

El Vidrio y el CTE



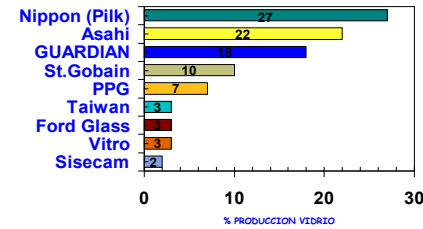
GUARDIAN GLASS ESPAÑA

<http://www.guardian.com.es>

<http://www.aislaglas.com>

<http://www.sunguardglass.com>

GUARDIAN Industries GUARDIAN – Una Empresa de Visión



Empezó en 1932 como un pequeño fabricante de parabrisas en

Detroit y se ha convertido en uno de los grandes fabricantes de vidrio en el Mundo, ocupando en éste momento el tercer lugar.

Aunque los productos de GUARDIAN se usan en construcción y automoción, GUARDIAN también produce piezas de plástico exteriores y embellecedores metálicos para toda la industria del automóvil, y una amplia y creciente línea de productos aislantes de fibra de vidrio.

En 1970, GUARDIAN empieza la fabricación de su propio vidrio usando el procedimiento Float lo que supone hacer "flotar" vidrio fundido en un baño de estaño fundido para producir una banda de vidrio cercano a la perfección.

Hoy GUARDIAN emplea 19,000 personas y tiene fábricas en 22 países, en los cinco continentes.

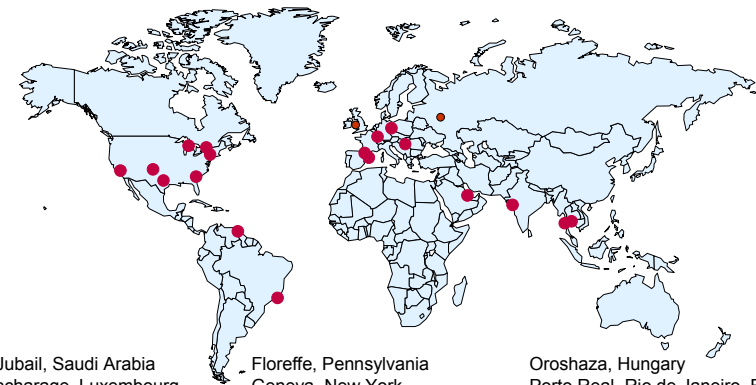
GUARDIAN Industries GUARDIAN – Una Empresa de Visión



Sede Mundial - Auburn Hills / Michigan

Central en Europa - Dudelange / Luxemburg

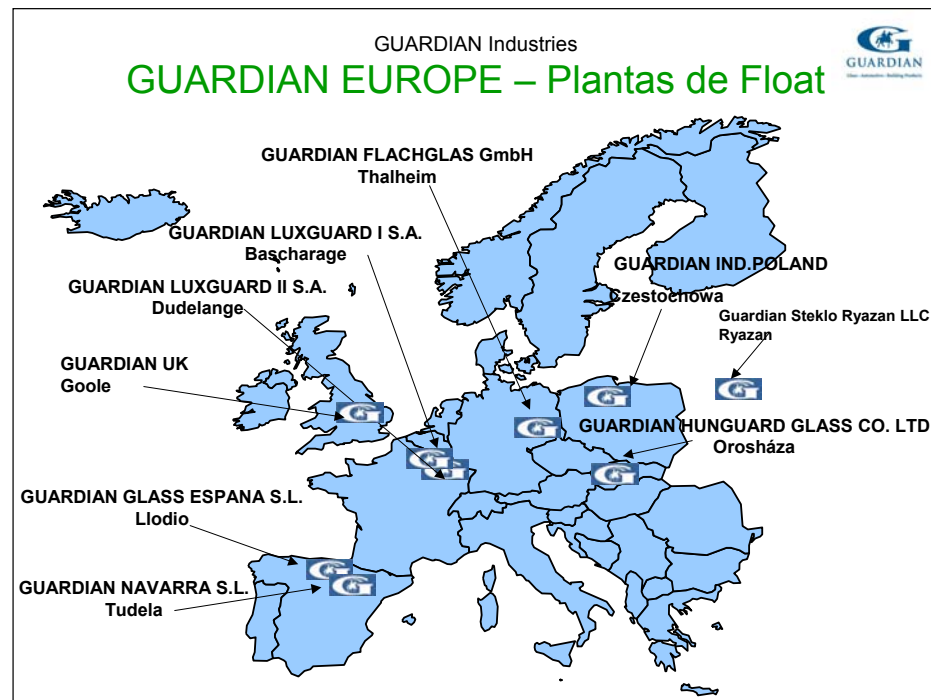
GUARDIAN Industries GUARDIAN – Localización en el mundo de Plantas de vidrio Float



Al-Jubail, Saudi Arabia
Bascharage, Luxembour
Carleton, Michigan
Corsicana, Texas
DeWitt, Iowa
Dudelange, Luxembour
Thalheim, Germany
Queretamo, Mexico

Florefe, Pennsylvania
Geneva, New York
Gujarat, India
Kingsburg, California
Llodio, Alava, Spain
Maturin, Venezuela
Czestochowa, Poland
Ryazan: Russia

Oroshaza, Hungary
Porto Real, Rio de Janeiro, Brazil
Rayong Province, Thailand
Richburg, South Carolina
Saraburi, Thailand
Tudela, Navarra, Spain
Goole, England



- Plantas:
- Llodio
 - Tudela
- Delegaciones:
- España
 - Bilbao
 - Coruña
 - Barcelona
 - Zaragoza
 - Valencia
 - Madrid
 - Sevilla
 - Baleares (Palma de Mallorca)
 - Canarias (Gran Canaria)
 - Portugal
 - Porto
 - Lisboa
 - Francia
 - Lyon
 - Marsella
 - Burdeos

CTE: Concepto, Aplicación

- El CTE es el desarrollo de la disposición adicional segunda de la ley 38/1999 de 5 de Noviembre de la Ordenación de la Edificación (LOE). La ley tiene por objeto *“regular en sus aspectos esenciales el proceso de edificación..., con el fin de asegurar la calidad mediante el cumplimiento de los requisitos básicos de los edificios y la adecuada protección de los intereses de los usuarios”*
- Se publica el 17 de Marzo de 2006 y es de aplicación al día siguiente.
- Periodo voluntario:
 - 12 meses = 18 de Marzo de 2007
 - 6 meses = 18 de Octubre de 2006 (para exigencias básicas de energía y seguridad)
- Revisión: 2011

CTE: Artículo 1 Objeto

- Exigencias básicas, para cada uno de los requisitos básicos (Artículo 3 de LOE)
 - Seguridad Estructural (SE)
 - Seguridad Contra Incendio (SI)
 - Seguridad de Utilización (SU)
 - Higiene, Salud y protección Medio Ambiental (HS)
 - Protección contra el Ruido (HR)
 - Ahorro de Energía y Aislamiento Térmico (HE)
- Se deberán cumplir en el proyecto, la construcción, mantenimiento y conservación de los edificios e instalaciones

CTE: Artículo 2 Ámbito de Aplicación

- Edificación pública y privada cuyos proyectos precisen licencia o autorización legalmente exigible.
 - Nueva
 - Ampliación, modificación, reforma y rehabilitación

CTE: Artículo 3 Contenido del CTE

1. Disposiciones y condiciones generales de aplicación del CTE y las exigencias básicas que deben cumplir los edificios
2. Documentos Básicos (DB) para el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE, actualizables según avances tecnológicos y demandas sociales
 - Contienen:
 - Caracterización y cuantificación de las exigencias básicas
 - Procedimientos cuya utilización acredita el cumplimiento de las exigencias básicas
 - Métodos de verificación
 - Soluciones sancionadas por la práctica

CTE: Artículo 4 Documentos Reconocidos y Registro General del CTE

1. Documentos Reconocidos son documentos técnicos, sin carácter reglamentario, complementarios a los DB, reconocidos por el Ministerio de Vivienda que mantendrá un registro público de los mismos.
2. Los Documentos Reconocidos podrán tener el contenido siguiente:
 - a) Especificaciones y guías técnicas o códigos de buena práctica que incluyan procedimientos de diseño, cálculo, ejecución, mantenimiento y conservación de productos, elementos y sistemas de construcción.
 - b) Métodos de evaluación y soluciones constructivas, programas informáticos, datos estadísticos sobre la siniestralidad en la edificación u otras bases de datos.
 - c) Comentarios sobre la aplicación del CTE; o
 - d) Cualquier otro documento que facilite la aplicación del CTE, excluidos los que se refieren a la utilización de un producto o sistema constructivo particular o bajo patente.

CTE: Artículo 4 Documentos Reconocidos y Registro General del CTE

3. Se crea, en el Ministerio de Vivienda, y adscrito a la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda, el Registro General del CTE, que tendrá carácter público e informativo
4. Los Documentos Reconocidos del CTE se inscribirán en dicho registro General. También podrán inscribirse en el mismo:
 - a) Las marcas, sellos, las certificaciones de conformidad y otros distintivos de calidad voluntarios de las características técnicas de los productos, los equipos o los sistemas, que se incorporen a los edificios y que contribuyan al cumplimiento de las exigencias básicas.
 - b) Los sistemas de certificación de conformidad de prestaciones finales de los edificios, las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen en la ejecución de las obras, las certificaciones medioambientales que consideren el análisis del ciclo de vida de los productos, otras evaluaciones medioambientales de edificios y otras certificaciones que faciliten el cumplimiento del CTE y fomenten la mejora de la calidad de la edificación.
 - c) Los organismos autorizados por las Administraciones Públicas competentes para la concesión de evaluaciones técnicas de la idoneidad de productos o sistemas innovadores u otras autorizaciones o acreditaciones de organismos y entidades que avalen la prestación de servicios que facilitan la aplicación del CTE.

SECCIÓN HE 1

LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

1.2 Procedimiento de verificación

- 1 Para la correcta aplicación de esta Sección deben realizarse las verificaciones siguientes:
 - a) En el proyecto se optará por uno de los procedimientos siguientes:
 - i) **Opción Simplificada**, basada en la limitación de los parámetros característicos de los *cerramientos y particiones interiores* que componen su envolvente térmica. La comprobación se realizará comparando los valores de cálculo con los valores límite permitidos.
 - ii) **Opción General**, basada en la evaluación de la demanda energética de los edificios mediante la comparación de ésta con el correspondiente a un edificio referencia que define la propia opción.
 - b) Durante la construcción se comprobarán las indicaciones descritas en el apartado 5 (relativas a la transmitancia de las particiones interiores que limitan unidades de uso $\leq 1,2 \text{ W/ m}^2 \text{ K}$)

DOCUMENTO BÁSICO HE

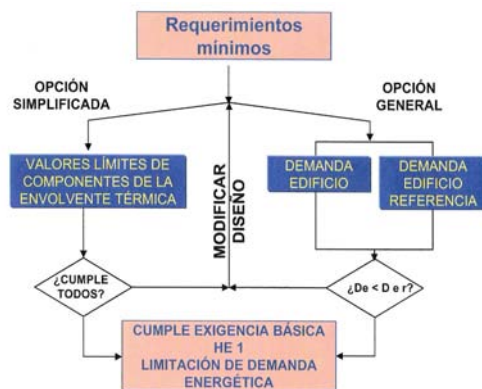
AHORRO DE ENERGÍA

- HE 1 Limitación de la demanda
- HE 2 Rendimientos de las instalaciones térmicas
- HE 3 Eficiencia Energética de las instalaciones de iluminación
- HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

SECCIÓN HE 1

LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

1.2 Procedimiento de verificación



SECCIÓN HE 1

Determinación de la zonas climáticas

1. A partir de los registros climáticos y del cálculo de las severidades climáticas de invierno SC (invierno) y de verano SC (verano) .
2. Una vez obtenidas las dos severidades climáticas, la zona climática se determinará localizando los dos intervalos correspondientes en los que se encuentran dichas severidades, de acuerdo con la figura D1.
3. La severidad de invierno se define en cinco divisiones distintas, indicadas con letras.
4. La severidad de verano se define con cuatro divisiones distintas, indicadas con números.

