



CTE
CÓDIGO TÉCNICO
DE LA EDIFICACIÓN

*El Código Técnico de la edificación y su
aplicación al sector del cerramiento:*
Guia para profesionales

 **KBE**
SISTEMAS DE VENTANAS



El ahorro energético en el CTE: La Ventana

El hueco ocupa el límite entre el exterior y el interior, a la vez que rompe la maciza y opaca continuidad del muro para conseguir iluminar y ventilar. Es uno de los elementos más importantes de un edificio y sin duda la pieza clave de la **envolvente térmica**; por tanto su adecuada definición es fundamental en cualquier arquitectura.

La ventana adquiere ahora protagonismo normativo al exigírsele, al igual que a los demás elementos de cerramientos y particiones, que no sobrepase ciertos niveles de **transmitancia térmica**; es decir, que sea buen aislante térmico.

En otros Documentos Básicos (DB) también se limita la **permeabilidad al aire** para ventilar de forma controlada (DB-HS 3) y se fijan unos valores mínimos de **atenuación acústica** para protegernos del ruido exterior (DB-HR).

Los requerimientos anteriores van a exigir de una actualización a nivel cualitativo de la realidad constructiva, acercándonos cada vez más a los estándares europeos, y dejando de lado en la mayor parte del territorio nacional las carpinterías de ínfimas prestaciones que en muchas ocasiones se venían colocando.

En **KBE** consideramos que, tanto nuestro trabajo, como el resultado final del mismo cuenta, por eso no nos conformamos con los controles propios de calidad, sino que se llevan a cabo ensayos realizados por laboratorios externos que avalan siempre la calidad de nuestros productos y además hemos tenido en cuenta el impacto medioambiental que puede suponer la fabricación y reciclaje de nuestros perfiles por lo que hemos desarrollado el concepto **Greenline**.

El concepto **Greenline** es otro de los avances y mejoras en los que KBE se adelanta a la legislación medioambiental en cuanto a sostenibilidad se refiere, ya que ha eliminado plomo y cadmio de su composición de PVC y los ha sustituido por estabilizadores de calcio y zinc, que no son agresivos con el medio ambiente. El concepto Greenline se apoya en tres pilares básicos: el ahorro de energía, el reciclado de la producción y la optimización de los componentes de la materia prima que, siendo más puros, nos permiten garantizar una durabilidad y un envejecimiento de las obras de cerramientos sin ningún tipo de degradación ni riesgo para el hombre.



