

Documento:



Ff-1

UNIDAD CONSTRUCTIVA

CONFIGURACIÓN GENERAL
NORMATIVA DE LAS FACHADAS

DESCRIPCIÓN

Criterios técnico-constructivos generales de las fachadas de fábrica (de piedra, de ladrillo, de bloque cerámico y de bloque de hormigón), en lo correspondiente al diseño y criterios básicos de aplicación.

DAÑO

HUMEDADES POR FILTRACIÓN Y CONDENSACIÓN

ZONAS AFECTADAS DAÑADAS

La propia fachada y las zonas anexas habitables

RECOMENDACIONES TÉCNICO-CONSTRUCTIVAS

Con la publicación en 2006 del CTE los cerramientos de fachadas convencionales (ejecutados con fábricas) pasaron de estar muy poco o nada regulados, a estar totalmente estructurados, con la definición específica de sus diferentes capas constituyentes, así como codificados según las distintas configuraciones constructivas que les hicieran más o menos seguros.

Aparece entonces el concepto de grado de impermeabilidad, número indicador de la resistencia a la penetración del agua, fundamental para diseñar esta unidad constructiva (cuanto mayor es este número, más dificultad opondrá una tipología de fachada a la penetración del agua).

Antes de seguir con lo que la normativa en vigor exige a estos cerramientos verticales, se incluye a continuación la clasificación general de los tipos de fachadas existentes, según la UNE-41805-10-IN, diagnóstico de edificios (parte 10): estudio patológico del edificio [fachadas no estructurales]:

CLASIFICACIÓN GENERAL DE LAS FACHADAS				
DE FÁBRICA	Cerramiento de ladrillo o de bloque, apoyados en vigas o frentes de forjados	Según su composición y material	De una hoja	Utilizadas normalmente para edificios industriales y comerciales, o de vivienda, con pocas exigencias térmicas
			Multihoja	Las más corrientes, con incorporación de aislante o cámara de aire para mejorar su comportamiento higratérmico.
			Ventilada	Variante de la solución de una hoja, con revestimiento rígido separado por cámara de aire ventilada.
		Según su acabado exterior	Sin revestimiento	Con ladrillo cara vista, bloque visto (cerámico o de hormigón), etc....
			Con revestimiento	-Continuo: enfoscado, revoco, pintura.
				-Por elementos: alicatado, chapado, aplacado.
PREFABRICADA	Cerramiento formado por paneles prefabricados colgados o apoyados en la estructura	Según su composición	Monocapa	Un solo panel monocapa. Usado en edificios industriales y comerciales.
			Multicapa	Un solo panel de varias capas con aislante incorporado
			Compuesta	A base de: panel prefabricado exterior, tabique interior (de fábrica, prefabricado o entramado) y cámara de aire (con o sin aislante, y con o sin ventilación).
ACRISTALADA	Cerramiento transparente o translúcido			Compuesto de carpintería de sujeción y paneles de vidrio como cerramiento propiamente dicho.

Tabla 0

El DB-HS-1, se centra básicamente en la primera tipología (de fábrica) al ser la más habitual, razón por la cual nosotros nos circunscribiremos también en esta modalidad constructiva.



Fig.1: Fachada 1pie de L.C.V. a tizón con ornamentos geométricos



Fig.2: Ejecución de fachada con ladrillo tosco y cara vista

❖ Diseño de fachadas

Para diseñar una fachada, el proyectista consultará el CTE, teniendo en cuenta lo siguiente:

1.- CTE/DB-HS-1, con el que se obtendrá el Grado de Impermeabilidad exigido.

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene de la Tabla 1 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondiente al lugar de ubicación del edificio.

