

LAS LANAS MINERALES Y EL DB-HR

PACS: 43.15.+s

Peinado Hernández, Fernando¹ (fernando.peinado@saint-gobain.com)

Bermejo Presa, Nicolás¹ (nicolas.bermejo@saint-gobain.com)

¹Saint-Gobain Isover Ibérica, S.L.

Av. del Vidrio s/n, 19200 Azuqueca de Henares (Guadalajara- Spain)

RESUMEN

Las características de los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se indican en el punto 4.1, Características exigibles a los productos, del Documento Básico Protección frente al ruido, DB-HR.

Las lanas minerales son excelentes absorbentes acústicos, y por ello, resuelven eficazmente los problemas de acondicionamiento y aislamiento acústico de los recintos en los edificios.

En este trabajo se exponen brevemente las propiedades acústicas de las lanas minerales, así como la influencia de distintos factores en la efectividad acústica de las soluciones constructivas que incorporan lanas minerales.

LANAS MINERALES

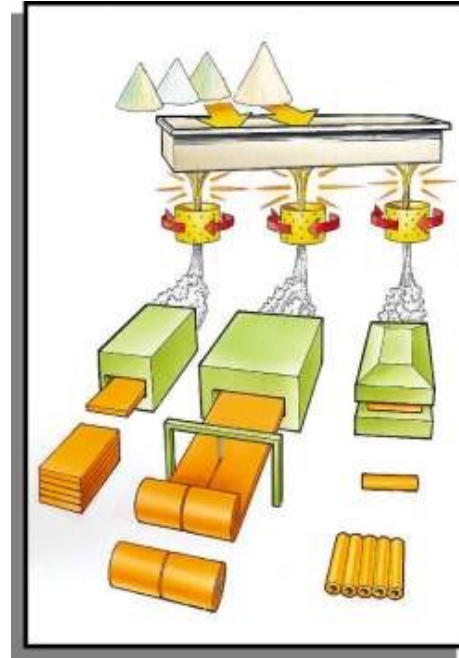
1. Definición

Según la norma de producto EN 13162, *Productos manufacturados de lana mineral (MW), Especificación*, las lanas minerales son materiales o productos aislantes de consistencia lanosa obtenidos por fusión de roca (minerales basálticos/volcanicas) o vidrio (arenas silíceas).

Las lanas minerales tienen una estructura fibrilar, de porosidad abierta, con aplicaciones aislamiento térmico, absorbente/aislamiento acústico y protección pasiva frente al fuego.

Para su fabricación, las materias primas, una vez mezcladas, se introducen en el horno de fusión, y mediante la aportación de energía primaria, se obtiene la fusión de la mezcla a altas temperaturas.

El fundido se estira mecánicamente para la generación de la lana, y finalmente, mediante polimerización y corte, transformarlo en los productos comerciales, en forma de rollos, paneles o elementos modeados.



2. Propiedades acústicas

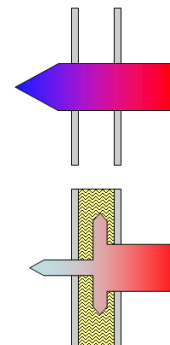
Según el apartado 4.1 del CTE DB-HR, los productos destinados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por:

- La resistividad al flujo del aire, r , en $\text{kPa}\cdot\text{s}/\text{m}^2$, obtenida según UNE EN 29053, y la rigidez dinámica, s' , en MN/m^3 , obtenida según UNE EN 29052-1 en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación.

La resistividad al flujo del aire, r , es la capacidad que tienen los productos de reducir la energía acústica transmitida, disminuyendo la velocidad del sonido dentro del mismo.

La velocidad del sonido en el aire es de aproximadamente: 340 m/s.

La velocidad del sonido en las lanas minerales es de aproximadamente: 180 m/s.



- La rigidez dinámica, s' , en MN/m^3 , obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE, en el caso de productos aislantes de ruido de impactos utilizados en suelos flotantes y bandas elásticas.