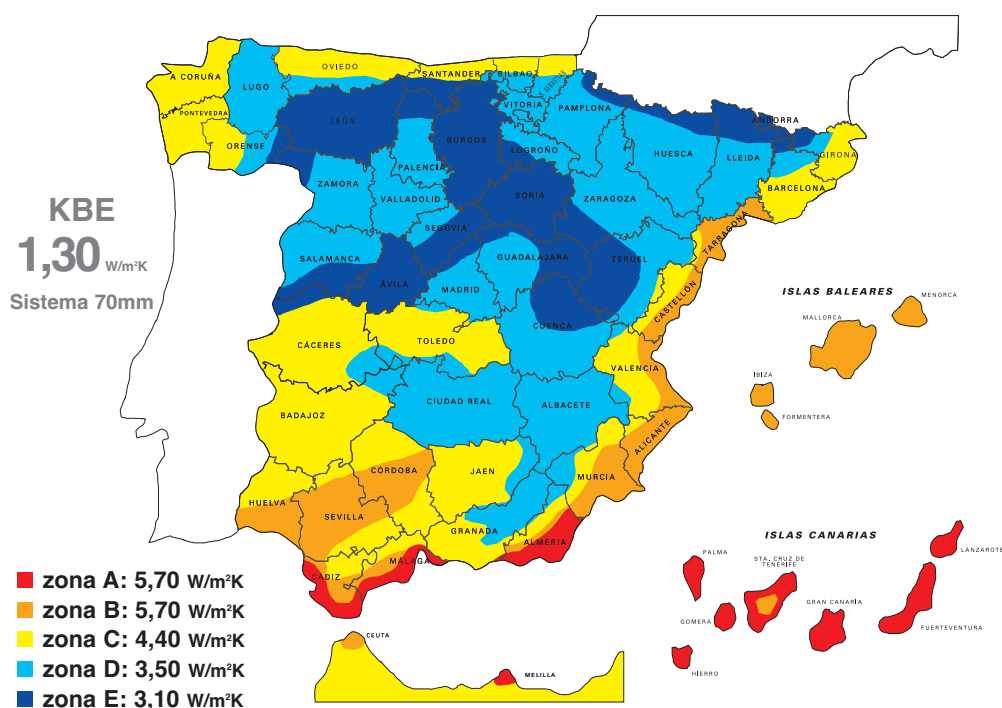


TABLA DE ZONAS CLIMÁTICAS

Capitales	Zona	Altura de referencia (m)		Desnivel entre la localidad y la capital de su provincia (m)				
				≥200	≥400	≥ 600	≥800	≥1000
				<400	<600	<800	<1000	
Albacete	D3	677	D2	E1	E1	E1	E1	E1
Alicante	B4	7	C3	C1	D1	D1	D1	E1
Almería	A4	0	B3	B3	C1	C1	C1	D1
Ávila	E1	1054	E1	E1	E1	E1	E1	E1
Badajoz	C4	168	C3	D1	D1	E1	E1	E1
Barcelona	C2	1	C1	D1	D1	E1	E1	E1
Bilbao	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1	E1
Burgos	E1	861	E1	E1	E1	E1	E1	E1
Cáceres	C4	385	D3	D1	E1	E1	E1	E1
Cádiz	A3	0	B3	B3	C1	C1	C1	D1
Castellón de la Plana	B3	18	C2	C1	D1	D1	D1	E1
Ceuta	B3	0	B3	C1	C1	D1	D1	D1
Ciudad Real	D3	630	D2	E1	E1	E1	E1	E1
Córdoba	B4	113	C3	C2	D1	D1	D1	E1
Coruña (a)	C1	0	C1	D1	D1	E1	E1	E1
Cuenca	D2	975	E1	E1	E1	E1	E1	E1
Donostia – San Sebastián	C1	5	D1	D1	E1	E1	E1	E1
Girona	C2	70	D1	D1	E1	E1	E1	E1
Granada	C3	754	D2	D1	E1	E1	E1	E1
Guadalajara	D3	708	D1	E1	E1	E1	E1	E1
Huelva	B4	50	B3	C1	C1	D1	D1	D1
Huesca	D2	432	E1	E1	E1	E1	E1	E1
Jaén	C4	436	C3	D2	D1	E1	E1	E1
León	E1	823	E1	E1	E1	E1	E1	E1
Lleida	D3	131	D2	E1	E1	E1	E1	E1
Logroño	D2	379	D1	E1	E1	E1	E1	E1
Lugo	D1	412	E1	E1	E1	E1	E1	E1
Madrid	D3	589	D1	E1	E1	E1	E1	E1
Málaga	A3	0	B3	C1	C1	D1	D1	D1
Melilla	A3	130	B3	B3	C1	C1	C1	D1
Murcia	B3	25	C2	C1	D1	D1	D1	E1
Ourense	C2	139	D1	E1	E1	E1	E1	E1
Oviedo	C1	214	D1	D1	E1	E1	E1	E1
Palencia	D1	722	E1	E1	E1	E1	E1	E1
Palma de Mallorca	B3	1	B3	C1	C1	D1	D1	D1
Palmas de Gran Canaria (las)	A3	114	A3	A3	A3	B3	B3	B3
Pamplona	D1	456	E1	E1	E1	E1	E1	E1
Pontevedra	C1	77	C1	D1	D1	E1	E1	E1
Salamanca	D2	770	E1	E1	E1	E1	E1	E1
Santa Cruz de Tenerife	A3	0	A3	A3	A3	B3	B3	B3
Santander	C1	1	C1	D1	D1	E1	E1	E1
Segovia	D2	1013	E1	E1	E1	E1	E1	E1
Sevilla	B4	9	B3	C2	C1	D1	D1	E1
Soria	E1	984	E1	E1	E1	E1	E1	E1
Tarragona	B3	1	C2	C1	D1	D1	D1	E1
Teruel	D2	995	E1	E1	E1	E1	E1	E1
Toledo	C4	445	D3	D2	E1	E1	E1	E1
Valencia	B3	8	C2	C1	D1	D1	D1	E1
Valladolid	D2	704	E1	E1	E1	E1	E1	E1
Vitoria Gasteiz	D1	512	E1	E1	E1	E1	E1	E1
Zamora	D2	617	E1	E1	E1	E1	E1	E1
Zaragoza	D3	207	D2	E1	E1	E1	E1	E1



MAPA DE ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA, RÉGIMEN DE INVIERNO.
Transmitancia térmica máxima de vidrios y perfiles por separado ($\text{W/m}^2\text{K}$).