GRADO IMPERMEABILIDAD MÍNIMO EXIGIDO PARA LAS FACHADAS			Zona pluviométrica de promedios				
			I	II	III	IV	V
Tabla 1	Grado de Exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
		V2	5	4	3	3	2
		V3	5	4	3	2	1

Según la tabla 2.5 de DB-HS-1

Vamos a realizar un ejemplo de cómo el proyectista debe plantear, bajo las premisas del Código Técnico, las fachadas de un edificio cuyas características de partida sean éstas:

- Forma de acabado.....con revestimiento
- Ubicación:Badajoz (barrio de Valdepasillas)
- Tipo de emplazamiento:zona urbana
- Altura del edificio:20m

Para saber qué implica estar en una zona urbana, hay que consultar el lugar de emplazamiento en el CTE/DB-HS-1, según las indicaciones que presentamos resumidas en la siguiente Tabla 2:

Clase de Entorno	Tipo de Terreno	CLASIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO	
		Concepto	Tabla 2
E0	Tipo 1	Borde del mar o lago con zona despejada de agua en la dirección del viento de una extensión mínima de 5km	
	Tipo 2	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	
	Tipo 3	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas	
E1	Tipo 4	Zona urbana, industrial o forestal	
	Tipo 5	Centros de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	

Otro parámetro que influye en el emplazamiento, es la acción del viento sobre la edificación en cuestión. De esta manera, normativamente el grado de exposición al viento se obtiene mediante la Tabla 3, en función de la clase de entorno del edificio y de la altura total del mismo:

Tabla 3	GRADO DE EXPOSICIÓN AL VIENTO	CLASE DEL ENTORNO DEL EDIFICIO							
		E1			E0				
		Zona eólica ^(b)			Zona eólica ^(b)				
Altura del Edificio en m			A	B	C	A	B	C	
	≤15			V3			V2		
	16 - 40			V2			V1		
41 - 100 ^(a)			V2			V1			

Según la tabla 2.6 de DB-HS-1

- (a) Para edificios con $h > 100m$ y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiado según el DB-SE-AE.
 (b) Zona eólica correspondiente al punto de ubicación, obtenido según la figura 2.5 del DB-HS-1

Así pues, el edificio de nuestro ejemplo estaría en un "Terreno Tipo 4 (Entorno E1)", "Zona B eólica" y "altura total en intervalo 16-40"; lo que implica un "grado de exposición al viento tipo V2".

Sabiendo que la exposición al viento es V2, y que estamos en una "zona pluviométrica de promedios IV" (según figura 2.4 del DB-HS-1), se debe entrar en la Tabla 1 (indicada al principio de esta página) para determinar que el grado de impermeabilidad de nuestro edificio, obteniéndose una grado de 3.

Restaría saber ahora qué solución constructiva tomar con dicho grado de impermeabilidad. Para ello, el proyectista se dirigirá a la Tabla 5 (ver página siguiente) y cómo observamos, tiene dos posibilidades constructivas (R1+B1+C1 o R1+C2), dado que una de las premisas era que la fachada de nuestro ejemplo se ejecutaría con un revestimiento exterior². Como la fachada que tenemos pensado realizar tendría la hoja principal del cerramiento con un grosor de 1/2 pie, necesariamente ha de optar por la solución que representa la codificación R1+B1+C1.

El siguiente paso será consultar el Documento Ff-2 y ver cuales de las diferentes posibilidades de desarrollo de las soluciones constructivas expuestas en el mismo, se considera más apropiada para el edificio de nuestro ejemplo.

Imaginemos al mismo tiempo que está previsto que este edificio tenga el revestimiento exterior de mortero monocapa y que la hoja principal se efectuará con fábrica de ladrillo cerámico perforado (p). De entre las 24 posibles soluciones que se describen en el Documento Ff-2 (de R13 a R36) y cumplen con dicha codificación (R1+B1+C1), las referencias que satisfacen esta premisa son la R13 y la R14. La decisión entre ambas dependerá principalmente del cálculo térmico de la envolvente del edificio.

¹ En el CTE se utiliza la numeración romana para los tipos de terreno (I, II, III, IV, V), pero en este documento hemos preferido utilizar esta numeración para que se distinga de la notación utilizada para las diferentes áreas de las zonas pluviométricas.

² La significación de esta codificación se describe en las páginas 3, 4 y 5 de este documento Ff-1, según notación del CTE.

