

Artículo Técnico

Fachadas y paredes interiores de ladrillos y bloques cerámicos para revestir: Soluciones que cumplen (Parte I)

María José García-Adámez Pérez, Begoña del Prisco Martínez, Ana Ribas Sangüesa, Elena Santiago Monedero

Las fachadas y paredes interiores cerámicas presentan unas excelentes prestaciones térmicas, acústicas, de resistencia al fuego y de protección frente a la humedad. Son soluciones integrales que garantizan el cumplimiento de todas las exigencias del Código Técnico de la Edificación (CTE), contribuyendo a construir edificios de calidad, eficientes, sostenibles y que aportan confort interior a los usuarios.



Figura 1. Manual técnico Fachadas y paredes interiores de ladrillos y bloques cerámicos para revestir

Producto: Ladrillo para revestir

Dirigido a: Proyectistas

Contenidos: Diseño



Figura 2. Casa en Bétera, Hugo Mompó y Juan Grau

Las soluciones constructivas adoptadas en fachadas y paredes interiores deben cumplir con todas las exigencias del Código Técnico de la Edificación que les son de aplicación.

Para lograrlo, debe existir un equilibrio entre las diferentes prestaciones de la solución, ya que es frecuente que la mejora de una prestación tenga como contrapartida el empeoramiento de otra. Por ejemplo, el aumento de la masa superficial de una pared incide positivamente sobre su aislamiento acústico, pero penaliza su capacidad de aislamiento térmico.

Por lo tanto, hay que escoger el tipo de fachada o de pared interior óptima que aporte valores suficientes para cumplir todas las exigencias, y no una solución que aporte el mejor valor para un parámetro concreto, pero que sin embargo no alcance el valor mínimo para cumplir alguna otra condición exigible.

Para ayudar a arquitectos, aparejadores, constructores y proyectistas en estas decisiones, está a disposición el Manual técnico Fachadas y paredes interiores de ladrillos y bloques cerámicos para revestir, elaborado por Hispalyt y editado por el Gremi de Rajolers de la Comunitat Valenciana.

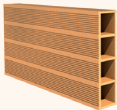
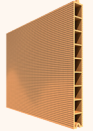
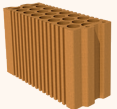
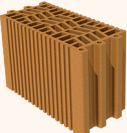
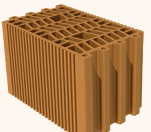
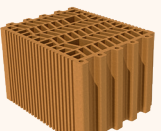
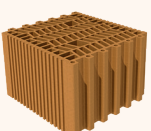
En dicho manual técnico, el profesional tiene acceso a un prontuario muy completo que recoge la información técnica de las soluciones constructivas integrales para fachadas y paredes interiores con ladrillos y bloques cerámicos para revestir.

Para cada tipo de fachada y pared interior se indican sus prestaciones térmicas, acústicas, de resistencia al fuego y, en el caso de fachadas, de protección frente a la humedad, así como el cumplimiento de las correspondientes exigencias del CTE.

De este modo, se facilita la labor de los profesionales a la hora de escoger el tipo de fachada o de pared interior óptima para su proyecto, que aporte valores suficientes para cumplir todas las exigencias, y no una solución que aporte el mejor valor para un parámetro concreto, pero que sin embargo no alcance el valor mínimo para cumplir alguna otra condición exigible.

En el manual también se presentan los distintos tipos y formatos de ladrillos y bloques cerámicos de referencia que se emplean habitualmente en los elementos constructivos de fachadas, paredes separadoras y tabiques.

