


Vidrio para la Edificación:
Normas Europeas de Calidad





El vidrio, como material para la edificación, está regulado por el Comité Europeo de Normalización CEN con una serie de normas europeas de calidad EN.

Con este catálogo técnico Vitro quiere exponer los criterios y tolerancias fijadas por las correspondientes normas EN para cada tipo de vidrio.

Las normas EN se aplican en la fabricación de todos los productos de Vitro, llevándose a cabo controles de calidad que verifican el cumplimiento de los criterios establecidos en las mismas.

Tolerancias para unidades de vidrio aislante ISOLAR® (según EN 1279)

Las unidades de vidrio aislante (UVA) fabricadas por Vitro bajo su marca ISOLAR® GLAS están sujetas a las siguientes tolerancias.

Dimensionales: ± 2 mm si lado ≤ 3 m ± 3 mm si lado > 3 m

Espesor conjunto:

La tolerancia del conjunto se basará en los componentes:

Panel 1 (vidrio exterior)	Panel 2 (vidrio interior)	Tolerancia espesor
Vidrio recocido	Vidrio recocido	± 1,0 mm
Vidrio recocido	Vidrio templado o endurecido	± 1,5 mm
Vidrio recocido (≤ 6 mm)	Vidrio laminado (≤ 12 mm)	± 1,0 mm
Vidrio recocido (> 6 mm)	Vidrio laminado (> 12 mm)	± 1,5 mm
Vidrio recocido	Vidrio impreso	± 1,5 mm
Vidrio templado o endurecido	Vidrio templado o endurecido	± 1,5 mm
Vidrio templado o endurecido	Vidrio impreso	± 1,5 mm
Vidrio laminado hoja plástica	Vidrio templado o endurecido	± 1,5 mm
Vidrio laminado hoja plástica	Vidrio laminado hoja plástica	± 1,5 mm
Vidrio laminado hoja plástica	Vidrio impreso	± 1,5 mm

Penetración sellante:

Se medirá desde el canto del vidrio hasta el borde interior del perfil separador. El espesor del sellante será igual a la medida total menos el espesor del perfil. Para acristalamientos especiales se realizarán estudios específicos de profundidad.

Superficie "S"	Profundidad	Tolerancia
$S < 3 \text{ m}^2$	4 mm	- 1 mm
$3 \text{ m}^2 \leq S \leq 5 \text{ m}^2$	5 mm	- 1 mm
$S > 5 \text{ m}^2$	8 mm	- 1 mm

Cantos:

Se seguirá la siguiente tabla:

Situación	Desconchones	Agujas
En sentido de la superficie	5 mm	2,5 mm
En sentido de la arista	10 mm*	-----
En sentido del espesor	1,5 mm	2,5 mm

*Podrá aceptarse algún desconchón entre 10 y 15 mm según su aspecto, juzgándolo en función de la estética y de la posibilidad de que el vidrio quede debilitado.

Desplazamiento: El desplazamiento entre vidrios de un doble acristalamiento será de +/- 2mm

Calidad óptica y visual de la unidad de vidrio aislante:

De acuerdo a la normativa europea EN 1279 el vidrio se debe revisar según las tolerancias que marca la norma EN-572-8, que son las siguientes:

- Distingue entre defectos lineales y lunares del vidrio.
 - Defectos lunares: burbujas, puntos de suciedad.
 - Defectos lineales: rayas, arañazos.

Defectos lunares (puntuales)

Un defecto puntual es un núcleo que con frecuencia va acompañado de un halo de vidrio deformado (burbujas, piedras, inclusiones). Estos defectos se clasifican en las siguientes categorías según la mayor dimensión (diámetro o longitud) de los defectos medidos con un micrómetro graduado en décimas de milímetro.

Categoría	Dimensiones del núcleo de defectos lunares (mm)
A	$>0,2$ y $\leq 0,5$
B	$>0,5$ y $\leq 1,0$
C	$>1,0$ y $\leq 3,0$
D	$>3,0$

Categoría del defecto	Área de superficie del panel (S) [m ²]		
	$S \leq 5$	$5 < S \leq 10$	$10 < S \leq 20$
A	3	4	5
B	2	3	4
C	No permitido	No permitido	1
D	No permitido	No permitido	No permitido

NOTA: La distancia mínima entre defectos de categoría A no debe ser menor de 500 mm; lo mismo para la categoría B.

