del terreno en los recintos cerrados.*

Al igual que para el resto de las exigencias básicas incluidas en el requisito básico de Higiene, salud y protección del medio ambiente, se desarrollará una nueva sección HS 6 *Protección frente a la exposición al radón* (a fecha de edición del presente artículo se encuentra en fase de borrador) en el Documento Básico DB HS de Salubridad, cuyas líneas fundamentales se presentan a continuación en tres apartados:

ARTÍCULO TÉCNICO

El gas radón en los edificios: ¿Un peligro para la salud?

Julio 2019, V01

Sika S.A.U

4.1 AMBITO DE APLICACIÓN

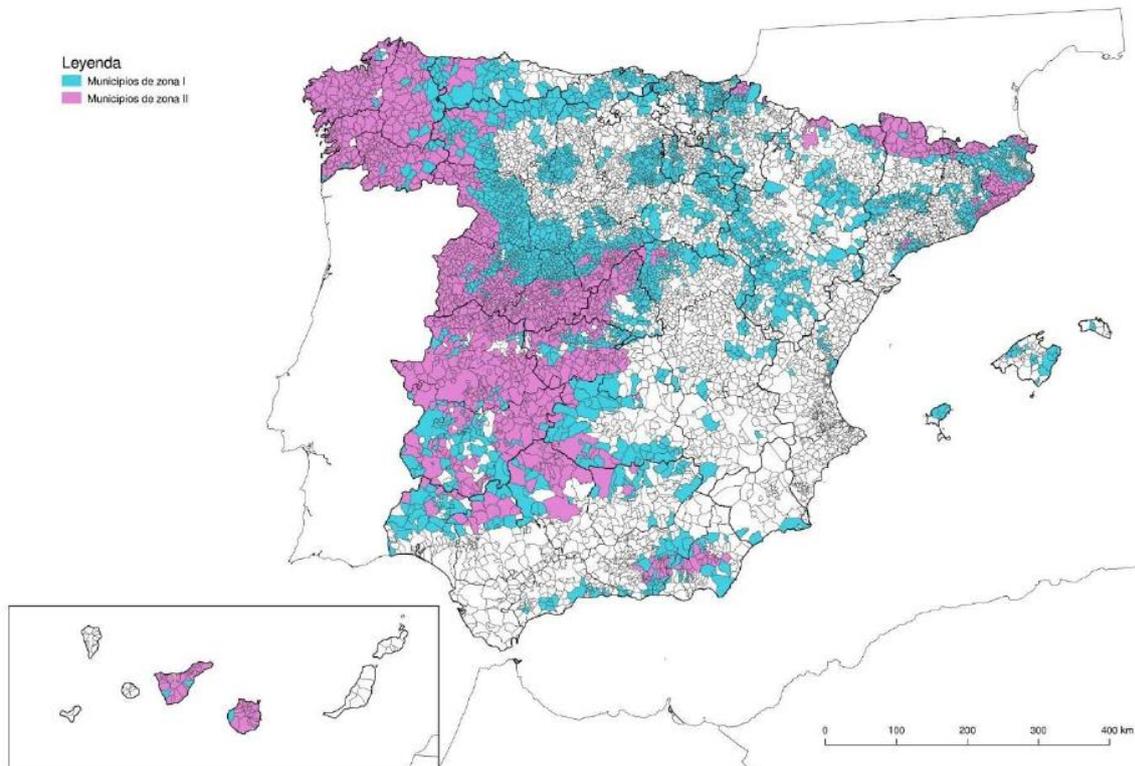
La obligatoriedad de implementar medidas específicas de protección frente al radón se limita a aquellos municipios en los que haya una probabilidad significativa de que los edificios allí construidos sin medidas específicas de protección frente al radón, presenten concentraciones superiores al nivel de referencia. El listado de municipios, será suministrado por el Consejo de Seguridad Nuclear y está elaborado en base a las campañas de mediciones realizadas por dicho Consejo en todo el territorio nacional. En el listado se clasificarán los municipios en dos grupos, en función del nivel de riesgo, estableciéndose las medidas de protección dependiendo del grupo al que pertenezca el municipio en que se ubica el edificio.

La nueva sección de la norma será de aplicación a todos los edificios situados en los términos municipales incluidos en el apéndice B del documento, en los siguientes casos:

- Edificios de nueva construcción
- Intervenciones en edificios existentes:
 - en ampliaciones, a la parte nueva.
 - en cambio de uso, ya sea característico del edificio o de alguna zona del mismo.
 - en obras de reforma, cuando se realicen modificaciones que permitan aumentar la protección frente al radón o alteren la protección inicial.