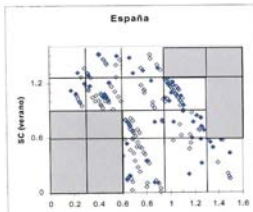
SECCIÓN HE 1

Determinación de la zonas climáticas



Zonas climáticas invierno

Zonas climáticas verano



SC (verano)	A4	B4	C4	E1
			C3 D3	
SC (invierno)	A3	B3	C2 D2	
			C1 D1	

Figura D1

SECCIÓN HE 1

Determinación de la zonas climáticas



Tabla D.1.- Zonas climáticas

Provincia	Capital	Altura de referencia (m)	Desnivel entre la localidad y la capital de su provincia (m)				
			≥200	≥400	≥600	≥800	≥1000
Albacete	D3	677	D2	E1	E1	E1	E1
Alicante	B4	7	C3	C1	D1	D1	E1
Almería	A4	0	B3	B3	C1	C1	D1
Ávila	E1	1054	E1	E1	E1	E1	E1
Badajoz	C4	168	C3	D1	D1	E1	E1
Barcelona	C2	0	C1	D1	D1	E1	E1
Bilbao	C1	314	D1	D1	E1	E1	E1
Burgos	E1	861	E1	E1	E1	E1	E1
Cáceres	C4	305	D3	D1	E1	E1	E1
Cádiz	A3	0	B3	B3	C1	D1	D1
Castellón de la Plana	B3	16	C2	C1	D1	D1	D1
Ciudad Real	D3	630	D2	E1	E1	E1	E1
Córdoba	B4	113	C3	C2	D1	D1	E1
Coruña (a)	C1	0	C1	D1	E1	E1	E1
Cuética	D2	975	E1	D1	E1	E1	E1
Donostia-San Sebastián	C1	5	D1	D1	E1	E1	E1
Granada	C2	143	D1	D1	E1	E1	E1
Guadalajara	D3	708	D1	E1	E1	E1	E1
Huelva	B4	50	B3	C1	C1	D1	D1
Huesca	D2	432	E1	E1	E1	E1	E1
Jalón	E1	436	C1	D2	D1	E1	E1
Lérida	E1	346	E1	E1	E1	E1	E1
Lleida	D3	131	D2	E1	E1	E1	E1
Lugo	D2	379	D1	E1	E1	E1	E1
Madrid	D1	412	E1	E1	E1	E1	E1
Málaga	A3	0	B3	C1	C1	D1	D1
Malilla	B3	130	B3	B3	C1	E1	E1
Murcia	B3	25	C2	C1	D1	D1	E1
Ourense	C2	327	D1	E1	E1	E1	E1
Oviedo	D1	214	D1	D1	E1	E1	E1
Palencia	D1	722	E1	E1	E1	E1	E1
Palma de Mallorca	B3	0	A3	A3	A3	B3	B3
Palmas de gran canaria (Isl)	A3	114	A3	A3	A3	B3	B3
Pamplona	D1	456	E1	E1	E1	E1	E1
Pontevedra	C1	77	C1	D1	E1	E1	E1
Salamanca	D2	770	E1	E1	E1	E1	E1
Santa Cruz de Tenerife	A3	0	A3	A3	A3	B3	B3
Santander	C1	1	C1	D1	D1	E1	E1
Segovia	D2	1013	E1	E1	E1	E1	E1
Sevilla	B4	5	B3	C2	C1	D1	D1
Soria	E1	984	E1	E1	E1	E1	E1
Tarazona	B3	1	C2	C1	D1	D1	E1
Teruel	D2	995	E1	E1	E1	E1	E1
Toledo	C4	446	D1	D2	E1	E1	E1
Valencia	B3	8	C2	C1	D1	D1	E1
Valadolid	D2	704	E1	E1	E1	E1	E1
Vitoria-Gasteiz	D1	912	E1	E1	E1	E1	E1
Zamora	D2	617	E1	E1	E1	E1	E1
Zaragoza	D3	207	D2	E1	E1	E1	E1

SECCIÓN HE 1

Caracterización y cuantificación de las exigencias: Zonas Climáticas A3 A 4



Tablas 2.2 Valores límite de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA A3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno $U_{lim} = 0,94 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Transmitancia límite de suelos $U_{lim} = 0,53 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Transmitancia límite de cubiertas $U_{lim} = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Factor solar modificado límite de lucernarios $F_{lim} = 0,29$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ U_{lim} W/m ² K				Factor solar modificado límite de huecos F_{lim}			
	N	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna		Alta carga interna	
					E/O	S	E/O	S
de 0 a 10	5,7	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-
de 11 a 20	4,7 (5,6)	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-
de 21 a 30	4,1 (4,6)	5,2 (5,7)	5,7	5,7	-	-	-	-
de 31 a 40	3,8 (4,1)	5,2 (5,5)	5,7	5,7	-	-	0,48	- 0,51
de 41 a 50	3,5 (3,8)	5,0 (5,2)	5,7	5,7	0,87	- 0,80	0,41	0,57 0,44
de 51 a 60	3,4 (3,6)	4,8 (4,9)	5,7	5,7	0,55	- 0,54	0,38	0,51 0,38

ZONA CLIMÁTICA A4

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno $U_{lim} = 0,94 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Transmitancia límite de suelos $U_{lim} = 0,53 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Transmitancia límite de cubiertas $U_{lim} = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Factor solar modificado límite de lucernarios $F_{lim} = 0,29$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ U_{lim} W/m ² K				Factor solar modificado límite de huecos F_{lim}			
	N	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna		Alta carga interna	
					E/O	S	E/O	S
de 0 a 10	5,7	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-
de 11 a 20	4,7 (5,6)	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-
de 21 a 30	4,1 (4,6)	5,3 (5,7)	5,7	5,7	-	-	0,36	0,59 0,57
de 31 a 40	3,8 (4,1)	5,2 (5,5)	5,7	5,7	0,57	- 0,48	0,42	0,58 0,44
de 41 a 50	3,5 (3,8)	5,0 (5,2)	5,7	5,7	0,47	- 0,48	0,35	0,48 0,37
de 51 a 60	3,4 (3,6)	4,8 (4,9)	5,7	5,7	0,45	0,38	0,42	0,47 0,39

⁽¹⁾ En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada U_{fm} , definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a 0,67 se podrá tomar el valor de U_{lim} indicado entre paréntesis para las zonas climáticas A3 y A4.

SECCIÓN HE 1

Caracterización y cuantificación de las exigencias: Zonas Climáticas B3 B 4



ZONA CLIMÁTICA B3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno $U_{lim} = 0,82 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Transmitancia límite de suelos $U_{lim} = 0,52 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Transmitancia límite de cubiertas $U_{lim} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Factor solar modificado límite de lucernarios $F_{lim} = 0,30$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ U_{lim} W/m ² K				Factor solar modificado límite de huecos F_{lim}			
	N	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna		Alta carga interna	
					E/O	S	E/O	S
de 0 a 10	5,4 (5,7)	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-
de 11 a 20	3,8 (4,7)	4,9 (5,7)	5,7	5,7	-	-	-	-
de 21 a 30	3,3 (3,8)	4,3 (4,7)	5,7	5,7	-	-	-	-
de 31 a 40	3,0 (3,3)	4,0 (4,2)	5,6 (5,7)	5,6 (5,7)	-	-	0,45	- 0,50
de 41 a 50	2,8 (3,0)	3,7 (3,9)	5,4 (5,5)	5,4 (5,5)	0,46	- 0,59	0,38	0,57 0,43
de 51 a 60	2,7 (2,8)	3,6 (3,7)	5,2 (5,3)	5,2 (5,3)	0,46	- 0,52	0,33	0,51 0,38

ZONA CLIMÁTICA B4

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno $U_{lim} = 0,82 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Transmitancia límite de suelos $U_{lim} = 0,52 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Transmitancia límite de cubiertas $U_{lim} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Factor solar modificado límite de lucernarios $F_{lim} = 0,28$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ U_{lim} W/m ² K				Factor solar modificado límite de huecos F_{lim}			
	N	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna		Alta carga interna	
					E/O	S	E/O	S
de 0 a 10	5,4 (5,7)	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-
de 11 a 20	3,8 (4,7)	4,9 (5,7)	5,7	5,7	-	-	-	-
de 21 a 30	3,3 (3,8)	4,3 (4,7)	5,7	5,7	-	-	0,42	0,59 0,57
de 31 a 40	3,0 (3,3)	4,0 (4,2)	5,6 (5,7)	5,6 (5,7)	0,55	- 0,58	0,42	0,59 0,44
de 41 a 50	2,8 (3,0)	3,7 (3,9)	5,4 (5,5)	5,4 (5,5)	0,48	- 0,58	0,34	0,49 0,36
de 51 a 60	2,7 (2,8)	3,6 (3,7)	5,2 (5,3)	5,2 (5,3)	0,38	0,55	0,41	0,29 0,42 0,31

⁽¹⁾ En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada U_{fm} , definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a 0,58 se podrá tomar el valor de U_{lim} indicado entre paréntesis para las zonas climáticas B3 y B4.

SECCIÓN HE 1

Caracterización y cuantificación de las exigencias: Zonas Climáticas C1 C2



ZONA CLIMÁTICA C1

A Coruña y Pontevedra

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno
 Transmitancia límite de suelos
 Transmitancia límite de cubiertas
 Factor solar modificado límite de lucernarios

$U_{\text{Mín}}: 0,73 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{\text{Suel}}: 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{\text{Ciel}}: 0,41 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $F_{\text{Lúc}}: 0,37$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ U_{Huec} $\text{W/m}^2\text{K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Huec}			
	N	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna		Alta carga interna	
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-
de 11 a 20	3,4 (4,2)	3,9 (4,4)	4,4	4,4	-	-	-	-
de 21 a 30	2,9 (3,3)	3,3 (3,8)	4,3 (4,4)	4,3 (4,4)	-	-	0,56	0,60
de 31 a 40	2,6 (2,8)	3,0 (3,3)	3,9 (4,1)	3,9 (4,1)	-	-	0,47	0,52
de 41 a 50	2,4 (2,6)	2,8 (3,0)	3,6 (3,8)	3,6 (3,8)	-	-	0,42	0,46
de 51 a 60	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,5 (3,6)	3,5 (3,6)	-	-	-	-

ZONA CLIMÁTICA C2

Ourense

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno
 Transmitancia límite de suelos
 Transmitancia límite de cubiertas
 Factor solar modificado límite de lucernarios

$U_{\text{Mín}}: 0,73 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{\text{Suel}}: 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{\text{Ciel}}: 0,41 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $F_{\text{Lúc}}: 0,32$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ U_{Huec} $\text{W/m}^2\text{K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Huec}			
	N	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna		Alta carga interna	
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-
de 11 a 20	3,4 (4,2)	3,9 (4,4)	4,4	4,4	-	-	0,60	-
de 21 a 30	2,9 (3,3)	3,3 (3,8)	4,3 (4,4)	4,3 (4,4)	-	-	0,47	0,51
de 31 a 40	2,6 (2,8)	3,0 (3,3)	3,9 (4,1)	3,9 (4,1)	-	-	0,40	0,43
de 41 a 50	2,4 (2,6)	2,8 (3,0)	3,6 (3,8)	3,6 (3,8)	0,59	-	0,55	0,52
de 51 a 60	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,5 (3,6)	3,5 (3,6)	0,51	-	0,35	0,38

⁽¹⁾ En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada $U_{\text{Mín}}$ definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a 0,5 se podrá tomar el valor de $U_{\text{Mín}}$ indicado entre paréntesis para las zonas climáticas C1, C2, C3 y C4.

SECCIÓN HE 1

Caracterización y cuantificación de las exigencias: Zonas Climáticas C3 C4



ZONA CLIMÁTICA C3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno
 Transmitancia límite de suelos
 Transmitancia límite de cubiertas
 Factor solar modificado límite de lucernarios

$U_{\text{Mín}}: 0,73 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{\text{Suel}}: 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{\text{Ciel}}: 0,41 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $F_{\text{Lúc}}: 0,28$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ U_{Huec} $\text{W/m}^2\text{K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Huec}			
	N	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna		Alta carga interna	
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-
de 11 a 20	3,4 (4,2)	3,9 (4,4)	4,4	4,4	-	-	-	-
de 21 a 30	2,9 (3,3)	3,3 (3,8)	4,3 (4,4)	4,3 (4,4)	-	-	0,55	0,59
de 31 a 40	2,6 (2,8)	3,0 (3,3)	3,9 (4,1)	3,9 (4,1)	-	-	0,43	0,46
de 41 a 50	2,4 (2,6)	2,8 (3,0)	3,6 (3,8)	3,6 (3,8)	0,51	-	0,54	0,52
de 51 a 60	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,5 (3,6)	3,5 (3,6)	0,43	-	0,47	0,46

ZONA CLIMÁTICA C4

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno
 Transmitancia límite de suelos
 Transmitancia límite de cubiertas
 Factor solar modificado límite de lucernarios

$U_{\text{Mín}}: 0,73 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{\text{Suel}}: 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{\text{Ciel}}: 0,41 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $F_{\text{Lúc}}: 0,27$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ U_{Huec} $\text{W/m}^2\text{K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Huec}			
	N	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna		Alta carga interna	
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-
de 11 a 20	3,4 (4,2)	3,9 (4,4)	4,4	4,4	-	-	-	-
de 21 a 30	2,9 (3,3)	3,3 (3,8)	4,3 (4,4)	4,3 (4,4)	-	-	0,54	0,56
de 31 a 40	2,6 (2,8)	3,0 (3,3)	3,9 (4,1)	3,9 (4,1)	-	-	0,48	0,47
de 41 a 50	2,4 (2,6)	2,8 (3,0)	3,6 (3,8)	3,6 (3,8)	0,47	-	0,48	0,47
de 51 a 60	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,5 (3,6)	3,5 (3,6)	0,38	0,53	0,39	0,40

⁽¹⁾ En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada $U_{\text{Mín}}$ definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a 0,52 se podrá tomar el valor de $U_{\text{Mín}}$ indicado entre paréntesis para las zonas climáticas C1, C2, C3 y C4.