Defectos lineales o extendidos

Son defectos que pueden encontrarse dentro del vidrio o de su superficie, en forma de depósitos, marcas o arañazos que se extienden linealmente o que ocupan una zona. El número de defectos admisibles es una media de 0,05 defectos por cada 20 m² de vidrio. Se dispone el punto de observación a 2 m del vidrio, manteniendo la dirección de observación normal a la superficie del vidrio.

Características ópticas de la unidad de vidrio aislante (UVA):

(Fuente: Anexo D: EN 1279-1)

1. Coloración de interferencia (Franjas de Brewster, anillos de Newton)

Cuando el paralelismo del panel de vidrio es casi perfecto y cuando la superficie de visión es de muy buena calidad, aparece una coloración de interferencia en la unidad de vidrio aislante. Son líneas de color cambiante que resultan de la descomposición del espectro luminoso. Cuando la fuente luminosa es el sol, los colores varían del rojo al azul. Este fenómeno no es un defecto, es algo inherente a la unidad de vidrio aislante. Algunos vidrios procesados muestran también una coloración inherente al producto, por ejemplo, el vidrio templado (Norma europea EN 12150).

2. Deformación del vidrio debida a variaciones de temperatura y a la presión barométrica

Las variaciones de temperatura en la cámara rellena de aire o gas y las variaciones de la presión barométrica de la atmósfera y con la altitud conllevan la contracción y la dilatación del aire y/o del gas en la cámara y, consecuentemente, deformaciones de los paneles de vidrio. Esto provoca una distorsión de las imágenes reflejadas. Estas deformaciones, que no pueden ser evitadas, varían con el tiempo. La magnitud depende en parte de la rigidez y de la dimensión de los paneles de vidrio así como de la anchura de la cámara. Dimensiones reducidas, vidrios gruesos y/o cámaras de pequeña dimensión reducen estas deformaciones de forma significativa.

3. Condensación exterior

La condensación exterior puede producirse sobre las unidades de vidrio aislante, tanto en el lado interior como en el exterior del edificio. Cuando tiene lugar en el interior del edificio, se debe principalmente a una humedad elevada en la habitación, asociada a una baja temperatura exterior. Las cocinas, los cuartos de baño y otras zonas muy húmedas están particularmente expuestas a este fenómeno. Cuando la condensación se produce en el exterior del edificio, se debe principalmente a la pérdida térmica nocturna de la superficie exterior de la unidad de vidrio aislante por radiación infrarroja hacia un cielo claro, asociada a una humedad elevada de la atmósfera exterior pero no a la lluvia. Estos fenómenos no constituyen un defecto de la unidad de vidrio aislante sino que son debidos a condiciones atmosféricas.

4. Color natural del vidrio incoloro

El vidrio incoloro tiene un tinte verde muy ligero, particularmente en los bordes. La coloración es más visible cuando el vidrio es más grueso.

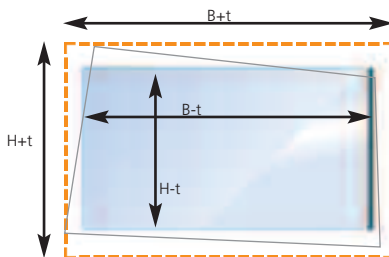
Tolerancias de vidrio templado TEMPRADO® (según EN 12150)

Espesor nominal y tolerancia de espesor:

Espesor nominal (mm)	Tolerancias de espesor para vidrio tipo (mm)			
	D	Estirado	Impreso	Flotado
3		± 0,2	± 0,5	± 0,2
4		± 0,2	± 0,5	± 0,2
5		± 0,3	± 0,5	± 0,2
6		± 0,3	± 0,5	± 0,2
8		± 0,4	± 0,8	± 0,3
10		± 0,5	± 1,0	± 0,3
12		± 0,6	No fabricado	± 0,3
15		No fabricado	No fabricado	± 0,5
19		No fabricado	No fabricado	± 1,0
25		No fabricado	No fabricado	± 1,0

Dimensión y escuadría:

Dadas las dimensiones nominales para anchura y longitud, el panel acabado no será más largo que el rectángulo prescrito resultante de las dimensiones nominales incrementadas por las tolerancias, t , o menores que un rectángulo reducido por la tolerancia t . Los lados de los rectángulos prescritos son paralelos uno a otro y estos rectángulos tendrán un centro en común (véase dibujo). Los límites de escuadría serán también los rectángulos prescritos. Las tolerancias aparecen en la tabla siguiente.