La rigidez dinámica, s' , indica la capacidad del mismo para actuar como un muelle y consecuentemente, su capacidad para actuar como amortiguador acústico. Por esta razón, la rigidez dinámica es uno de los parámetros que determina el aislamiento acústico de materiales a ruido de impacto.

Para las lanas minerales, la rigidez dinámica es:

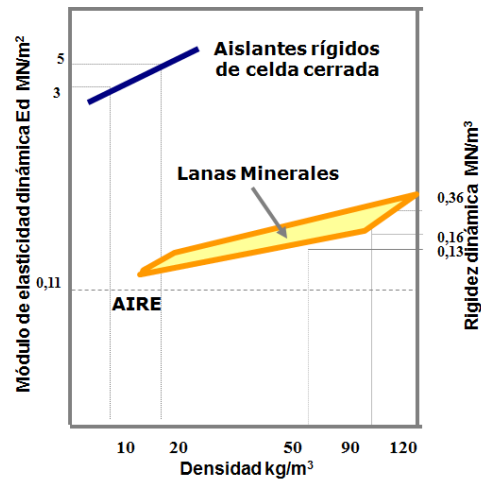
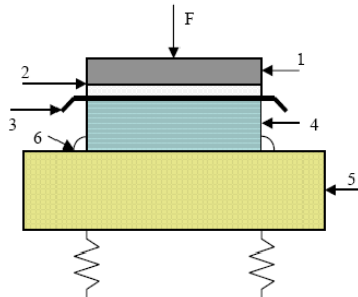
$$S' = \frac{E_d}{d}$$

dónde:

- S : es la superficie de la muestra.
- F : es la fuerza dinámica perpendicular a la muestra.
- Δd : es el cambio dinámico resultante en el espesor del material elástico.

- S' Rigidez dinámica del material (MN/m^3)
- E_d Módulo de elasticidad dinámica (MN/m^2)
- d Espesor del material (m)

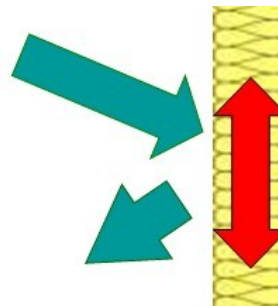
$$s' = \frac{FIS}{\Delta d}$$



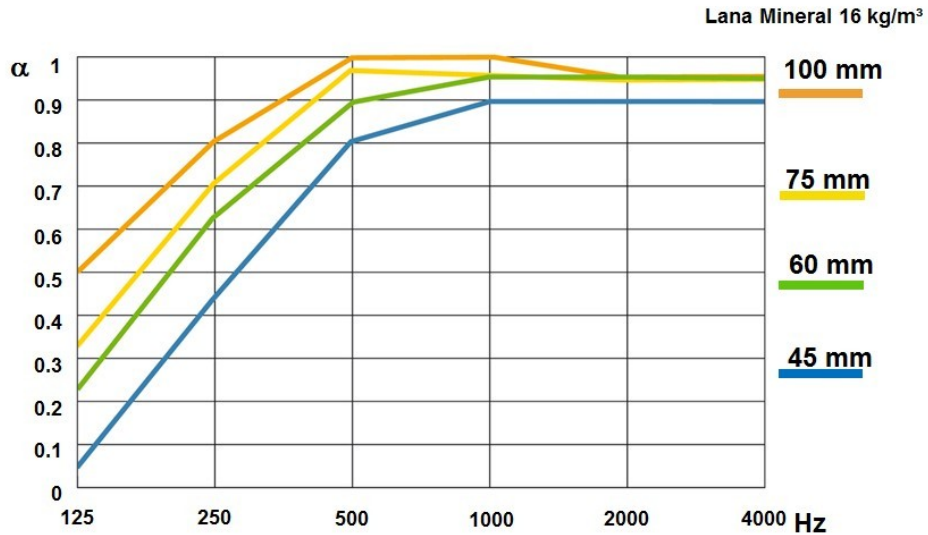
- El coeficiente de absorción acústica, α , al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio α_m , en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos.

