

Bellaterra: 27 de abril de 2018

Expediente número: **18/15718-73**

Referencia del peticionario: **MINERAL FIBER SOLUTIONS, S.L.**
Carretera A1221 km 3,84 a 3,87
c/ Afueras s/n
22540 ALTORRICÓN
(Huesca)

INFORME DE ENSAYO

Fecha de recepción de la muestra: 2017-12-21 y 2018-01-09

Fecha de realización de ensayo: 2018-01-09 al 2018-03-01

MATERIAL RECIBIDO

Se recibieron del peticionario varias muestras de mortero proyectado, color gris y con las siguientes referencias y medidas según el peticionario:

Referencia de la muestra: PERLIWOOL

Mortero proyectado en base seca para la protección contra incendios de elementos constructivos.
Muestras con un espesor de 50 mm, densidad 300 kg/m³, color grisáceo y aspecto rugoso.

ITEC realizó una toma de muestras el día 25 de Mayo de 2017 (ExpedientePM01 QP 4161) en las instalaciones de Mineral Fiber Solutions, S.L. en c/ Pau Claris 166, 08205 Sabadell (Barcelona).
Inspector que realiza la toma de muestra por parte de ITEC: Ferran Pérez

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 8 páginas de las cuales -- es anexo.

Identificación de la muestra	Dimensiones de la placa (m)	Cantidad	Nº muestra (laboratorio)
PERLIWOOL 1	0,60 X 0,60 X 0,07	1	73/1
PERLIWOOL 2	0,60 X 0,60 X 0,07	1	73/2
PERLIWOOL 3	0,60 X 0,60 X 0,07	1	73/3
PERLIWOOL 6	0,60 X 0,60 X 0,06	1	73/6
PERLIWOOL 7	0,60 X 0,60 X 0,07	1	73/7
PERLIWOOL 8	0,60 X 0,60 X 0,07	1	73/8
PERLIWOOL 9	0,60 X 0,60 X 0,06	1	73/9
PERLIWOOL 10	0,60 X 0,60 X 0,07	1	73/10
PERLIWOOL 11	0,60 X 0,60 X 0,08	1	73/11
PERLIWOOL 13	0,60 X 0,60 X 0,06	1	73/13

Nota: Se añade la última columna para introducir el número de identificación que el laboratorio da a la muestra.

ENSAYOS SOLICITADOS

Determinación de la conductividad térmica del mortero, de acuerdo al apartado 5.6.1.1 y el Anexo F dela ETAG 018-3, aportando los siguientes datos:

- $\lambda_{10,dry,90/90}$: Valor fractil 90/90 de la conductividad a 10°C en condiciones secas.
- $F_{u,1}$: Coeficiente de conversión de humedad por unidad de masa a 23°C / 50% HR
- $\lambda_{U,90/90(23/50)}$: Valor de diseño de conductividad declarado a 23°C y 50% HR.

MÉTODO DE ENSAYO

Ensayos realizados basándose en la norma UNE-EN 12667:2002 "Materiales de construcción. Determinación de la resistencia térmica por el método de la placa caliente guardada y el método del medidor del flujo de calor. Productos de alta y media resistencia térmica".

La conductividad térmica se mide usando un medidor del flujo de calor de muestra única simétrica, cerrada y de dimensiones 610 x 610 mm, con un área de medida de 305 x 305 mm identificado como 106168, reduciendo así las posibles pérdidas de calor en los extremos. La temperatura ambiente del lugar que rodea al equipo durante el ensayo se sitúa en (23 ± 5) °C.

En este equipo la muestra está montada horizontalmente con flujo ascendente y con dos medidores de flujo de calor. La posición del lado caliente de la muestra es la inferior.

Este equipo ha sido verificado en las fechas 2018-01-09, 2018-02-01 y 2018-03-02 utilizando la muestra patrón *EPS-Kalibrierproben* de EPS certificada por FIW München en fecha 24-05-2017 y con un valor de $0'0334 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, tal y como consta en el informe F2-17-1095-03.

Norma de producto aplicable a la muestra de ensayo: El cliente no la especifica.

ACONDICIONAMIENTO DE LAS MUESTRAS

El proceso de acondicionamiento del material a ensayar cumple con los criterios establecidos en la ETAG 018-3 e personal de ITEC.