SECCIÓN HE 1

Caracterización y cuantificación de las exigencias: Zonas Climáticas D1 D2 D3



ZONA CLIMÁTICA D1

Lugo

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno
 Transmitancia límite de suelos
 Transmitancia límite de cubiertas
 Factor solar modificado límite de lucernarios

$U_{\text{Mín}}: 0,66 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{\text{Suel}}: 0,49 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{\text{Ciel}}: 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $F_{\text{Lúc}}: 0,36$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ U_{Huec} $\text{W/m}^2\text{K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Huec}			
	N	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna		Alta carga interna	
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-
de 11 a 20	3,1	3,1	3,1	3,1	-	-	-	-
de 21 a 30	2,9 (2,9)	3,0 (3,1)	3,1	3,1	-	-	0,54	0,54
de 31 a 40	2,7 (2,7)	2,8 (2,8)	2,9 (2,9)	2,9 (2,9)	-	-	0,49	0,49
de 41 a 50	2,5 (2,5)	2,6 (2,6)	2,7 (2,7)	2,7 (2,7)	0,49	-	0,49	0,44
de 51 a 60	2,3 (2,3)	2,4 (2,4)	2,5 (2,5)	2,5 (2,5)	0,49	-	0,49	0,44

ZONA CLIMÁTICA D2

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno
 Transmitancia límite de suelos
 Transmitancia límite de cubiertas
 Factor solar modificado límite de lucernarios

$U_{\text{Mín}}: 0,66 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{\text{Suel}}: 0,49 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{\text{Ciel}}: 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $F_{\text{Lúc}}: 0,31$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ U_{Huec} $\text{W/m}^2\text{K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Huec}			
	N	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna		Alta carga interna	
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-
de 11 a 20	3,1	3,1	3,1	3,1	-	-	-	-
de 21 a 30	2,9 (2,9)	3,0 (3,1)	3,1	3,1	-	-	0,54	0,54
de 31 a 40	2,7 (2,7)	2,8 (2,8)	2,9 (2,9)	2,9 (2,9)	-	-	0,49	0,49
de 41 a 50	2,5 (2,5)	2,6 (2,6)	2,7 (2,7)	2,7 (2,7)	0,49	-	0,49	0,44
de 51 a 60	2,3 (2,3)	2,4 (2,4)	2,5 (2,5)	2,5 (2,5)	0,49	-	0,49	0,44

ZONA CLIMÁTICA D3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno
 Transmitancia límite de suelos
 Transmitancia límite de cubiertas
 Factor solar modificado límite de lucernarios

$U_{\text{Mín}}: 0,66 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{\text{Suel}}: 0,49 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{\text{Ciel}}: 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $F_{\text{Lúc}}: 0,28$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ U_{Huec} $\text{W/m}^2\text{K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Huec}			
	N	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna		Alta carga interna	
de 0 a 10	4,4	4,4	4,4	4,4	-	-	-	-
de 11 a 20	3,0 (3,0)	3,1	3,1	3,1	-	-	0,54	0,57
de 21 a 30	2,9 (2,9)	3,0 (3,1)	3,1	3,1	-	-	0,49	0,49
de 31 a 40	2,7 (2,7)	2,8 (2,8)	2,9 (2,9)	2,9 (2,9)	-	-	0,49	0,47
de 41 a 50	2,5 (2,5)	2,6 (2,6)	2,7 (2,7)	2,7 (2,7)	0,49	-	0,49	0,47
de 51 a 60	2,3 (2,3)	2,4 (2,4)	2,5 (2,5)	2,5 (2,5)	0,49	-	0,49	0,47

⁽¹⁾ En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada $U_{\text{Mín}}$ definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a 0,47 se podrá tomar el valor de $U_{\text{Mín}}$ indicado entre paréntesis para las zonas climáticas D1, D2 y D3.

SECCIÓN HE 1

Caracterización y cuantificación de las exigencias: Zonas Climáticas E1



ZONA CLIMÁTICA E1

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno
 Transmitancia límite de suelos
 Transmitancia límite de cubiertas
 Factor solar modificado límite de lucernarios

$U_{\text{Mín}}: 0,57 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{\text{Suel}}: 0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{\text{Ciel}}: 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $F_{\text{Lúc}}: 0,36$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ U_{Huec} $\text{W/m}^2\text{K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Huec}			
	N	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna		Alta carga interna	
de 0 a 10	3,1	3,1	3,1	3,1	-	-	-	-
de 11 a 20	3,1	3,1	3,1	3,1	-	-	-	-
de 21 a 30	2,6 (2,6)	3,0 (3,1)	3,1	3,1	-	-	-	-
de 31 a 40	2,2 (2,4)	2,7 (2,8)	3,1	3,1	-	-	0,54	0,56
de 41 a 50	2,0 (2,2)	2,4 (2,6)	3,1	3,1	-	-	0,45	0,49
de 51 a 60	1,9 (2,0)	2,3 (2,4)	3,0 (3,1)	3,0 (3,1)	-	-	0,40	0,43

⁽¹⁾ En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada $U_{\text{Mín}}$ definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a 0,4 se podrá tomar el valor de $U_{\text{Mín}}$ indicado entre paréntesis para las zonas climáticas E1.



Certificación Energética de los Edificios

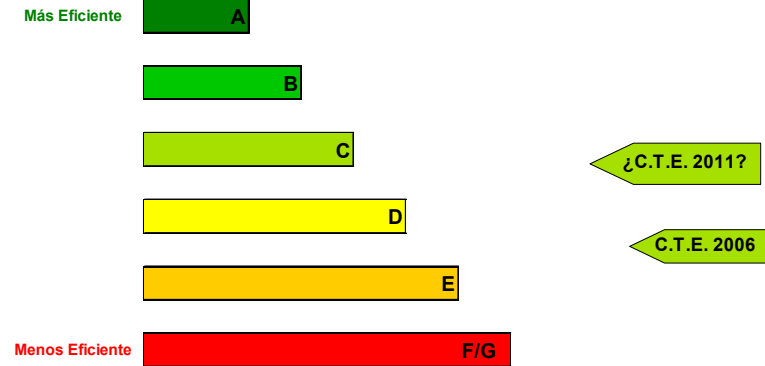


La norma será **INDESPENSABLE** para todos los edificios que sean **proyectados, construidos, vendidos o alquilados** a partir del **1 de NOVIEMBRE de 2007**.

El certificado irá acompañado de una etiqueta de eficiencia energética, esta etiqueta estará incluida en toda la publicidad utilizada en la venta o alquiler del edificio y se deberá poner a disposición del inquilino o comprador para que le permita comparar y evaluar la eficiencia energética del inmueble.

Esta norma complementa en nuevo marco normativo iniciado con el C.T.E. Y forma parte de las medidas de desarrollo del Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética.

Certificación Energética de los Edificios



Certificación Energética de los Edificios



		Opción general		Opción simplificada
		Procedimiento de referencia	Procedimientos alternativos	
Requisitos mínimos	Demanda de calefacción y refrigeración	Programa LIDER	Programas alternativos a LIDER	Cumplimiento de la opción simplificada del CTE-HE1
	Rendimiento de instalaciones térmicas	Cumplimiento de requisitos de CTE-HE2	Cumplimiento de requisitos de CTE-HE2	Cumplimiento de requisitos de CTE-HE2
	Contribución solar mínima de ACS	Cumplimiento de porcentajes previstos en CTE-HE4	Cumplimiento de porcentajes previstos en CTE-HE4	Cumplimiento de porcentajes previstos en CTE-HE4
Calificación Energética		Programa CAENER	Programas alternativos a CAENER	Asignación directa de Clase de eficiencia D o E

Certificación Energética de los Edificios



Artículo 8. Control externo.

1. El órgano competente de la Comunidad Autónoma establecerá, en su caso, el alcance del control externo y el procedimiento a seguir para realizarlo. Este control podrá realizarse por la propia Administración o mediante la colaboración de agentes autorizados para este fin.
2. Los agentes autorizados serán organismos o entidades de control acreditadas para el campo reglamentario de la edificación y sus instalaciones térmicas o técnicos independientes cualificados conforme al procedimiento que establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma.
3. Cuando la calificación de eficiencia energética resultante de este control externo sea diferente a la obtenida inicialmente, como resultado de diferencias con las especificaciones previstas, se le comunicará al promotor o propietario, en su caso, las razones que la motivan y un plazo determinado para su subsanación o, en su caso, se procederá a la modificación de la calificación obtenida.

Artículo 9. Inspección.

El órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente dispondrá cuantas inspecciones sean necesarias con el fin de comprobar y vigilar el cumplimiento de la certificación de eficiencia energética de edificios.

Artículo 10. Validez, renovación y actualización del certificado de eficiencia energética.

1. El certificado de eficiencia energética tendrá una validez máxima de 10 años.
2. El órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente establecerá las condiciones específicas para proceder a su renovación o actualización.
3. El propietario del edificio es responsable de la renovación o actualización del certificado de eficiencia energética conforme a las condiciones que establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma. El propietario podrá proceder voluntariamente a su actualización, cuando considere que existen variaciones en aspectos del edificio que puedan modificar el certificado de eficiencia energética.

Prestaciones de la Ventana: Vidrio y Marco EN ISO 10077-1



5 Calculation of thermal transmittance

5.1 Windows

5.1.1 Single windows

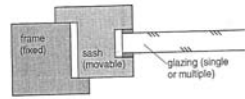


Figure 4 - Illustration of single window

The thermal transmittance of a single window U_w shall be calculated using equation (1):

$$U_w = \frac{A_g U_g + A_f U_f + l_f \Psi_f}{A_g + A_f} \quad (1)$$

where

- U_g is the thermal transmittance of the glazing;
 - U_f is the thermal transmittance of the frame;
 - Ψ_f is the linear thermal transmittance due to the combined thermal effects of glazing, spacer and frame;
- and the other symbols are defined in clause 4.

Prestaciones de la Ventana: Vidrios EN ISO 10077-1



Table C.2 - Thermal transmittance U_i of double and triple glazing filled with different gases

Type	Class	Normal emissivity	Dimensions mm	Type of gas space (gas concentration ≥ 90 %)			
				Air	Argon	Krypton	SFG
Double glazing	Uncoated glass (normal glass)	0,89	4-6-4	3,3	3,0	2,6	3,0
			4-9-4	3,0	2,6	2,6	3,1
			4-12-4	2,8	2,7	2,6	3,1
			4-15-4	2,7	2,6	2,6	3,1
			4-20-4	2,7	2,6	2,6	3,1
			4-6-4	2,9	2,6	2,5	2,9
	One pane coated glass	≤0,4	4-9-4	2,9	2,3	2,0	2,7
			4-12-4	2,4	2,1	2,0	2,7
			4-15-4	2,2	2,0	2,0	2,7
			4-20-4	2,2	2,0	2,0	2,7
			4-6-4	2,7	2,3	1,9	2,3
			4-9-4	2,3	2,0	1,6	2,4
Double glazing coated	≤0,2	4-12-4	1,9	1,7	1,5	2,4	
		4-15-4	1,8	1,6	1,6	2,5	
		4-20-4	1,8	1,7	1,6	2,5	
		4-6-4	2,6	2,2	1,7	2,1	
		4-9-4	2,1	1,7	1,3	2,2	
		4-12-4	1,8	1,5	1,3	2,3	
One pane coated glass	≤0,1	4-15-4	1,6	1,4	1,3	2,3	
		4-20-4	1,6	1,4	1,3	2,3	
		4-6-4	2,5	2,1	1,5	2,0	
		4-9-4	2,0	1,6	1,3	2,1	
		4-12-4	1,7	1,3	1,1	2,2	
		4-15-4	1,5	1,2	1,1	2,2	
One pane coated glass	≤0,05	4-20-4	1,5	1,2	1,1	2,2	
		4-6-4-4	2,3	2,1	1,8	2,6	
		4-9-4-4	2,0	1,9	1,7	2,0	
		4-12-4-4	1,9	1,8	1,6	2,0	
		4-6-4-4	2,0	1,7	1,4	1,6	
		4-9-4-4	1,7	1,5	1,2	1,6	
Triple glazing	Uncoated (normal) glass	0,89	4-12-4-12-4	1,5	1,3	1,1	1,6
			4-6-4-4	1,8	1,5	1,1	1,3
			4-9-4-4	1,4	1,2	0,9	1,3
			4-12-4-12-4	1,2	1,0	0,8	1,4
			4-6-4-4	1,7	1,3	1,0	1,2
			4-9-4-4	1,3	1,0	0,8	1,2
Triple glazing coated	≤0,4	4-12-4-12-4	1,1	0,9	0,6	1,2	
		4-6-4-4	1,6	1,3	0,9	1,1	
		4-9-4-4	1,2	0,9	0,7	1,1	
		4-12-4-12-4	1,0	0,8	0,5	1,1	
		4-6-4-4	1,5	1,2	0,8	1,1	
		4-9-4-4	1,1	0,9	0,7	1,1	

NOTE: The values of thermal transmittance in the table were calculated using EN 673. They apply to the emissivities and gas concentration given. For individual glazing units the emissivity and/or gas concentrations may change with time. Procedures for evaluating the effect of ageing on the thermal properties of glazed units are given in prEN 1279-1 and prEN 1279-3.

Prestaciones de la Ventana: Marco Plásticos EN ISO 10077-1



Plastic frames

If no other data are available, the values in table D.1 can be used for frames without metal reinforcements.

Table D.1 - Thermal transmittances for plastic frames with metal reinforcements

Frame material	Frame type	U_{f1} W/(m ² ·K)	
Polyurethane	with metal core thickness of PUR ≥ 5 mm	2,8	
PVC-hollow profiles ¹⁾	two hollow chambers	external	2,2
		internal	2,2
	three hollow chambers	external	2,0
		internal	2,0

¹⁾ With a distance between wall surfaces of hollow chambers of at least 5 mm (refer to figure D.1).

Dimensions in millimetres



Figure D.1 - Hollow chamber in plastic frame

Other plastic profile sections should be measured or calculated.

Prestaciones de la Ventana: Marco Madera EN ISO 10077-1



Wood frames

Values for wood frames can be taken from figure D.2. For U_i , the values correspond to a moisture content of 12 %. For definition of the thickness of the frame see figure D.3.

U_i in (W/m²·K)

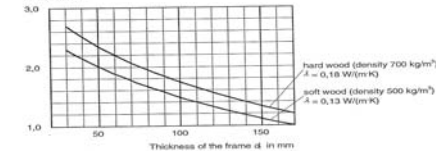


Figure D.2 - Thermal transmittances for wooden frames and metal-wood frames (see figure D.3) depending on the frame thickness d_i .

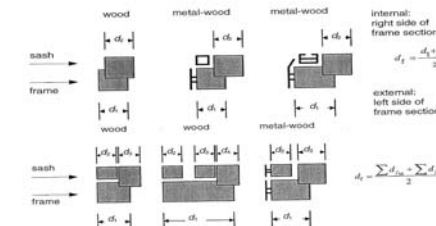


Figure D.3 - Definition of the thickness d_i of the frame for various window systems

Prestaciones de la Ventana: Marco Metal EN ISO 10077-1



Page 23
EN ISO 10077-1:2000

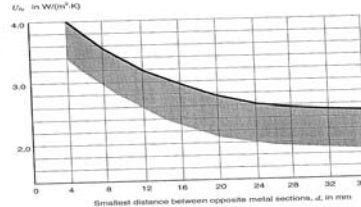
Metal frames

The thermal transmittance of metal frames can be determined by measurement using hot box methods in accordance with prEN 12412-2 or by numerical calculation in accordance with prEN ISO 10077-2. Values obtained by such methods should be used when available, in preference to the method given in this annex.