4.2 MAPA DEL POTENCIAL DE RADÓN

A continuación se muestra el mapa de zonificación obtenido por el Ministerio de Fomento a partir del listado incluido en el apéndice B.



Mapa de municipios clasificados por niveles de potencial de radón

ARTÍCULO TÉCNICO

El gas radón en los edificios: ¿Un peligro para la salud?

Julio 2019, V01

Sika S.A.U

4.3 NIVEL DE REFERENCIA Y MEDIDAS

“Para limitar el riesgo de exposición de los usuarios a concentraciones inadecuadas de radón procedente del terreno en el interior de los locales habitables, se establece un nivel de referencia para el promedio anual de concentración de radón en el interior de los mismos de 300 Bq/m³.”

Es por ello que se establecen las medidas de protección contra el radón que deben implementarse en el edificio en función de la zona a la que pertenezca el municipio donde se ubica el mismo. Para verificar el cumplimiento del nivel de referencia en los edificios ubicados en los términos municipales incluidos en el apéndice B, en función de la zona a la que pertenezca el municipio deberán implementarse las siguientes soluciones, u otras que proporcionen un nivel de protección análogo o superior.

- En los Municipios de **Zona I**, se dispondrá una **barrera de protección** entre el terreno y los locales habitables del edificio, que limite el paso de los gases provenientes del terreno.
- En los Municipios de **Zona II**, se dispondrá una **barrera de protección**, junto con un sistema adicional que podrá ser:
 - Un espacio de contención ventilado situado entre el terreno y los locales a proteger, para mitigar la entrada de radón proveniente del terreno a los locales habitables mediante ventilación natural o mecánica.
 - Un sistema de despresurización del terreno que permita extraer los gases contenidos en el terreno bajo el edificio.

Como vemos, se establecen distintas de medidas de protección contra el gas radón que deberán implementarse en los edificios en función de la zona a la que pertenezca el municipio.

- Barreras de protección capaces de mitigar la entrada de gas radón procedente del terreno en el interior del edificio.
- Sistemas capaces de reconducir el gas radón al aire libre para evitar que penetre en el interior de las edificaciones, básicamente mediante sistemas de ventilación de los espacios ubicados entre las zonas habitables del edificio y el terreno (cámaras sanitarias o plantas bajas no habitables) o sistemas de despresurización del terreno de debajo del edificio.

Para verificar el cumplimiento de las barreras de protección debe cumplirse un dimensionamiento que relaciona el espesor de la membrana y su coeficiente de difusión frente al gas radón.

A modo de resumen, a continuación se muestra una tabla con las medidas a tomar.

ZONAS	OBRA NUEVA
Zona I	Barrera de protección o cámara sanitaria ventilada
Zona II	Barrera de protección y cámara ventilada (natural o mecánica)
	Barrera de protección y despresurización del terreno (sistema de arquetas o de tubos)

5 SOLUCIONES MEDIANTE BARRERA DE PROTECCIÓN CONTRA EL GAS RADÓN

El radón, como cualquier gas, está formado por moléculas pequeñas, por lo que tiene la capacidad de penetrar a través de la mayor parte de materiales típicos de edificación. El hormigón, los ladrillos, los morteros, etc., son materiales porosos, a través de los cuales el radón puede acceder, hasta alcanzar el interior de las edificaciones, incrementando la concentración de ese gas en las mismas.

