



ABSORCIÓN ACÚSTICA EN LAS LANAS MINERALES (SIN PLENUM)

PACS: 43.55.Ev

Rodero Antunez, Carlos; Peinado Hernández, Fernando
Saint-Gobain Cristalería, S.A.
Pº de la Castellana, Nº 77. 28046 Madrid.
Teléfono: +34 913 972 572 Fax: +34 913 972 110
E-mail: carlos.rodero@saint-gobain.com; fernando.peinado@saint-gobain.com.

ABSTRACT

Mineral wool products have very high acoustical absorption coefficients due to its open physical structure and that's the reason to be widely used to solve problems of too high reverberation time and noise insulation in a wide range of inhabited volumes. But a choice problem arises soon; what is the influence of density and thickness in the acoustical behaviour in relation with acoustical absorption?

This work is dedicated to analyze after different tests that mineral wool density is practically irrelevant if compared to thickness regarding acoustical absorption coefficient.

RESUMEN

Las lanas minerales tienen excelentes coeficientes de absorción acústica, y por ello son productos que resuelven eficazmente los problemas de acondicionamiento y aislamiento acústico en los locales. Pero ¿cuál es la influencia de la densidad y del espesor en el comportamiento de estos materiales respecto a la absorción acústica?

En este trabajo, y después de ensayar distintos materiales de lanas minerales, con diferentes densidades y espesores, se vera que la densidad del producto no tiene prácticamente influencia sobre el coeficiente de absorción acústica. No así, el espesor del producto, que es determinante en el comportamiento final de absorción acústica del mismo.

INTRODUCCIÓN

La sensibilización ciudadana, junto a las nuevas legislaciones en temas acústicos, hacen que cada día los requerimientos de los locales, en los que desarrollamos nuestras actividades cotidianas: centros de trabajo, lugares de ocio o en nuestros hogares, sean más exigentes cada día.

De todos es conocido que los materiales utilizados tradicionalmente en la construcción: hormigón, yeso, mármol,... tienen coeficientes de absorción acústica muy bajos. Por ello, es necesario para el acondicionamiento de los locales que lo requieran, la utilización de productos que garanticen soluciones eficientes a estos problemas, como las lanas minerales.

Las lanas minerales se clasifican en dos grandes grupos:

- ❖ Lanas de vidrio
- ❖ Lanas de roca

Podemos encontrar, en el mercado, productos de lanas minerales en forma de mantas y en forma de paneles. En ambas presentaciones hay disponibles productos con diferentes espesores y densidades.

En este estudio se comprobará la influencia del espesor y de la densidad en el coeficiente de absorción acústica del producto.

METODO EXPERIMENTAL

Para poder responder a la cuestión planteada en el apartado anterior se ha procedido a ensayar diferentes productos de lana mineral, tanto de lana de vidrio como de lana de roca, con diferentes espesores y densidades.

Procedimiento

Muestras

Se ensayaron un total de 26 muestras, con especificaciones conformes a la Norma UNE-EN 13162:2002.

- ❖ Espesores: desde 20 mm a 100 mm
- ❖ Densidades: desde 14 kg/m³ a 70 kg/m³

Laboratorios y Normas empleadas

Los ensayos fueron realizados en cámara reverberante de laboratorios cualificados aplicando las disposiciones establecidas en la Norma UNE-EN ISO 354:2004 y en la Norma UNE-EN ISO 11654:1998.

Metodología de ensayo

Según indica la Norma UNE-EN ISO 354:2004, se procedió a la medición de T_1 , *tiempo de reverberación de la cámara vacía*. Posteriormente se procedió a la instalación de la muestra directamente sobre el suelo de la cámara, rematando el borde con un listón de madera sin dejar holguras entre el material y el listón. Finalmente se realizó la medición de T_2 , *tiempo de reverberación con la muestra*.

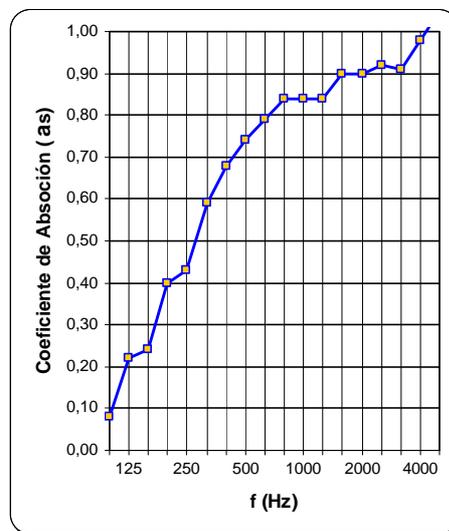
Resultados

Con los tiempos de reverberación T_1 y T_2 obtenidos, se calcularon, para cada muestra, los coeficientes de absorción acústica, a_s , en bandas de tercio de octava.