If such data are not available, values of U_f can be obtained by the following procedure for:

- metal frames without a thermal break;
- metal frames with thermal breaks corresponding to the sections illustrated in figure D.5 and figure D.6, subject to restrictions on the thermal conductivity and widths of the thermal breaks.

For metal frames without a thermal break, use $U_{f0} = 5,9 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.
For metal frames with thermal breaks, take U_{f0} from the solid line in figure D.4.



NOTE The shaded area indicates the range of values obtained from many measurements on frames carried out in several European countries, derived from the surface temperature difference across the frame.

Figure D.4 - U_{f0} values for metal frames with thermal break

The thermal resistance of the frame, R_{f0} , is given by

$$R_{f0} = \frac{1}{U_{f0}} - 0,17 \quad (D.1)$$

and the thermal transmittance of the frame, U_{f1} , from

$$U_{f1} = \frac{1}{R_{f0}A_{f1} + R_{f2}A_{f2} + R_{f3}A_{f3} + R_{f4}A_{f4}} \quad (D.2)$$

Prestaciones de la Ventana: Vidrio y Marco (30%) EN ISO 10077-1



Page 26
EN ISO 10077-1:2000

Annex F (informative)

Thermal transmittance of windows

Table F.1 and table F.2 give typical values calculated by the method in this standard using linear thermal transmittances from annex E. Values for windows with other frame area fractions can be evaluated by means of the equations of the main part of that standard.

Table F.1 - Thermal transmittances for windows with fraction of the frame area 30 % of the whole window area

Type of glazing	U_f W/(m ² ·K)	U_{f0} W/(m ² ·K)									
		frame area 30 %									
		1,0	1,4	1,8	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	4,2	
Single	5,7	4,3	4,4	4,5	4,6	4,8	4,9	5,0	5,1	5,1	
	3,3	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	3,4	3,5	3,6	4,4	
	3,1	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	3,3	3,5	4,3	
	2,9	2,4	2,5	2,7	2,8	3,0	3,1	3,2	3,3	4,1	
	2,7	2,3	2,4	2,5	2,6	2,8	2,9	3,1	3,2	4,0	
	2,5	2,2	2,3	2,4	2,5	2,7	2,8	3,0	3,1	3,9	
	2,3	2,1	2,2	2,3	2,4	2,6	2,7	2,8	2,9	3,8	
	2,1	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,6	2,7	2,8	3,6	
	1,9	1,8	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4	2,5	2,7	3,5	
	1,7	1,6	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	3,3	
Double	1,5	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4	3,2	
	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2	3,1	
	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,9	
	2,3	2,0	2,1	2,2	2,4	2,5	2,7	2,8	2,9	3,7	
	2,1	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4	2,5	2,6	2,8	3,6	
	1,9	1,7	1,8	2,0	2,1	2,3	2,4	2,5	2,6	3,4	
	1,7	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,2	2,4	2,5	3,3	
	1,5	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4	3,2	
	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2	3,1	
	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,9	
Triple	2,3	2,0	2,1	2,2	2,4	2,5	2,7	2,8	2,9	3,7	
	2,1	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4	2,5	2,6	2,8	3,6	
	1,9	1,7	1,8	2,0	2,1	2,3	2,4	2,5	2,6	3,4	
	1,7	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,2	2,4	2,5	3,3	
	1,5	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4	3,2	
	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2	3,1	
	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,9	
	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8	2,0	2,8	
	0,7	0,9	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,9	2,6	
	0,5	0,7	0,9	1,0	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	2,5	

NOTE The calculation has been made using U_{f0} values according to annex E. Values for windows with frame area fractions not equal to 30 % have to be evaluated by means of the equations of the main part of the standard.

Prestaciones de la Ventana: Vidrio y Marco (20%) EN ISO 10077-1



Page 27
EN ISO 10077-1:2000

Table F.2 - Thermal transmittances for windows with fraction of the frame area 20 % of the whole window area

Type of glazing	U_f W/(m ² ·K)	U_{f0} W/(m ² ·K)									
		frame area 20 %									
		1,0	1,4	1,8	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	4,2	
Single	5,7	4,8	4,9	4,9	5,0	5,1	5,2	5,2	5,3	5,5	
	3,3	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,4	3,5	4,0	
	3,1	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,9	
	2,9	2,6	2,7	2,8	2,8	3,0	3,0	3,1	3,2	3,7	
	2,7	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,6	
	2,5	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,4	
	2,3	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	3,3	
	2,1	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	3,1	
	1,9	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	3,0	
	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,8	
Double	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,6	
	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,5	
	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,3	
	2,3	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	3,2	
	2,1	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	3,1	
	1,9	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,9	
	1,9	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,8	
	1,7	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,8	
	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,7	
	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,5	
Triple	2,3	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	3,2	
	2,1	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	3,1	
	1,9	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,9	
	1,9	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,8	
	1,7	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,8	
	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,7	
	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,5	
	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,3	
	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	2,2	
	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	2,0	

NOTE The calculation has been made using U_{f0} values according to annex E. Values for windows with frame area fractions not equal to 20 % have to be evaluated by means of the equations of the main part of the standard.

Prestaciones de la Ventana: Vidrio y Marco Catálogo de elementos constructivos Enero 2010



4.3.1.1.2 Marco metálico, con rotura de puente térmico de espesor comprendido entre 4 y 12 mm.
Sin capitalizado

Composición		HE							
Tipo	Espesor (mm)	Vidrios normales				1 vidrio normal + 1 vidrio de baja emisividad			
		Fracción de marco ⁽¹⁾		Fracción de marco ⁽¹⁾		Fracción de marco ⁽¹⁾		Fracción de marco ⁽¹⁾	
		20%	40%	20%	40%	20%	40%	20%	40%
		U_{f1}	F_{T1}	U_{f1}	F_{T1}	U_{f1}	F_{T1}	U_{f1}	F_{T1}
		(W/m ² ·K)		(W/m ² ·K)		(W/m ² ·K)		(W/m ² ·K)	
Vidrio sencillo	4	5,4		5,0		-	-	-	-
	6	5,3		5,0		-	-	-	-
	8	5,3	0,71	5,0	0,56	-	-	-	-
	10	5,2		4,9		-	-	-	-
	12	5,2		4,9		-	-	-	-
Vidrio laminar ⁽⁴⁾	3+3	5,3		5,0		-	-	-	-
	4+4	5,2		4,9		-	-	-	-
	6+6	5,2	0,67	4,9	0,53	-	-	-	-
	8+8	5,1		4,8		-	-	-	-
	10+10	5,0		4,7		-	-	-	-
Unidades de vidrio aislante ⁽⁵⁾	(4...6)-(4...10)	3,4		3,4		3,0		3,2	
	(4...6)-(4...10)	3,2		3,2		2,6		3,0	
	(4...6)-(4...10)	3,1	0,63	3,3	0,51	2,4	0,53	2,8	0,43
	(4...6)-(4...10)	3,0		3,2		2,3		2,7	
	(4...6)-(4...10)	3,0		3,2		2,3		2,7	
Unidades de vidrio aislante y laminar ⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾	(4...6)-(4+4...6+6)	3,4		3,5		2,9		3,2	
	(4...6)-(4+4...6+6)	3,2		3,4		2,6		3,0	
	(4...6)-(4+4...6+6)	3,0	0,63	3,3	0,49	2,4	0,47	2,8	0,38
	(4...6)-(4+4...6+6)	3,0		3,2		2,3		2,7	
	(4...6)-(4+4...6+6)	3,0		3,2		2,3		2,7	

Prestaciones de la Ventana: Vidrio y Marco Catálogo de elementos constructivos Enero 2010



4.3.1.1.4 Marco de madera. Sin capitalizado.

Composición		HE							
Tipo	Espesor (mm)	Vidrios normales				1 vidrio normal + 1 vidrio de baja emisividad			
		Fracción de marco ⁽¹⁾		Fracción de marco ⁽¹⁾		Fracción de marco ⁽¹⁾		Fracción de marco ⁽¹⁾	
		20%	40%	20%	40%	20%	40%	20%	40%
		$U_{g,1}$	$F_{H,1}$	$U_{g,2}$	$F_{H,2}$	$U_{g,3}$	$F_{H,3}$	$U_{g,4}$	$F_{H,4}$
		(W/m ² K)	(2x3)	(W/m ² K)	(2x3)	(W/m ² K)	(2x3)	(W/m ² K)	(2x3)
			$F_{g,1}$		$F_{g,2}$		$F_{g,3}$		$F_{g,4}$
			(W/m ² K)		(W/m ² K)		(W/m ² K)		(W/m ² K)
Vidrio sencillo	4	5.0	-	4.3	-	-	-	-	-
	6	5.0	-	4.3	-	-	-	-	-
	8	4.9	0.69	4.3	0.54	-	-	-	-
	10	4.9	-	4.2	-	-	-	-	-
	12	4.8	-	4.2	-	-	-	-	-
Vidrio laminar ⁽⁴⁾	3+3	4.9	-	4.3	-	-	-	-	-
	4+4	4.9	-	4.2	-	-	-	-	-
	6+6	4.8	0.65	4.1	0.51	-	-	-	-
	8+8	4.7	-	4.1	-	-	-	-	-
	10+10	4.6	-	4.0	-	-	-	-	-
Unidades de vidrio aislante ⁽⁵⁾	(4. 6)-6-(4. 10)	3.1	-	2.8	-	2.6	-	2.5	-
	(4. 6)-9-(4. 10)	2.8	-	2.7	-	2.3	-	2.3	-
	(4. 6)-12-(4. 10)	2.7	0.62	2.6	0.48	2.1	0.52	2.1	0.41
	(4. 6)-15-(4. 10)	2.6	-	2.5	-	1.9	-	2.0	-
	(4. 6)-20-(4. 10)	2.6	-	2.5	-	1.9	-	2.0	-
Unidades de vidrio aislante y vidrio laminar ⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾	(4. 6)-6-(4+4. 6+6)	3.0	-	2.8	-	2.6	-	2.5	-
	(4. 6)-9-(4+4. 6+6)	2.8	-	2.7	-	2.2	-	2.2	-
	(4. 6)-12-(4+4. 6+6)	2.7	0.62	2.6	0.47	2.0	0.45	2.1	0.36
	(4. 6)-15-(4+4. 6+6)	2.6	-	2.5	-	1.9	-	2.0	-
	(4. 6)-20-(4+4. 6+6)	2.6	-	2.5	-	1.9	-	2.0	-

Prestaciones de la Ventana: Vidrio y Marco Catálogo de elementos constructivos Enero 2010



4.3.1.1.5 Marco de PVC, con dos cámaras. Sin capitalizado

Composición		HE							
Tipo	Espesor (mm)	Vidrios normales (1)				1 vidrio normal + 1 vidrio de baja emisividad			
		Fracción de marco ⁽¹⁾		Fracción de marco ⁽¹⁾		Fracción de marco ⁽¹⁾		Fracción de marco ⁽¹⁾	
		20%	40%	20%	40%	20%	40%	20%	40%
		$U_{g,1}$	$F_{H,1}$	$U_{g,2}$	$F_{H,2}$	$U_{g,3}$	$F_{H,3}$	$U_{g,4}$	$F_{H,4}$
		(W/m ² K)	(2x3)	(W/m ² K)	(2x3)	(W/m ² K)	(2x3)	(W/m ² K)	(2x3)
			$F_{g,1}$		$F_{g,2}$		$F_{g,3}$		$F_{g,4}$
			(W/m ² K)		(W/m ² K)		(W/m ² K)		(W/m ² K)
Vidrio sencillo	4	5.0	-	4.3	-	-	-	-	-
	6	5.0	-	4.3	-	-	-	-	-
	8	4.9	0.69	4.3	0.54	-	-	-	-
	10	4.9	-	4.2	-	-	-	-	-
	12	4.8	-	4.2	-	-	-	-	-
Vidrio laminar ⁽⁴⁾	3+3	4.9	-	4.3	-	-	-	-	-
	4+4	4.9	-	4.2	-	-	-	-	-
	6+6	4.8	0.65	4.1	0.51	-	-	-	-
	8+8	4.7	-	4.1	-	-	-	-	-
	10+10	4.6	-	4.0	-	-	-	-	-
Unidades de vidrio aislante ⁽⁵⁾	(4. 6)-6-(4. 10)	3.1	-	2.8	-	2.6	-	2.5	-
	(4. 6)-9-(4. 10)	2.8	-	2.7	-	2.3	-	2.3	-
	(4. 6)-12-(4. 10)	2.7	0.62	2.6	0.48	2.1	0.52	2.1	0.41
	(4. 6)-15-(4. 10)	2.6	-	2.5	-	1.9	-	2.0	-
	(4. 6)-20-(4. 10)	2.6	-	2.5	-	1.9	-	2.0	-
Unidades de vidrio aislante y vidrio laminar ⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾	(4. 6)-6-(4+4. 6+6)	3.0	-	2.8	-	2.6	-	2.5	-
	(4. 6)-9-(4+4. 6+6)	2.8	-	2.7	-	2.2	-	2.2	-
	(4. 6)-12-(4+4. 6+6)	2.7	0.62	2.6	0.47	2.0	0.45	2.1	0.36
	(4. 6)-15-(4+4. 6+6)	2.6	-	2.5	-	1.9	-	2.0	-
	(4. 6)-20-(4+4. 6+6)	2.6	-	2.5	-	1.9	-	2.0	-

GUARDIAN EUROPE Vidrios por pulverización catódica para aplicaciones en arquitectura



Control Solar

SUN-GUARD™ Solar

Aislamiento Térmico

ClimaGuard Neutralite™/ NLT

ClimaGuard D/ DT

Selectivas: Control Solar + Aislamiento Térmico

SUN-GUARD™ High Performance

SUN-GUARD™ High Selectivity

Guardian Sun

Control solar y Aislamiento térmico El vidrio como material de construcción



Diferentes funciones del vidrio como material de construcción en Edificios:

Transmisión energética del interior → exterior (onda larga)

- generalmente lo más bajo posible (bajo valor-U)
- llevado a cabo por la capa funcional de Plata (baja-emisividad)

Transmisión energética del exterior → interior (onda corta)