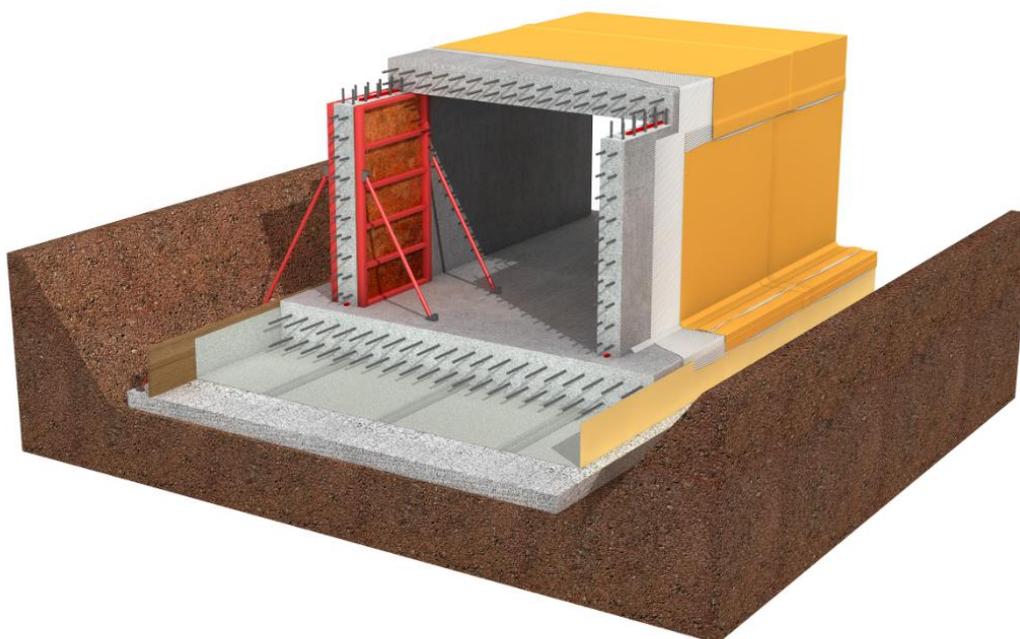
La solución es interponer al radón una barrera física que sea impermeable al gas de tal manera que ni las pequeñas moléculas de un gas como este puedan atravesarla. Además, esa barrera debe ser continua, es decir, sin juntas o discontinuidades por donde pueda penetrar el gas.

La zona más contaminada de las viviendas, por lo general, es el subsuelo, por donde el gas radón penetra a través de fisuras, tuberías, grietas, juntas o directamente a través del pavimento. Por ello, esa barrera física mencionada anteriormente, en forma de membrana aislante, se debe utilizar tanto en horizontal como en vertical; en contacto con el terreno.

6 SISTEMA SIKAPROOF

SISTEMA DE MEMBRANAS DE FPO COMPLETAMENTE ADHERIDAS Y ALTAMENTE FLEXIBLES PARA IMPERMEABILIZACIÓN Y PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS ENTERRADAS

Sika ha desarrollado una exclusiva y revolucionaria solución para proteger sus estructuras enterradas frente a la entrada de agua y gases, incluidos el gas radón y metano. Se trata de un innovador y completo sistema de impermeabilización y protección para las estructuras enterradas en terrenos agresivos a base de membranas preconformadas de poliolefina flexible (FPO) con muy altas prestaciones, la gama **SikaProof®**; que cuenta con numerosas referencias de obra a nivel nacional e internacional.



ARTÍCULO TÉCNICO

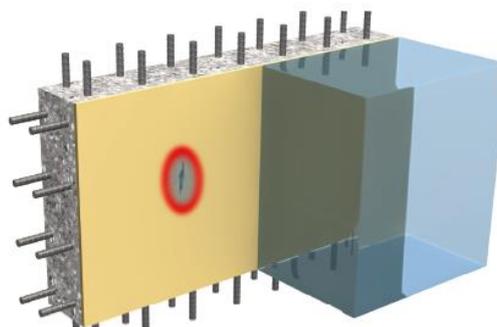
El gas radón en los edificios: ¿Un peligro para la salud?

Julio 2019, V01

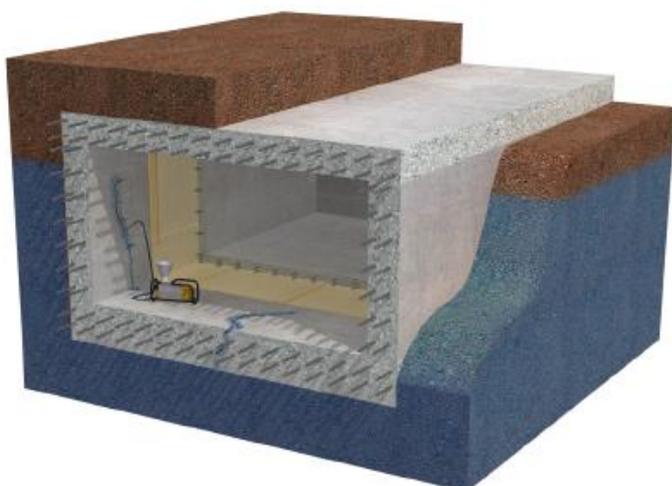
Sika S.A.U

- **Sistema adherido al hormigón**

- Completa y duradera unión mecánica y química
- Sin migración lateral de agua (fallo localizado)
- Fácil reparación, reducción de tiempos y costes
- Alta estanqueidad (a líquidos y gases)
- Alta fiabilidad y seguridad