Ahorro Energético (DB-HE 1)

El Documento Básico “Ahorro de Energía” recoge los procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas para conseguir un uso racional de la energía, reduciendo a límites sostenibles su consumo.

La Sección 1, “Limitación de la demanda energética” trata sobre las características que debe tener la piel del edificio, en función de la **zona climática**, para alcanzar un compromiso entre confort térmico y bajo consumo de energía, en régimen de verano e invierno.

Transmitancia Límite (valor U) de Perfiles según Zonas

Cerramientos y particiones interiores	Zonas A	Zonas B	Zonas C	Zonas D	Zonas E
Vidrios y perfiles (*)	5,70 $\text{W/m}^2\text{K}$	5,70 $\text{W/m}^2\text{K}$	4,40 $\text{W/m}^2\text{K}$	3,50 $\text{W/m}^2\text{K}$	3,10 $\text{W/m}^2\text{K}$

*Las transmitancias térmicas de vidrios y perfiles se compararán por separado.

La tabla 2.1 del DB-HE 1 establece los valores de transmitancia térmica máximos que no podrán superar ni los vidrios ni los perfiles de la envolvente en ningún caso.



Transmitancia térmica (U) de marcos y vidrios según LIDER

U=W/m²K

Marcos

Metálico	Sin rotura PT		5,70
	Con rotura PT	$4 \leq R < 12 \text{ mm}$	4,00
		$R \geq 12 \text{ mm}$	3,20
Madera	Densidad	Media-alta	2,20
		Baja	2,00
PVC	Cámaras	2	2,20
		3	1,80

Vidrios

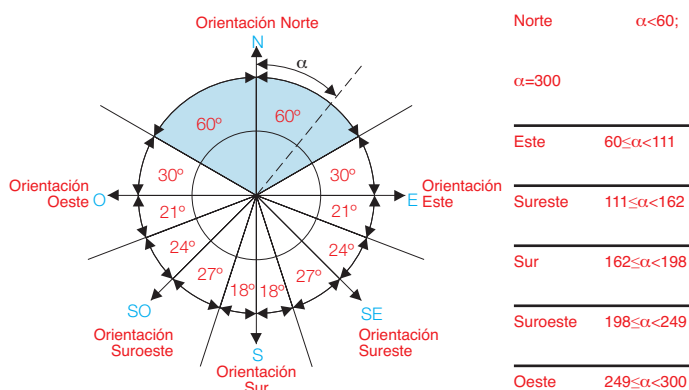
Monolíticos	Espesor	Cualquiera	5,70
Dobles	Sin tratamiento	4 - 6 - 4	3,30
		4 - 12 - 4	2,80
	Bajo emisivo	4 - 12 - 4	2,00

Se comprueba que con la nueva legislación los **marcos metálicos sin rotura del puente térmico** y los vidrios sin cámara aislante **no cumplen** en zonas C, D y E; es decir, en más del 90% del territorio. Se podrán utilizar otros valores de transmitancia térmica siempre que se aporte **certificación** de ensayo o cálculo según la norma correspondiente.

El nuevo mapa de zonificación climática restringe la elección del material de carpintería en función de su eficacia como aislante térmico (su transmitancia) así como la permeabilidad al aire de la ventana, por **situación geográfica del municipio** de proyecto.

- En zonas A y B la **clase de permeabilidad** mínima exigida es clase 1, mientras que en zonas C, D y E es clase 2.
- Se incorpora una **base de datos** de materiales con sus valores de **transmitancia térmica** que nos sirve de referencia en caso de que se utilicen elementos de carpintería sin certificación por parte del fabricante.

Orientación de las fachadas según el Código Técnico de la Edificación. La orientación Norte ocupa por sí sola un tercio de la circunferencia.