Tabla 1.- Ejemplo medición

Hz	a_s	Hz	a_s
100	0.08	800	0.84
125	0.22	1000	0.84
160	0.24	1250	0.84
200	0.40	1600	0.90
250	0.43	2000	0.90
315	0.59	2500	0.92
400	0.68	3150	0.91
500	0.74	4000	0.98
630	0.79	5000	1.05

Gráfico 1.- Ejemplo medición



Posteriormente, y según indica la Norma UNE-EN ISO 11654:1998, se obtuvieron los coeficientes de absorción acústica, a_p , en bandas de octava, así como el valor global, a_w .

Tabla 2.- Ejemplo para la misma muestra anterior

Hz	125	250	500	1000	2000	4000	$a_w = 0.75$
a_p	0.20	0.50	0.75	0.85	0.90	1.00	

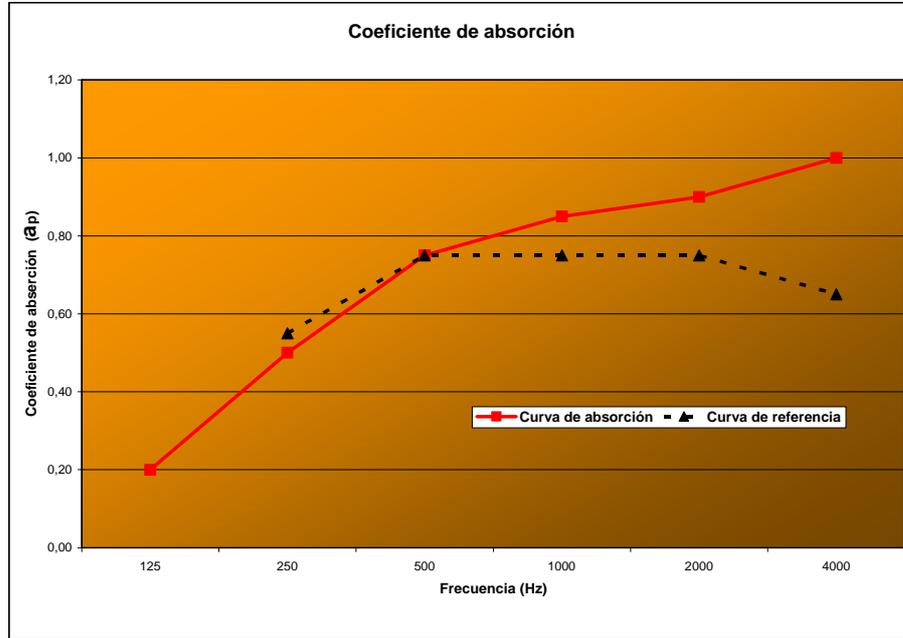


Tabla 2.- Resultados obtenidos para cada muestra

Espesor (mm)	Densidad (kg/m³)	a_w	Promedio a_w
20	70	0.45	0.45
25	70	0.55	0.55
30	21	0.65	0.65
	55	0.60	
40	15	0.70	0.75
	21	0.75	
	30	0.70	
	30	0.70	
	40	0.70	
	65	0.80	
	70	0.85	
50	14	0.80	0.80
	15	0.70	
	15	0.80	
	22	0.75	
	30	0.80	
	40	0.80	
	52	0.85	
	55	0.95	
60	14	0.85	0.85
	15	0.80	
	17	0.90	
75	14	0.90	0.90
80	15	0.95	0.95
90	17	0.95	0.95
100	15	1.00	1.00

Análisis de los resultados

Influencia de la densidad

Debido al número de ensayos realizados para cada espesor, el estudio de la influencia de la densidad en el coeficiente de absorción acústica se realiza para los espesores de 40 mm y 50 mm., los más frecuentes en el mercado, para lo cual, los resultados disponibles son clasificados y ordenados en función de la densidad de las muestras:

- Grupo 1: densidad promedio =30 kg/m³
- Grupo 2: densidad promedio >30 kg/m³

Tabla 3.- Influencia de la densidad (Espesor 40 mm)

Densidad promedio	a_w	$a_w(\text{promedio})$
24 (kg/m ³)	0.70	0.72
	0.75	
	0.70	
	0.70	
58 (kg/m ³)	0.70	0.78
	0.80	
	0.85	

Tabla 4.- Influencia de la densidad (Espesor 50 mm)

Densidad promedio	a_w	$a_w(\text{promedio})$
19 (kg/m ³)	0.80	0.77
	0.70	
	0.75	
	0.80	
44 (kg/m ³)	0.80	0.87
	0.85	
	0.95	

Si se multiplica por 2,32 la densidad, la absorción se multiplica por 1,13

Influencia del espesor

Ordenando los resultados disponibles con densidades =30 kg/m³, según el espesor de las muestras ensayadas, obtenemos la siguiente tabla:

