

**CENTRO DE
INVESTIGACION
TECNOLOGICA**

Bº Lasao - Area Anardi nº 5
20730 AZPEITIA (Guipúzcoa) SPAIN
Tel.: +34 943 81 68 00 • Fax: +34 943 81 60 74
e-mail: cidemco@cidemco.es • <http://www.cidemco.es>

Nº informe: 6369. Hoja 1 de 6

CIDEMCO

INFORME DE ENSAYO

CLIENTE: POLYON BARKAI INDUSTRIES Ltd.

PERSONA SOLICITANTE: GIL YANAI

**DIRECCION: KIBBUTZ BARKAI
ISRAEL 37860**

MATERIAL ENSAYADO: MATERIAL PLÁSTICO «SUPER-POLYNUM»

OBJETO DE LA PETICION: DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA TÉRMICA INTERNA R_i

FECHA DE RECEPCION: 24.05.2000
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO: 26.06.2000
FECHA DE FINALIZACION DEL ENSAYO: 03.07.2000

Nº Total de hojas

6

(Incluida la presente)

Los resultados del ensayo sólo se refieren al material recibido y sometido a ensayo en este Centro de Investigación el día **24.05.2000**

Este Informe no podrá ser reproducido sin la autorización expresa de CIDEMCO, excepto cuando lo sea de forma íntegra.

Asier Maiztegi
Resp. Dpto. Construcción



José Mª Irure
Analista

Azpeitia, 7 de julio de 2000

CARACTERÍSTICAS DE LAS MUESTRAS

El día 24 de mayo de 2000 se recibieron en CIDEMCO, procedentes de la empresa POLYON BARKAI INDUSTRIES, tres muestras de un material plástico con estructura alveolar y revestido por ambas caras de una fina capa de aluminio.

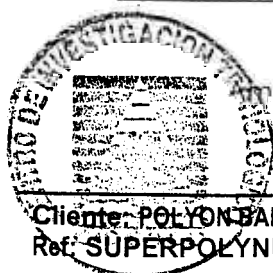
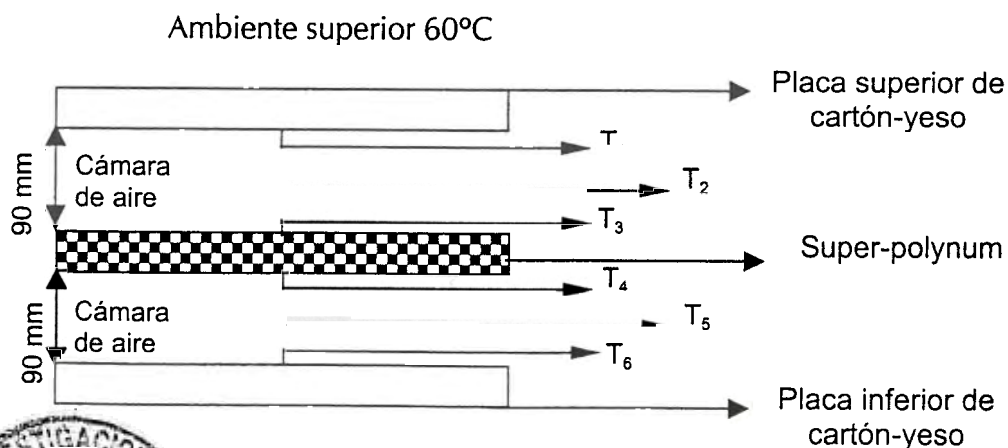
Las dimensiones de las muestras eran (1.500 x 1.200) mm y un espesor de 3,76 mm y su referencia:

«SUPERPOLYNUM»

ENSAYO SOLICITADO

El ensayo solicitado ha sido la determinación de la **resistencia térmica interna R_i** ($m^2 \cdot ^\circ C/W$) siguiendo el método de ensayo contemplado en la norma DIN 52.611, bajo unas condiciones de ensayo indicadas por el solicitante, que son las siguientes:

- T^a de la cámara caliente : $60^\circ C$
- T^a de la cámara fría : $20^\circ C$
- Sentido flujo de calor vertical : descendente
- Disposición de la muestra y esquema constructivo del dispositivo de ensayo:



Ambiente inferior $20^\circ C$

Cliete: POLYON BARKAI INDUSTRIES
Ref: SUPERPOLYNUM



CIDEMCO

Nº informe: 6369. Hoja 3 de 6

A partir de la resistencia térmica interna, se ha solicitado el cálculo de la resistencia térmica total en base a las temperaturas superficiales interiores ($T_1 - T_6$) de las placas de cartón-yeso.

ENSAYO REALIZADO

La determinación de la resistencia interna R_i ha sido realizada en una cámara donde la muestra de ensayo ha sido colocada entre dos ambientes a temperaturas diferentes.

La muestra ensayada tiene unas dimensiones de (1.050 x 1.050 mm) y se ha obtenido del material anteriormente descrito.

Se han colocado sensores de temperatura en las superficies interiores de las placas y en ambas cámaras de aire. A ambos lados de la muestra a ensayar se han colocado sensores de temperatura y flujo de calor.