Se establecen dos grupos de muestras que se someten a distintos procesos de acondicionamiento:

- Acondicionamiento en seco: Se acondicionaron las muestras antes del ensayo para mantener una masa constante secándolas durante 72 horas a (70 ± 2) °C en una cámara ventilada con aire tomado a (23 ± 2) °C y (50 ± 5) % de humedad relativa.

Este acondicionamiento se lleva a cabo sobre 8 probetas de las 10 seleccionadas.

- Acondicionamiento a condiciones normales: Se acondicionaron las muestras antes del ensayo para mantener una masa constante a (23 ± 2) °C y (50 ± 5) % de humedad relativa realizando pesadas sucesivas una vez a la semana, hasta conseguir un peso constante (no superior al 5%).

Este acondicionamiento se lleva a cabo sobre 2 de las 10 probetas seleccionadas.

DENSIDAD Y CAMBIOS DE MASA

V: Volumen del material tal como se ha recibido (m^3)

m_1 : masa inicial del material antes de ser acondicionado (kg)

m_2 : masa del material después del proceso de acondicionamiento (kg)

Δm_r : Cambio relativo de masa para el material tal como se ha recibido debido al proceso de acondicionamiento.

Δm_w : Cambio relativo de masa para el material antes y después del ensayo.

ρ_i : Densidad del material antes de ser acondicionado.

ρ_c : Densidad del material después del proceso de acondicionamiento.

- **Muestras acondicionadas.**

Acondicionamiento en seco:

Muestra	Espesor (m) *	V	m_1	m_2	Δm_r	Densidad ρ_i (Kg/m ³) **	Densidad ρ_c (Kg/m ³) **	
73/1	0,0678	Medido	0,025	7,09	6,68	0,062	288,265	271,361
73/2	0,0731		0,027	7,83	7,30	0,071	290,412	271,041
73/3	0,0715		0,026	7,06	6,54	0,079	275,929	255,611
73/6	0,0646		0,023	6,83	6,36	0,075	296,845	276,247
73/7	0,0719		0,026	8,23	6,91	0,191	316,710	265,895
73/8	0,0745		0,027	7,43	7,06	0,053	278,168	264,168
73/9	0,0559		0,020	5,95	5,61	0,060	295,355	278,513
73/10	0,0688		0,025	7,34	6,58	0,115	298,489	267,684

Acondicionamiento a condiciones normales:

Muestra	Espesor (m) *	V	m_1	m_2	Δm_r	Densidad ρ_i (Kg/m ³) **	Densidad ρ_c (Kg/m ³) **	
73/11	0,0750	Medido	0,027	9,00	7,94	0,134	328,531	289,838
73/13	0,0609		0,022	6,86	6,18	0,110	315,612	284,327

* Espesor determinado por el equipo de medida.

** A partir de las dimensiones de la muestra, el espesor según lo indicado anteriormente y la masa antes (densidad ρ_i) y después (densidad ρ_c) de ser acondicionadas.

- **Muestras ensayadas.**

Acondicionamiento en seco:

Muestra	Δ Espesor (m) ***	Δm_w	Diferencia de Temperatura (K)	T ^a media durante ensayo (°C)
73/1	0	-0,0012	20	10
73/2		-0,0004		
73/3		-0,0003		
73/6		-0,0006		
73/7		-0,0007		
73/8		-0,0010		
73/9		-0,0004		
73/10		-0,0006		

Acondicionamiento a condiciones normales:

Muestra	Δ Espesor (m) ***	Δm_w	Diferencia de Temperatura (K)	T ^a media durante ensayo (°C)
73/11	0	0,0000	20	10
73/13		0,0000		

**** No se observa variación de las dimensiones de la muestra, por lo que el Δ espesor=0.

El ensayo ha sido llevado a cabo por el operador Rafael Carreras.

RESULTADOS

Incertidumbre del ensayo = $\pm 0,003 \text{ W/m}\cdot\text{K}$

m_{seco} : media de las masas de las muestras acondicionadas en seco (kg)

$m_{23,50}$: media de las masas de las muestras acondicionadas en condiciones normales (kg)

$m_{23,80}$: media de las masas de las muestras acondicionadas en condiciones húmedas (kg)

u_{seco} : contenido de humedad medio de las muestras en condiciones secas. Es 0 por definición.

