

## INFORME DE ENSAYO

CLIENTE: **ACTIS, S.A.**

SOLICITANTE: **CHRISTOPHE HAMBLOT**

DIRECCIÓN: **Avenue de Catalogne  
11300 LIMOUX (FRANCIA)**

MATERIAL ENSAYADO: **AISLANTE TÉRMICO ALVEOLAR  
REF. «UNIBULLE»**

OBJETO DE LA PETICIÓN: **ENSAYO DE RESISTENCIA TÉRMICA  
(UNE-EN ISO 8990:1997)**

FECHA DE RECEPCIÓN: **30.06.2006**

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO: **21.09.2006**

FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO: **25.09.2006**

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME: **16.10.2006**

Los resultados recogidos en este informe solo se refieren al material recibido y sometido a ensayo en este Centro de Investigación en las fechas indicadas.

Este Informe consta de ocho (8) páginas y no podrá ser reproducido sin la autorización expresa de CIDEMCO, excepto cuando lo sea de forma íntegra.



**Susana Santamaría**  
Técnico Área Eficiencia Energética  
Dpto. Construcción



**Sergio Saiz**  
Resp. Área Eficiencia Energética  
Dpto. Construcción



**Asier Maiztegi**  
Director Dpto. Construcción

## CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

El día 30 de junio de 2006 se recibió en CIDEMCO, procedente de la empresa ACTIS, S.A., un rollo de aislante térmico alveolar metalizado con una única capa de alveolos y espesor aproximado 3 mm referenciado como:

«UNIBULLE»



En el anexo se incluye la ficha técnica del producto ensayado facilitada por el cliente.

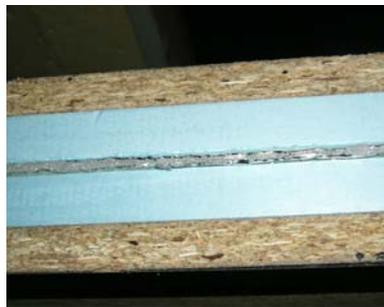
## ENSAYO SOLICITADO

El ensayo solicitado ha sido la determinación de la **Resistencia Térmica ( $m^2.K/W$ )** de una cámara de aire de 20 mm, la muestra y otra cámara de aire de 20 mm, utilizando el método de ensayo de la norma UNE-EN ISO 8990:1997 «*Determinación de las propiedades de transmisión térmica en régimen estacionario. Métodos de la caja caliente guardada y calibrada. (ISO 8990:1994)*» y el procedimiento de montaje de muestra descrito en la norma ASTM C 1224-01 Apdo. 9.7 «*Standard Specification for Reflective Insulation for Building Applications. Test Methods: Thermal Performance*».



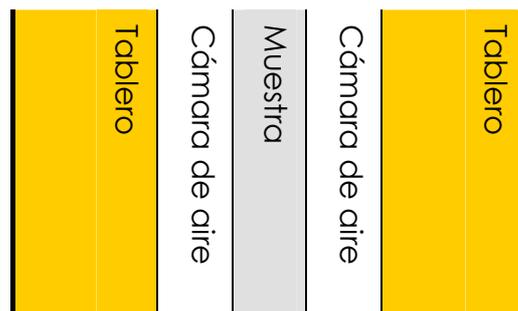
## ENSAYO REALIZADO

Se ha preparado una probeta formada por dos tableros aglomerados de dimensiones (1.200 x 1.200) mm en cuyo interior se ha colocado la muestra dejando una separación entre tablero y muestra de 20 mm. La muestra se ha apoyado sobre unos listones de poliestireno extruído de dimensiones (20 x 40) mm colocados en los bordes para poder crear la cámara de aire necesaria.



Ejemplo de colocación de muestra

A continuación detallo un esquema del ensayo:



Debido a la falta de una normativa específica para este tipo de productos y de acuerdo con el cliente, se ha utilizado el método de ensayo descrito en la norma UNE-EN ISO 8990: 1997 y el procedimiento de montaje de la norma ASTM C 1224-01 Apto 9.7. Se ha determinado el flujo de calor a través de la probeta y las temperaturas en las superficies internas de los dos tableros aglomerados, para realizar con estos datos el cálculo de la Resistencia Térmica del conjunto cámara de aire + muestra + cámara de aire.