- lo más alto posible para el aislamiento térmico (con frío: ganancia de energía solar, calefacción gratis)
- lo más bajo posible vidrios de control solar / reflejantes
- afectado por la absorción y/o la reflexión del vidrio

Transmisión de luz visible

- en general lo más alta posible

Control solar y Aislamiento térmico
Definiciones Importantes



Transmisión Luminosa τ_v %:

Fracción de la radiación solar incidente en el rango visible (rango del espectro: 380 ... 780 nm) que pasa a través del acristalamiento. (EN 410)

Transmisión energética solar total FACTOR SOLAR (g) %:

Fracción de la radiación solar incidente que es transmitida por entero a través del acristalamiento. La suma de la transmisión energética solar directa y la transmisión de energía solar indirecta (rango del espectro: 300 ... 2.500 nm) (EN 410)

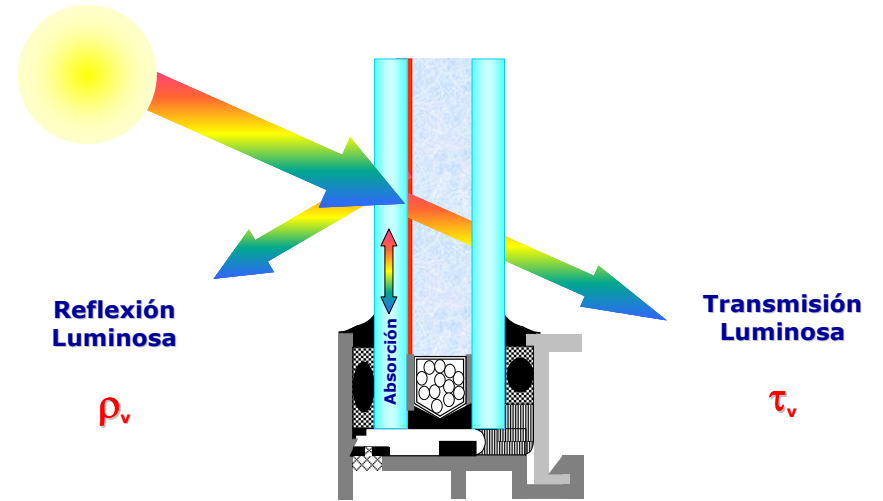
Índice de selectividad S:

Relación entre Transmisión Luminosa (τ_v) y Factor Solar (g)

Coefficiente de transmisión térmica "Coeficiente U" : W/m^2K°

Cantidad de calor que se escapa por unidad de tiempo, en régimen estacionario, a través de una unidad de superficie del acristalamiento por cada grado de diferencia de temperatura exterior e interior (EN 673) (rango del espectro: 5.000 ... 50.000 nm)

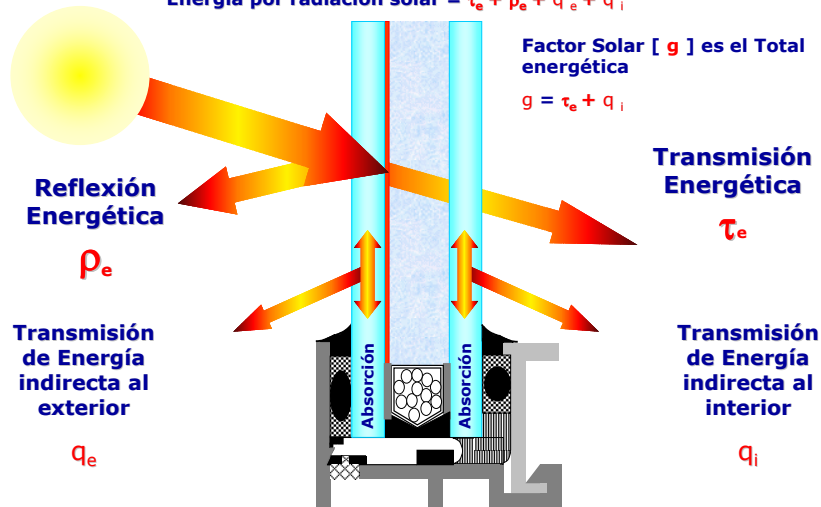
Distribución de la Luz visible en un Doble acristalamiento



Distribución de la Energía por radiación solar en un doble acristalamiento



Energía por radiación solar = $\tau_e + \rho_e + q_e + q_i$



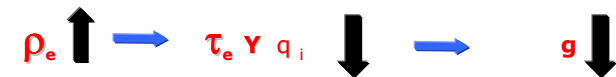
Vidrios de Control Solar



Que es control solar en vidrios ?

Los vidrios de control solar protegen el interior de la radiación solar. Para la reducción de la transmisión energética de la radiación solar hay dos parámetros a tener en cuenta.

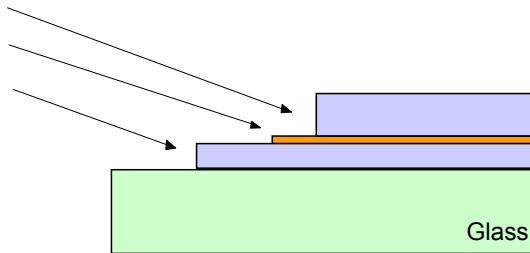
Absorción	Reflexión
Una parte de la energía térmica es absorbida por el vidrio, lo que eleva su temperatura.	La mayor parte de la energía no es absorbida, pero reflejada gracias a una capa especial depositada en la superficie del vidrio.
Las altas temperaturas en la masa del vidrio en su mayor parte se liberan en las superficies (convección).	



-Descripción:

SunGuard® es una multicapa magnetronica producida Mediante el proceso patentado *silacoat®*.

Nitrito de Silicio
 NiCr (inox)
 Nitrito de silice



NiCr: Capa funcional del recubrimiento; además de resistente contra el impacto térmico y químico.

Nitrito de Silicio: Ambas capas de nitrito influyen el color en reflexión y son responsables de la alta durabilidad del recubrimiento.

SunGuard® Control Solar

- SunGuard® Solar Neutral 67
- SunGuard® Solar Light Blue 52
- SunGuard® Solar Silver Grey 32
- SunGuard® Solar Silver 20
- SunGuard® Solar Silver 10
- SunGuard® Solar Silver 08
- SunGuard® Solar Royal Blue 20
- SunGuard® Solar Pewter 30
- SunGuard® Green 20 (Nuevo)
- SunGuard® Bronze 20 (Nuevo)

SunGuard™ Solar-Control Solar Prestaciones

Productos	UV		Luz Visible (EN 410)		Energía Solar (EN 410)				EN 673
	Transmisión (τ _{uv})	Transmisión (τ _v)	Reflexión (ρ _v)	Reflexión (ρ _v)	Transmisión (τ _e)	Reflexión (ρ _e)	Absorción (a)	Factor Solar (g)	Coefficiente "U"
6 mm / 16 mm aire / 6 mm	%	%	Interior %	Exterior %	%	%	%	%	W/m ² K
SunGuard® Solar (Control Solar) sobre vidrio claro									
SunGuard Neutral 67	27	61	20	20	53	15	32	59	2,7
SunGuard Light Blue 52	27	46	16	15	35	12	53	43	2,5
SunGuard Silver Grey 32	20	29	21	22	21	19	60	29	2,4
SunGuard Silver 20	16	19	26	34	14	31	55	20	2,2
SunGuard Silver 10	9	9	33	44	7	38	55	12	2,0
SunGuard Silver 08	6	8	26	43	7	35	58	12	2,0
SunGuard Royal Blue 20	11	20	34	18	15	18	67	23	2,2
SunGuard Pewter 30	21	26	24	21	19	19	62	27	2,3
SunGuard Bronze 20	10	20	16	15	15	19	66	19	1,9
SunGuard Green 20	8	20	14	36	14	20	66	19	1,9

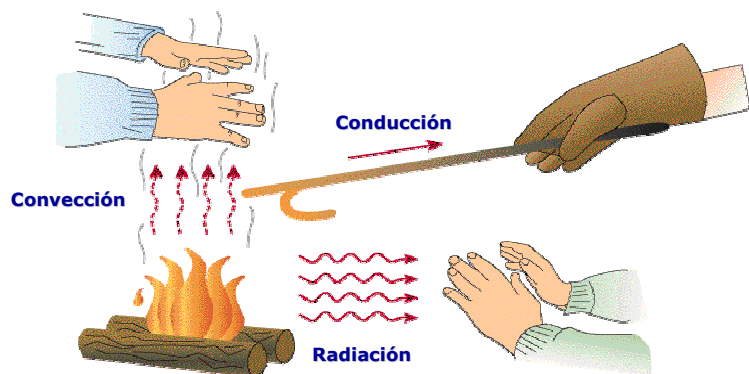
Todos los valores son nominales y sujetos a tolerancias de producción.
 Valores Energéticos y Luminosos determinados según : EN 410
 Valores "U" determinado según : EN 673

Debido a la alta resistencia de las capas, SunGuard™ pueden ser usadas en muy diferentes aplicaciones:

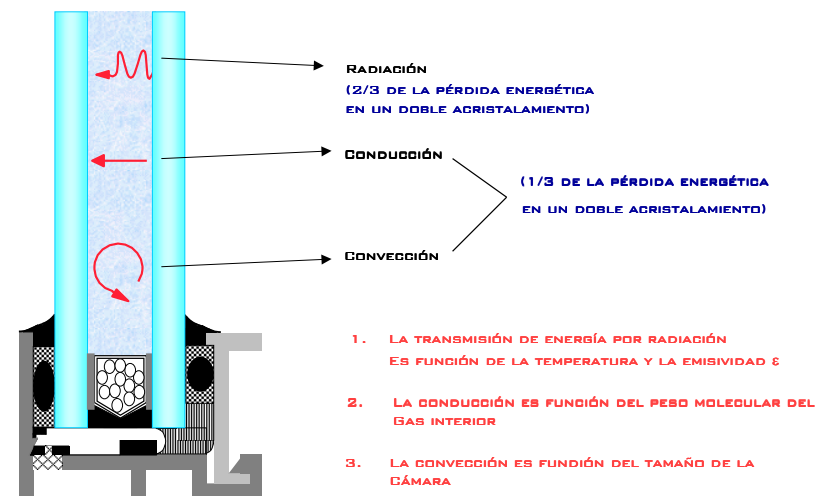
- Como vidrio monolítico: NO
- Laminado monolítico: Capa contra la película de PVB o al exterior
- Doble acristalamiento: la capa siempre en cara #2
- Templado: La capa nunca en contacto con los rodillos de transporte
- Curvado: se debe comprobar antes cual es el radio mínimo
- Serografiado: se puede serigrafiar se puede cubrir totalmente con „esmaltado“ aplicaciones de sellantes y siliconas a petición

Tener en cuenta que SunGuard™ puede tener absorciones elevadas – ver guía Técnica – Verificar siempre el riesgo de rotura térmica

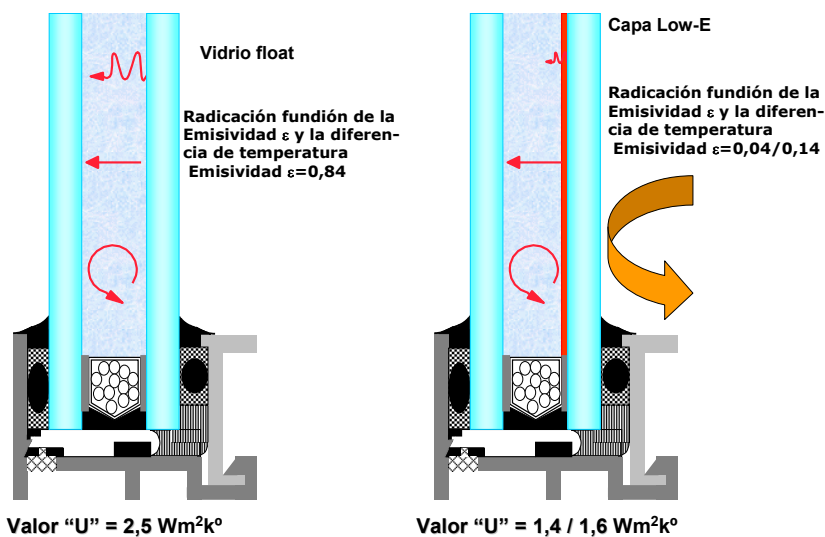
Transmisión de la Energía



TRANSMISIÓN DE LA ENERGÍA EN UNA UVA

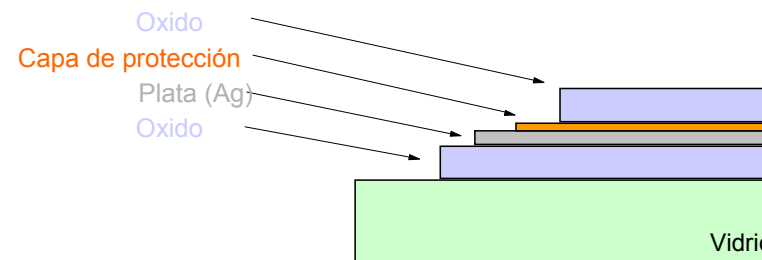


TRANSMISIÓN DE LA ENERGÍA EN UNA UVA



Aislamiento térmico

Capa ClimaGuard NL(baja emisividad)

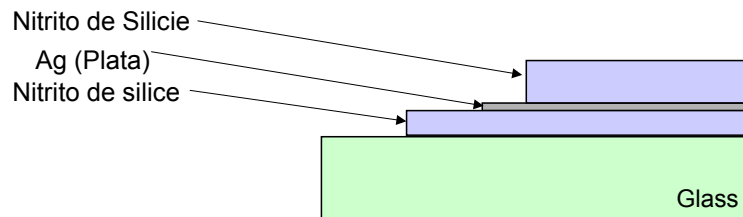


- Oxido:** Ambas capas de oxido reducen la reflexión y son responsables de la alta transmisión luminosa y del color neutro de la capa.
- Plata:** La plata (Ag): Es la capa funcional (el metal con la mas baja emisividad) Propiedad fundamental: barrera casi absoluta a la transmisión de energía.
- Capa de protección:** Protege a la capa funcional de las agresiones mecánicas y químicas.

