

Documento:



Fa-2

UNIDAD CONSTRUCTIVA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE
LOS AISLAMIENTOS DE FACHADA

DESCRIPCIÓN

Condiciones sobre la concepción, disposición y puesta en obra de los aislamientos en la cámara de aire interior de las fachadas.
Indicación de los datos técnicos, de formato y uso de los principales materiales usados como aislantes.

DAÑO

DISMINUCIÓN DE LAS CONDICIONES TÉRMICAS

ZONAS AFECTADAS DAÑADAS

Los propios cerramientos y sus zonas anexas

PROBLEMÁTICAS HABITUALES

Según el Estudio Estadístico Nacional sobre Patologías en la Edificación realizado por la Fundación MUSAAT, en cuanto a datos sobre aislamiento acústico y a impacto, este capítulo de obra es el que menor cantidad de reclamaciones judiciales presenta (1,34%) de entre las 11 zonas o capítulos totales considerados en dicha investigación. El tipo de daño que se sustancia en el mismo (*percepción del ruido más allá de lo admisible*) se ha clasificado en tres tipos de elementos: cuartos de instalaciones, particiones horizontales/forjados y particiones verticales, siendo este último el que mayor presencia patológica ofrece de los tres.

En relación a las problemáticas sobre aislamiento térmico, dada su exigua representación no se conformó una zona específica para ella, sino que se insertó con el resto de daños que se presentaban en el conjunto de los Cerramientos. En este sentido, respecto a dicho capítulo de obra, las 15 patologías determinadas (de un total de 5.666) representan tan solo un 0,69% de las situaciones.

LESIONES Y DEFICIENCIAS

La dificultad en algunas partes de obra de colocar los aislamientos en su posición correcta, puede ser causa de ciertas anomalías y deficiencias. En este sentido, la inadecuada fijación del material aislante o la falta de continuidad de éste, son motivos también que dan lugar a patologías en la construcción de nuestros edificios. Algunas de las deficiencias pueden venir condicionadas de igual forma por la inexistencia de las ventilaciones, o existiendo éstas, que tengan un área exigua o estén obturadas por algún motivo.

En este sentido, hay que decir que cada vez se están dando más lesiones motivadas por las condensaciones, si bien determinar la importancia y los niveles de condensación va a depender *-además de la solución constructiva planteada-* de las condiciones ambientales del interior del edificio, y por tanto, de: la existencia y el tipo de calefacción, del nivel de ocupación de la vivienda, de la temperatura interior o la renovación de aire necesaria.

Las condiciones higrotérmicas de las fachadas pueden verse modificadas y alteradas si se dan ciertas circunstancias como: falta de ventilación de la cámara, inexistencia de drenaje/impermeabilización del agua en la base del cerramiento, errores en la disposición del aislante (*espesores pequeños, no uniformes o no continuos*), tipología de aislamiento no adecuada para el caso concreto, no resolución de los puentes térmicos, sellados mal ejecutados o inexistentes (*juntas, encuentros con carpintería y unión con vierteaguas*), hoja principal de la fachada demasiado permeable (*piezas o morteros excesivamente porosos*) y presencia del agua en el interior (*por filtración, por capilaridad...*).



Fig. 1:
Vista de la aplicación de espuma de poliuretano proyectado sobre la que se monta un trasdosado autoportante de placas de yeso laminado



Fig. 2:
Acopio de planchas de aislamiento



RECOMENDACIONES TÉCNICO-CONSTRUCTIVAS

❖ La cámara de aire de los cerramientos

Conceptualmente el sentido por el que se empezaron a llevar a cabo las cámaras de aire era el establecer una eficiente barrera ante la filtración, y también, el conseguir una muy pequeña reducción de la conductividad del cerramiento mediante la interposición de una capa de aire en reposo, pues todavía no existían los aislantes en el mercado. Estos objetivos se conseguían –respectivamente– por la disipación del vapor de agua y la dificultad de que las filtraciones traspasasen la hoja secundaria, así como por la reducción del sobrecalentamiento sobre la hoja principal.

