

## CTE, OPCION SIMPLIFICADA «DB-HR»: PROTECCION FRENTE AL RUIDO CON ESPUMA DE POLIETILENO RETICULADO

### AISLAMIENTO A RUIDO DE IMPACTOS CON ESPUMA DE PE RETICULADO TROCELLEN®

### Espumas de polietileno reticulado TROCELLEN® y el CTE DB-HR

24 artículo

TROCELLEN® es el principal proveedor europeo de soluciones con espuma de polietileno reticulado, incorporándolas en multitud de aplicaciones y sectores.

Especialistas en el sector del Aislamiento, desarrollamos las mejores soluciones adecuadas para cada aplicación cumpliendo las diferentes exigencias y normativas españolas y europeas. El CTE en su parte acústica queda definido por el Documento Básico de Protección Frente Al Ruido, DB-HR, y es de obligado cumplimiento desde el 24 de abril de 2009.

La reducción de los ruidos de impacto entre divisiones horizontales se consigue mediante el uso de suelos flotantes intercalando un material elástico entre el forjado y el pavimento, que absorbe las vibraciones producidas por los golpes e impactos. Podemos ver el esquema de la solución constructiva en el dibujo 1.

Entre los diferentes materiales elásticos utilizados, la espuma de polietileno reticulado es un producto que ofrece un excelente rendimiento. Sus características físico-químicas la convierten en un material idóneo, no sólo desde el punto de vista acústico y de instalación, sino también proporcionando una excelente durabilidad mecánica con el tiempo, que asegura por tanto la eficacia acústica durante años.

El cumplimiento y la correcta aplicación del Documento Básico HR – Protección frente al ruido, es una garantía para que se cumpla el Artículo 14 de la parte I del CTE; «Exigencias básicas de protección frente al ruido» que consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características del propio proyecto, construcción, uso y mantenimiento de dichos edificios.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se **proyectarán, construirán y mantendrán** de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido de vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

En el caso del aislamiento acústico a ruido de impactos los elementos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumplan los siguientes valores de «nivel global de presión de ruido de impactos»,  $L'_{nT,w}$ :

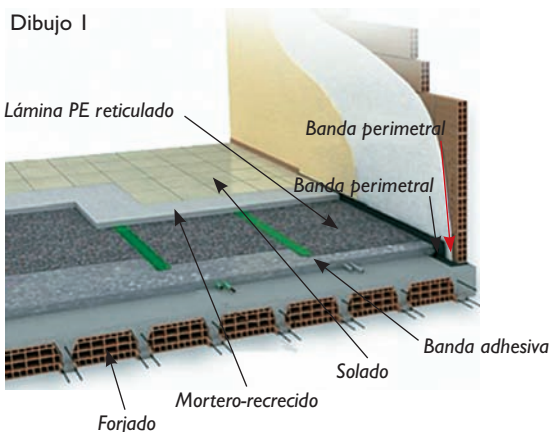
—Recinto protegido: protección frente al ruido procedente de otra unidad de uso.

$$L'_{nT,w} < 65\text{dB}$$

—Recinto protegido y Recinto habitable: protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones o recintos de actividad.

$$L'_{nT,w} < 60\text{dB}$$

En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos y elementos constructivos obtenidas mediante ensayo en laboratorio. El cálculo y justificación de las prestaciones del edificio conforme al DB-HR, puede realizarse de varias formas:



- a) Utilizando las tablas de la **Opción Simplificada: Soluciones de aislamiento** acústico.
- b) Utilizando el modelo de cálculo de la **Opción General: Método de cálculo de aislamiento** acústico.

En este artículo podremos comprobar como el diseño y dimensionado de los elementos constructivos de separación horizontal utilizando la Opción Simplificada 3.1.2 usando la tabla 3.3 «Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación horizontales», es adecuado para luego poder cumplir las exigencias acústicas «in situ» que se piden a los recintos donde dichos elementos constructivos serán colocados.

### Ensayos normalizados de laboratorio y ensayos in-situ

Como ejemplo podemos ver la correlación de resultados, obtenidos en laboratorio e in-situ, de dos materiales en 5mm, TROCELLEN IS 5MM (espuma de polietileno reticulado para aislamiento a impacto) y TROCELLEN HIS 5MM (espuma de polietileno reticulado con alto rendimiento a aislamiento a impacto).

