

EL USO DE MEMBRANAS ELASTÓMERICAS COMO BARRERA DE PROTECCIÓN FRENTE A LA ENTRADA DE GAS RADÓN EN EDIFICIOS

30 artículo

INTRODUCCIÓN

El radón es un gas inerte de origen natural. Procedente de la cadena de desintegración del isótopo de uranio (U-238). Tiene un periodo de vida de 3,8 días y durante este tiempo tiene una actividad radiactiva que se manifiesta en espacios cerrados provocando alteraciones en los tejidos pulmonares en aquellas personas que lo inhalen. Numerosos trabajos lo vienen caracterizando como causa, entre otros, de cáncer pulmonar⁽¹⁾

En la edificación realizada sobre determinados sustratos, el gas presente en los mismos, es capaz de atravesar los elementos de cerramiento y acumularse en el interior de los espacios cerrados habitables constituyendo un potencial de riesgo para determinadas concentraciones.

Las recomendaciones de la Unión Europea establecen unos límites de seguridad que no deben sobrepasarse en los espacios habitados. (200 Bq/m³ para edificios de nueva planta y 400 Bq/m³ para edificios existentes)⁽²⁾

Con el propósito de preparar un documento específico para incorporar en el futuro, dentro del Código Técnico de la Edificación, se ha desarrollado un proyecto de investigación que entre otras medidas contempla el uso de membranas elastoméricas proyectadas como medida de protección frente al paso del gas.

Estas medidas se enmarcan dentro de una variedad de actuaciones que la literatura internacional denomina barreras anti radón. En general las barreras presentes en el mercado están caracterizadas por su estanquidad

probada. No obstante, la dificultad fundamental que presentan cuando se trata de láminas prefabricadas y suministradas en rollo, es falta de garantía en la protección de los puntos singulares como pueden ser solapes, pasos de tuberías, encuentros entre diferentes paramentos, etc.

En el caso de las barreras elastoméricas por proyección se evitan los solapes y se sellan los puntos conflictivos con mayor garantía de sellado. Por otra parte, la impermeabilidad que presentan estas membranas frente a la humedad es otro argumento favorable para su aplicación.

EXPERIENCIA DESARROLLADA

El Consejo de Seguridad Nuclear de España (CSN) financió el proyecto de investigación al que se ha hecho alusión con el fin de estudiar la viabilidad y efectividad de diversas medidas de protección frente al gas radón en edificios existentes. En el proyecto han participado personal de la Cátedra de Física Médica de la Facultad de Medicina de la Universidad de Cantabria, grupo del profesor Dr. Luis Quindós y los autores del artículo pertenecientes al Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja IETcc (CSIC)

Módulo experimental

El proyecto se llevó a cabo en los terrenos de la mina de uranio gestionada por ENUSA en el término de Saelices el Chico, Salamanca.

La base de desarrollo del proyecto ha consistido en la construcción de un módulo experimental que se puede observar en la fotografía 1.

- Las características del módulo son las siguientes:
- Edificio con superficie en planta de 25 m² (5m x 5m).

¹ La Organización Mundial de la Salud, califica al radón como agente carcinógeno de grado I. Según este Organismo, el radón es la segunda causa de contracción de cáncer pulmonar detrás del tabaco.

² Comisión Europea de 21 de Febrero de 1990 90/143/ EURATOM)



Fotografía 1: Fotografía del módulo terminado.

- Dos plantas comunicadas por escalera, con planta de sótano semienterrada, y planta de acceso elevada 1 metro sobre rasante.
 - Sótano: Muros de sótano de 1 pie de ladrillo perforado con enfoscado de mortero de cemento exterior. Sin drenaje ni lámina impermeabilizante. De esta manera, el módulo se encuentra sin protección alguna frente al paso de radón desde el terreno.
 - Solera: Losa de hormigón de 10 cm de espesor sobre encachado de grava. No se ha instalado lámina impermeabilizante para no obstaculizar el paso de radón hacia el interior
 - Cerramiento de planta: Muro de 1/2 pie de ladrillo exterior; cámara de aire y trasdosado interior con tabique de hueco sencillo.
 - Cubierta: La cubierta es plana con acceso desde el exterior para la instalación de sistemas de extracción.
- En las figuras 1 y 2 se muestran los planos del diseño del módulo:

Mediciones realizadas

En el interior del módulo se han instalado los equipos necesarios para registrar los distintos parámetros:

- Parámetros ambientales
- Concentraciones de gas radón (Bq/m³) mediante equipo de registro en continuo y de medida promediada en tiempo.