Con la invención de los materiales aislantes, la práctica constructiva hizo disponer éstos en el trasdós inmediato de la hoja principal por la facilidad de su colocación y por el menor sentido de eficiencia que a este respecto había. Sin embargo, desde el punto de vista higrotérmico (muy especialmente si la cámara es ventilada) el trasdós de la hoja principal lo debe ocupar la cámara de aire, y después de ella la capa aislante, porque si no el aire exterior puentearía el aislamiento e impediríamos cualquier posibilidad de aireación interna.

Según lo anterior, se entiende ahora porqué el CTE considera con un grado de impermeabilidad 4 y 5 a las fachadas que tienen en su configuración el aislante detrás de la cámara de aire (y que en el último caso deben ser, además, ventiladas). Nuestra propuesta de cerramientos para estos casos, son las que se reflejan como 'soluciones-tipo-homogeneizadas' en las versiones C, D, E y F, según las tablas 6, 7 y 8 del Documento técnico Ff-1.

❖ Condiciones de la cámara de aire ventilada interior en su encuentro con forjados y dinteles

Según establece el Documento de Salubridad, cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma. Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (*lámina¹, perfil especial, etc.*) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10cm del fondo y al menos 3cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación. Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor para evitar su caída, pero asegurando que la misma no sufre inestabilidad.

Para permitir la evacuación del agua de la cámara, debe disponerse uno de los sistemas siguientes:

- Un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5m como máximo.
- Un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.

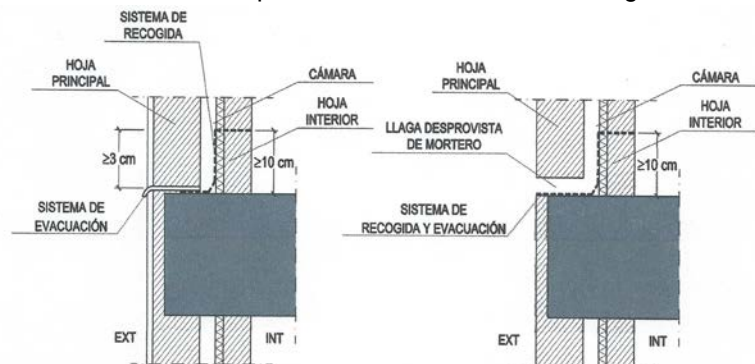
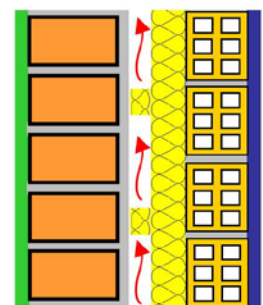


Fig. 3: Formas de resolución de la cámara de aire ventilada interior con el forjado

Hay que reseñar que la colocación del aislante detrás de la cámara de aire implica la utilización de paneles con suficiente rigidez para que puedan tenerse en pie (no podrían utilizarse en esta concepción materiales proyectados y mantas aislantes muy flexibles²).

Además de ello, para poder obtener constructivamente la cámara, se podrían utilizar tacos del mismo aislante (*siempre que tuvieran cierta densidad para ello*); esto se conseguiría pegando los mismos mediante la utilización de un adherente compatible, con la utilización de distanciadores comerciales diseñados al efecto, o incluso por medio de la interposición de las omegas metálicas utilizadas para los trasdosados semidirectos en los sistemas de placas de yeso laminado.

Fig. 4: Consecución constructiva de la CAVIC (cámara de aire ventilada interior de cerramiento), situada por delante de la capa aislante utilizando tacos de este mismo material



¹ La lámina, que se colocará sobre la parte superior de los elementos que corten la continuidad de la cámara –para poder recoger el agua infiltrada que le llegue–, se dispondrá sobre una media caña con pendiente incorporada (realizada previamente con mortero) de forma que se configure en una barrera continua y exenta de rebabas. Es aconsejable que las láminas impermeables a utilizar no sean de tipo bituminoso, dado que se aplastarían. También se podría plantear una opción en la que apliquemos un producto impermeable líquido, tipo SIL, en lugar de una lámina: clorocaucho, resina de poliéster...

