

Estudio de la configuración de residuos laminados como base para la fabricación de barreras anti-radón para interiores

Código de la comunicación (08-008)



1. Introducción

El uso excesivo de plásticos a nivel mundial representa uno de los mayores desafíos ambientales y de salud pública de nuestro tiempo. La producción global de plástico ha aumentado de forma exponencial en las últimas décadas, superando los 400 millones de toneladas anuales, con un alto porcentaje destinado a envases de un solo uso.

Ante la dificultad de reciclar los residuos laminados y la necesidad de evitar su disposición en vertederos, se propone su valorización como barreras contra el radón, un gas radiactivo que se infiltra en los edificios y que está asociado con riesgos para la salud, incluyendo el cáncer de pulmón. Estudios previos han demostrado que estos residuos pueden reducir la concentración de radón en más del 92% gracias a su composición de polímeros y aluminio, similar a las barreras comerciales anti-radón.

Sin embargo, para que estas barreras sean efectivas, es fundamental asegurar que las uniones entre las piezas de material laminado sean continuas y no presenten puntos débiles por donde el radón pueda filtrarse. En este estudio se evalúan dos tipos de uniones (mosaico y solape) para determinar su efectividad frente a la difusión del radón y su potencial uso en aplicaciones reales de barreras interiores.

2. Metodología

Montaje experimental: diseñado de acuerdo con la norma ISO/TS 11665-13. Consta de dos cámaras estancas de acero inoxidable. Para registrar la concentración de radón en cada cámara, se emplean detectores continuos RAD-7 y unidades desecantes para mantener la humedad relativa inferior al 10%. Se crea un bucle cerrado reintroduciendo el aire extraído a las cámaras.

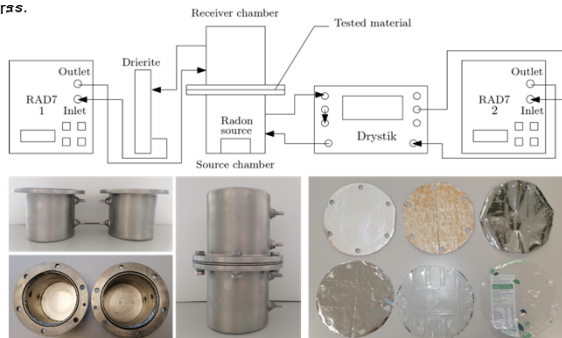
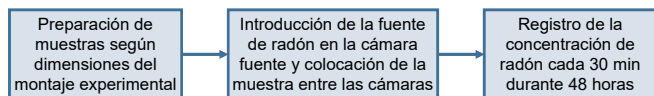


Figura 1. Montaje experimental

Metodología:



Muestras: residuos laminados polímero-aluminio o polímero-polímero de uso doméstico. Uniones ensayadas:



Figura 2. Tipo de unión: mosaico (izquierda) y solape (derecha)

3. Resultados

Tabla 1. Resultados de las muestras sin unir

Envase	Reducción (%)	Coefficiente difusión (m ² /s)	Espesor (μm)
Aperitivo	99.38	(2.86 ± 0.35) · 10 ⁻¹³	56.25 ± 9.16
Café	99.84	(3.83 ± 0.46) · 10 ⁻¹⁴	155.00 ± 16.04
Líquidos con cartón	99.95	(3.55 ± 0.43) · 10 ⁻¹³	490.75 ± 12.46
Líquidos sin cartón	98.79	(1.84 ± 0.22) · 10 ⁻¹²	131.00 ± 36.25
Ensalada	99.21	(2.94 ± 0.36) · 10 ⁻¹³	46.25 ± 4.43
Carne	97.21	(2.41 ± 0.29) · 10 ⁻¹²	245.00 ± 27.75

B. Ruvira¹, B. García-Gimeno¹, B. García-Fayos¹, J.M. Arnal¹

¹Universitat Politècnica de València, Instituto de Seguridad Industrial Radiofísica y Medioambiental (ISIRYM)

Este trabajo ha sido financiado por la subvención PID2021-125345OA-I00 financiada por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y "FEDER Una manera de hacer Europa".

