

Bellaterra: 14 de febrero de 2018
Número de informe: 18/16416-293
Peticionario ensayo: **MINERAL FIBER SOLUTIONS, S.L.**
Ctra. A1221 km 3,84 a 3,87 AFUERAS 0
22540 Altorricón (Huesca)

INFORME DE ENSAYO

Este documento es una traducción del informe de ensayo en inglés 18/16416-293. En caso de disputa, la versión válida es la inglesa. Esta traducción se realiza el 14 de febrero de 2018.

Ensayo solicitado: Medición de la absorción acústica y de los coeficientes de absorción acústica según el método de cámara reverberante, de acuerdo con la norma ASTM C423-09a, de una muestra de proyectado de mortero **PERLIWOOL TERMIC** de 30 mm de espesor nominal.

Fecha del ensayo: 2 de febrero de 2018

Ensayo realizado por: Xavier Molins (Laboratorio de Acústica – LGAI Technological Center)

Xavier Roviralta
Responsable Técnico de Acústica
LGAI Technological Center S.A. (APPLUS)

Garantía de Calidad de Servicio

Applus+ garantiza que este trabajo se ha realizado dentro de lo exigido por nuestro Sistema de Calidad y Sostenibilidad, habiéndose cumplido las condiciones contractuales y la normativa legal. En el marco de nuestro programa de mejora les agradecemos nos transmitan cualquier comentario que consideren oportuno, dirigiéndose al responsable que firma este escrito, o bien al Director de Calidad de Applus+, en la dirección: satisfaccion.cliente@applus.com

La reproducción del presente documento sólo está autorizada si se hace en su totalidad. Los informes firmados electrónicamente en soporte digital se consideran un documento original, así como las copias electrónicas del mismo. Su impresión en papel no tiene validez legal. Este documento consta de 9 páginas de las cuales 0 son Anexos. - Página 1 -

1.- OBJETIVO DEL ENSAYO

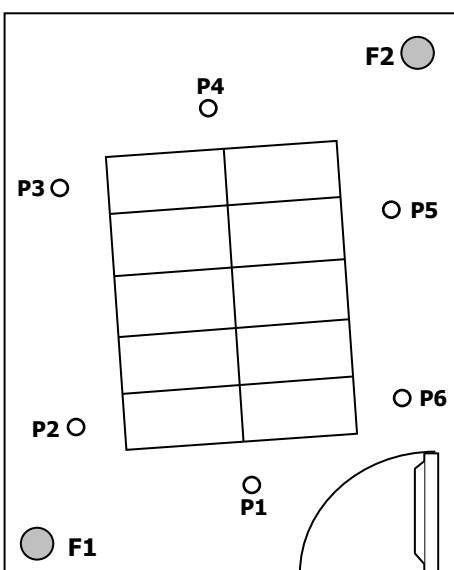
Medición de la absorción acústica y de los coeficientes de absorción acústica según el método de cámara reverberante, de acuerdo con la norma ASTM C423-09a, de una muestra de proyectado de mortero con referencia comercial **PERLIWOOL TERMIC** de 30 mm de espesor nominal. Espesor medio medido de 33 mm.

2.- EQUIPOS DE MEDICIÓN

Los equipos utilizados para realizar las mediciones acústicas son los siguientes:

- Analizador de espectros nº id: 170701 (Bruel&Kjaer mod. Pulse LAN-XI)
- Calibrador sonoro nº id: 103032 (Bruel&Kjaer mod. 4231)
- Micrófonos nº id: 103128, 103131 y 170093 (Bruel&Kjaer mod. 4943)
- Fuentes de ruido nº id: 103098 (AVM mod. DO12) y 103124 (CESVA mod. BP012)
- Generador de ruido nº id: 103195 (Bruel&Kjaer mod. 1049)
- Amplificador de potencia nº id: 103097 (INTER mod. M700)
- Ecuilizador nº id: 170092 (INTER mod. EQ-9231)
- Termohigrómetro y barómetro nº id: 170680 (PCE mod. THB-40)
- Flexómetro nº id: 103095 (Stanley mod. Powerlock)

3.- PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN



Las mediciones se realizan de acuerdo con la norma de ensayo ASTM C423-09a "Método de ensayo para la medición de la absorción acústica y coeficientes de absorción según el método de cámara reverberante" y ASTM E795-16 "Prácticas estándar para el montaje de muestras de ensayo durante los ensayos de absorción acústica".

Alrededor de la muestra se definen 6 posiciones de micrófono (P1 a P6, esquemáticamente) y 2 posiciones de fuente de ruido (F1 y F2). El ensayo se lleva a cabo, en cada banda de 1/3 de octava de 100 a 5000 Hz, excitando la sala con ruido rosa. Los coeficientes de absorción acústica se calculan según el apartado 4.