Si se coloca aislamiento térmico la solución constructiva final sería la R14. El Documento Ff-2 permite referenciar este tipo de soluciones constructivas con una leyenda, como por ejemplo R14-p(RW8), en caso de que el aislante fuera *lana de roca de 8cm*.

2.- CTE/DB-HE-1 con el que se comprobará la limitación de condensaciones en el cerramiento

Según se indica en el CTE/DB-HE-1, es necesaria la comprobación de la limitación de las condensaciones en los cerramientos, siempre que se prevea un exceso de humedad en el interior de las dependencias. A efectos de clasificar esas dependencias o espacios según este concepto, se establecen las categorías que se indican en la siguiente tabla:

Tabla 4 CLASIFICACIÓN DE LOS ESPACIOS ADYACENTES DE LOS CERRAMIENTOS DE FACHADA SEGÚN LA PRODUCCIÓN DE HUMEDAD

CLASE HIGROMÉTRICA	CATEGORÍA	HUMEDAD RELT. INT.	PRODUCCIÓN DE HUMEDAD	TIPOS DE ESPACIOS DE LA CATEGORÍA
	5	70%	Se prevé una gran producción	Lavanderías y piscinas
4	62%	Se prevé una alta producción	Cocinas industriales, restaurantes, pabellones deportivos, duchas colectivas y otros similares	
≤3	55%	No se prevé alta producción	Edificios residenciales y resto de espacios no indicados anteriormente	

❖ Condiciones de las soluciones constructivas (codificación)

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función del grado de impermeabilidad se obtienen en la Tabla 5. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se presentan varios conjuntos optativos de condiciones. Cada solución constructiva se caracteriza por la existencia o no de revestimiento exterior.

Tabla 5 CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES DE FACHADA (codificación)

Acabado →		CON REVESTIMIENTO EXTERIOR				SIN REVESTIMIENTO EXTERIOR			
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 ⁽¹⁾				C1 ⁽¹⁾ +J1+N1			
	≤2					B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1 ⁽¹⁾ +H1+J2+N2
	≤3	R1+B1+C1	R1+C2		B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2	
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 ⁽¹⁾	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2		
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1			

(1) Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

Según tabla 2.7 del DB-HS-1

Seguidamente se describen las condiciones agrupadas en bloques homogéneos. En cada bloque el número de la denominación de la condición indica el nivel de prestación de tal forma que un número mayor corresponde a una prestación mejor, por lo que cualquier condición puede sustituir en la tabla a otras de peor prestación de su mismo bloque.

R) RESISTENCIA A LA FILTRACIÓN DEL REVESTIMIENTO EXTERIOR:

R1 Revestimiento exterior con resistencia media a la filtración.

Se consideran como tal los siguientes:

-Revestimiento continuo de las siguientes características:

- Espesor entre 10 y 15mm.
- Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad.
- Permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal.
- Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración.
- Si se dispone sobre el aislante, compatibilidad química con éste, disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster y acabado con un revestimiento plástico delgado.

-Revestimiento discontinuo rígido pegado de las siguientes características:

- De piezas menores de 300mm de lado.
- Fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad.
- Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero.
- Adaptación a los movimientos del soporte.

R2 Revestimiento exterior con resistencia alta a la filtración.

Se consideran como tal:

-Los revestimientos discontinuos rígidos fijados mecánicamente dispuestos de tal manera que tengan las mismas características que los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas.

R3 Revestimiento exterior con resistencia muy alta a la filtración.

Se consideran como tal:

-Los revestimientos continuos de las siguientes características:

- Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
- Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;

- Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fissure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
- Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

- Los revestimientos discontinuos de alguno de los siguientes elementos dispuestos de tal manera que tengan las mismas características que los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas:

- Escamas: elementos manufacturados de pequeñas dimensiones (pizarra, piezas de fibrocemento, madera, productos de barro).
- Lamas: elementos que tienen una dimensión pequeña y la otra grande (lamas de madera, metal).
- Placas: elementos de grandes dimensiones (fibrocemento, metal).
- Sistemas derivados: sistemas formados por cualquiera de los elementos discontinuos anteriores y un aislamiento térmico.