Dimensiones nominales de lado (B ó H)	Tolerancia (t)	
	Espesor nominal del vidrio $d \leq 12$	Espesor nominal del vidrio $d > 12$
≤ 2000	± 2,5 (templado horizontal) ± 3,0 (templado vertical)	± 3,0 (templado vertical)
$2000 < B \text{ ó } H \leq 3000$	± 3,0	± 4,0
> 3000	± 4,0	± 5,0

Planitud:

En las condiciones de ensayo definidas en la norma EN 12150 se tendrán en cuenta tolerancias de combadura definidas en el siguiente cuadro:

Proceso de fabricación	Tipo de vidrio	Valores máximos	
		Combadura total (mm/mm)	Combadura local (mm/mm)
Horizontal	Flotado (Norma Europea EN 572-2)	0,003	0,5
	Otros	0,004	0,5
Vertical	Todos	0,005	1,0

Preparación de bordes, orificios, muescas y cortes:

Debe llevarse a cabo una preparación de los bordes de cualquier vidrio que vaya a ser templado térmicamente. A continuación se detallan algunos tipos:



Borde biselado
(Arista abatida)



Borde deslustrado
(Canto industrial)



Borde pulido
(Canto pulido)

Orificios, muescas y cortes:

Para la realización de cualquiera de estas manufacturas en el vidrio se deberán tener en cuenta las reglas definidas en la norma EN 12150.



Otras características ópticas. Distorsión óptica.

a. Vidrio templado horizontal

Mientras el vidrio caliente está en contacto con los rodillos durante el proceso de templado, se produce una distorsión superficial por una reducción en la planitud de la superficie, conocida como onda de rodillo. La onda de rodillo se nota generalmente en reflexión. El vidrio que tiene un espesor mayor de 8 mm también puede mostrar señales de pequeñas huellas en la superficie (levantamiento de rodillo).

b. Anisotropía (Irisación)

El proceso de templado produce áreas donde las tensiones son diferentes en la sección transversal del vidrio. Estas áreas de tensión producen un efecto bi-refringente en el vidrio que es visible bajo una luz polarizada. Cuando el vidrio de seguridad templado térmicamente es visto bajo luz polarizada, las áreas sometidas a tensiones aparecen como zonas coloreadas, a veces conocidas como lunares de leopardo.

La luz polarizada aparece con la luz normal de día. La cantidad de luz polarizada depende del tiempo y del ángulo del sol. El efecto bi-refringente es más evidente bajo un cierto ángulo de visión o con gafas polarizadas.

Tolerancias vidrio laminado MULTIPACT® (según EN 12543)

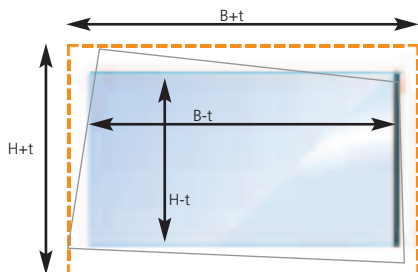
Espesor:

La tolerancia del espesor del vidrio laminado no puede superar la suma de las tolerancias de los componentes vítreos como se especifica en las normas de los productos básicos (EN 572-2 a EN 572-6, EN 1748-1 y EN 1748-2). No es preciso tomar en cuenta la tolerancia del espesor intercalador si el espesor del mismo es < 2 mm. En el caso en que el espesor del intercalador es ≥ 2 mm, se aplica una tolerancia de $\pm 0,2$ mm.

Tabla de tolerancias de medida del espesor nominal del vidrio (EN 572-2)

Espesor nominal (mm)	Tolerancias (mm)
2	$\pm 0,2$
3	$\pm 0,2$
4	$\pm 0,2$
5	$\pm 0,2$
6	$\pm 0,2$
8	$\pm 0,3$
10	$\pm 0,3$
12	$\pm 0,3$
15	$\pm 0,5$
19	$\pm 1,0$
25	$\pm 1,0$

Dimensión y escuadría:



Dadas las dimensiones nominales para anchura y longitud, el panel acabado no será más largo que el rectángulo prescrito resultante de las dimensiones nominales incrementadas por las tolerancias, t , o menores que un rectángulo reducido por la tolerancia t . Los lados de los rectángulos prescritos son paralelos uno a otro y estos rectángulos tendrán un centro en común (véase dibujo). Los límites de escuadría serán también los rectángulos prescritos. Las tolerancias aparecen en la tabla adjunta.