Capa ClimaGuard D (baja emisividad)

-Descripción:

ClimaGuard D / DT es una multicapa magnetrónica producida mediante el proceso patentado *silacoat*[®] cuya capa funcional contiene plata.



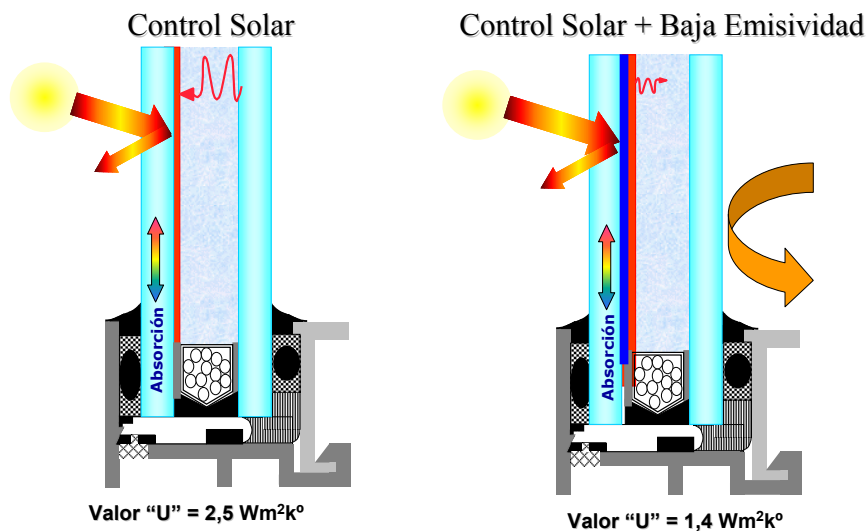
Plata: Capa funcional del recubrimiento: Es el metal de más baja emisividad.

Nitrito de Silice: Ambas capas de nitrito influyen el color en reflexión y son responsables de la alta durabilidad del recubrimiento.

Capas ClimaGuard (baja emisividad) Prestaciones

Denominación	Composición	Transmisión	Reflexión	Factor	Tramisión	Reflexión	Absorción	Valor "U"	Valor "U"
		Luminosa	Luminosa	Solar	Energética di	Energética	Energética	con aire	con argón
		%	%	%	%	%	%	W / m2 °K	W / m2 °K
ClimaGuard D / DT #3	4-16-4	71	13	68	53	18	29	1.7	1.5
ClimaGuard D / DT #2	4-16-4	71	13	59	53	16	31	1.7	1.5
ClimaGuard NL #3	4-16-4	79	12	63	55	28	17	1.4	1.1
ClimaGuard NL #2	4-16-4	79	11	58	55	26	19	1.4	1.1

Vidrios de Capa Selectivos



SUNGUARD[®] High Performace

- SUNGUARD[®] HP Light Blue 63
- SUNGUARD[®] HP Neutral 50
- SUNGUARD[®] HP Neutral 40
- SUNGUARD[®] HP Royal Blue 40
- SUNGUARD[®] HP* Neutral 61
- SUNGUARD[®] HP* Neutral Plus50
- SUNGUARD[®] HP* Silver 35
- SUNGUARD[®] HP* Bright Green 40
- SUNGUARD[®] HP* Amber 40

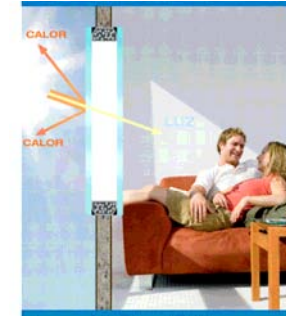
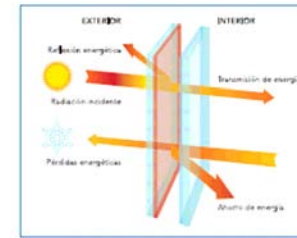
SUN-GUARD™ HP (Altas Prestaciones)

Productos	UV		Luz Visible (EN 410)		Energía Solar (EN 410)				EN 673
	Transmisión (τ_{uv})	Transmisión (τ_v)	Reflexión (ρ_v)	Reflexión (ρ_v)	Transmisión (τ_e)	Reflexión (ρ_e)	Absorción (a)	Factor Solar (g)	Coefficiente "U"
6 mm / 16 mm aire / 6 mm	%	%	Interior %	Exterior %	%	%	%	%	W/m ² K
SunGuard Neutral 40	23	40	12	21	27	23	50	33	1,6
SunGuard Neutral 50	29	50	10	17	35	20	45	41	1,6
SunGuard Light Blue 63	35	60	12	15	45	16	39	51	1,7
SunGuard Neutral 61	24	60	15	23	37	29	34	41	1,4
SunGuard Neutral Plus 50	16	49	15	23	28	37	35	32	1,4
SunGuard Silver 35	19	34	23	44	23	43	34	27	1,4
SunGuard Royal Blue 41/29	18	41	32	26	26	27	47	29	1,4
SunGuard Bronze 40/27	20	40	26	15	24	27	49	27	1,4
SunGuard Bright Green 40/29	18	40	24	37	26	24	50	29	1,4

Todos los valores son nominales y sujetos a tolerancias de producción.
 Valores Energéticos y Luminosos determinados según : EN 410
 Valores "U" determinado según : EN 673

Guardian Sun “El Cristal Inteligente” Vivienda: Nueva y Renovación

Un vidrio que combina máxima transparencia, control solar y aislamiento térmico para que ahorre hasta un 40 % de aire acondicionado en verano y un 60% de calefacción en invierno.



Productos	UV		Luz Visible (EN 410)		Energía Solar (EN 410)				EN 673
	Transmisión (τ_{uv})	Transmisión (τ_v)	Reflexión (ρ_v)	Reflexión (ρ_v)	Transmisión (τ_e)	Reflexión (ρ_e)	Absorción (a)	Factor Solar (g)	Coefficiente "U"
6 mm / 16 mm aire / 6 mm	%	%	Interior %	Exterior %	%	%	%	%	W/m ² K
Guardian Sun	23	66	24	26	40	43	17	42	1,3

Vidrios de control solar



Vidrios de control solar y Aislamiento térmico

Vidrios de control solar y baja emisividad (capas Alta Selectividad)

- vidrios con capa de baja emisividad con capa funcional (plata) ----> Valor-U muy bajo
- vidrios con valores de reflexión baja y tonos neutros
- capas selectivas (alta transmisión de luz y bajo factor solar)
- capa siempre en cara 2 con cualquier control solar
- tienen una versión templeable HT con TPF

High Selectivity SuperNeutral 70/38
 High Selectivity SuperNeutral 50/27
 High Selectivity SuperNeutral 62/32
 High Selectivity SuperNeutral 40/22

Vidrios de Control solar y Aislamiento térmico

Capas de GUARDIAN HS Alta Selectividad

Prestaciones en 6 /16/ 6



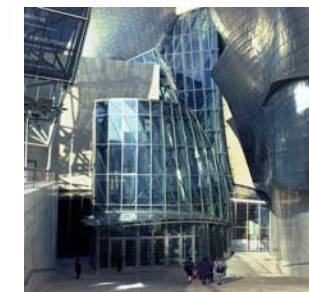
SUN-GUARD HS (Alta Selectividad)

HOJA DE PRESTACIONES

Denominación	Composición	Transmisión	Reflexión	Factor	Tramisión	Reflexión	Absorción	Valor "U"	Valor "U"
		Luminosa	Luminosa	Solar	Energética di	Energética	Energética	con aire	con argón
		%	%	%	%	%	%	W / m2 °K	W / m2 °K
Capa Luxguard Altas Prestaciones (Control Solar + Baja Emisividad) en cara #2									
SUN-GUARD HS SN 70/38	6-16-6	70	11	41	39	34	27	1.4	1.1
SUN-GUARD HS SN 62/32	6-16-6	62	15	34	32	27	31	1.3	1.1
SUN-GUARD HS SN 51/26	6-16-6	51	13	28	26	37	37	1.4	1.1
SUN-GUARD HS SN 40/22	6-16-6	40	16	24	21	36	43	1.3	1.1

Todos los valores son nominales y sujetos a tolerancias de producción.
 Valores espectrofotométricos determinados según la norma EN 410
 Valores-U medidos y calculados según la norma EN 673

Vidrios de control solar y Aislamiento térmico



DOCUMENTO BÁSICO SE

SEGURIDAD ESTRUCTURAL



Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE)

- El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
- Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- Los Documentos Básicos "DB-SE Seguridad Estructural", "DB-SE-AE Acciones en la Edificación", "DB-SE-C Cimientos", "DB-SE-A Acero", "DB-SE-F Fábrica" y "DB-SE-M Madera", especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.
- Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

10.1. Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2. Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio

La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Acciones climáticas: Viento



- Ambito de aplicación: edificios situados en altitudes inferiores a 2000 m, con esbeltez no superior a 6
- Fuerza perpendicular a la superficie expuesta en cada punto expuesto, o presión estática

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

q_b presión dinámica del viento, función del emplazamiento geográfico de la obra.

c_e coeficiente de exposición, función de la altura del punto considerado y del grado de aspereza del entorno

c_p coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie

Anejo D. Acción del viento

D.1 Presión dinámica

- El valor básico de la presión dinámica del viento puede obtenerse con la expresión:

$$q_b = 0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2 \quad (D.1)$$
 siendo ρ la densidad del aire y v_b el valor básico de la velocidad del viento.
- El valor básico de la velocidad del viento corresponde al valor característico de la velocidad media del viento a lo largo de un periodo de 10 minutos, tomada en una zona plana y desprotegida frente al viento (Grado de aspereza del entorno I según tabla D.2) a una altura de 10 m sobre el suelo. El valor característico de la velocidad del viento mencionada queda definido como aquel valor cuya probabilidad anual de ser sobrepasado es de 0,02 (periodo de retorno de 50 años).
- La densidad del aire depende, entre otros factores, de la altitud, de la temperatura ambiental y de la fracción de agua en suspensión. En general puede adoptarse el valor de 1,25 kg/m³. En emplazamientos muy cercanos al mar, en donde sea muy probable la acción de rocio, la densidad puede ser mayor.
- El valor básico de la velocidad del viento en cada localidad puede obtenerse del mapa de la figura D.1. El de la presión dinámica es, respectivamente de 0,42 kN/m², 0,45 kN/m² y 0,52 kN/m² para las zonas A, B y C de dicho mapa.



Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento, v_b .

- Para comprobaciones de estados límite de servicio, la velocidad básica indicada en párrafos anteriores puede modificarse con el coeficiente de la tabla D.1 según el periodo de retorno considerado, tomando para esa variable un tiempo igual al periodo de servicio con el que se proyecta el edificio.

Periodo de retorno (años)	1	2	5	10	20	50	200
Coefficiente corrector	0,41	0,76	0,85	0,90	0,95	1,00	1,08

D.2 Coeficiente de exposición

- El coeficiente de exposición c_s para alturas sobre el terreno, z , no mayores de 200 m, puede determinarse con la expresión:

$$c_s = F \cdot (F + 7k) \quad (D.2)$$

$$F = k \ln(\max(z, Z) / L) \quad (D.3)$$
 siendo k , L , Z parámetros característicos de cada tipo de entorno, según la tabla D.2

Grado de aspereza del entorno	Parámetro		
	k	L (m)	Z (m)
I Bordo del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	0,15	0,003	1,0
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos pequeños, como árboles o construcciones pequeñas	0,19	0,05	2,0
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0
V Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0

D.3 Coeficientes de presión exterior

- Los coeficientes de presión exterior o edílico, c_{pe} , dependen de la dirección relativa del viento, de la forma del edificio, de la posición de elemento considerado y de su área de influencia.
- En las tablas D.3 a D.14 se dan valores de coeficientes de presión para diversas formas simples de construcciones, obtenidos como el pásmo de entre los del abanico de direcciones de viento definidas en cada caso. En todas ellas la variable A se refiere al área de influencia del elemento o punto considerado. El signo $+$ indica que el valor es idéntico al de la casilla superior. Cuando se aportan dos valores de distinto signo separados, significa que la acción de viento en la zona considerada puede variar de presión a succión, y que debe considerarse las dos posibilidades. En todas las tablas puede interpolarse linealmente para valores intermedios de las variables. Los valores nulos se ofrecen para poder interpolar.
- Para comprobaciones locales de elementos de fachada o cubierta, el área de influencia será la del propio elemento. Para comprobaciones de elementos estructurales subyacentes, el área de asignación de carga. Si la zona tributaria del elemento se desarrolla en dos o más zonas de las establecidas en las tablas, como es el caso de análisis de elementos estructurales generales, el uso de los coeficientes tabulados opera del lado de la seguridad, toda vez que no representan valores simultáneos de la acción de viento.
- Para elementos con área de influencia A, entre 1 m² y 10 m², el coeficiente de presión exterior se puede obtener mediante la siguiente expresión:

$$c_{pe,A} = c_{pe,10} + (c_{pe,1} - c_{pe,10}) \log_{10} A \quad (D.4)$$
 siendo:
 - $c_{pe,10}$ coeficiente de presión exterior para elementos con un área de influencia A ≥ 10 m²
 - $c_{pe,1}$ coeficiente de presión exterior para elementos con un área de influencia A ≤ 1 m²

Acciones climáticas: Nieve

- Sólo se cubre el depósito natural de nieve. Depen tenerse en cuenta las condiciones constructivas o de uso (cubiertas accesibles) que faciliten las acumulaciones artificiales de nieve
- valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

- μ coeficiente de forma de la cubierta
- s_k valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal, función de la ubicación geográfica y la altitud