La magnitud a determinar, la Resistencia Térmica «R», se define como la diferencia de temperaturas superficiales dividido por el flujo de calor que atraviesa la unidad de superficie. Su unidad en el Sistema Internacional es el  $m^2 K/W$ .

El banco de ensayos está constituido por una pared de poliuretano de 20 cm de espesor, adaptada al tamaño de la probeta a ensayar. Esta pared se utiliza para fijar la probeta y separar las cámaras caliente y fría, actuando además como elemento de alta resistencia térmica.

Para la determinación de la Resistencia Térmica «R» de la probeta se coloca verticalmente en la abertura practicada en la pared de poliuretano.

La probeta es sometida a un gradiente de temperatura entre los dos ambientes. Estas temperaturas se mantienen constantes y controladas en  $\pm 0,5$  °C.

Mediante sondas de temperatura, anemómetros y un medidor de consumo eléctrico, se recogen los datos de temperatura superficial del interior de lo aglomerados, velocidad de aire y vatios consumidos. Estas sondas están conectadas a un equipo de recogida de datos que transmite la información a un ordenador, el cual dispone de un software específico para la visualización de datos.

Los datos utilizados en el cálculo de la Resistencia Térmica «R» son los recogidos una vez alcanzado el régimen estacionario de transmisión de calor, es decir, la oscilación de temperaturas y flujo de calor es despreciable.

## RESULTADOS

La Resistencia Térmica «R» ha sido calculada según el sentido perpendicular al de la superficie de la probeta.

Cualquier efecto de borde ha sido eliminado dado que las superficies de su perímetro han sido aisladas con poliuretano de 20 cm de espesor.



Las temperaturas ambientales de las dos cámaras han sido fijadas según los siguientes valores:

Tª ambiente frío:	<b>(9,0 ± 0,5)°C</b>
Tª ambiente calor:	<b>(27,0 ± 0,5)°C</b>
Gradiente térmico:	<b>(18,0 ± 1,0)°C</b>

Las temperaturas superficiales en el interior de los tableros aglomerados y el flujo de calor a través de la probeta han sido las siguientes:

Tª superficial interior frío:	<b>11,1 °C</b>
Tª superficial interior calor:	<b>24,0 °C</b>
Gradiente térmico superficial:	<b>12,9 °C</b>
Flujo de calor	<b>11,4 W/m<sup>2</sup></b>

Por lo que la Resistencia Térmica de la probeta descrita anteriormente y ensayada formada por el conjunto de cámara de aire 20 mm + muestra «UNIBULLE» + cámara de aire 20 mm es la siguiente:

$$R = 1,13 \frac{m^2 K}{W}$$

A partir de este resultado de ensayo se puede calcular el Coeficiente de Transmisión térmica «U» para diferentes soluciones constructivas.

Se considera la siguiente solución constructiva tipo:

- Mortero de cemento de 15 mm de espesor (1.800 kg/m<sup>3</sup>)
- Ladrillo con perforaciones verticales geometría 2,8/4,1 de 100 mm de espesor (0,51 W/mK del material y 0,80 W/mK del mortero de juntas vertical y horizontal)
- Cámara de aire + aislante + cámara de aire
- Ladrillo con perforaciones horizontales geometría 2/1,5 de 70 mm de espesor (0,51 W/mK del material y 0,80 W/mK del mortero de juntas vertical y horizontal)
- Enlucido de yeso de 15 mm de espesor (1000 kg/m<sup>3</sup>)

Los datos están tomados de la norma UNE-EN 1745:2002, excepto en el caso del enlucido de cemento y arena y del enlucido de yeso que están tomados de la norma UNE-EN 12524:2000.

La resistencia térmica interna de la solución constructiva anterior es **1,63 m<sup>2</sup>K/W**.

Por otra parte, el Código Técnico de la Edificación Documento Básico HE Ahorro de Energía para cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal >60° y flujo horizontal en contacto con el aire exterior abierto establece las siguientes resistencias térmicas superficiales, interior y exterior respectivamente:

$$R_{si} = 0,13 \frac{m^2 \cdot K}{W} \quad y \quad R_{se} = 0,04 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

El **Coeficiente de Transmisión Térmica «U»** para la solución constructiva descrita anteriormente es **0,56 W/m<sup>2</sup> K**.



# ANEXO



