

DURABILIDAD DEMOSTRADA A LARGO PLAZO DE LAS PLANCHAS AISLANTES **ROOFMATE™** DE DOW APLICADAS EN CUBIERTA INVERTIDA: INFORME TÉCNICO DEL IETcc

Cubiertas de edificios en España con 30 años de antigüedad.

Carlos Castro. Arquitecto del dpto. técnico de *Dow Building Solutions*

INTRODUCCIÓN

Presentamos en este artículo un resumen del informe recientemente elaborado por el Instituto de la Construcción y el Cemento Eduardo Torroja (IETcc) sobre diversos edificios en España con cubiertas invertidas aisladas con planchas de poliestireno extruido (XPS) **ROOFMATE** de 30 años de antigüedad.

Se trata posiblemente del único informe publicado en España (y uno de los pocos en Europa) que analiza, en cualquier aplicación, el comportamiento a largo plazo de un aislante térmico.

LA CONDUCTIVIDAD TÉRMICA, λ , DE LOS AISLAMIENTOS TÉRMICOS A LO LARGO DEL TIEMPO.

- *Valor declarado.* Cuando se proporciona la conductividad térmica, λ (coeficiente lambda), de un aislamiento térmico, se suele tratar de un valor "declarado" por el fabricante (con mayor o menor incidencia de la estadística de producción, basado en un valor 90/90, y mayor o menor control por organismos certificadores). Ofrece cumplida información sobre las características térmicas del producto de cara a su comercialización. Es un valor que ya considera la estabilización del coeficiente lambda sin que deba producirse ningún envejecimiento desde el producto "fresco", recién fabricado, al que se colocará en la obra semanas, meses o incluso años después. Así hay productos de XPS que, en función de ciertos tipos de agentes espumantes, pueden ofrecer, al instante de ser fabricados, valores alrededor de 0.021-0.023 W/m·K, pero que luego estabilizan, ya como valores declarados, en 0.029 W/m·K.
- *Valor a largo plazo por envejecimiento natural.* En ciertos casos, con algunos espumantes (tipo HFC) de mejores prestaciones que el aire en términos de conductividad térmica, se produce a muy largo plazo (muchas décadas) un proceso de difusión a la atmósfera. Una vez completado dicho proceso (para espesores de 30-40 mm, entre 25 y 50 años), la conductividad puede en teoría aumentar del orden de otros 6 mW (de 0.029 a 0.035 W/m·K), deteniéndose dicho envejecimiento una vez haya difundido todo el espumante y haya sido sustituido por aire.
- *Valor de diseño de λ , considerando el envejecimiento por contenido de humedad (procedente de lluvia, condensación, heladas, etc), y de R (Resistencia Térmica), en su caso, por cargas mecánicas.* El efecto de la absorción de agua por un aislamiento puede ser muy acusado puesto que el agua conduce el calor 25 veces más que el aire, y, si se hiela, unas 90 veces más. Además, si el aislante térmico se encuentra bajo carga -caso de una cubierta-, puede perder resistencia a la

compresión y, a largo plazo, puede ver aumentada su "fluencia" natural (deformación bajo carga permanente). El resultado es, por un lado, aumento de la conductividad, superándose en muchos casos incluso el límite de 0.065 W/mK, comúnmente aceptado para poder hablar de aislamiento térmico como tal, y, por otro, pérdida de espesor y, proporcionalmente ($R = e / \lambda$), pérdida adicional de Resistencia Térmica. Pues bien, a continuación estudiaremos el mejor ejemplo de un aislamiento térmico que conserva, a largo plazo, sus características térmicas bajo condiciones extremas de dureza: las planchas **ROOFMATE™** de XPS en cubierta invertida.

CUBIERTA INVERTIDA: LA APLICACIÓN MÁS EXPUESTA PARA UN AISLAMIENTO TÉRMICO.