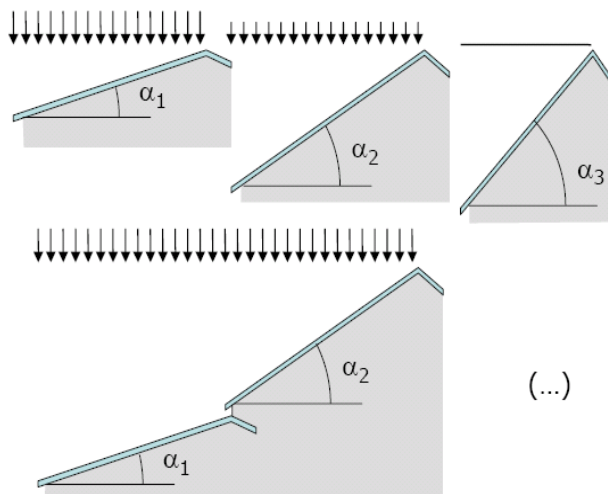
Figura E.2 Zonas climáticas de invierno

- Como valor de carga de nieve en un terreno horizontal, s_k , puede tomarse de la tabla E.2 función de la altitud del emplazamiento o término municipal, y de la zona climática del mapa de la figura E.2

Altitud (m)	Zona de clima invernal, según figura E.2						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,6	0,6	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,8	0,2
1.000	1,7	1,6	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Acciones climáticas: Nieve

- Coeficiente de forma



- Acumulación de nieve

SU 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

Se limitará el *riesgo* de que los *usuarios* sufran caídas, para lo cual:

- los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad,
- se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios importantes de desnivel y en escaleras y rampas,
- se facilitará la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

Tabla 3.1 Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	cor [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾	2
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación

- ⁽¹⁾ Deben descomponerse en dos cargas concentradas 10 separadas entre sí 1,8 m. Alternativamente dichas cargas se podrán sustituir por una sobrecarga uniformemente distribuida en la totalidad de la zona de 3,0 kN/m² para el cálculo de elementos secundarios, como nervios o viguetas, doblemente apoyados, de 2,0 kN/m² para el de losas, forjados reticulados o nervios de forjados continuos, y de 1,0 kN/m² para el de elementos primarios como vigas, abacos de soportes, soportes o zapatas.
- ⁽²⁾ En cubiertas transitables de uso público, el valor es el correspondiente al uso de la zona desde la cual se accede.
- ⁽³⁾ Para cubiertas con un inclinación entre 20° y 40°, el valor de q_s se determina por interpolación lineal entre los valores correspondientes a las subcategorías H1 y H2.
- ⁽⁴⁾ El valor indicado se refiere a la proyección horizontal de la superficie de la cubierta.

1 Resbaladidad de los suelos

- Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de *uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia*, excluidas las zonas *uso restringido*, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.
- Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

- La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾ , terrazas cubiertas, vestuarios, duchas, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas interiores donde, además de agua, pueda haber agentes (grasas, lubricantes, etc.) que reduzcan la resistencia al deslizamiento, tales como cocinas industriales, mataderos, aparcamientos, zonas de uso industrial, etc.	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾	3

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de *uso restringido*.

⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

3.2 Acciones sobre barandillas y elementos divisorios

- 1 La estructura propia de las barandillas, petos, antepechos o quitamiedos de terrazas, m balcones o escaleras deben resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuida, y c característico se obtendrá de la tabla 3.2. La fuerza se considerará aplicada a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.

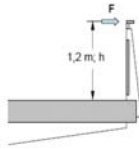


Tabla 3.2 Acciones sobre las barandillas y otros elementos divisorios

Categoría de uso	Fuerza horizontal [kN/m]
C5	3,0
C3, C4, E, F	1,6
Resto de los casos	0,8

- 2 En las zonas de tráfico y aparcamiento, los parapetos, petos o barandillas y otros elementos que delimiten áreas accesibles para los vehículos deben resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuida sobre una longitud de 1 m, aplicada a 1,2 m de altura sobre el nivel de la superficie de rodadura o sobre el borde superior del elemento si éste está situado a menos altura, cuyo valor característico se definirá en el proyecto en función del uso específico y de las características del edificio, no siendo inferior a $q_k = 100$ kN.
- 3 Los elementos divisorios, tales como tabiques, deben soportar una fuerza horizontal mitad a la definida en los párrafos anteriores, según el uso a cada lado del mismo.

3.2 Características de las barreras de protección

3.2.1 Altura

- 1 Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que el pasamanos tendrá una altura de 900 mm, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera (véase figura 3.1).

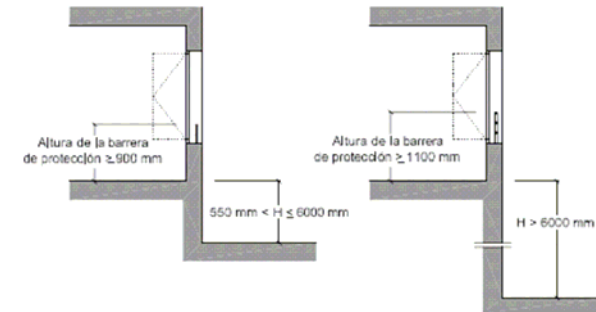


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

5 Limpieza de los acristalamientos exteriores

- 1 Los acristalamientos de los edificios cumplirán las condiciones que se indican a continuación, sea cuando esté prevista su limpieza desde el exterior (véase punto 2) o cuando sean fácilmente desmontables:
- toda la superficie del acristalamiento, tanto interior como exterior, se encontrará comprendida en un radio de 850 mm desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1300 mm. (véase figura 5.1);
 - los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.

Documento Básico SU: Seguridad de Utilización

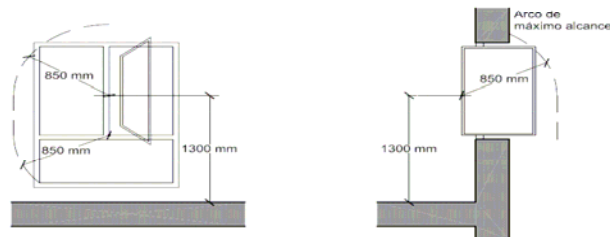


Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior

- 2 Cuando se prevea que los acristalamientos se limpien desde el exterior del edificio y se encuentren a una altura superior a 6m, se dispondrá alguno de los sistemas siguientes:
- una plataforma de mantenimiento, que tendrá una anchura de 400 mm, como mínimo, y una barrera de protección de 1200 mm de altura, como mínimo. La parte alta del acristalamiento estará a una altura sobre el nivel de la plataforma que no exceda la alcanzada en los procedimientos normales de limpieza y mantenimiento;
 - equipamientos de acceso especial, tales como góndolas, escalas, arneses, etc., para lo que estará prevista la instalación de puntos fijos de anclaje en el edificio que garanticen la resistencia adecuada.

Documento Básico SU: Seguridad de Utilización

1.3 Impacto con elementos frágiles

- 1 Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SU 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

- 5 Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):
- en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de esta,
 - en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.

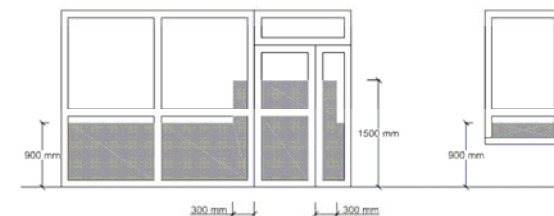


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

- 6 Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

ENSAYO Y CLASIFICACIÓN DE LOS VIDRIOS



ENSAYO DEL PENDULO:
UNE EN 12600 2002

Vidrio Recocido
Rotura Tipo A



Vidrio Laminado
Rotura Tipo B



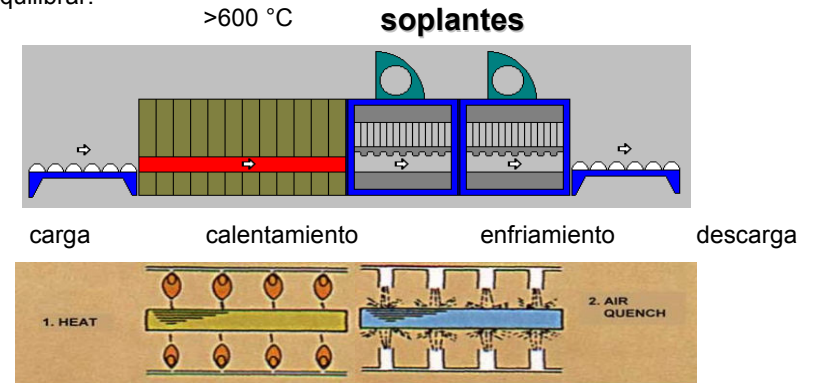
Vidrio Templado
Rotura Tipo C



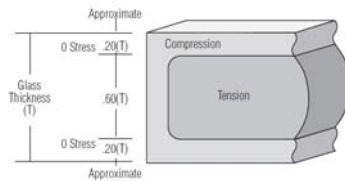
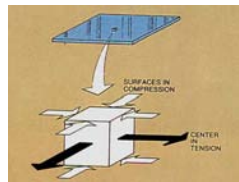
Tratamiento térmico del vidrio float Proceso de producción



El vidrio se calienta a $> 600\text{ }^{\circ}\text{C}$ y luego enfriado rápidamente por un caudal de aire frío. Este enfriamiento produce una compresión en la caras externas el resto de la masa interna caliente del vidrio es sometida tensiones de tracción para equilibrar.

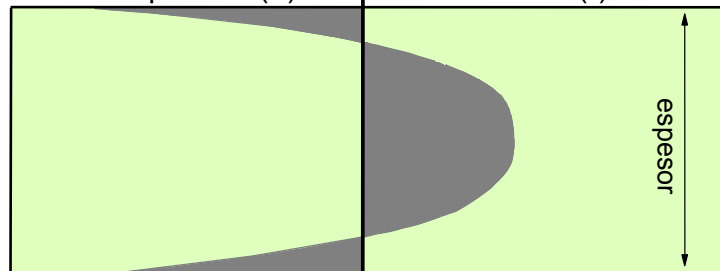


Tratamiento térmico del vidrio float Tensiones de tracción del interior del vidrio templado



compresión (+)

tracción (-)



Tratamiento térmico del vidrio float Vidrio templado



Características (EN 12150-1)

Si el vidrio templado se rompe, el vidrio presenta una rotura en forma de gran número de pequeños trozos, romos, por ello es considerado como un vidrio de seguridad.

Resistencia mecánica y térmica aproximadamente cuatro veces superior a la del vidrio float recocido del mismo espesor.

Estéticamente ofrece “aguas” deformaciones debidas a las tensiones de la superficie

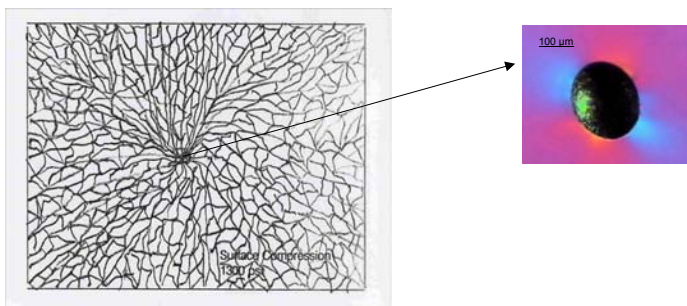


Resistente a la rotura por choque térmico
($T_{max} = 150\text{ K}$ (Vidrio float: 40 K).

EN 12150-1: 2000 Tabla 6
Valores para la resistencia mecánica de vidrio de sodocálcico templado térmicamente

Tipo de vidrio	Valores mínimos N/mm ²
Flotado: Incoloro	120
Coloreado (Tintado en masa) Recubierto (de capa)	
Flotado Esmaltado (basado sobre la superficie esmaltada en tensión)	75
Vidrio Impreso y vidrio estirado	90

Vidrio templado



Peligro de rotura “espontanea” causada por inclusiones de nikel sulfito.

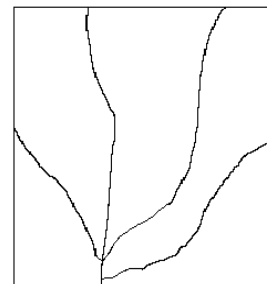
“Heat Soak Test” recomendado!

- Según norma DIN 18 516/4: 8 horas a 290 °C (-/+ 10) temperatura del aire)
- Según EN 14179 parte 1 y 2: 290 °C (+/- 10) Temperatura del vidrio.

Vidrio termo-endurecido

Características (EN 1863)

Resistencia mecánica y térmica aproximadamente dos veces la del vidrio recocido del mismo espesor.



Resistente a la rotura por choque térmico, por radiación solar.

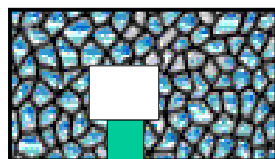
Ofrece MAYOR seguridad en altura, porque en caso de rotura permanece sujeto al marco .

No tiene rotura espontánea producida por inclusiones de nikel sulfito.