El coeficiente de absorción acústica, α , es la capacidad de absorber parte de la energía acústica incidente en un material.

$$\alpha_s = \frac{\text{Energía absorbida}}{\text{Energía incidente}}$$



Para las lanas minerales, el coeficiente de absorción acústica depende fundamentalmente del espesor de los productos, y en menor medida de otros factores como pueden ser la densidad o el tipo de fibrado:



Problemas acústicos

1. Acondicionamiento acústico

Son aquellas técnicas aplicadas al interior de un local, o recinto, con el objetivo de disminuir el ruido interior y de optimizar la calidad acústica del mismo.

Estas técnicas consisten en aumentar la absorción acústica del interior de los locales, mediante la utilización de productos con un alto coeficiente de absorción acústica, consiguiendo reducir el tiempo de reverberación interior del local.

El tiempo de reverberación del local se puede medir o estimar mediante el algoritmo:

$$T = \frac{1}{6} \cdot \frac{V}{A} \quad [s]$$

$$A = \sum S \cdot \alpha \quad [m^2]$$

$V =$ volume of the room $[m^3]$
 $S =$ area of the different surfaces $[m^2]$
 $\alpha =$ absorption of the different surfaces $[-]$

2. Aislamiento acústico

Es la capacidad de los cerramientos para reducir el ruido de inmisión, o de emisión, en un local a otro.

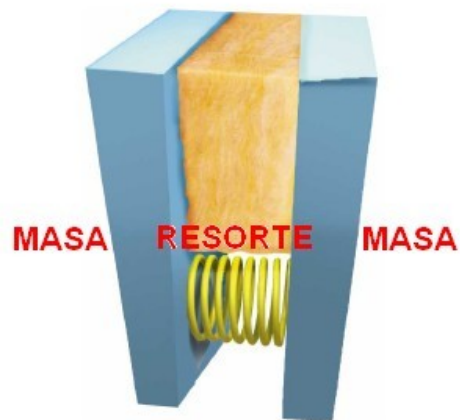
Pueden ser de dos tipos:

1. Ruido aéreo, origen y recepción en el aire.
2. Ruido estructural (o de impacto), origen en un medio sólido.

Los sistemas más eficaces para el aislamiento acústico entre recintos están formados por cerramientos de dos hojas con cámara rellena de un material altamente absorbente, como las lanas minerales, que funcionan acústicamente bajo el principio MASA-MUELLE-MASA.

La eficacia de estos sistemas se fundamenta en la ELASTICIDAD de las lanas minerales, definida por su baja RIGIDEZ DINÁMICA, s' , medida en MN/m^3 .

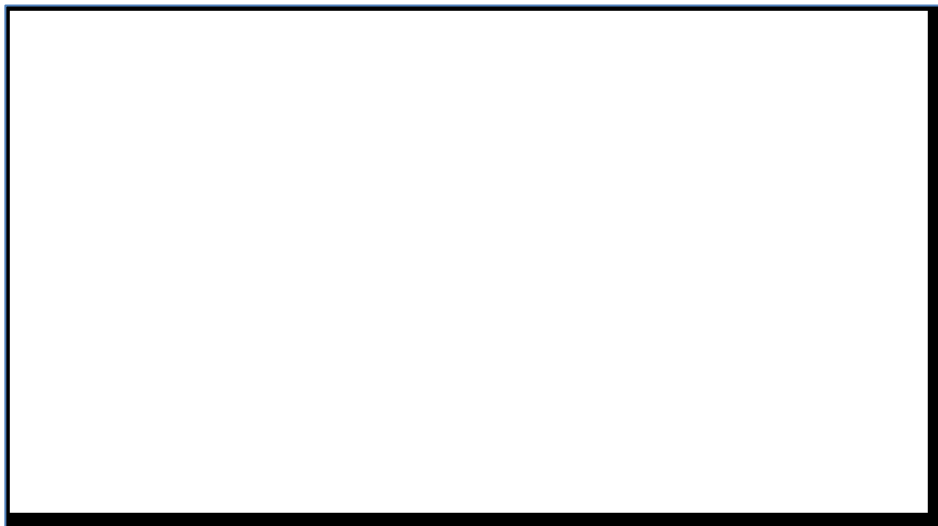
Los valores de la RIGIDEZ DINÁMICA, s' , de las lanas minerales, disminuyen con la densidad del producto y con el aumento de espesor.