4.- DEFINICIONES Y CÁLCULOS

4.1. **Tiempo de reverberación.** Tiempo, en segundos, necesario para que el nivel de presión sonora disminuya 60 dB después del cese de la emisión de la fuente sonora.

4.2. **Medición de la absorción sonora de un recinto.** La absorción de una sala se calcula, basándose en la suposición de que el campo acústico incidente es difuso antes y durante el decaimiento y de que no entra energía adicional en la sala durante el decaimiento, de la fórmula de Sabine:

$$A = 0.9210 \frac{Vd}{c}$$

donde:

- V es el volumen de la cámara reverberante, en m^3 ;
- c es la velocidad de propagación del sonido, en m/s ;
- d es el índice de decaimiento, en dB/s .

El valor de c se debe calcular a partir de las condiciones existentes en el momento de cada ensayo. Se debe aplicar la fórmula siguiente, donde $T^{\circ}C$ es la temperatura en grados Celsius:

$$c = 20.047 \sqrt{273.15 + T^{\circ}C}$$

4.3. **Medición de un Coeficiente de Absorción Acústica.** La absorción de la sala reverberante se mide según lo especificado en el apartado 4.2 antes y después de instalar una muestra del material a ensayar en la sala. El aumento de la absorción dividido por el área de la muestra es el coeficiente de absorción sonora adimensional. El coeficiente de absorción acústica, α , se calcula usando la fórmula siguiente:

$$\alpha = (A_2 - A_1)/S$$

donde:

- A_1 es la absorción sonora de la sala reverberante vacía, en m^2 ;
- A_2 es la absorción sonora de la sala con la muestra instalada, en m^2 ;
- S es el área de la muestra, en m^2 .

4.4. Absorción acústica promedio, **SAA (Sound Absorption Average)**. Índice de evaluación de número único, promedio aritmético de los coeficientes de absorción sonora de las doce bandas de 1/3 de octava de 200 a 2500 Hz, medidas según ASTM C423-09a. El promedio se redondea al 0,01 más cercano.

4.5. Coeficiente de reducción sonora, **NRC (Noise Reduction Coefficient)**. Índice de evaluación de número único, promedio aritmético de los coeficientes de absorción a 250, 500, 1000 y 2000 Hz. El promedio se redondea al múltiplo de 0,05 más cercano. Si el promedio redondeado es un punto medio exacto, redondear al próximo múltiplo superior de 0,05.

5.- DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA ENSAYADA

La información principal de la muestra de ensayo, aportada por el peticionario, se recoge a continuación.

Fabricante	MINERAL FIBER SOLUTIONS, S.L.
Modelo / Referencia	<i>PERLIWOOL TERMIC</i>
Entregado por	MINERAL FIBER SOLUTIONS, S.L.
Fecha de recepción	25 de enero de 2018
Tipo de muestra	Mortero proyectado PERLIWOOL TERMIC de 30 mm de espesor nominal
Área de la muestra, S	7,39 m ² - 2,43 x 3,04 m
Espesor de la muestra	Espesor medio medido de 33 mm (espesor nominal de 30 mm)
Composición	Mortero proyectado en base seca compuesto de perlita, lana mineral y aglutinantes secos e inorgánicos. Densidad media medida de 226 kg/m ³ (densidad nominal de 220 kg/m ³). Se proyecta sobre tableros de MDF de 1200 x 600 x 3 mm. Muestra formada por 10 tableros (cuadrícula 5 x 2).
Montaje	Muestra colocada sobre el suelo de la sala reverberante. Montaje Tipo A de acuerdo a ASTM E795-16.
Marco perimetral	Listones de madera de 35 mm de espesor
Montaje de la muestra (realizado por/fecha)	Applus Laboratories – LGAI Technological Center / 2 de febrero de 2018



Imágenes 1 y 2 Detalles del proyectado de PERLIWOOL TERMIC

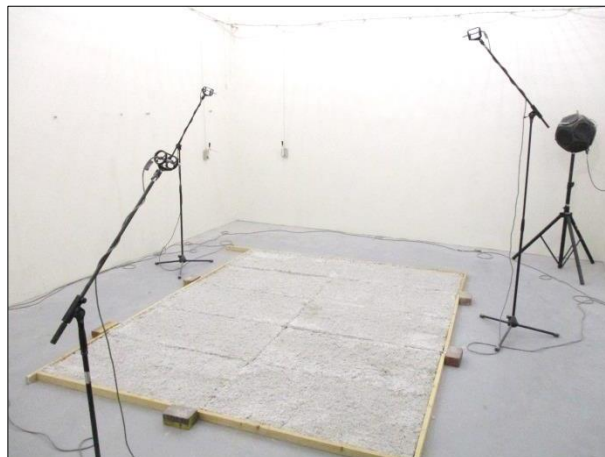


Imagen 3 Muestra lista para el ensayo

6.- CONDICIONES DE ENSAYO

Características de la sala reverberante			
Forma:	Paralelepípeda	Área total superficies (S_t):	238,1 m ²
Dimensiones:	7,835 × 4,956 × 6,271 m	Número de difusores:	14
Volumen (V):	243,5 m ³	Dimensiones de difusor:	1,5 m ²

Condiciones ambientales de la sala reverberante		
Estado de la sala:	Vacía	Con muestra
Temperatura:	19,2 °C	18,9 °C
Humedad:	42,8 %	40,6 %
Presión atmosférica:	989,9 hPa	989,8 hPa

7.- VALORES DE ÁREA DE ABSORCIÓN SONORA

Los valores de área de absorción sonora de la sala de ensayo sin y con la muestra se indican en la tabla siguiente.