Además de esta primera criba, los elementos de la envolvente térmica deben cumplir con otras limitaciones en función de la orientación de la fachada, del porcentaje de ocupación de huecos en fachada y del factor solar. En espacios de uso residencial, con el cumplimiento de esta primera restricción se evita tener que comprobar la limitación de **condensaciones superficiales** en los cerramientos y particiones interiores, debiendo comprobarse únicamente en los puentes térmicos.



Asimismo existen dos opciones de cálculo para justificar el cumplimiento de este Documento Básico, en función de la composición de fachada y de la complejidad de la envolvente:

- Opción simplificada (cumplimentado ficha justificativa)
- Opción general (mediante programa informático LIDER)

Opción simplificada:

Método de limitar la demanda energética de los edificios de manera indirecta mediante el establecimiento de valores límite para cada uno de los elementos que forman parte la envolvente, esta opción es aplicable para **porcentajes de huecos en fachada inferiores al 60%** y cerramientos formados por soluciones constructivas convencionales.

En las tablas 2.2 del DB-HE 1 se obtiene el valor límite de transmitancia térmica de la ventana en función de:

- Zona climática de proyecto
- Orientación de cada fachada
- Porcentaje de huecos en fachada

Se calcula el valor de transmitancia de la ventana (U_H) a partir de los valores de transmitancia de la carpintería ($U_{H,M}$) y del vidrio ($U_{H,V}$) en función de sus respectivas superficies, para luego comprobar que dicho valor no supera el máximo tabulado para la orientación y porcentaje de huecos considerado:

$$U_H = (1-FM) \cdot U_{H,v} + FM \cdot U_{H,m}$$

siendo

$U_{H,v}$ la transmitancia térmica de la parte semitransparente [W/m^2K];

$U_{H,m}$ la transmitancia térmica del marco de la ventana o lucernario, o puerta [W/m^2K];

FM la fracción del hueco ocupada por el marco.





Por tanto a partir de ahora el Arquitecto deberá no solamente elegir el sistema de carpintería en fase de proyecto sino justificar mediante detalle constructivo **qué fracción del hueco ocupan la perfilería y el vidrio.**

Porcentaje máximo de superficie de fachada que pueden ocupar los huecos en función de la zona climática, orientación de fachada, y material de carpintería, proyectando con perfiles y vidrios genéricos de la base de datos de LIDER.

Carpintería: Vidrio ⁽²⁾ Marco ⁽³⁾		Zona climática del edificio y orientación ⁽¹⁾ del hueco														
		Zona A			Zona B			Zona C			Zona D			Zona E		
		S	E,O	N	S	E,O	N	S	E,O	N	S	E,O	N	S	E,O	N
Doble	Metálico	60	60	60	60	60	20	NO CUMPLE*								
	Puente roto (R.P.T.)	60	60	60	60	60	30									
	Madera	60	60	60	60	60	60	60	60	40	60	40	20	60	40	30
	PVC	60	60	60	60	60	60	60	60	40	60	40	20	60	40	30

***Se supera la transmitancia máxima de marco**

⁽¹⁾ Los valores de la columna S se refieren a las orientaciones S, SE y SO por separado.

⁽²⁾ Para vidrio doble se ha tomado $U_g=2,80W/m^2K$ correspondiente a un 4-12-4.

⁽³⁾ En la opción de la rotura de puente térmico debe confirmarse que no supera el valor U de $4,0W/m^2K$

Se han tomado los siguientes valores de fracción de marco y su transmitancia, siempre del lado de la seguridad:

	F_M	U_F	U_W
Metálico	0,20	5,70	3,38
Puente roto (R.P.T.)	0,30	4,00	3,16
Madera	0,30	2,20	2,62
PVC	0,30	2,20	2,62

F_M : Fracción de marco

U_F : Transmitancia del marco

U_W : Transmitancia de la ventana

A mayor eficiencia energética de la carpintería, mayor superficie de huecos se podrá cubrir hasta llegar al máximo permitido por ésta opción de cálculo. **La carpintería metálica supera la transmitancia máxima permitida y por tanto no cumple en todas las zonas.**

Las mejores prestaciones aislantes se exigen en la **fachada Norte**, que ocupa por sí sola un tercio del círculo, mientras que en el resto de orientaciones también se debe controlar el factor solar. **El PVC con vidrio doble cumple en todas las zonas.**



Por qué proyectar con KBE

Porque nuestros sistemas de carpinterías de PVC ofrecen las mejores **prestaciones** en cuanto a transmitancia térmica, permeabilidad al aire y atenuación acústica, superando ampliamente los requerimientos mínimos establecidos por el CTE.