Los fabricantes de ladrillos y bloques cerámicos asociados a Hispalyt están distribuidos a lo largo de toda la geografía española. Producen una gran variedad

GEOMETRÍA	NOMENCLATURA	L x H x e (cm)*	DENOMINACIÓN
	LHS5	24 x 11,5 x 5 40 x 20 x 5	Ladrillo hueco sencillo
	LHD7	24 x 11,5 x 7 40 x 20 x 7	Ladrillo hueco doble
	LHT7	24 x 11,5 x 7 40 x 20 x 7	Ladrillo hueco triple
	LHSgf5	50 x 50 x 5 70 x 50 x 5	Ladrillo hueco sencillo Gran formato
	LHDgf7	50 x 50 x 7 70 x 50 x 7	Ladrillo hueco doble Gran formato
	PCY	86 x 33 x 6	Panel prefabricado De cerámica y yeso
	LP11	24 x 11,5 x 10 28 x 13,5 x 10	Ladrillo perforado
	LPM11	30 x 11,5 x 19	Ladrillo perforado aligerado Machihembrado
	LPMh11	40 x 20 x 11,5	Ladrillo perforado aligerado Machihembrado con perforaciones en horizontal
	BC14	30 x 14 x 19	Bloque cerámico Machihembrado
	BC19	30 x 19 x 19	Bloque cerámico Machihembrado
	BC24	30 x 24 x 19	Bloque cerámico Machihembrado
	BC29	30 x 29 x 19	Bloque cerámico Machihembrado

* Formatos dimensionales más convencionales. Además de estos formatos, los fabricantes de ladrillos y bloques cerámicos disponen de un amplio abanico de piezas de dimensiones diversas.

de tipos de piezas cerámicas ofreciendo a sus clientes el producto que mejor se adapta a sus obras.

A través del [buscador de fabricantes](#) de la [página web de Hispalyt](#), se accede a los datos de contacto de las empresas asociadas y las direcciones de sus páginas web, pudiendo filtrar la búsqueda por ubicación geográfica del fabricante y los productos que fabrican.

1. FACHADAS

FACHADAS: TABLAS DE PRESTACIONES

Las tablas incluidas en el manual recogen las prestaciones técnicas de sesenta y dos tipos de fachadas, agrupadas en las once tablas siguientes:

1. Fachadas de una hoja de fábrica con SATE
2. Fachadas de dos hojas de fábrica con SATE, con bandas elásticas en la base de la hoja interior
3. Fachadas de dos hojas de fábrica con SATE, con bandas elásticas en el perímetro de la hoja interior
4. Fachadas de dos hojas mixtas con SATE
5. Fachadas ventiladas de una hoja de fábrica
6. Fachadas ventiladas de dos hojas de fábrica, con bandas elásticas en la base de la hoja interior
7. Fachadas ventiladas de dos hojas de fábrica, con bandas elásticas en el perímetro de la hoja interior
8. Fachadas ventiladas de dos hojas mixtas
9. Fachadas autoportantes de dos hojas de fábrica, con bandas elásticas en la base de la hoja interior
10. Fachadas autoportantes de dos hojas de fábrica, con bandas elásticas en el perímetro de la hoja interior
11. Fachadas autoportantes de dos hojas mixtas

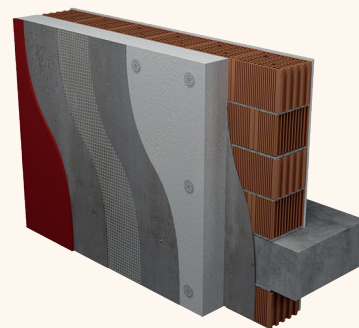


Figura 3. Fachada de una hoja de bloque cerámico con SATE



Figura 4. Fachada ventilada de una hoja de bloque cerámico

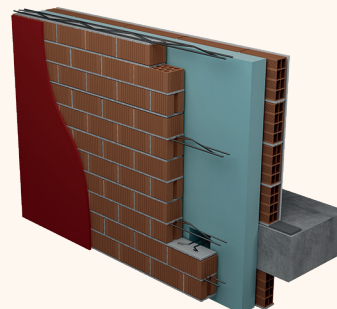


Figura 5. Fachada autoportante de dos hojas de ladrillo cerámico

A continuación, se muestra a modo de ejemplo una de las mencionadas tablas:

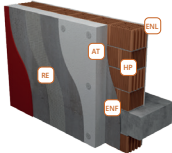
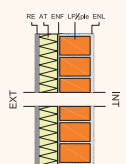
FACHADAS DE UNA HOJA DE FÁBRICA CON SATE (Tabla 1 de 2)			ACÚSTICA (DB HR)								TÉRMICA (DB HE)							FUEGO (DB SI)		SALUBRIDAD (DB HS)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
 Fachadas de una hoja de fábrica de ladrillo perforado o bloque cerámico, con aislamiento térmico por el exterior y revestimiento exterior continuo.			PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HR						PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HE (VALORES DISEÑO)					PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB SI	PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			Prestaciones acústicas parte ciega de la fachada		Prestación acústica de los componentes del hueco de la fachada, $R_{A,e}$ (dB _A), en función de:						Transmitancia térmica U (W/m ² ·K)		Zonas climáticas y transmitancias térmicas de diseño (Anexo E - DB HE) U (W/m ² ·K)					Resistencia al fuego	Exigencia propagación exterior (EI)	Grado de impermeabilidad (GI)		Grado de impermeabilidad exigible a las fachadas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			m (kg/m ²): Masa superficial		R_A (dB _A): Aislamiento acústico a ruido aéreo		$R_{A,e}$ (dB _A): Aislamiento acústico a ruido aéreo exterior		$L_d \leq 60$		$L_d \leq 65$		$L_d \leq 70$		α	A	B	C	D	E	EI-60	CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES DE FACHADA*					GI	1	2	3	4	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$D_{2m,nT,Air} = 30$		$D_{2m,nT,Air} = 32$		$D_{2m,nT,Air} = 37$		0,56	0,5	0,38	0,29	0,27	0,23																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
SECCIÓN			NOMBRE Y COMPOSICIÓN		m	R_A	$R_{A,e}$	31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %								m	R_A	$R_{A,e}$	31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
			VALORES MÍNIMOS					30	31	32	34	39	39								179	44	41																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

Figura 6. Ejemplo de tabla de prestaciones de fachada:
Fachada de una hoja de fábrica con SATE

Con determinados montajes y geometrías de bloque Termoarcilla se obtienen mejores prestaciones térmicas pudiendo reducirse el espesor de aislamiento térmico necesario. Consulte el Buscador de soluciones Termoarcilla (www.termoarcilla.com)

CUMPLE NO CUMPLE

FACHADAS: DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Fachadas ventiladas o con sistema de aislamiento exterior

Los ladrillos y bloques cerámicos para revestir son un soporte idóneo para actuar como hoja principal en fachadas ventiladas (con un revestimiento exterior discontinuo) y en fachadas con sistemas de aislamiento por el exterior (SATE o sistemas prefabricados de aislamiento térmico con acabado de plaqueta cerámica vista). En ambos casos, la colocación del aislamiento por el exterior permite aprovechar al máximo la inercia térmica de las fábricas de ladrillo y eliminar los puentes térmicos de frentes de forjados y pilares. Este tipo de fachadas, de alta eficiencia energética, destacan como soluciones excelentes para edificios de consumo de energía casi nulo (EECN).

En estas fachadas, la hoja principal del cerramiento es un elemento fundamental, no sólo por ser el soporte para la instalación de la fachada ventilada o el SATE, sino por contribuir a que el conjunto de la fachada tenga unas prestaciones técnicas adecuadas. En este sentido, las paredes cerámicas destacan por su elevada inercia térmica, aislamiento acústico, resistencia al fuego y protección frente a la humedad, dotando a la fachada de unas altas prestaciones.

En las fachadas ventiladas, los paneles o placas que conforman el revestimiento exterior limitan la penetración del agua, pero no aseguran la perfecta estanqueidad de la fachada. Por ello, conviene dotar a la hoja interior de ladrillo y/o bloque cerámico de un revestimiento continuo, el cual constituye una barrera eficaz de

protección frente a la humedad. En cuanto a la estanqueidad al aire de las fachadas ventiladas, la hoja interior cerámica proporciona la hermeticidad necesaria para garantizar la eficiencia energética y el aislamiento acústico de los edificios.