² Este sistema sería más complicado de incluir cuando la segunda hoja del cerramiento fuera de ladrillo, pero sin embargo no presentaría dificultades en el caso de un trasdosado autoportante de placas de yeso laminado.

❖ Condiciones elementales de puesta en obra de los aislantes

A continuación indicamos algunos aspectos que pueden ser interesantes a la hora de llevar a cabo la disposición en obra de los aislamientos:

-En los aislantes con presentación en rollo o en panel es muy importante que la fijación se haga convenientemente para que los mismos no se caigan al fondo de la cámara. Se siguen utilizando todavía en muchos sitios cualquier tipo de clavo al que se le incorpora un trozo de cartón como improvisada arandela. Deben exigirse fijaciones comerciales pensadas al efecto, que son más seguras y que no disminuyen el grosor del aislante en estas zonas. También existen patentes que prevén la adherencia de los aislantes con el trasdós de la hoja principal mediante la aplicación de un film de contacto aplicado en toda la superficie.

-Debe ser regla general durante la ejecución: el no aplastar, comprimir o mojar los aislantes durante su puesta en obra; perderían sus características.

-Si es necesaria la barrera de vapor, ésta debe situarse por la cara caliente (interna); lo contrario es un error grave que puede dar lugar a condensaciones intersticiales³ y al deterioro del propio aislante. Además, para que esta barrera sea efectiva, deben colocarse piezas o cintas que monten sobre los bordes de los paneles para que ésta sea continua y eficaz. Durante la ejecución se vigilará que no se produzcan deterioros o roturas de la misma.

-Aunque no es estrictamente necesario, cuando el aislamiento previsto sea de poliuretano proyectado es aconsejable aplicar un embastado⁴ interior de cámara (*enfoscado no maestreado de mortero de cemento $\geq 1\text{cm}$*); aun cuando los fabricantes no suelen ser proclives a ello. La motivación principal de ello es que se consigue una mayor uniformidad en la aplicación de éste y unos espesores más constantes en todo el paño; se logra también que las juntas de los ladrillos que no estén bien macizas por su trasdós queden rellenas, adquiriéndose una mejor resistencia a la filtración⁵. Con el resto de aislantes dicho enfoscado de cámara es mucho más deseable, siendo imprescindible su existencia cuando la fachada no posea revestimiento exterior, según establece DB-HS-1.

-Cuando recurramos a soluciones con el aislamiento térmico por el exterior de la hoja principal (SATE), verificaremos que existe compatibilidad química entre el revestimiento continuo exterior de la fachada, el aislante y la armadura que se coloque (por ejemplo cuando estén formadas por una malla de fibra de vidrio o de poliéster).

-La limpieza de la cámara es siempre fundamental al objeto que no exista contacto y puenteo accidental entre la primera y segunda hoja del cerramiento, pues podría dar lugar a patologías. De igual modo, durante la construcción de la fachada debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad al interior de la cámara, así como en las llagas que se utilicen para su ventilación (*esta última condición, en caso de cámaras ventiladas*).

-El aislante debe colocarse de forma continua y estable. Cuando el aislante térmico sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, éste debe disponerse en contacto con la hoja interior y utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante (*aun cuando la cámara de aire no fuera ventilada*).

-Los fabricantes deberán proporcionar la densidad aparente, el coeficiente de conductividad térmica correspondiente a cada material suministrado, así como la absorción, el envejecimiento por humedad y el comportamiento frente al fuego.

-Deberemos prestar especial atención a la ejecución y resolución de los puentes térmicos integrados en los cerramientos, tales como cantos de pilares, frentes de forjado, contornos de huecos y cajas de persiana, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.

-Como en cualquier unidad constructiva, el control de la ejecución de las obras se realizará:

- a) De acuerdo a las especificaciones del proyecto y las modificaciones autorizadas por el D.O.
- b) Las instrucciones del D.E.O., conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE.
- c) Se comprobará de igual manera que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto. Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará reseñada en la documentación de la obra ejecutada.