Mejor estéticamente al tener menos tensión da menos “aguas”

Seguridad en altura: Templado vs. Termoendurecido

Vidrio Templado



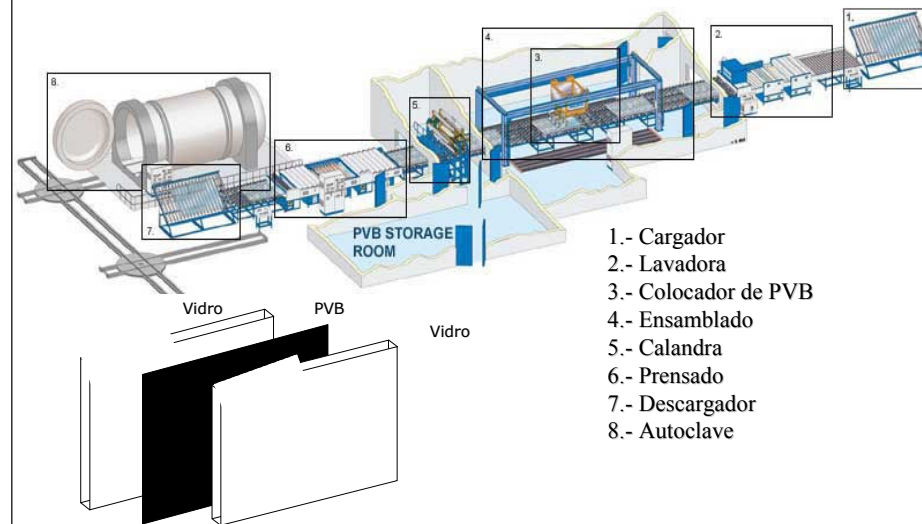
Desde mucha altura la “seguridad” es relativa dado que caerán partes del vidrio troceado pero unido por tanto con toda la inercia

Vidrio Termo-Endurecido



En altura es MAS seguro dado que los grandes trozos están sujetos al marco (Pegado o Tapeta) y no se desprenden

Fabricación de Laminado



- 1.- Cargador
- 2.- Lavadora
- 3.- Colocador de PVB
- 4.- Ensamblado
- 5.- Calandra
- 6.- Prensado
- 7.- Descargador
- 8.- Autoclave

Presión + Temperatura = Polimerización del PVB

CLASIFICACIÓN DE LOS VIDRIOS LAMINADOS



Tipo	Composición	Clase
LamiGlas 33.1	3 (0.38) 3	2B2 **
LamiGlas 33.2	3 (0.76) 3	1B1 *
LamiGlas 33.1 Tr.	3 (0.38 WT*) 3	1B1 *
LamiGlas 33.2 Tr.	3 (0.76 WT*) 3	7B
LamiGlas 33.4	3 (1.52) 3	7B
LamiGlas 44.1	4 (0.38) 4	2B2 **
LamiGlas 44.2	4 (0.76) 4	1B1 *
LamiGlas 44.1 Tr.	4 (0.38 WT*) 4	1B1 *
LamiGlas 44.2 Tr.	4 (0.76 WT*) 4	1B1 *
LamiGlas 44.3	4 (1.14) 4	7B
LamiGlas 44.4	4 (1.52) 4	7B
* PVB Translúcido		
** EN 12600		

Documento Básico HR



Protección frente al ruido

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisficase el requisito básico "Protección frente al ruido".

Tanto el objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 14 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)

El objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus *recintos* tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los *recintos*.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.



Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y sanitario		Cultural, docente, administrativo y religioso	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

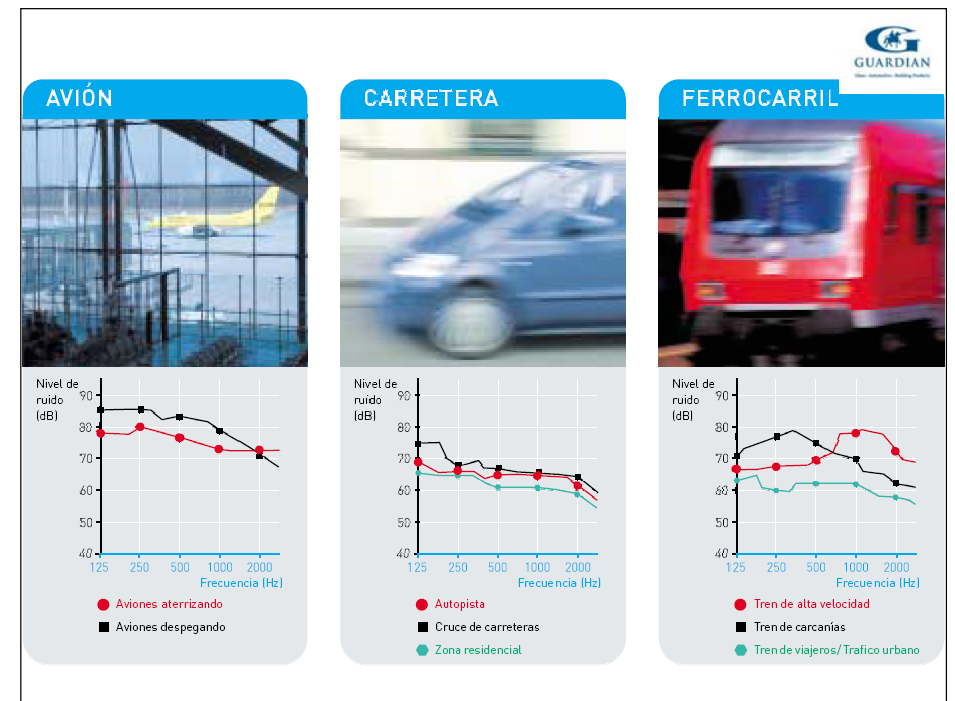
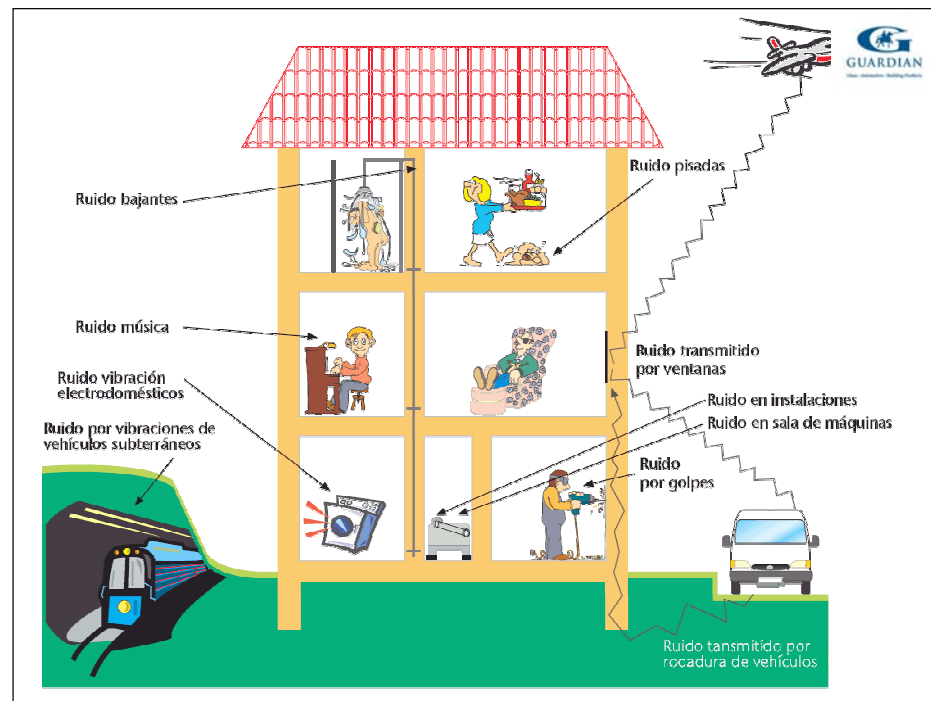
Tabla 3.4 Parámetros acústicos de fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior protegidos



Nivel límite exigido (Tabla 2.1) $D_{2m,nT,Atr}$ dBA	Parte ciega ⁽¹⁾ 100 % R_A dBA	Parte ciega ⁽¹⁾ $\neq 100$ % R_A dBA	Huecos				
			Porcentaje de huecos				
			$R_{A,tr}$ de la ventana y de la caja de persiana y $D_{n,e,Atr}$ del aireador dBA				
		Hasta 15 %	De 16 a 30%	De 31 a 60%	De 61 a 80%	De 81 a 100%	
$D_{2m,nT,Atr} = 30$	33	35	26	29	31	32	
		40	25	28	30	31	
		45	25	28	30	31	
$D_{2m,nT,Atr} = 32$	35	35	30	32	34	34	
		40	27	30	32	34	
		45	26	29	32	33	
$D_{2m,nT,Atr} = 34^{(2)}$	36	40	30	33	35	36	
		45	29	32	34	36	
		50	28	31	34	35	
$D_{2m,nT,Atr} = 36^{(2)}$	38	40	33	35	37	38	
		45	31	34	36	37	
		50	30	33	36	37	
$D_{2m,nT,Atr} = 37$	39	40	35	37	39	39	
		45	32	35	37	38	
		50	31	34	37	38	

⁽¹⁾ En el caso de que dos unidades de uso colindantes horizontalmente compartan una fachada o cubierta ligera, debe garantizarse el cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico entre recintos.

⁽²⁾ Los valores de estos niveles límite se refieren a los que resultan de incrementar 4 dBA los exigidos en la tabla 2.1, cuando el ruido exterior dominante es el de aeronaves.



EN 12758-1 DATOS STANDARD

COMPOSICIÓN	ATENUACIÓN ACÚSTICA (dB)						INDICES		
	Según frecuencia central de la banda de octava(Hz)						único Rw	tráfico Ctr	rosa C
	125	250	500	1000	2000	4000			
VIDRIO MONOLÍTICO (mm.)									
4	17	20	26	32	33	26	29	-3	-2
5	19	22	29	33	29	31	30	-2	-1
6	18	23	30	35	27	32	31	-3	-2
8	20	24	29	34	29	37	32	-3	-2
10	23	26	32	31	32	39	33	-3	-2
12	27	29	31	32	38	47	34	-2	0
VIDRIO LAMINADO									
33.1	20	23	29	34	32	38	32	-3	-1
44.1	20	25	32	35	34	42	33	-3	-1
55.1	24	26	33	33	35	44	34	-3	-1
4-1.4	26	31	34	39	41	41	38	-5	-2
DOBLE ACRISTALAMIENTO									
4/(6-16)/4	21	17	25	35	37	31	29	-4	-1
6/(6-16)/4	21	20	26	38	37	39	32	-4	-2
6/(6-16)/6	20	18	28	38	34	38	31	-4	-1
8/(6-16)/4	22	21	28	38	40	47	33	-4	-1
8/(6-16)/6	20	21	33	40	36	48	35	-6	-2
10/(6-16)/4	24	21	32	37	42	43	35	-5	-2
10/(6-16)/6	24	24	32	37	37	44	35	-3	-1
6/(6-16)/33.1	20	19	30	39	37	46	33	-5	-2
6/(6-16)/55.1	24	25	33	39	40	49	37	-5	-1
4-1.5-5/10/4-1.5-6	20	35	41	50	52	51	43	-4	-2

Tipo	Composición	PVB	ESPESOR	Rw	Nivel Seguridad EN 356	SE
LamiGlas Acústico	33,2	SC	7 mm.	36 dB	P1A	1B1
LamiGlas Acústico	44,2	SC	9 mm.	37 dB	P1A	1B1
LamiGlas Acústico	55,2	SC	11 mm.	38 dB	P1A	1B1
LamiGlas Acústico	66,2	SC	13 mm.	40 dB	P1A	1B1
LamiGlas Acústico	88,2	SC	17 mm.	42 dB	P1A	1B1
Aislaglas	44.2 / 12 / 4	PVB	25 mm.	36 dB	P2A	1B1
Aislaglas	33.4 / 16 / 4	PVB	27 mm.	37 dB	P4A	1B1
Aislaglas	44.2 / 12 / 4	PVB	25 mm.	39 dB	P2A	1B1
Aislaglas	44.2 / 16 / 4	SC	29 mm.	39 dB	P1A	1B1
Aislaglas	44.2 / 12 / 6	SC	31 mm.	41 dB	P1A	1B1
Aislaglas	55.2 / 16 / 8	SC	35 mm.	42 dB	P1A	1B1
Aislaglas	44.4 / 16 / 6	SC	32 mm.	43 dB	P2A	1B1
Aislaglas	44.2 / 20 / 6	SC	35 mm.	44 dB	P1A	1B1
Aislaglas	44.2 / 20 / 10	SC	39 mm.	45 dB	P1A	1B1
Aislaglas	44.4 / 16 / 10	SC	36 mm.	46 dB	P2A	1B1
Aislaglas	44.2 / 16 / 66.2	SC	38 mm.	47 dB	P1A	1B1
Aislaglas	44.2 / 16 / 66.3	SC	38 mm.	48 dB	P1A	1B1
Aislaglas	88.2 / 20 / 44.2	SC	46 mm.	49 dB	P1A	1B1
Aislaglas	44.3 / 20 / 66.2	SC	42 mm.	50 dB	P1A	1B1
Aislaglas	88.2 / 16 / 66.2	SC	46 mm.	51 dB	P1A	1B1

CTE: DB HS1 Protección Frente a la Humedad



1.1 Ámbito de aplicación

- Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los *suelos elevados* se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.
- La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

Documento Básico HE Ahorro de Energía

2 Caracterización y cuantificación de las exigencias

2.2 Condensaciones

- Las condensaciones superficiales en los *cerramientos y particiones interiores* que componen la *envolvente térmica* del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.
- Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los *cerramientos y particiones interiores* que componen la *envolvente térmica* del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

Aislamiento térmico



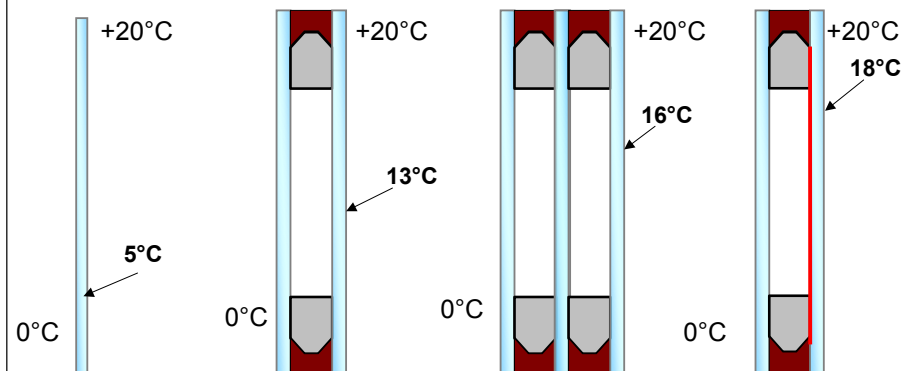
Temperatura interna de la superficie del vidrio

Vidrio Monolítico
4 mm
U=5,8 W/m².K

Unidad de Vidrio
Aislante
térmico
4-12-4 mm
U= 2,9 W/m².K

Unidad de Vidrio
Aislante
térmico triple
4-12-4-12-4 mm
U = 1,9 W/m².K

Unidad Vidrio
Aislante
térmico con
ClimaGuard
4-12-4 mm
U = 1,6 W/m².K



Condensación Superficial