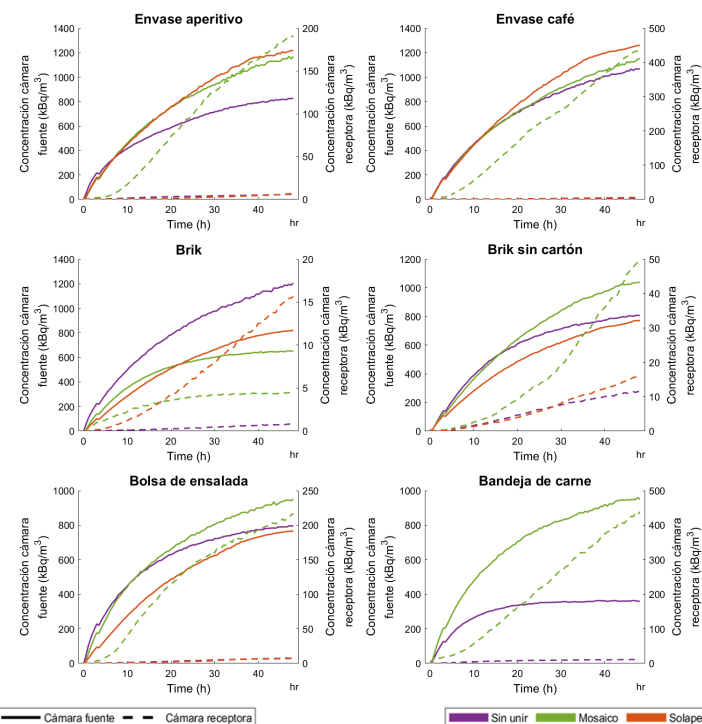


Figura 2. Evolución de la concentración de radón en las cámaras

Tabla 2. Parámetros para las pinturas ensayadas

Envase	Unión mosaico		Unión solape	
	Reducción (%)	Coefficiente difusión (m ² /s)	Reducción (%)	Coefficiente difusión (m ² /s)
Aperitivo	85.46	(6.06 ± 0.73) · 10 ⁻¹²	99.64	(3.92 ± 0.48) · 10 ⁻¹³
Café	67.25	(3.10 ± 0.38) · 10 ⁻¹¹	99.65	(4.80 ± 0.58) · 10 ⁻¹³
Líquidos con cartón	99.31	(5.08 ± 0.62) · 10 ⁻¹³	98.52	(8.57 ± 1.04) · 10 ⁻¹²
Líquidos sin cartón	96.73	(1.03 ± 0.13) · 10 ⁻¹¹	98.41	(3.77 ± 0.46) · 10 ⁻¹³
Ensalada	78.94	(4.68 ± 0.57) · 10 ⁻¹²	99.22	(3.67 ± 0.44) · 10 ⁻¹³
Carne	62.32	(7.84 ± 0.95) · 10 ⁻¹¹	-	-

Unión mosaico:

- Mayor concentración de radón en cámara receptora (60-400 kBq/m³)
- Reducción de radón entre 62% y 90%, menor que en material sin unión (>97%)
- Aumento del coeficiente de difusión hasta 3 órdenes de magnitud

Unión solape:

- Concentración en cámara receptora baja (6-15 kBq/m³)
- Reducción de radón >98% en todos los materiales, igual que el material sin unir
- Coefficientes de difusión similares al material sin unir, cumpliendo el CTE (D < 10⁻¹¹ m²/s)

4. Conclusiones

- Los residuos laminados de envases de plástico son adecuados para su uso como barreras contra el radón en interiores, pero es necesario definir el tipo de instalación.
- La unión mosaico aumenta el coeficiente de difusión y disminuye el porcentaje de reducción de radón respecto al material sin unir, por lo que no resulta adecuada.
- La unión solape ha demostrado ser la más adecuada, con coeficientes de difusión por debajo de 10⁻¹¹ m²/s (CTE) y con porcentajes de reducción de radón superiores al 98%.