³ Es preciso siempre realizar en proyecto las necesarias comprobaciones de cálculo para determinar si nuestro cerramiento tendrá posibilidad de presentar condensaciones; en este sentido conviene consultar la Tabla 4 del Documento Ff-1 donde se proporciona la clasificación de los espacios adyacentes de los cerramientos en función de la producción de humedad.

⁴ El embastado interior de cámaras es lo que el CTE denomina 'revestimiento intermedio en la cara posterior de la hoja principal', el cual debe ser siempre $\geq 1\text{cm}$ (N1), o incluso $\geq 1,5\text{cm}$ cuando deba tener una resistencia alta a la filtración (N2). Se asegurará que se aplique uniformemente → Ver también Documento Ff-2.

⁵ El agua de lluvia tarda mucho menos de $\frac{1}{2}$ hora en llegar al trasdós de la hoja principal, por eso el embastado interior de cámaras lo que hace es de difusor de la humedad para disipar el agua (aunque en los casos en que hay una total adherencia del aislante sobre él, esta característica disminuye).

❖ Denominación y características básicas de los principales aislantes

A continuación incluimos una tabla con el nombre, siglas y datos de aislantes utilizados en edificación:

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS AISLANTES UTILIZADOS EN EDIFICACIÓN								
Naturaleza	Material		Conductividad (1) W/(m.K)	Factor resistencia a difusión del vapor de agua (m)	Inflamabilidad	Forma de presentación (#)	Contenido productos reciclados(*)	Biodegradabilidad
	Nombre	Siglas						
Sintética	Poliuretano	PUR	0,019 – 0,040	60 – 150	Si	E-P-Y	1	No
	Poliestireno extruido	XPS	0,025 – 0,040	100 – 220	SI	P	1	
	Poliestireno expandido	EPS	0,029 – 0,053	20 – 40	SI	G-I-P	1	
Mineral	Lana de roca	SW	0,030 – 0,050	1	No	G-I-P-R	1	No
	Lana de vidrio	GW	0,030 – 0,050	1 – 1,3	No	G-I-P-R	2	
	Perlita expandida	EPB	0,040 – 0,060	3 – 8	No	E-G-I-P-R	0	
	Vidrio Celular	CG	0,035 – 0,055	Infinita	No	E-P	3	
Animal	Lana de oveja	SHW	0,035 – 0,050	1 – 2	Si	G-R	0	Si
Vegetal	Algodón	CO	0,029 – 0,040	1 – 2	Autoextgb.	R	0 - 3	
	Cáñamo	HM	0,037 – 0,045	1 – 2	No	G-I-P-R-Y	0	
	Celulosa	CL	0,034 – 0,069	1 – 2	Autoextgb.	G-I-P-R-Y	3	
	Corcho aglomerado	ICB	0,034 – 0,100	5 – 30	No	G-I-P-R	0	
	Fibras de coco	CF	0,043 – 0,069	1 – 2	No	P-R	0	
	Lino	FLX	0,037 – 0,047	1 – 2	No	P-R-Y	0	
	Virutas de madera	WF	0,038 – 0,107	1 – 10	Si	G-I-P-Y	0 - 2	
(#) Forma de presentación o formato comercial : E : Espuma G : Granel I : Insuflado P : Panel R : Rollo Y : Projectado			Nota: Existen también otros aislantes en el mercado como el corcho o la arcilla expandida.		(*) Contenido de productos reciclados : 0 : En su fabricación no se emplean productos reciclados 1 : En su fabricación se emplean menos de un 25% de productos reciclados 2 : En su fabricación se emplean entre un 25% y un 50% de productos reciclados 3 : En su fabricación se emplean más de un 75% de productos reciclados			

© Esta tabla está elaborada a partir de los datos técnicos presentes en "Cuadernos de Rehabilitación-P1" del IVE

Tabla 1

❖ Consideraciones sobre la no hidrofiliía de los aislantes

Según el CTE/DB-HS-1 (en apartados 2.3.2 y 4.1.3) los aislantes que debemos de colocar serán "no hidrófilos"⁶, ya se coloquen por el exterior o el interior de la hoja principal. Dentro de las posibles soluciones a considerar para el parámetro B que interviene en la codificación de las fachadas {ver Documento Ff-1: en Tabla 5 y su significado en página 4} es posible disponer -como solución constructiva- un aislante no hidrófilo entre otras posibles consideraciones (en variantes B1, B2 y B3).