Tabla 5.- Influencia del espesor a_w

Espesor (mm)	Densidad (kg/m ³)	a_w	Promedio a_w
30	21	0.65	0.65
40	15	0.70	0.75
	21	0.75	
	30	0.70	
	30	0.70	
50	14	0.80	0.80
	15	0.70	
	15	0.80	
	22	0.75	
	30	0.80	
60	14	0.85	0.85
	15	0.80	
	17	0.90	
75	14	0.90	0.90
80	15	0.95	0.95
90	17	0.95	0.95
100	15	1.00	1.00

Si se multiplica por 2 el espesor, la absorción se multiplica por 1,31

CONCLUSIONES

- ❖ Las lanas minerales con espesores iguales presentan coeficientes de absorción acústica similares, aunque la densidad sea diferente, es decir, la influencia de la densidad de las lanas minerales es mínima, comparado con la influencia del espesor del producto.
- ❖ Tal y como puede verse en la tabla 6, para los materiales ensayados, obtendríamos un comportamiento de absorción acústica similar al utilizar un producto de lana mineral de 50 mm. de espesor y de densidad 19 kg/m^3 o utilizando un producto de 40 mm y de densidad 58 kg/m^3 .

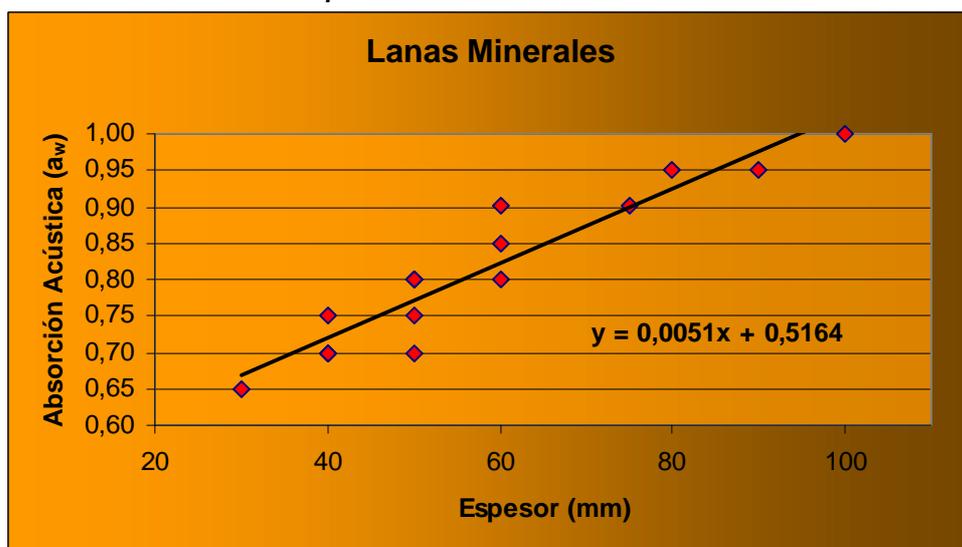
*Espesor 1.25 veces mayor (50/ 40)
Densidad 3.05 veces menor (58/19)*

Tabla 6.- Influencia densidad-espesor

Producto	Lana mineral Espesor = 50 mm Densidad = 19 kg/m^3	Lana mineral Espesor = 40 mm Densidad = 58 kg/m^3
$a_w(\text{promedio})$	0.77	0.78

- ❖ A medida que el espesor de las lanas minerales es mayor, su coeficiente de absorción acústica también se incrementa hasta llegar al valor máximo, $a_w=1.00$, para espesores de lana mineral $>90 \text{ mm}$.
- ❖ Representando los valores de coeficiente de absorción acústica, a_w , frente al espesor de la lana mineral, se observa que los puntos se disponen de tal forma que es posible hacer el ajuste lineal de los mismos. Con este ajuste se puede predecir el coeficiente de absorción acústica que tendría un producto de lana mineral conociendo su espesor.

Gráfico 2.- Influencia del espesor en a_w



Densidad: $< 30 \text{ Kg/m}^3$.

REFERENCIAS

- [1] UNE-EN ISO 354:2004 Medición de la absorción acústica en una cámara reverberante.
- [2] UNE-EN ISO 11654:1998 Acústica. Absorbentes acústicos para su utilización en edificios. Evaluación de la absorción acústica.
- [3] UNE-EN 13162:2002 Productos aislantes térmicos para la aplicación en la edificación. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Especificación.
- [4] Manuel Recuero. Acústica Arquitectónica. Soluciones Prácticas. Editorial Paraninfo.
- [5] Josep M. Querol Noguerra. Aislamiento acústico en la edificación. Silva editorial.
- [6] Antoni Carrión Isbert. Diseño acústico de espacios arquitectónicos. Alfaomega
- [7] Saint-Gobain Cristalería, S.A. Manual de Aislamiento en la Edificación.
- [8] ISOVER S.A. Produits suisses des qualité pour l'isolation thermique et phonique.
- [9] SAINT-GOBAIN (ISOVER). Guide de prescription de l'isolation thermique et acoustique.