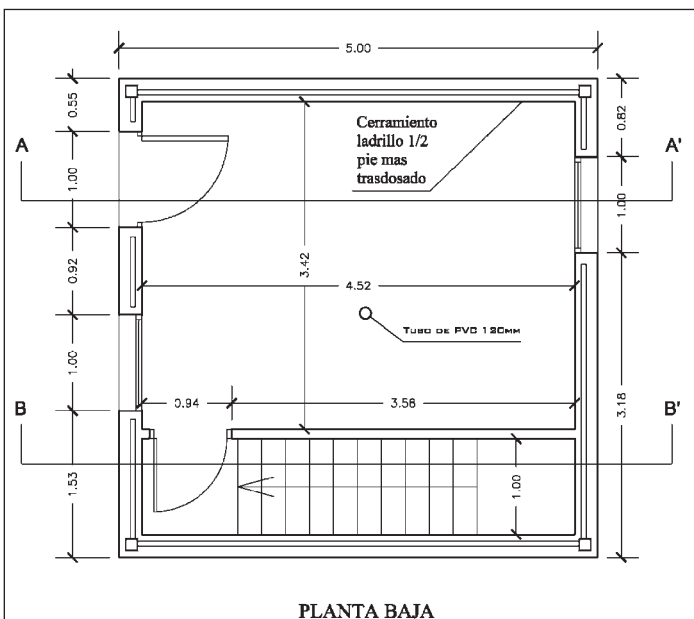


Figura 1. Planta baja del módulo experimental

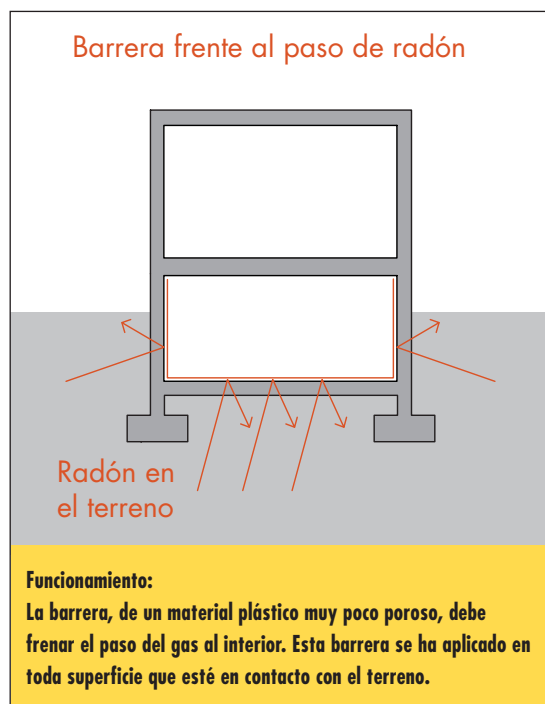
Proyección de la barrera y concentraciones resultantes

La actuación ha consistido en incorporar, en la cara interior de los paramentos semienterrados, una barrera elastomérica, por proyección, de las siguientes características:

- Poliuretano de dos componentes (poliol e isocianato) con una densidad de producto aplicado de 1000 Kg/m³
- Resultado final de membrana continua, elástica, y con altas resistencias a tracción y punzonamiento.
- Espesor de 3 a 5 mm

Las medidas de concentraciones de radón tras incorporar dicha barrera dan como resultados medios los siguientes:

1.700 Bq/m³ Sótano
300 Bq/m³ Planta baja



EFFECTIVIDAD DE LA BARRERA

La efectividad de la barrera se estima por la reducción de concentración de radón en el interior tras su incorporación. En el cuadro I se muestran los resultados.

CONCLUSIONES

Las barreras elastoméricas pueden suponer una aportación relevante en lo referente a la protección frente a la entrada de gas radón en edificios por cuanto garantizan el sellado de los puntos singulares difícil de conseguir mediante el empleo de láminas prefabricadas.

En la experiencia realizada, teniendo en cuenta los altos niveles tasa de exhalación de radón en terreno, la mitigación introducida por la barrera elastomérica representa porcentajes de reducción de 96 % para planta de sótano y 93 % para planta baja.

REFERENCIAS

Luis Quindós Poncela. «Radón, un gas radiactivo de origen natural». CSN y Universidad de Cantabria. (1995)

J.L. Martín Matarranz. «Concentraciones de Radón en Viviendas Españolas». CSN (2004)

Pedro L. Fernández, Luis S. Quindós, Carlos Sainz, José Gómez. «A theoretical approach to the measurement of radon diffusion and adsorption coefficients in radonproof membranes» Nuclear instruments and methods in physics research. 2004. pag. 167-176

World Health Organization (WHO). Department of protection of the human environment. «Sources, Exposure and Health Effects» Organización Mundial de la Salud. (2001)

EPA (Environmental Protection Agency). «Building Radon Out». USA (2001) ■

Cuadro I.

MEDIDA CORRECTORA	INICIAL CONCENTRACIÓN MEDIA (Bq/m ³)		CONCENTRACIÓN TRAS LA INTERVENCIÓN (Bq/m ³)		REDUCCIÓN (Bq/m ³)		REDUCCIÓN %	
	Sótano	P. Baja	Sótano	P. Baja	Sótano	P. Baja	Sótano	P. Baja
BARRERA FRENTA A RADÓN								
Colocación de una membrana elastomérica - barrera de radón	42.000	7.000	1.700	300	40.300	6.500	96	93