En base a dicho texto normativo, debemos considerar que un aislante es 'no hidrófilo' cuando tiene una succión o absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial menor que 1kg/m² (según ensayo UNE-EN 1609:2013) o una absorción de agua a largo plazo por inmersión total menor que el 5% (según ensayo UNE-EN 12087:2013). Bajo estas premisas, el proyectista debería indicar cuál es el producto comercial que desea incluir (cumpliendo las necesarias exigencias que le sean aplicables y las indicaciones de la norma), ya que no sería correcto atribuir un valor de prestación de forma genérica a toda una familia de productos aislantes.

Dentro de cada grupo o familia de aislantes, hay productos que sí incluyen esta clasificación y productos que no la incluyen, por lo que a veces puede ser laborioso conocerlo a priori. Debemos verificar qué dice la Declaración de Prestaciones/Marcado CE o la Certificación de AENOR {p.ej. para el caso de las lanas minerales comprobaríamos la existencia de la indicación WS en el código de designación de cada producto y para otros aislantes (como el poliuretano, poliestireno expandido, poliestireno extruido...) sería la indicación WL(T) [teniendo que obtenerse un valor de absorción a largo plazo inferior al 5%]}.

No hay que equivocar hidrofiliía con la impermeabilidad o con el concepto de material de célula cerrada, pues son aspectos diferentes. Tampoco hay que creer que un aislante no hidrófilo significaría eventualmente que el mismo pudiera estar capacitado para ser aislamiento en una cubierta plana invertida, ya que se trata de una condición mucho más exigente (además de la necesaria resistencia mecánica que tendría que cumplir); razón por la cual la gran mayoría de los materiales antes citados no podrían ser utilizados para dicho fin o uso.

⁶ La no-hidrofiliía: La normativa actual nos exige que los aislantes cumplan con distintos requisitos, sin embargo esta consideración sobrepasa de las restantes por cuanto se reseña en varios puntos de la sección de fachadas del DB-HS-1, incluso en la parte de diseño y configuración general de esta unidad constructiva. Para tener una idea de cómo está el conocimiento del sector sobre este parámetro, hemos contactado con varias decenas de fabricantes para obtener este dato de hidrofiliía de los productos (cada uno respecto al material aislante que fabricaba o suministraba); el resultado ha sido desigual, pudiendo resumirse en lo siguiente:
 a-Los fabricantes más potentes y con aislantes convencionales, lo facilitaron más comúnmente. Los fabricantes de menor entidad presentaron ciertas dificultades.
 b-Se encontraron algunos productos cuyos fabricantes no los tenían categorizados en este aspecto y otros que no conocían este dato, por lo que no había ensayos.
 c-De entre los productores contactados, ha habido mayor proporción de aquellos que comercializaban aislantes vegetales que no tuvieran toda la información.
 d-En general, de los dos posibles ensayos a realizar para conocer la hidrofiliía (absorción o succión), lo más frecuentemente encontrado es que se haga el primero (absorción a largo plazo). En el caso de los materiales sintéticos ha sido más fácil tener también los datos de la succión.
 e-No siempre se ha podido conocer el valor exacto del ensayo, y en ciertas ocasiones se indicaba simplemente que era inferior al máximo indicado por la UNE.

❖ **Valores técnicos de diversos productos de la construcción**

Al objeto de que los técnicos tengan los valores de densidad, conductividad térmica y calor específico de los materiales más habituales en construcción, de forma que les puedan ser útiles para los proyectos así como para las comprobaciones de obra, insertamos a continuación la siguiente tabla.