B) RESISTENCIA A LA FILTRACIÓN DE LA BARRERA CONTRA LA PENETRACIÓN DE AGUA:

B1 Barrera de resistencia media a la filtración.

Se consideran como tal los siguientes elementos:

- Cámara de aire sin ventilar.
- Aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

B2 Barrera de resistencia alta a la filtración.

Se consideran como tal los siguientes elementos:

- Cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante.
- Aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.

B3 Barrera de resistencia muy alta a la filtración.

Se considera como tal:

- Una cámara de aire ventilada y un aislante no hidrófilo de las siguientes características:

- La cámara debe disponerse por el lado exterior del aislante.
- Habría que disponer en la parte inferior de la cámara, y cuando ésta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma;
- El espesor de la cámara debe estar comprendido entre 3 y 10cm.
- Deben disponerse aberturas de ventilación cuya área efectiva total sea como mínimo igual a 120cm² por cada 10m² de paño de fachada entre forjados repartidas al 50% entre la parte superior y la inferior. Pueden utilizarse como aberturas rejillas, llagas desprovistas de mortero, juntas abiertas en los revestimientos discontinuos que tengan una anchura mayor que 5mm u otra solución que produzca el mismo efecto.

- Revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, que cumpla:

- Las condiciones indicadas para los revestimientos continuos del tipo R3.

C) COMPOSICIÓN DE LA HOJA PRINCIPAL:

C1 Hoja principal de espesor medio.

Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1/2 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente.
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

C2 Hoja principal de espesor alto.

Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente.
- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

H) HIGROSCOPICIDAD DEL MATERIAL COMPONENTE DE LA HOJA PRINCIPAL:

H1 Uso de material de higroscopicidad baja con fábricas realizadas de:

- Ladrillo cerámico de succión $\leq 4,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}$, según el ensayo descrito en la norma UNE EN 772-11:2001/A1:2006.
- Piedra natural de absorción $\leq 2\%$, según el ensayo descrito en la norma UNE EN 13755:2002.

J) RESISTENCIA A LA FILTRACIÓN DE LAS JUNTAS ENTRE LAS PIEZAS QUE COMPONEN LA HOJA PRINCIPAL:

J1 Juntas de resistencia media a la filtración.

Se consideran como tales:

- Las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja.

J2 Juntas de resistencia alta a la filtración.

Se consideran como tales:

- Las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- Sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- Juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- Cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

N) RESISTENCIA A LA FILTRACIÓN DEL REVEST. INTERMEDIO EN LA CARA INTERIOR DE LA HOJA PRINCIPAL:

N1 Revestimiento de resistencia media a la filtración.

Se considera como tal:

- Un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10mm.

N2 Revestimiento de resistencia alta a la filtración.

Se considera como tal:

- Un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15mm o un material adherido, continuo, sin juntas e impermeable al agua del mismo espesor.

❖ Propuesta de 'soluciones-tipo' para fachadas convencionales de ladrillo

En el Documento Ff-2 se desarrolla toda la casuística que podemos tener en base a las posibilidades normativas que nos ofrece el CTE. Sin embargo en este apartado queremos indicar un esquema constructivo simple que configure de forma fácil, gráfica y nemotécnica unas soluciones que sean lo más general posible y que se adapten como mínimo a lo prescrito.

Así pues, vamos a configurar con 6 cerramientos-tipo de fachada la gran mayoría de las soluciones habituales que se suelen construir mayoritariamente, con el menor número posible de elementos y de forma que exista una correspondencia conceptual entre las soluciones con y sin revestimiento exterior, al tiempo que también concorra una correlación formal entre los grados de impermeabilidad.

Todas las propuestas se hacen con fachadas convencionales de ladrillo cerámico de 1/2 pie de espesor, con aislamiento y con cámara de aire, así como con revestimientos continuos de mortero de cemento de 1,5cm de grosor (ya sean como acabado exterior o como embastado interior de cámara).