En la tabla I se puede:

- ver los valores de  $\Delta L_{wv}$  obtenidos según Norma UNE-EN-ISO 140:8-1999 (Medición en laboratorio de la reducción del ruido de impactos transmitido a través de revestimientos de suelos sobre forjado normalizado pesado).
- comprobar la evaluación «in situ» del ruido de impacto, nivel de ruido de impactos estandarizado,  $L'_{nt,w}$  de un forjado antes y después de ejecutar el suelo flotante, tomando como referencia la Norma UNE-EN-ISO 140-7:1999 (Medida «In-Situ» del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos).

El forjado de las mediciones «in situ» se trataba de un forjado reticulado aligerado de EPS de canto (30+5)cm y de un peso aproximado de 325kg/m<sup>2</sup>. De acuerdo a la Tabla 3.3 del CTE DB-HR para tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con bandas elásticas o apoyadas sobre el suelo flotante se exigen para el suelo flotante:

$\Delta L_{wv} = 20\text{dB}$  Protección frente al ruido generado en otra unidad de uso.

$\Delta L_{wv} = 24\text{dB}$  Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones o recinto de Actividad.

Los materiales elegidos fueron:

Lamina anti-impacto TROCELLEN IS 5MM: con  $\Delta L_{wv} = 21\text{dB}$  medido de acuerdo a UNE-EN-ISO 140:8 para el suelo flotante que va a proteger frente al ruido generado en otra unidad de uso.

Lamina anti-impacto TROCELLEN HIS 5MM:  $\Delta L_{wv} = 24\text{dB}$  medido de acuerdo a UNE-EN-ISO 140:8 para el suelo flotante que va a proteger frente al ruido generado en recintos de instalaciones o recinto de actividad.

Una vez realizadas las mediciones in-situ de acuerdo UNE-EN-ISO 140:7 del suelo flotante construido (lamina anti-mpacto+solera mortero de 7cm+mármol compac de 12mm) se obtuvieron los valores que podemos ver en la tabla I:

$L'_{nt,w} = 62\text{ dB} < 65\text{ dB}$  para el suelo flotante que protege frente al ruido generado en otra unidad de uso.

$L'_{nt,w} = 57\text{ dB} < 60\text{ dB}$  para el suelo flotante que va a proteger frente al ruido generado en recintos de instalaciones o recinto de actividad.

**Tabla I. Ensayos normalizados de laboratorio e in situ**

PRODUCTO	NORMA	$\Delta L_{wv}$ (dB)	NORMA	$L'_{nt,w}$ (dB) (i)	$L'_{nt,w}$ (dB) (f)	Mejora global a ruido impacto (dB)
TROCELLEN IS 5 mm	UNE EN ISO 140-8/ ISO 717-1	21	UNE EN ISO 140-7/ ISO 717-2	80(-13)	62(-8)	18,0
TROCELLEN HIS 5 mm	UNE EN ISO140-8/ ISO 717-1	24	UNE EN ISO 140-7/ ISO 717-2	78(-12)	57(-9)	21,0

La diferencia de 3 dB en aislamiento a ruido de impacto de un producto con respecto a otro, obtenida en laboratorio midiendo  $\Delta L_{wv}$ , se mantiene también en la medida del ruido de impactos estandarizado,  $L'_{nt,w}$  de los ensayos in-situ.

Podremos utilizar un producto u otro en función del requerimiento de aislamiento a ruido de impactos de acuerdo al CTE, con valores in situ:

$L'_{nt,w} < 65\text{ dB} - L'_{nt,w} < 60\text{ dB}$

Valores que cumplen, como vemos, las exigencias in-situ correspondientes en función del recinto del que nos estemos aislando.

Hay que recalcar que, independientemente de la opción elegida, simplificada o general, es muy importante una correcta ejecución e instalación de cualquier elemento constructivo.

## LA ESPUMA DE PE RETICULADO TROCELLEN® Y SU DURABILIDAD

En el apartado 6/ del RD 1371/2007 de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de Edificación, se especifica que: «Los edificios deben mantenerse de tal forma que en sus recintos se conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente».