Frecuencia (Hz)	Absorción sonora de la sala vacía, A_1 (m ²)	Absorción sonora con la muestra, A_2 (m ²)
100	2,34	3,25
125	2,92	4,31
160	3,36	5,11
200	3,24	6,05
250	3,19	6,88
315	3,39	8,34
400	3,69	9,55
500	3,59	10,52
630	3,77	10,91
800	4,03	11,26
1000	3,32	10,66
1250	3,69	10,83
1600	4,14	11,36
2000	4,62	11,74
2500	5,11	12,41
3150	5,53	12,93
4000	6,52	14,01
5000	7,57	15,10

8.- RESULTADOS

Medición de la absorción acústica de acuerdo a ASTM C423-09a

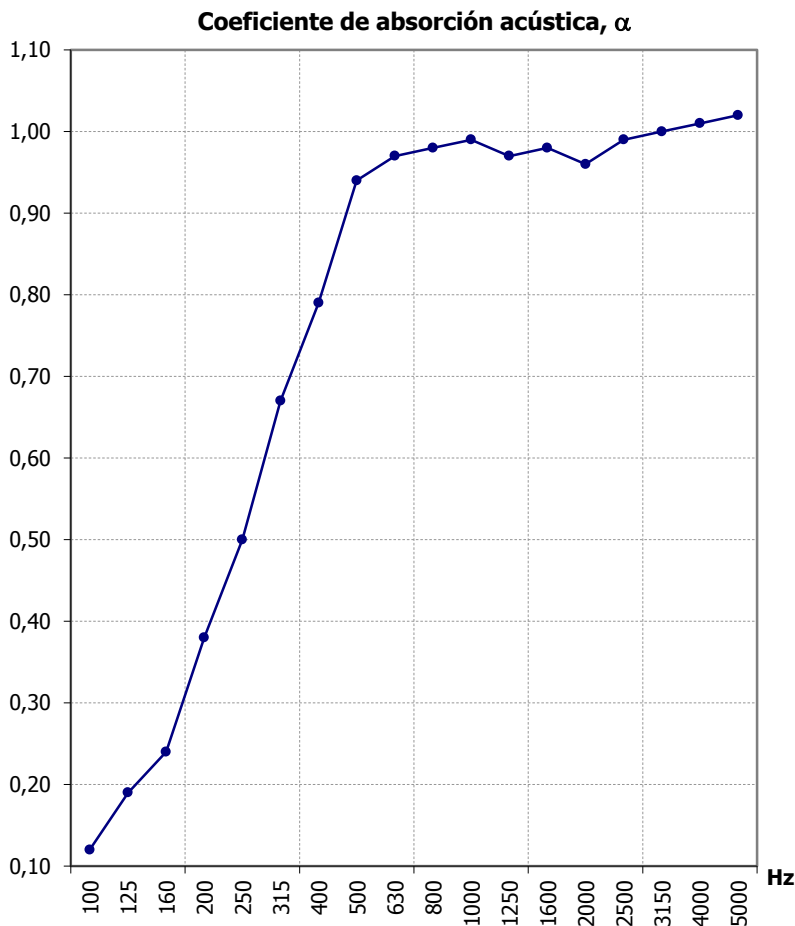
Peticionario: MINERAL FIBER SOLUTIONS, S.L.

Muestra ensayada:

Proyectado de mortero con referencia comercial **PERLIWOOL TERMIC** de 30 mm de espesor nominal. Espesor medio medido de 33 mm.

Área de la muestra, S: 7,39 m² - 2,43 x 3,04 m

Fecha de ensayo: 2 de febrero de 2018



Coefficiente de abs. acústica, α

Frec. (Hz)	α
100	0,12
125	0,19
160	0,24
200	0,38
250	0,50
315	0,67
400	0,79
500	0,94
630	0,97
800	0,98
1000	0,99
1250	0,97
1600	0,98
2000	0,96
2500	0,99
3150	1,00
4000	1,01
5000	1,02

Absorción acústica promedio, SAA = 0,84

Coefficiente de reducción sonora, NRC = 0,85

Los resultados se refieren exclusivamente a las mediciones realizadas con la muestra, producto o material entregado a LGAI Technological Center el día señalado y ensayado en las condiciones indicadas en este documento.