FACTORES QUE INFLUYEN EN LA EFICACIA ACÚSTICA DE LOS CERRAMIENTOS

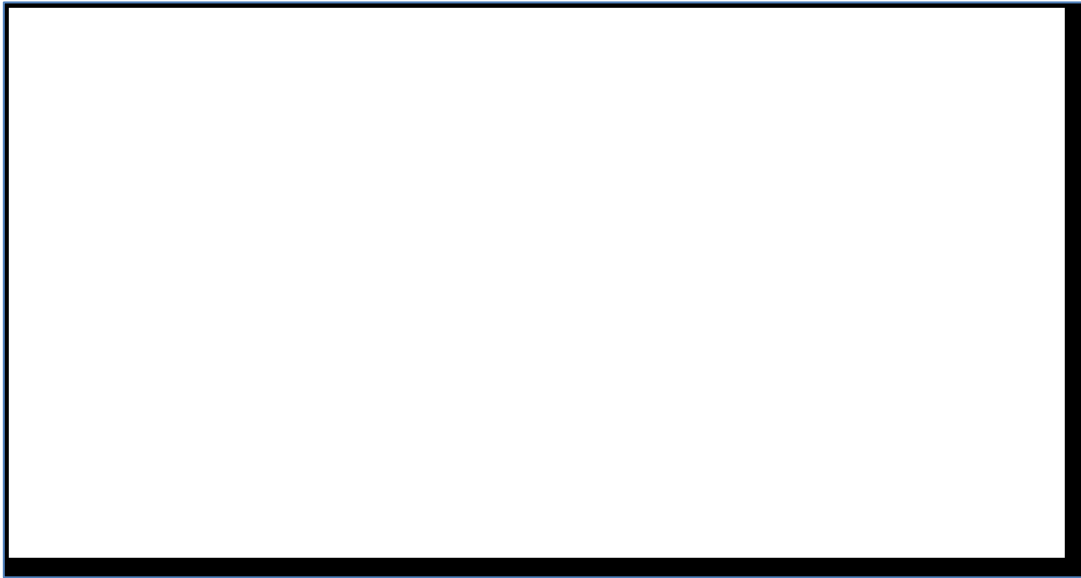
1. Influencia de la masa superficial del cerramiento

Para un mismo tipo de cerramiento, cuanto mayor sea la masa superficial del mismo, mayor será el aislamiento acústico que aporta.



2. Influencia de la separación entre hojas y su relleno

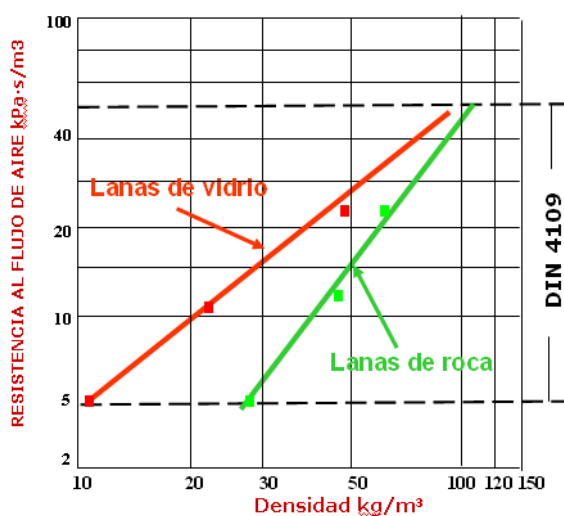
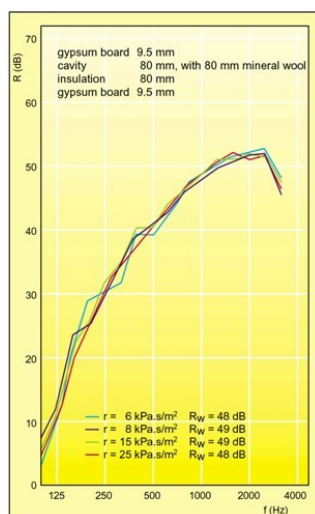
Cuanto mayor sea la separación entre las hojas, mayor será el aislamiento acústico aportado por la solución constructiva.