Soluciones-tipo: Codificación homogeneizada para fachadas convencionales de ladrillo cerámico									
Acabado	G.I.	R.E.	H.P.	E.I.C.	C.A.C.	O.P.P.	H.S.	R.I.	Solución
Con Revestimiento Exterior	GI≤3	R1	C1	[N1]	B1	--	A definir: tipo y grosor del material (sin condicionante en el G.I. y la Codificación).	A definir: tipo y grosor del material (sin condicionante en el G.I. y la Codificación).	A
	GI≤4				B2				C
	GI≤5				B3				E
Sin Revestimiento Exterior	GI≤3	--		N2	B1	H1+J2			B
	GI≤4			B2	D				
	GI≤5			(N2)	B3				F
Grafía en tablas 7 y 8									Tabla 6

- G.I.= Grado de Impermeabilidad máximo que cumple la solución constructiva según CTE
- R.E.= Revestimiento Exterior de resistencia media a la filtración de 1,5cm (enfoscado)
- H.P.= Hoja Principal o exterior del cerramiento de fachada (con juntas de mortero ≥ M5)
- E.I.C.= Embastado interior de cámaras (revestimiento posterior la hoja principal de 1,5cm)
- C.A.C.= Conjunto formado por un Aislamiento no hidrófilo y Cámara de aire (en nuestro caso=3cm)
- O.P.P.= Otros Parámetros de Protección (baja higroscopicidad y resist. a la filtración de la H.P.)
- H.S.= Hoja Secundaria o interior de la fachada (tabicón de ladrillo, placa de yeso, etc...)
- R.I.= Revestimiento interior (enfoscado cemento, guarnecido yeso, etc...) ≥ 1,5cm espesor
- [N1]= Este parámetro es optativo y no se ha incluido en la solución de la Tabla 7
- (N2)= Este parámetro es optativo pero sí se incluye en la solución de la Tabla 7
- = No existe este parámetro en la solución dada

Nota: La cámara de aire de los GI-5 debe estar ventilada según los condicionantes del CTE.

Regla nemotécnica 1:

-Para pasar dentro de un mismo G.I. de una solución con revestimiento exterior a otra sin él, hay que "trasponer" el enfoscado exterior a enfoscado intermedio (como embastado de cámara).

Regla nemotécnica 2:

-Los G.I. 1, 2 y 3 tienen el aislamiento delante de la cámara de aire.
 -En el G.I. 4 el aislamiento "pasa" a estar detrás de la cámara.
 -El G.I. 5 tiene la cámara de aire en la misma posición que en el 4, pero aquí está ventilada.

Tabla 7	Esquema soluciones-tipo para fachadas de fábrica	
G.I.	Con Revestimiento	Sin Revestimiento
GI≤3	 R1+C1+B1	 C1+N2+B1+H1+J2
GI≤4	 R1+C1+B2	 C1+N2+B2+H1+J2
GI≤5	 R1+C1+B3	 C1+N2+B3

Composición de las capas de fachada correspondientes a la Tabla 6

• Hacemos a continuación una correlación con las soluciones referenciadas del Documento Ff-2, si bien estos 6 tipos no son siempre igual a aquellos, sino algo superiores en ciertos casos:

- La solución A corresponde a una mejora de las Referencias R13, R14, R15 y R16.
- La solución B corresponde a una mejora de las Referencias S30 y S31.
- La solución C corresponde a la Referencias R49 y a la R51.
- La solución D corresponde a la Referencia S39.
- La solución E corresponde a la Referencia R109.
- La solución F corresponde a una mejora de la Referencia S41.

• En muchas situaciones es práctica habitual que se incorpore un embastado interior de cámaras independientemente del tipo de aislamiento y el grado de impermeabilidad aun cuando estemos en fachadas revestidas; aspecto que nos parece adecuado si se quiere incorporar como mejora adicional. En este caso podríamos decir que nuestras fachadas tienen un grado de impermeabilidad G3+, G4+ y G5+, respectivamente.

Una vez descritas adecuadamente estas 6 propuestas de “soluciones-tipo” para fachadas convencionales de fábrica de ladrillo cerámico, vamos a facilitar los valores que satisfacen en relación al aislamiento térmico y acústico, para determinar lo establecido en los Documentos Básicos de Ahorro de Energía y de Protección Frente al Ruido, respectivamente.