Una vez que se han logrado condiciones de transmisión de calor en estado estable, se procede a la recogida de datos de temperaturas así como del flujo de calor. A partir de estos datos se obtiene una media estadística de los valores de temperatura y del flujo de calor durante el ensayo. El cálculo del valor de la resistencia térmica interna R_i ($m^2 \cdot ^\circ C/W$) se efectúa según establece la citada norma y corresponde a valores promedio calculados durante el ensayo.



Cliente: POLYON BARKAI INDUSTRIES
Ref: SUPERPOLYNUM



CIDEMCO

Nº informe: 6369. Hoja 4 de 6

RESULTADOS

Las temperaturas registradas durante el ensayo en las cámaras de aire y en la superficie de las placas de cartón-yeso son las siguientes:

- $T_1 = 59,4^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$
- $T_2 = 53,5^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$
- $T_5 = 25,1^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$
- $T_6 = 24,2^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$

Cualquier efecto de borde ha sido eliminado dado que las superficies del perímetro de la muestra han sido aisladas con poliestireno extruido de 4 cm de espesor.

Una vez que el sistema refleja estabilidad desde el punto de vista térmico, es decir, la oscilación de temperaturas y flujo de calor es despreciable, se procede a registrar las temperaturas medias superficiales en ambas superficies de la muestra, así como el flujo medio de calor. Estos datos figuran en la tabla siguiente:

PARÁMETRO	SUPER-POLYNUM
T ^a media superficie fría (°C)	36,0
T ^a media superficie calor (°C)	40,6
Flujo de calor medio (W/m ²)	41,35



Cliente: POLYON BARKAI INDUSTRIES
Ref: SUPERPOLYNUM



De esta manera, la resistencia térmica interna R_i se calcula como sigue

$$R_i = \frac{\Delta\theta}{\theta}$$

donde: $\Delta\theta$ es la diferencia de temperaturas medias registradas a ambos lados de la muestra de ensayo en °C

θ es el flujo de calor medio a través de la muestra de ensayo en W/m²

El valor experimental de la resistencia térmica interna es:

$$R_i = 0,111 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W} = 0,129 \text{ h.m}^2/\text{Kcal}$$

$$\lambda = 0,034 \text{ W/m} \cdot \text{°C} = 0,029 \text{ Kcal/h.m} \cdot \text{°C}$$

A partir de este resultado experimental se ha calculado la resistencia térmica total entre placa superior e inferior, suponiendo que la fuerza impulsora de la transmisión de calor se basa en el gradiente térmico entre temperaturas superficiales de las placas de cartón-yeso ($T_i - T_e$), es decir, 25,2°C.

La resistencia térmica total se calcula como sigue:

$$R_T = R_i + \frac{1}{h_{i,p}} + \frac{1}{h_{e,p}} + R_{\text{aire sup}} + R_{\text{aire inf}} + \frac{1}{h_{i,c inf}} + \frac{1}{h_{i,c sup}}$$

donde: R_i = resistencia térmica interna del SUPER-POLYNUM

$1/h_{i,p}$ = resistencia térmica superficial interior del SUPER-POLYNUM

$1/h_{e,p}$ = resistencia térmica superficial exterior del SUPER-POLYNUM

$R_{\text{aire sup}}$ = resistencia térmica de la cámara de aire superior

$R_{\text{aire inf}}$ = resistencia térmica de la cámara de aire inferior

$1/h_{i,c inf}$ = resistencia térmica superficial interior de la placa de cartón-yeso inferior

$1/h_{i,c sup}$ = resistencia térmica superficial interior de la placa de cartón-yeso superior



Por otra parte, la norma UNE-EN ISO 6946 (tabla 2) establece los siguientes valores de resistencia térmica para una cámara de aire de 90 mm no ventilada

$$R_{\text{aire}} = 0,22 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$$

que es aplicable para ambas cámaras de aire.

En función de los coeficientes superficiales de transmisión de calor, el valor de la resistencia térmica total varía.

Se han utilizado tres criterios para el cálculo de R_T , que son los siguientes:

1. **Normativa básica de la edificación NBE CT-79 (tabla 2.1): Condiciones térmicas en los edificios.** Considera el cerramiento como una separación con espacio exterior o local abierto. El cerramiento es horizontal y el flujo de calor descendente, afecta a los valores de resistencia térmica superficial de la muestra ensayada SUPER-POLYNUM.
2. **Normativa básica de la edificación NBE CT-79 (tabla 2.1): Condiciones térmicas en los edificios.** Considera el cerramiento como una separación con otro local, desván o cámara de aire. El cerramiento es horizontal y el flujo de calor descendente y afecta a los valores de resistencia térmica superficial de la muestra ensayada SUPER-POLYNUM.
3. Determinación experimental de los coeficientes de película durante la realización del ensayo.

La tabla siguiente muestra los valores de resistencia térmica total (R_T), así como los parámetros empleados para su cálculo utilizando distintos criterios (en $\text{m}^2 \cdot \text{°C/W}$), que a continuación detallamos:

Criterio	$\frac{1}{h_{iP}}$	$\frac{1}{h_{eP}}$	$\frac{1}{h_{iCinf}}$	$\frac{1}{h_{iCsup}}$	R_T	
					$\text{m}^2 \cdot \text{°C/W}$	$\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{°C/Kcal}$
1	0,17	0,05	0,17	0,17	1,111	1,292
2	0,17	0,17	0,17	0,17	1,231	1,432
3	0,31	0,28	0,14	0,02	1,281	1,490