**CTE**  
CÓDIGO TÉCNICO  
DE LA EDIFICACIÓN

### Datos materiales utilizados

TROCELLEN IS 5MM:	TROCELLEN HIS 5MM:
$\Delta L_w = 21\text{dB}$	$\Delta L_w = 24\text{dB}$
$\Delta R_A = 6,6\text{dBA}$	$\Delta R_A = 9,4\text{dBA}$
$s' = 87,2\text{MN/m}^3$	$s' = 75,5\text{MN/m}^3$

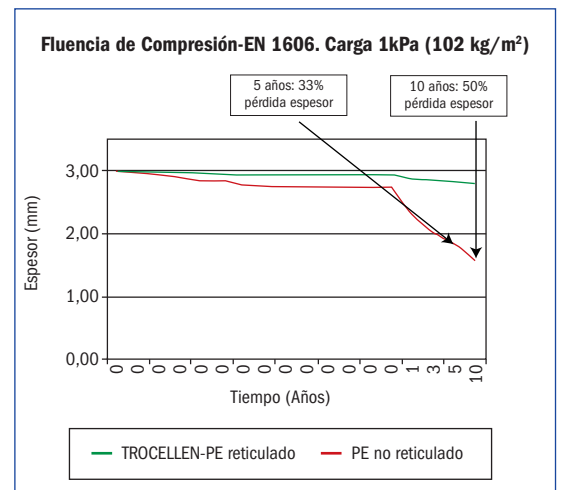
El uso de espumas de polietileno reticulado en aislamiento al ruido de impacto, como capa elástica del suelo flotante es una solución constructiva de contrastada experiencia que aporta excelentes soluciones a ruido de impacto en la construcción española y europea desde hace más de 20 años. Además de cumplir con las exigencias del CTE en la aplicación de aislamiento a ruido de impacto, proporciona tanto a constructores y promotores, como al usuario final una garantía adicional, su durabilidad. El hecho de mantener sus propiedades mecánicas y acústicas prácticamente invariables con el tiempo y la facilidad de su instalación, proporcionan a estos materiales una mejor relación calidad-precio en comparación con otros tipos de productos existentes en el mercado, como son las espumas de polietileno no reticulado más conocidas como polietilenos expandidos, o las lanas minerales.

En el caso de espumas de polietileno, la diferencia en la estructura física de ambos materiales (reticulado y no reticulado) implica un comportamiento también diferente, que puede apreciarse sobre todo en aplicaciones de alta exigencia técnica. La espuma de polietileno reticulado, gracias a un complejo proceso de fabricación, está formada por cadenas lineales de polietileno que están unidas entre sí por fuertes enlaces químicos creando una estructura en forma de red tridimensional (reticulación). El resultado es un producto reforzado, muy resistente, con un incremento notable de las propiedades mecánicas y de la resistencia a agen-

tes químicos, manteniéndose dichas propiedades prácticamente invariables con el tiempo y reduciéndose muy poco el espesor del producto bajo las cargas habituales de la aplicación. Además su estructura celular cerrada la hacen impermeable, facilitando su instalación.

La espuma de polietileno no reticulado tiene una estructura molecular lineal sin formar una estructura de red tridimensional (no hay unión química entre las diferentes cadenas poliméricas, haciendo que las propiedades mecánicas y resistencia al envejecimiento sean inferiores a las de las espumas de polietileno reticulado). Por ello, y aunque las propiedades de aislamiento acústico pueden ser inicialmente similares a las de las espumas de polietileno reticulado, cuando pasa el tiempo las espumas de polietileno no reticulado pierden propiedades acústicas ya que bajo las cargas habituales de un suelo flotante ( $100\text{-}150\text{ kg/m}^2$ ) estas espumas pierden espesor efectivo de trabajo al romperse la estructura celular del material.

El siguiente gráfico muestra como se produce la reducción de espesor con el paso del tiempo y bajo una carga de  $1\text{ kPa}$  ( $102\text{ kg/m}^2$ ) de dos espumas de PE; reticulada y no reticulada. A 10 años la reducción de espesor de la espuma de PE reticulado es de tan solo el 6,5% y de la espuma de PE no reticulado llega al 48%. Dicho gráfico está basado en los resultados obtenidos de acuerdo a la norma UNE EN 1606 «Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Determinación de la fluencia de compresión».



El uso de espumas de polietileno reticulado en aislamiento al ruido de impacto, además de cumplir con las exigencias del CTE en esta aplicación, proporciona a constructores y promotores, así como al usuario final una garantía adicional, su durabilidad. El hecho de mantener sus propiedades mecánicas y acústicas prácticamente invariables con el tiempo, proporciona a estos materiales una mejor relación calidad precio en comparación con otros tipos de productos existentes en el mercado. ■