Fachadas autoportantes

Entre los tipos de fachada recogidos en las tablas, se incluye la fachada de dos hojas autoportante, en la que la hoja exterior se construye tangente a la estructura del edificio, permitiendo el paso de una cámara de aire (ventilada o no) y la colocación de un aislante térmico continuo por delante de la estructura. La continuidad del aislamiento térmico elimina los puentes térmicos de frentes de forjados y pilares, dando lugar a fachadas muy eficientes energéticamente, erigiéndose como soluciones óptimas para edificios de consumo de energía casi nulo (EECN). Asimismo, estas fachadas destacan por sus elevadas prestaciones acústicas y de protección frente a la humedad.

La hoja exterior de ladrillo o bloque cerámico se sustenta a sí misma y sólo requiere del empleo de elementos auxiliares para garantizar su estabilidad frente a las acciones horizontales: armaduras de tendel, que aumentan la resistencia a flexión horizontal de la fábrica evitando su fisuración, y anclajes de retención a la estructura del edificio (frentes de forjados y pilares), que suministran la reacción necesaria en las sustentaciones para la estabilidad frente a las acciones horizontales, evitando el movimiento de vuelco de la fábrica y sin trasvasar carga de la estructura al cerramiento. Los elementos auxiliares necesarios en cada caso particular, así como su dimensionado y disposición se determina mediante análisis estructural.



Figura 7. Fachada autoportante.
117 viviendas en Molins de Rei.
Joan Pascual, Ramón Ausio y
Cristóbal Fernández

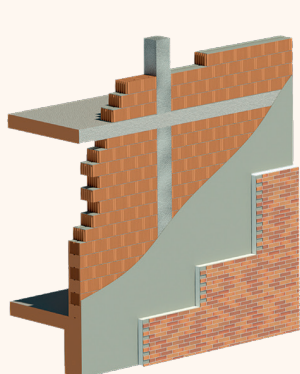


Figura 8. Fachada con hoja principal cerámica con
un sistema prefabricado de aislamiento térmico por
el exterior con acabado de plaqueta cerámica vista

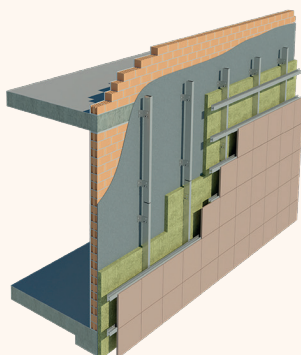


Figura 9. Fachada ventilada con
subestructura metálica

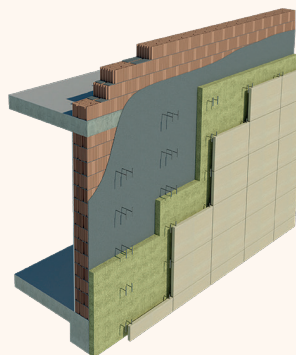


Figura 10. Fachada ventilada con
anclajes

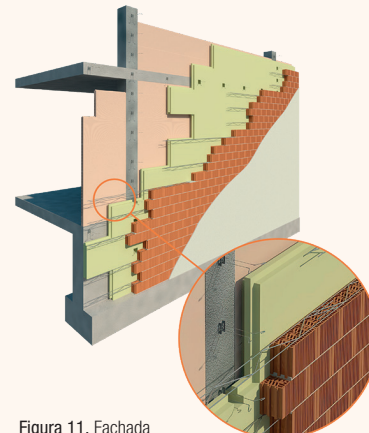


Figura 11. Fachada
autoportante de dos hojas
de fábrica



Figura 12. Fachada ladrillo cara
vista. Casa Pedrezuela, Slow Studio

2. PARTICIONES INTERIORES

PARTICIONES INTERIORES: TABLAS DE PRESTACIONES

Las tablas incluidas en el manual recogen las prestaciones técnicas de sesenta tipos de paredes separadoras y tabiques, agrupadas en las ocho tablas siguientes:

- 1. Paredes separadoras de una hoja pesada de fábrica Silensis 1A
- 2. Paredes separadoras de dos hojas ligeras de fábrica Silensis 2A
- 3. Paredes separadoras de dos hojas ligera-pesada de fábrica Silensis 2B
- 4. Paredes separadoras de tres hojas de fábrica Silensis 1B
- 5. Paredes separadoras de dos hojas mixtas
- 6. Paredes separadoras de tres hojas mixtas
- 7. Tabiques ligeros de fábrica: distribución espacios habitables
- 8. Tabiques pesados de fábrica: separación de recintos no habitables



Figura 13. Particiones interiores con bloque Termoarcilla. Biblioteca Sant Gervasi. Joan Maragall, BCQ Arquitectura

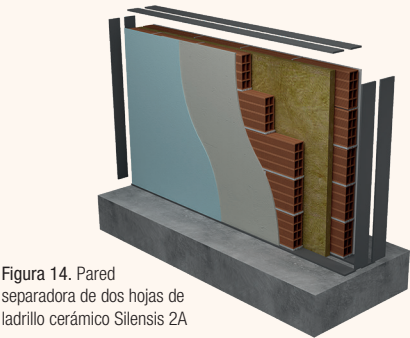


Figura 14. Pared separadora de dos hojas de ladrillo cerámico Silensis 2A



Figura 15. Pared separadora de dos hojas de ladrillo cerámico Silensis 2B

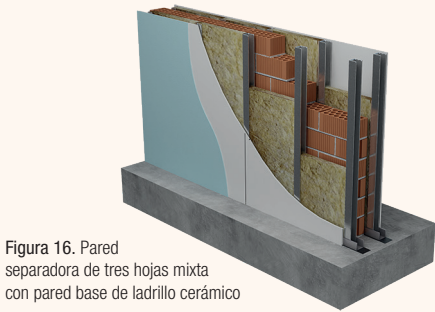


Figura 16. Pared separadora de tres hojas mixta con pared base de ladrillo cerámico

A continuación, se muestra a modo de ejemplo una de las mencionadas tablas:

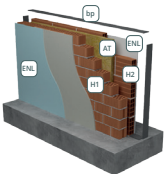
PAREDES SEPARADORAS DE DOS HOJAS LIGERA-PESADA DE FÁBRICA SILENSIS 2B (Tabla 1 de 2)		ACÚSTICA (DB HR)				TÉRMICA (DB HE)										FUEGO (DB SI)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
 Paredes separadoras de dos hojas: una pesada, de ladrillo perforado o bloque cerámico, y otra ligera, de ladrillo hueco con bandas elásticas perimetrales, con lana mineral de 4 cm en la cámara.		PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HR ⁽¹⁾		Transmitancia térmica U (W/m²·K)	CUMPLIMIENTO DB HE										PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB SI																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		• m (kg/m²): Masa superficial	• R _a (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo	Separadora entre Recinto habitable y Recinto protegido	Separadora entre Recinto protegido y Recinto activ. / instal.		Zonas climáticas y transmitancias térmicas límite (Tabla 3.2 HE1 - DB HE) U _{lim} (W/m²·K)										Resistencia al fuego	Exigencia propagación interior (EI)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
							Separadora Vivienda - Vivienda					Separadora Vivienda - Zona común						Separadora Vivienda - Vivienda		Separadora Vivienda - Zona común																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
							α	A	B	C	D	E	α	A	B	C		D	E	Exigencia mínima	Exigencia máxima	Exigencia mínima	Exigencia máxima																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
SECCIÓN		NOMBRE Y COMPOSICIÓN		m	R _a	50 dBA	55 dBA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

Figura 17. Ejemplo de tabla de prestaciones de pared separadora: Pared separadora de dos hojas ligera-pesada de fábrica Silensis 2B

(1). El cumplimiento de la DB HR puede verificarse por la OPCIÓN SIMPLIFICADA o por la OPCIÓN GENERAL. El cumplimiento por la OPCIÓN SIMPLIFICADA garantiza el cumplimiento de las exigencias siempre que se cumpla el resto de las condiciones indicadas por el DB HR. El cumplimiento por la OPCIÓN GENERAL deberá ser comprobado mediante un diseño acústico global considerando los elementos constructivos y geometría de los recintos del proyecto particular.