DATOS AISLANTES Y FÍSICOS DE DIFERENTES MATERIALES CONSTRUCTIVOS								
Origen o Naturaleza	Material		Densidad (kg/m ³)	Conductividad térmica aparente (W/m·°C)	Calor específico (kJ/kg·°C)			
	Tipo	Subtipo						
MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS								
Sintéticos	Poliestireno expandido (EPS)	I	10	0,047	1,45			
		II	12	0,045				
		III	15	0,040				
		IV	20	0,037				
		V	25	0,035				
		VI	-	0,034				
		VII	-	0,033				
	Poliestireno extruído (XPS)	I	20	0,032	1,45			
		II	25	0,036				
		III	30	0,030				
		IV	35	0,028				
		V	45	0,030				
	Espuma de poliuretano (PUR)	Confor- mado	I	32	0,023	1,40		
			II	40	0,023			
			III	40	0,023			
In situ		IV	70	0,028				
		I	32	0,023				
		II	35	0,023				
Minerales	Lanas minerales (MW)	Lana de vidrio (GW)	FVB	-	0,031	1,03		
			FVM	1	12		0,048	
		2		22	0,041			
		FVP	1	15	0,044			
			2	22	0,041			
			3	110	0,041			
			4	80	0,034			
			5	65	0,035			
		Lana de roca (SW)	FMB		80		0,043	1,03
					150...200		0,036	
	FMP		250	0,042				
			1	35	0,039			
			2	35	0,037			
	FMF	3	160	0,039				
			35	0,037				
Vidrio celular (CG)			160	0,044	1,00			
Vegetales	Corcho aglomerado (ICB)		95...140	0,042				
	Virutas de madera (WF)		300...360	0,080	1,50			
MATERIALES PARA LOS PARAMENTOS Y LA CARPINTERÍA								
Fábrica	Bloques	Termoarcilla		860	0,200	0,84		
				890	0,210			
				920	0,210			
				980	0,250			
	Ladrillos	Macizos		1800	0,870			
				2000	1,047			
		Perforados		1400	0,605			
				1600	0,760			
				800	0,337			
		Huecos		1000	0,407			
				1200	0,490			
Plaqueta			2000	1,050	0,90			
Vidrio	Aislante	6+6+6	1667	0,135	1,00			
		6+8+6	1500	0,140				
		6+12+6	1250	0,162				
	Moldeado simple		900	0,760				
Aluminio			2700	204,0	0,89			

© Datos técnicos a partir de la tabla de J. Neila González

Tabla 2

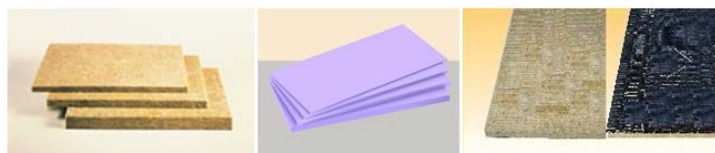


Fig. 5: Aislamientos térmicos con presentación en formato panel

❖ Tipos de materiales aislantes para colocar en las fachadas

En el mercado hay muchos tipos de aislamientos para poder utilizar en las construcciones; así, en función de la situación donde se coloquen, pueden ir destinados a cubiertas, particiones interiores (verticales u horizontales) o fachadas. De las 15 distintas tipologías estudiadas en la Tabla 3, indicamos a continuación cuáles serían las que consideramos más aconsejables para las fachadas en función de su ubicación (por el exterior de la hoja principal de fábrica o por la parte posterior de dicha hoja):

TIPOS DE AISLANTES ACONSEJABLES SEGÚN SU UBICACIÓN RESPECTO A LA HOJA PRINCIPAL																	
Ubicación ↓	Tipo de Aislante →	PUR	XPS	EPS	SW	GW	EPB	CG	SHW	CO	HM	CL	ICB	CF	FLX	WF	
Exterior a H.P.	SATE																
	Cámara Ventilada																
Posterior a la hoja principal																	

Tabla 3

Según apreciamos algunos tipos de aislantes, como la perlita expandida (EPB), es más deseable que quedemos su utilización pensando en otras unidades constructivas [p. ej. cubiertas inclinadas]; los restantes no señalados pueden disponerse en particiones interiores y otros usos.