Como es bien sabido, en la cubierta plana invertida se "invierten" las posiciones "convencionales" de aislamiento e impermeabilización, de modo que es el aislamiento (de poliestireno extruido, XPS) el que protege a la impermeabilización (colocado encima de ésta) y no al revés, como ocurre en las cubiertas planas "convencionales". La consecuencia es que el aislante queda sometido al doble ataque de la humedad (lluvias, heladas) y las sobrecargas mecánicas, tanto de otros elementos constructivos como de uso.

Seguidamente veremos que las planchas **ROOFMATE** de poliestireno extruido, fabricadas por Dow, han venido demostrando mantener sus óptimas prestaciones a largo plazo, colocadas según el sistema de cubierta invertida.

Dow, como inventora del XPS (1941) y del sistema de cubierta invertida, lleva a cabo regularmente, en colaboración con diversos Institutos Oficiales de la Construcción, el seguimiento de obras de cubierta invertida con las planchas **ROOFMATE**.

INFORME TORROJA SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE OBRAS DE CUBIERTA INVERTIDA CON PLANCHAS ROOFMATE.

Dow cuenta con dos informes previos del Instituto Torroja, de hace 10 y 21 años, sobre diversas obras en España ejecutadas entre 1980 y 1982. Ahora se ha vuelto a retomar, de modo que ya se alcanza un plazo de alrededor de 30 años desde la construcción original de las cubiertas. El informe completo está disponible en nuestra página web: <http://building.dow.com/europe/es/resources/doc.htm>

Son cinco cubiertas de edificios de tipología y localización diversa. Las inspecciones y toma de muestras (planchas completas) se hicieron en mayo (excepto un caso en A Coruña a mediados de julio):

| EDIFICIO | LOCALIDAD | TIPO CUBIERTA INVERTIDA |
|----------------------------|-----------|-------------------------|
| Hotel AS | Lleida | Transitable (baldosa) |
| Hospital Arnau de Vilanova | Lleida | No transitable (grava) |
| Oficinas (Dow) | Tarragona | No transitable (grava) |
| Hotel Rías Bajas | A Coruña | Transitable (baldosa) |
| Facultad Ciencias Exactas | Sevilla | No transitable (grava) |

RESULTADOS:

En los cinco casos los espesores originales (30 mm) no han sufrido merma alguna tras 30 años bajo carga y las absorciones medias de agua se sitúan en cuatro casos por debajo de 0.25 %, expresado en volumen, y sólo uno, el Hotel de Lleida, se desmarca con un valor medio de 5.9%. La razón para esta discrepancia radica en un mantenimiento deficiente, de modo que el embaldosado, sin junta abierta por haberse colmatado de polvo, restos orgánicos, etc., está teniendo un efecto indeseado reteniendo la humedad a modo de barrera de vapor.

Aún así, el incremento de conductividad se puede cifrar, para este caso bajo condiciones deficientes, en unos 10 mW más de lo que tendría de no haber sufrido ninguna absorción. En los otros cuatro casos la conductividad se mantiene perfectamente dentro de los valores calculados a largo plazo, ¡30 años después!

A título ilustrativo, en una de las fotos adjuntas, tomadas en el edificio en Tarragona, se puede ver que, bajo la apariencia superficial lógicamente sucia tras 30 años sobre una cubierta, la sección de la plancha **ROOFMATE** conserva su integridad, presentando el mismo aspecto que cuando fué fabricada.

CONCLUSIÓN:

Más allá de los resultados de los diversos ensayos normalizados, mecánicos y de absorción de agua, donde, en todo caso, las planchas de XPS de Dow **ROOFMATE™** siempre han mostrado su excelente comportamiento, se comprueba también en la realidad de la construcción su óptimo comportamiento a largo plazo y, por consiguiente, la extraordinaria durabilidad de sus propiedades térmicas.

Por consiguiente, cuando el arquitecto especifica las planchas **ROOFMATE**, el constructor las compra e instala, y el promotor ofrece edificios aislados con ellas, el beneficio es, también, para los usuarios de los edificios y la sociedad en general, al disponer un aislamiento térmico durable que proporciona ahorro energético año tras año, sin merma alguna, como se muestra en el informe Torroja.

™ Marca Registrada de The Dow Chemical Company (DOW) o de cualquier afiliada a DOW