

## Conductividad Térmica del poliuretano proyectado “De la medida individual a la DECLARACION”

Para cumplir con los requisitos del Mercado CE, todos los fabricantes de sistemas de poliuretano proyectado están obligados a incluir en la etiqueta del Mercado CE y en la “Declaración de Prestaciones (DDP)” **el valor DECLARADO de conductividad térmica  $\lambda_D$** , conforme a las especificaciones de la norma armonizada UNE-EN 14315-1.

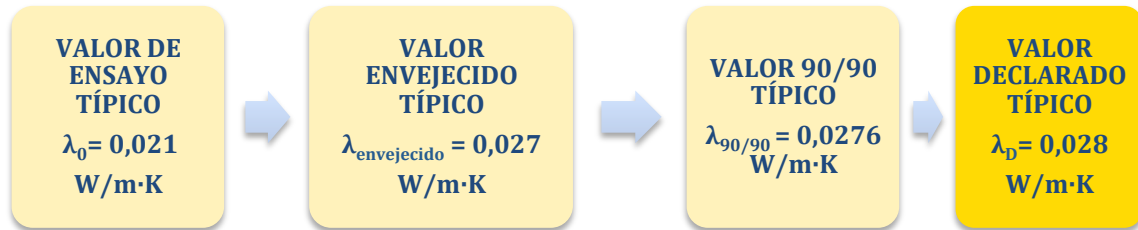
**Es responsabilidad del fabricante** determinar los valores declarados. A continuación exponemos cómo se obtiene.

<p><b>VALOR DE ENSAYO</b> <math>\lambda_i</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultado de un ensayo individual de conductividad térmica.</li> <li>• <b>Realizado entre los días 1 y 8 posteriores a la aplicación.</b></li> <li>• Este es el resultado que los laboratorios acreditados proporcionan al fabricante como resultado del ensayo inicial de tipo (EIT) en el método de incrementos fijos (CCC4).</li> <li>• <b>No es el valor que debe contener la declaración de prestaciones ni la etiqueta del mercado CE.</b></li> <li>• Los resultados habituales en los sistemas de poliuretano proyectado CCC4 con HFCs son valores <b>entre 0,019 y 0,022 W/m·K</b></li> </ul>
<p><b>VALOR ENVEJECIDO</b> <math>\lambda_{\text{envejecido}}</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El valor envejecido de conductividad térmica es un valor que tiene en cuenta los cambios en la composición del gas que contiene la espuma de poliuretano.</li> <li>• Supone un <b>incremento sobre el valor obtenido en el ensayo directo</b> en los sistemas con mayor % de celda cerrada.</li> <li>• Depende de <b>4 factores</b>:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El porcentaje de celda cerrada</li> <li>2. el tipo de revestimiento</li> <li>3. el tipo de gas o agente espumante</li> <li>4. el espesor nominal de la muestra ensayada.</li> </ol> </li> <li>• Hay 2 métodos para obtener el valor envejecido: el <b>método de incrementos fijos (sólo aplicable a sistemas CCC4)</b> y el <b>método de envejecimiento acelerado</b> y el resultado en cada caso es el siguiente:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\lambda_{\text{envejecido}} = \lambda_i + \Delta\lambda_{\text{fijo}}</math></li> <li>2. <math>\lambda_{\text{envejecido}} = \lambda_{\text{envej. acelerado}} + \Delta\lambda_{\text{seguridad}}</math></li> </ol> </li> </ul>
<p><b>VALOR</b> <math>\lambda_{90/90}</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El fabricante debe disponer <b>al menos de 10 resultados de ensayo de conductividad térmica envejecida</b>, obtenidos mediante mediciones directas internas o externas. Al menos 4 de ellos en laboratorio acreditado externo.</li> <li>• Para calcular el valor 90/90 se aplica la siguiente ecuación:             <math display="block">\lambda_{90/90} = \lambda_{\text{mean,a}} + k \cdot s_{\lambda a}</math> <math display="block">s_{\lambda a} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\lambda_i - \lambda_{\text{mean,a}})^2}{n-1}}</math> </li> <li>• <b>El valor medio de los valores envejecidos se ve incrementado</b> por un factor que depende del número de ensayos (k) y de la dispersión de los valores individuales (s).</li> </ul>
<p><b>MERCADO CE:</b> <b>VALOR DECLARADO</b> <math>\lambda_D</math></p>	<p>Resultado de redondear al alza en 0,001W/m·K el valor <math>\lambda_{90/90}</math></p> <p><b>Es el valor que debe contener la declaración de prestaciones y la etiqueta de Mercado CE.</b></p>

EJEMPLOS:

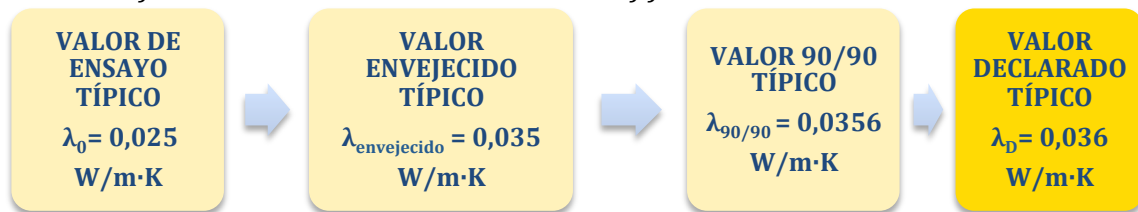
**Ejemplo 1 >> CCC4 y HFC**

Espuma **CCC4**, sin revestimiento, con agente espumante **HFC** (245 o 365) y espesor nominal inferior a 80 mm. – Método Incrementos fijos.



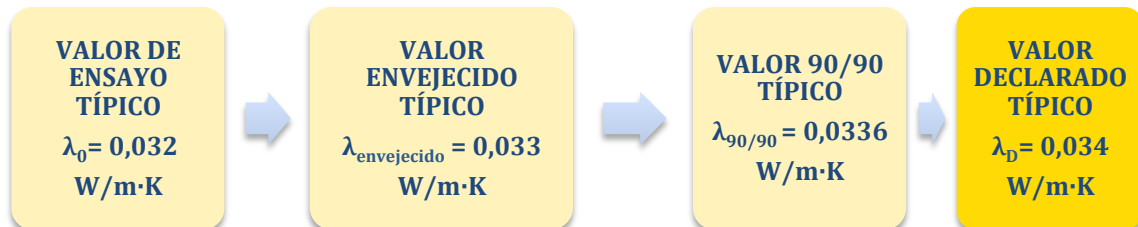
**Ejemplo 2 >> CCC4 y CO2**

Espuma **CCC4**, sin revestimiento, con agente espumante 100% **CO2** y espesor nominal inferior a 80 mm. Método Incrementos fijos.



**Ejemplo 3 >> CCC2 y CO2**

Espuma **CCC2**, sin revestimiento, con agente espumante 100% **CO2** y espesor nominal inferior a 80 mm. Densidad aplicada 35-40 kg/m<sup>3</sup>. Método Envejecimiento acelerado.



**Ejemplo 4 >> CCC1 y CO2**

Espuma **CCC1**, sin revestimiento, con agente espumante 100% **CO2** y espesor nominal inferior a 80 mm. Densidad aplicada 8-10 kg/m<sup>3</sup>. Método Envejecimiento acelerado.