$u_{23,50}$: contenido de humedad medio de las muestras en condiciones normales (kg/kg)

$u_{23,80}$: contenido de humedad medio de las muestras en condiciones húmedas (kg/kg)

$\lambda_{10,\text{seco}}$: media de la conductividad térmica de las muestras en condiciones secas ($\text{W/m}\cdot\text{K}$)

$\lambda_{10,23,50}$: media de la conductividad térmica de las muestras en condiciones normales ($\text{W/m}\cdot\text{K}$)

$\lambda_{10,23,80}$: media de la conductividad térmica de las muestras en condiciones húmedas ($\text{W/m}\cdot\text{K}$)

$R_{10,\text{seco}}$: media de la resistencia térmica de las muestras en condiciones secas ($\text{m}^2\cdot\text{K/W}$)

$R_{10,23,50}$: media de la resistencia térmica de las muestras en condiciones normales ($\text{m}^2\cdot\text{K/W}$)

$R_{10,23,80}$: media de la resistencia térmica de las muestras en condiciones húmedas ($\text{m}^2\cdot\text{K/W}$)

$\lambda_{D(23,50)}$: conductividad térmica declarada en condiciones normales ($\text{W/m}\cdot\text{K}$)

$\lambda_{D(23,80)}$: conductividad térmica declarada en condiciones húmedas ($\text{W/m}\cdot\text{K}$)

Muestras acondicionadas en seco:

Muestra	Densidad de Flujo de calor (W/m^2)	Resistencia térmica ($\text{m}^2\cdot\text{K/W}$)	Conductividad térmica ($\text{W/m}\cdot\text{K}$)
73/1	17,025	1,179	0,057
73/2	15,540	1,291	0,057
73/3	15,185	1,322	0,054
73/6	16,825	1,193	0,054

73/7	15,765	1,273	0,057
73/8	13,950	1,438	0,052
73/9	18,625	1,077	0,052
73/10	16,615	1,207	0,057

m_{seco}	6,629	kg
u_{seco}	0	kg /kg
$\lambda_{10,\text{seco}}$	0,055	W/m·K
$R_{10,\text{seco}}$	1,248	m ² ·K/W

Muestras acondicionadas a condiciones normales:

Muestra	Densidad de Flujo de calor (W/m ²)	Resistencia térmica (m ² ·K/W)	Conductividad térmica (W/m·K)
73/11	21,125	0,950	0,079
73/13	20,870	0,962	0,063

$m_{23,50}$	7,060	kg
$u_{23,50}$	0,065	kg /kg
$\lambda_{10,23,50}$	0,071	W/m·K
$R_{10,23,50}$	0,956	m ² ·K/W

Cálculo del factor de conversión de la humedad ($f_{u,1}$)

$$f_{u,1} = \frac{\ln \frac{\lambda_{10,23/50}}{\lambda_{sec o}}}{u_{23/50} - u_{sec o}}$$

$f_{u,1}$	3,99
-----------	------

Cálculo del valor representativo de la conductividad térmica a 10°C en condiciones secas

$$\lambda_{10,sec o,90/90} = \overline{\lambda_{10,sec o}} + K \cdot \sqrt{\frac{\sum (\lambda_{i(10,sec o)} - \overline{\lambda_{10,sec o}})^2}{n-1}}$$

$\lambda_{10,sec o,90,90}$	0,060	W/m·K
----------------------------	-------	-------

Cálculo del valor de conductividad térmica declarada

$$\lambda_{D,90/90(23/50)} = \lambda_{10,sec o,90/90} \cdot e^{f_{u,1} \cdot (u_{23/50} - u_{sec o})}$$

$\lambda_{D,90/90(23,50)}$	0,078	W/m·K
----------------------------	-------	-------

Jefe del Departamento de Productos Industriales
LGAI Technological Center S.A. (APPLUS)

Responsable de Termotecnia
LGAI Technological Center S.A. (APPLUS)

Los resultados se refieren única y exclusivamente a las muestras ensayadas y en el momento y las condiciones indicadas.

Las incertidumbres expresadas en este documento corresponden a la incertidumbre expandida, obtenida multiplicando la incertidumbre típica de medida por el factor de cobertura k=2 que para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

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