3. Influencia de la resistividad al flujo de aire de la lana mineral

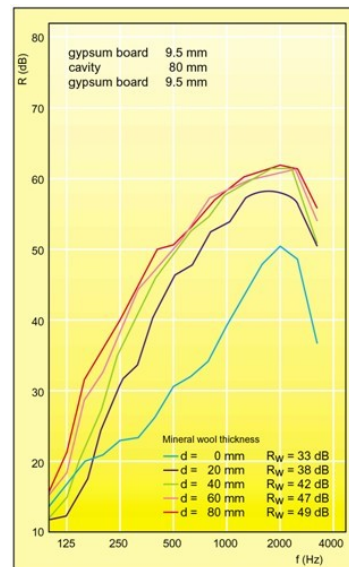
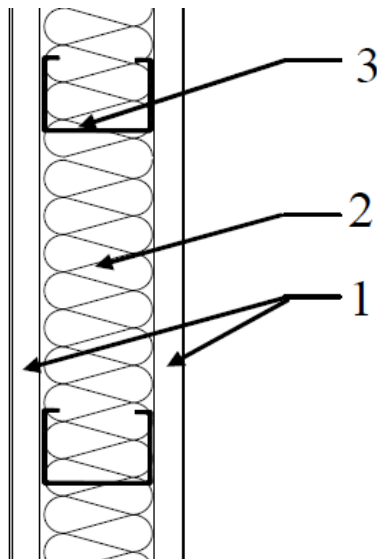
La resistividad al flujo del aire de la lana mineral que rellena la cámara de un cerramiento, no presenta ventaja para el aislamiento acústico de los sistemas cuando su resistividad al flujo de aire, r , se sitúe entre los valores:

$$5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^3 < r < 50 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^3$$



3. Influencia del espesor de relleno de lana mineral

Para una misma solución constructiva, cuanto mayor sea el espesor de la cámara relleno con lana mineral, mayor será el aislamiento acústico aportado por la misma.



CONCLUSIÓN

Las lanas minerales son excelentes absorbentes acústicos, y por ello, resuelven eficazmente los problemas de acondicionamiento y aislamiento acústico en los recintos de los edificios.

Para cada tipo de problemática se debe seleccionar el producto y la solución constructiva adecuada según las características acústicas y mecánicas requeridas para cada caso.

REFERENCIAS

- [1] CTE DB-HR : Código Técnico de la Edificación. Documento Básico de Protección Contra el Ruido.
- [2] SAINT-GOBAIN (ISOVER). Guide de prescription de l'isolation thermique et acoustique .
- [3] UNE-EN ISO 10140-1:2011: Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Parte 1. Reglas de aplicación para productos específicos. Requisitos para instalaciones y equipos de ensayo.
- [4] UNE-EN ISO 10140-2:2011: Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Medición del aislamiento al ruido aéreo.
- [5] UNE-EN ISO 10140-4:2011: Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Procedimientos y requisitos de medición.

- [6] UNE-EN ISO 10140-5:2011: Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción. Requisitos para instalaciones y equipos de ensayo.
- [7] UNE-EN ISO 3382-2:2008.
- [8] UNE-EN ISO 717-1:1997: Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo.
- [9] UNE-EN ISO 717-1:1997/A1:2007: Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo. Modificación : Normas de redondeo asociadas con los índices expresados por un único número.