Certificamos los valores de transmitancia de nuestros perfiles según método de cálculo EN ISO 10077-2 o ensayo, mejorando sustancialmente los ofrecidos por defecto.

Nuestro sistema de 70 mm de profundidad con $U_F=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ y vidrio doble estándar sin tratar, llega a excelentes valores de superficie de huecos (30% de fachada Norte en zona E); utilizando un vidrio bajo emisivo se alcanza el máximo permitido en cualquier circunstancia.

Porcentaje máximo de superficie de fachada que pueden ocupar los huecos en función de la zona climática, orientación de fachada, proyectando con sistema de carpintería KBE 70mm.

Carpintería:		Zona climática del edificio y orientación ⁽¹⁾ del hueco														
		Zona A			Zona B			Zona C			Zona D			Zona E		
Vidrio ⁽²⁾	Marco ⁽³⁾	S	E,O	N	S	E,O	N	S	E,O	N	S	E,O	N	S	E,O	N
Doble	70 mm	60	60	60	60	60	60	60	60	50	60	50	30	60	50	30

⁽¹⁾ Los valores de la columna S se refieren a las orientaciones S, SE y SO por separado.

⁽²⁾ Para vidrio doble se ha tomado $U_g=2,80\text{W/m}^2\text{K}$ correspondiente a un 4-12-4.

⁽³⁾ La transmitancia del marco EuroFutur es $U_F=1,40\text{W/m}^2\text{K}$, se ha tomado $F_w=0,30$.
 $U_w=2,38\text{W/m}^2\text{K}$.

Todos nuestros sistemas practicables llegan a la mejor clasificación de impermeabilidad al aire (clase 4), lo cual unido a la buena elección del vidrio garantiza un comportamiento acústico óptimo.

Por eso, proyectando con sistemas de carpinterías KBE tendrá la tranquilidad de cumplir siempre con el DB-HE 1, en todas las orientaciones de fachada y en todas las zonas climáticas, con la mejor relación precio-prestaciones.



Desarrollo Sostenible: el Concepto Greenline

El concepto **Greenline** se apoya en tres pilares básicos que son los principales hoy en día para la fabricación de las carpinterías del futuro:

- **El ahorro de energía**, ya que, una carpintería bien concebida, bien fabricada y bien instalada es un factor determinante para conseguir un ahorro de energía eficaz.
- **El reciclado de los recortes de producción**, incluso de los antiguos bastidores de PVC. Reciclar permite evidentemente reducir la energía necesaria para la producción de nuevo material, pero es a su vez una manera eficaz de controlar el material desechado.
- **Optimización de los componentes de la materia prima**. Siendo más puros nos permiten garantizar una durabilidad y un envejecimiento de las obras de cerramientos sin ningún tipo de degradación ni riesgo para el hombre.





KBE Cumple

En KBE nos sentimos orgullosos de poder cumplir con el nuevo Código Técnico de la Edificación (CTE) en cualquier zona climática y en cualquier orientación de fachada.

Efectivamente, desde que lanzamos nuestra primera serie de perfiles KBE promueve la arquitectura que mejora el confort y el ahorro energético, y por tanto la calidad de vida de todos, con el aislamiento térmico y la calidad por bandera y adelantándonos años a la normativa que prohíbe el uso de metales pesados en perfiles de PVC.

Podemos afirmar por tanto que nuestros sistemas de carpinterías contribuyen a la sostenibilidad medioambiental, verdadero desencadenante del CTE, mediante el ahorro energético tanto en régimen de invierno como de verano.





www.profine-group.com

No dude en pedir consejo a nuestros profesionales si tiene cualquier tipo de duda o consulta respecto al Código Técnico de la Edificación y su aplicación al sector de cerramientos.

Usted es un elemento más de nuestra empresa y estaremos encantados de atender sus consultas al respecto.

profine Iberia, S.A. Unipersonal
SISTEMAS KBE
Zurupitieta, s/n - Pol. Ind. Jundiz
01015 Vitoria • Gasteiz
Tel.: +34 945 290 203
Fax: +34 945 290 677
www.kbe-online.com
info-kbe.es@profine-group.com