PARTICIONES INTERIORES: DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Sistemas Silensis-Cerapy y Muralit

En las paredes separadoras se hace referencia a las soluciones Silensis, Silensis-Cerapy y Muralit. Se trata de sistemas constructivos de paredes interiores de ladrillo de elevadas prestaciones acústicas.

- **Paredes separadoras Silensis:** Sistema constructivo integral de tabiquería interior de ladrillo de elevadas prestaciones acústicas, que asegura una elevada calidad, fiabilidad y robustez en obra a promotores y proyectistas. Este sistema se basa en el empleo de paredes separadoras cerámicas de una o dos hojas, de todo tipo de formatos (pequeño y gran formato), con bandas elásticas en las uniones con otros elementos constructivos (forjados, pilares, fachadas, etc.) en función de la solución constructiva de que se trate.

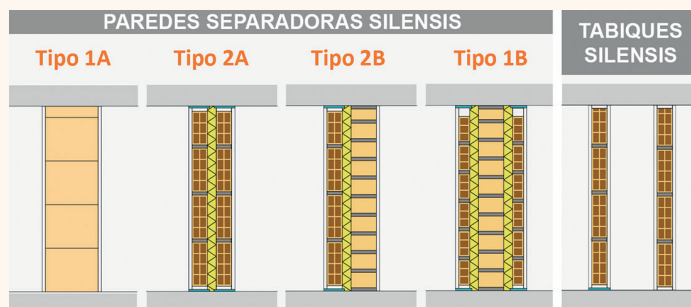


Figura 18. Tipos de paredes separadoras y tabiques Silensis

- **Paredes Silensis-Cerapy:** Avanzando en una mayor industrialización de la tabiquería cerámica, se han desarrollado las paredes Silensis-Cerapy que incorporan los revestimientos de placa de yeso laminado y placa de yeso natural a las paredes Silensis. Estas soluciones aúnan las ventajas del ladrillo en cuanto a sus prestaciones técnicas (seguridad frente al intrusismo, resistencia a impactos, buen comportamiento frente al fuego y ante la humedad, buen aislamiento acústico, etc.), junto a las ventajas de los revestimientos de la placa de yeso (acabado perfecto, altos rendimientos en obra, ejecución en seco, etc.)

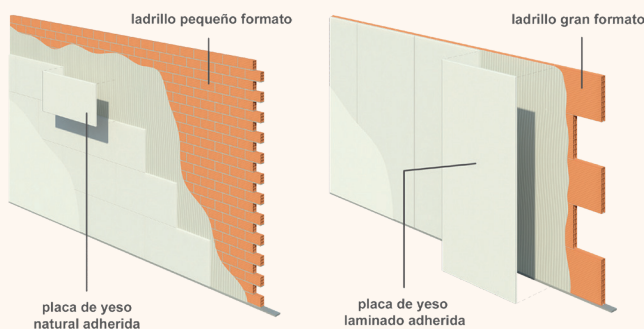


Figura 19. Sistema Silensis-Cerapy

- **Sistema Muralit:** Dentro de las soluciones Silensis-Cerapy se encuentra Muralit, que engloba a las fábricas de ladrillo gran formato con revestimientos de placa de yeso laminado. Este sistema proporciona unas elevadas prestaciones técnicas y acabados de gran calidad, y confiere una mayor industrialización a la construcción con ladrillo cerámico.

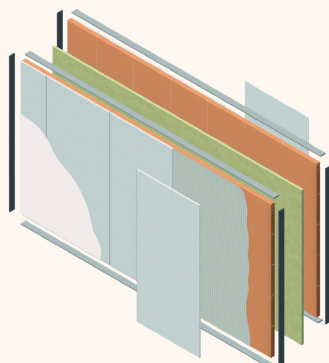


Figura 20. Sistema Muralit

Para obtener las prestaciones de las fachadas y particiones interiores recogidas en las tablas, así como para la comprobación del cumplimiento de las exigencias del CTE, se han tomado como referencia textos normativos, documentos reconocidos del CTE y ensayos acreditados. Además, se han establecido una serie de criterios y consideraciones, siempre desde una posición conservadora y del lado de la seguridad, para caracterizar las soluciones constructivas no recogidas expresamente en los citados documentos.