- **Altamente flexible** → capacidad de puenteo de fisuras
- **Alta resistencia al envejecimiento** → alta durabilidad
- **Alta resistencia a medios agresivos en el terreno y al agua de mar** → incluido el gas radón
- **Gama completa** → sistema pre-aplicado y post-aplicado, con soluciones para todo tipo de detalles
- **Fácil y rápida instalación** → uniones mediante cintas adheridas y autoadhesivas (no requiere soldadura)



Aplicaciones en obra nueva, ampliaciones, rehabilitaciones y estructuras prefabricadas

- Proyectos de edificaciones residenciales, industriales, comerciales, instalaciones deportivas y de ocio y estructuras de ingeniería civil enterradas.

El sistema **SikaProof®** consiste en una membrana preconformada de poliolefina (FPO) con una capa de unión patentada por Sika, que se adhiere totalmente de manera continua al hormigón.

Este exclusivo sistema de impermeabilización forma una unión mecánica y química completa, duradera y segura integrándose en el hormigón fresco. Además, se impide cualquier desbordamiento lateral de agua entre la membrana SikaProof® y el hormigón estructural.

Se aplica en frío y su instalación se realiza sin necesidad de aporte de calor o llamas, previamente a la colocación del armado y vertido del hormigón. Los solapes se realizan con cintas adhesivas especiales que conforman el sistema.

Existen dos tipos de membranas en función de su procedimiento de instalación:

- Versión pre-aplicada (se instala previamente al vertido del hormigón): **SikaProof® A**
- Versión post-aplicada (se instala una vez el hormigón ha endurecido): **SikaProof® P**

ARTÍCULO TÉCNICO

El gas radón en los edificios: ¿Un peligro para la salud?

Julio 2019, V01

Sika S.A.U

Todos los sistemas han sido ensayados de acuerdo a la normativa estándar y tienen el certificado CE para los mercados europeos. Asimismo se han ensayado todas las soluciones para los detalles y han pasado estos controles, entre las que se incluyen juntas de construcción y de dilatación, pasos de tuberías, conexiones entre cabezas de pilotes, etc. Cuentan también con ensayos de determinación del coeficiente de difusión del gas radón.

Membrana	Coefficiente Difusión Gas Radón
SikaProof® A-08	$1.49 \times 10^{-13} \text{ m}^2/\text{s}$
SikaProof® A-12	$2,17 \times 10^{-13} \text{ m}^2/\text{s}$
SikaProof® A+ 12	$2,30 \times 10^{-13} \text{ m}^2/\text{s}$
SikaProof® P-12	$1,25 \times 10^{-13} \text{ m}^2/\text{s}$
SikaProof® P-1201	$3,73 \times 10^{-13} \text{ m}^2/\text{s}$

Por favor, acuda al siguiente enlace para ver un video del sistema y sus procedimientos de aplicación:

<https://www.youtube.com/watch?v=kYaV6N-kDJU>

7 NOTAS LEGALES

Las informaciones contenidas en este documento están dadas de buena fe, basadas en el conocimiento actual y la experiencia de Sika de los productos cuando son correctamente almacenados, manejados y aplicados, en situaciones normales, dentro de su vida útil, de acuerdo con las recomendaciones de Sika. La información se aplica únicamente a la (s) aplicación (es) y al (los) producto (s) a los que se hace expresamente referencia. En caso de cambios en los parámetros de la aplicación, como por ejemplo cambios en los soportes, etc., o en caso de una aplicación diferente, consulte el Servicio Técnico de Sika previamente a la utilización de los productos Sika. La información aquí contenida no exonera al usuario de ensayar los productos para la aplicación y la finalidad deseadas. Los pedidos son aceptados en conformidad con los términos de nuestras vigentes Condiciones Generales de Venta y Suministro. Los usuarios deben conocer y utilizar la versión última y actualizada de las Hojas de Datos de Productos, copias de las cuales se mandarán a quién las solicite.

Sika, S.A.U.
Mercado de Impermeabilización
C/ Aragoneses, 17
28108, Alcobendas
España
www.sika.es

Documento realizado por:
Maialen Rodríguez
Teléfono: 911 78 92 52
Mail: rodriguez.maialen@es.sika.com

ARTÍCULO TÉCNICO
El gas radón en los edificios: ¿Un peligro para la salud?
Julio 2019, V01
Sika S.A.U