Se pueden estudiar también otras tipologías de aislamientos para fachadas, que deben ser evaluados en función de las necesidades; sería el caso de aislantes multicapas como el "aluminio reflectivo". Para otras funciones complementarias y adicionales de unidades constructivas diversas, podemos recurrir también a ciertos de materiales como la arcilla expandida, láminas de espumas elastoméricas, etc...

En cualquier caso, las recomendaciones de aislantes de la Tabla 3 debe ser completada en función del formato o presentación comercial de estos materiales [E/G//P/R/Y]^(*) y según las recomendaciones de los fabricantes. Adicionalmente, para los aislantes a colocar en la parte posterior de la hoja principal, será necesario tener en cuenta la adecuación de los diferentes productos según si estos se ubicarán en la parte intermedia de fachadas de doble hoja, por la parte interior de dicha hoja mediante trasdosado directo o por la parte interior por medio de trasdosados autoportantes.

En aquellas situaciones en que los aislantes deban ser también capaces de conseguir ciertos niveles de absorción acústica, deberemos pensar probablemente en lanas minerales, dado que suelen ofrecer mayores prestaciones en este sentido que otros aislamientos de origen sintético.

❖ Uso y Mantenimiento

En general, los materiales utilizados como aislantes no suelen necesitar acciones de mantenimiento; acciones que por otra parte serían improbables de realizar, dado que su ubicación dentro del cerramiento no lo permitiría.

Aquellos materiales que pertenezcan a un sistema de aislamiento térmico por el exterior, sí podrían ser más fácilmente inspeccionados, verificando el estado del revestimiento que poseen superiormente, así como las fijaciones o armaduras de reparto que estén colocadas por su anverso.

Por tanto, el principal objetivo será que el uso de los materiales aislantes corresponda con el que ha sido previsto, y que durante su puesta en obra éstos no se descuelguen o se mojen.

Finalmente, en las fachadas con cámara de aire interior ventilada, sí deberá comprobarse que los orificios que permiten dicha ventilación no queden obstruidos y siguen siendo eficaces.



Fig. 6: Distintas probetas cúbicas de varios tipos de aislamientos térmicos utilizados en edificación

(*) Forma de presentación o formato comercial=
E: Espuma ; G: Granel ; I=Insuflado ; P: Panel ; R: Rollo ; Y: Proyectado

REFERENCIAS

FUNDACIÓN MUSAAT	
AUTOR ● Manuel Jesús Carretero Ayuso	Calle del Jazmín, 66 28033 Madrid
COLABORADOR ● Alberto Moreno Cansado	www.fundacionmusaat.musaat.es

BIBLIOGRAFÍA y NORMATIVA ● CTE/DB-HS-1 ; ● Cuadernos de Rehabilitación (Instituto Valenciano de Edificación) ● CTE/DB-HE-1 ; ● MANUAL de Javier Neila González

IMÁGENES

- Carretero Ayuso, Manuel Jesús (Fig.: 1, 2 y 4).
- CTE/DB-HS-1 (Fig.: 3).
- La casa ecológica (Fig.: 5).
- Eficiencia Energética Zaragoza (Fig.: 6).

CONTROL:	ISSN: 2340-7573	Data: 16/b3°	Ord.: 18	Vol.: F	Nº: Fa-2	Ver.: 1
-----------------	------------------------	---------------------	-----------------	----------------	-----------------	----------------

NOTA: Los conceptos, datos y recomendaciones incluidas en este documento son de carácter orientativo y están pensados para ser ilustrativos desde el punto de vista divulgativo, fundamentados desde una perspectiva teórica, así como redactados desde la experiencia propia en procesos patológicos.

© del Autor

Entidad colaboradora:

bankinter.

Nota:

En este documento se incluyen textos de la normativa vigente

© de esta publicación, Fundación MUSAAT