Las exigencias y cumplimientos del CTE indicados en las tablas, se refieren solamente a aquello que afecta directamente a la fachada o partición interior. Aunque a priori se indique que la solución es adecuada para el cumplimiento del CTE, el proyectista deberá llevar a cabo el diseño global del edificio y la comprobación del cumplimiento normativo en su conjunto.

3. ACREDITACIÓN DE PRESTACIONES, ENSAYOS Y CÁLCULOS

Los fabricantes de ladrillos y bloques cerámicos acreditan las prestaciones de sus productos a través de Declaraciones de Prestaciones, ensayos de laboratorio, cálculos y certificados, así como remitiendo a la información recogida en el Código Técnico de la Edificación (CTE) y otros documentos oficiales.

Declaración de Prestaciones

La Declaración de Prestaciones (DdP) es un documento de carácter oficial y obligatorio, que expresa las prestaciones del producto en relación con sus características esenciales. Los fabricantes de Hispalyt incluyen en sus Declaraciones de Prestaciones toda la información necesaria para la identificación y caracterización del producto, estando dichas prestaciones basadas en los ensayos y cálculos correspondientes o en valores recogidos en documentos oficiales.

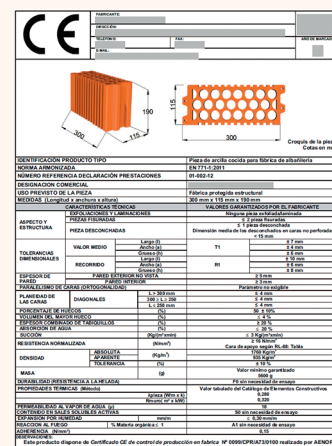


Figura 21. DdP producto cerámico de un fabricante de Hispalyt

Los diferentes tipos de ladrillos y bloques cerámicos se encuentran perfectamente integrados y caracterizados en los Documentos Básicos del Código Técnico de la Edificación, así como en su Catálogo de Elementos Constructivos y otros Documentos Reconocidos.

La caracterización de los materiales cerámicos en los Documentos Oficiales facilita al proyectista la labor de prescripción, además de aportarle la seguridad de que las fachadas y paredes interiores con materiales cerámicos cumplirán las exigencias marcadas por el CTE.

3.17 Fábricas

3.17.1 Fábrica de ladrillo cerámico

Fábrica de ladrillo cerámico					
Descripción	Espesor de la fábrica E mm	ρ kg / m ³	$R^{(1)}_{(2)}$ m ² ·K / W	C_p J / kg·K	μ
Fábrica⁽¹⁾					
Ladrillo hueco LH	40 ≤ E ≤ 60	1000	0,09	1000	10
Tabique de LH sencillo	60 < E ≤ 90	930	0,16	1000	10
Tabicón de LH doble	100 ≤ E ≤ 110	920	0,23	1000	10
Ladrillo hueco gran formato GF⁽²⁾					
Tabique de LH sencillo GF	40 ≤ E ≤ 60	670	0,18	1000	10
Tabicón de LH doble GF	60 < E ≤ 90	630	0,33	1000	10
Tabicón de LH triple GF	100 ≤ E ≤ 110	620	0,48	1000	10
Ladrillo perforado LP					
1/2 pie	40 ≤ G ≤ 60	1140	0,18	1000	10
	60 < G ≤ 80	1020	0,21	1000	10
	80 < G ≤ 100	900	0,23	1000	10
1 pie	40 ≤ G ≤ 60	240 ó 280	0,35	1000	10
	60 < G ≤ 80	240 ó 280	0,41	1000	10
	80 < G ≤ 100	240 ó 280	0,47	1000	10
Ladrillo macizo LM					
1/2 pie	40 ≤ G ≤ 50	115 ó 130	0,12	1000	10
1 pie	40 ≤ G ≤ 50	240 ó 280	0,17	1000	10

Figura 22. CTE. CEC