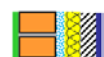

Valores de aislamiento térmico, acústico e impermeabilidad de las soluciones-tipo-homogeneizadas												
Solución	Esquema	G.I.	C.E.C.	U (W/m ² K)	HS	RI	R _A (dBA)		R _{Atr} (dBA)		m (kg/m ²)	
							V .mín	V .med	V .mín	V .med	V .mín	V .med
A		≤3	F.3.1	1/(0,54+R _{AT})	LH	si	48	49	45	46	220	240
			F.3.3	1/(0,42+R _{AT})	YLd	no	52	53	47	48	157	169
B	F.1.1		1/(0,54+R _{AT})	LH	si	50		47		247	271	
	F.1.3		1/(0,42+R _{AT})	YLd	no	53		48		184	200	
C		≤4	F.3.2	1/(0,71+R _{AT})	LH	si	48	49	45	46	220	240
			F.3.4	1/(0,57+R _{AT})	YLa	no	59	60	54	55	157	169
D	F.1.2		1/(0,71+R _{AT})	LH	si	50		47		247	271	
	F.1.4		1/(0,57+R _{AT})	YLa	no	60		55		184	200	
E		≤5	F.5.1	1/(0,45+R _{AT})	LH	si	45		42		220	240
			F.5.2	1/(0,36+R _{AT})	T+YLa	no	56		51		157	169
F	F.2.1		1/(0,45+R _{AT})	LH	si	47		44		220	240	
	F.2.2		1/(0,36+R _{AT})	T+YLa	no	57		52		157	173	

Tabla 8

Leyenda

- G.I.= Grado de Impermeabilidad máximo que satisface la solución constructiva según CTE [dato necesario para el cumplimiento del DB-HS]
 C.E.C.= Correspondencia con el código del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE
 U= Transmitancia térmica de la solución constructiva especificada [dato necesario para el cumplimiento del DB-HE]
 HS= Hoja Secundaria o interior de la fachada. A concretar según cada solución constructiva
 LH= Tabicón de ladrillo hueco (LH) → Unidad constructiva para disponer como hoja secundaria
 YL= Trasdoso de placa de yeso laminado: YLa= Autoportante; YLd= directo → Unidad constructiva para disponer como hoja secundaria
 T= Tablero o panel impermeable → Elemento constructivo a disponer como parte de una hoja secundaria realiza con trasdosado de YL
 R.I.= Revestimiento interior (enfoscado cemento, guarnecido yeso, alicatado...) ≥ 1,5cm espesor. SI: cuando éste existe; NO: cuando no existe
 R_A = Índice global de reducción acústica de un elemento, ponderado A [dato necesario para el cumplimiento del DB-HR]
 R_{AT} = Resistencia térmica del aislante, en m²K/W
 R_{Atr} = Índice global de reducción acústica de un elemento, ponderado A, para ruido exterior dominante de tráfico [dato necesario para cumpl. DB-HR]
 m= Masa del conjunto del cerramiento [dato necesario para el cumplimiento del DB-HR]
 V .mín= Valor mínimo del parámetro indicado
 V .med= Valor medio del parámetro indicado

Los datos arriba indicados nos serán útiles para incorporar en la redacción de un proyecto, para testear una memoria técnica o para indicar y verificar en obra los valores que deben de acreditarse.

 REFERENCIAS

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

IMÁGENES

- Carretero Ayuso, Manuel Jesús (Fig.: 1 y 2).

BIBLIOGRAFÍA y NORMATIVA

- CTE/DB-HS-1 ; ● CTE/DB-HE-1 ; ● UNE 41805-10-IN ; ● Catálogo de Elementos Constructivos del CTE

CONTROL:	ISSN: 2340-7573	Data: 14/b4°	Ord.: 11	Vol.: F	Nº: Ff-1	Ver.: 2
-----------------	------------------------	---------------------	-----------------	----------------	-----------------	----------------

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

© de esta publicación, Fundación MUSAAT

Nota:

En este documento se incluyen textos de la normativa vigente