Tolerancias t de la anchura B o de la longitud H (mm)

Dimensiones nominales B ó H (mm)	Espesor nominal ≤ 8 mm	Espesor nominal > 8 mm	
		Todos los paneles de esp. nom. < 10 mm	Al menos un panel de esp. nom. ≥ 10 mm
< 1.100	+2,0	+2,5	+3,5
	-2,0	-2,0	-2,5
< 1.500	+3,0	+3,5	+4,5
	-2,0	-2,0	-3,0
< 2.000	+3,0	+3,5	+5,0
	-2,0	-2,0	-3,5
< 2.500	+4,5	+5,0	+6,0
	-2,5	-3,0	-4,0
> 2.500	+5,0	+5,5	+6,5
	-3,0	-3,5	-4,5

Desplazamiento:

El desplazamiento d (véase figura) es un mal alineamiento de uno de los bordes de las hojas de vidrio que forman el vidrio laminado. Los valores máximos de desplazamiento d deben ser los que se dan en la siguiente tabla. Deben considerarse de forma separada la anchura B y la longitud H .



Dimensiones nominales B ó H (mm)	Desplazamiento máximo admisible d (mm)
$B, H \leq 1.000$	2,0
$1.000 < B, H \leq 2.000$	3,0
$2.000 < B, H \leq 4.000$	4,0
$B, H > 4.000$	6,0



Defectos en la parte visible:

1. Defectos puntuales en la parte visible

Cuando el vidrio laminado se examina de acuerdo al método de ensayo por el cual el observador estará a una distancia de 2 m del vidrio y el examen se hará perpendicularmente a éste (estando la pantalla mate al otro lado del vidrio), la aceptación de los defectos puntuales depende de los siguientes criterios:

- la dimensión del defecto
- la frecuencia del defecto
- la dimensión del panel
- el número de paneles como componentes del vidrio laminado

Esto se clarifica en la tabla 1. Los defectos menores de 0,5 mm no se tienen en cuenta. Los defectos mayores de 3 mm no son admisibles.

NOTA – La aceptación de defectos puntuales en un vidrio laminado es independiente del espesor de cada vidrio.



Tabla 1. Defectos puntuales admisibles en la parte visible

Dimensiones de defectos d en mm			0,5 < d < 1,0		1,0 < d < 3,0		
Dimensión del panel A en m ²			Para cualquier tamaño	A ≤ 1	1 < A ≤ 2	2 < A ≤ 8	A > 8
Nº de defectos admisibles	2 hojas	Sin limitación, no obstante, sin acumulación de defectos	1	2	1/m ²	1,2/m ²	
	3 hojas		2	3	1,5/m ²	1,8/m ²	
	4 hojas		3	4	2/m ²	2,4/m ²	
	≥ 5 hojas		4	5	2,5/m ²	3/m ²	

NOTA – Se da una acumulación de defectos si cuatro o más defectos están a una distancia inferior a 200 mm entre sí. Esta distancia se reduce a 180 mm para los vidrios laminados compuestos de tres paneles; a 150 mm para los vidrios laminados compuestos de cuatro paneles y a 100 mm para los vidrios laminados compuestos de cinco o más paneles.

El número de defectos admisibles en la tabla 1 debe aumentarse en 1 unidad por cada intercalador de espesor superior a 2 mm.

2. Defectos lineales en la parte visible

Cuando el vidrio laminado se examina de acuerdo con el método de ensayo por el cual el observador estará a una distancia de 2 m del vidrio y el examen se hará perpendicularmente a éste (estando la pantalla mate al otro lado del vidrio), los defectos lineales son admisibles únicamente siguiendo los criterios descritos en la tabla 2.

Tabla 2. Número de defectos admisibles en la parte visible

Superficie de panel	Número de defectos lineales admisibles de longitud ≥ 30 mm
≤ 5 m ²	No admisible
5 a 8 m ²	1
> 8 m ²	2

Son admisibles los defectos lineales inferiores a 30 mm de longitud

Defectos en la zona de los bordes en el caso de los bordes enmarcados:

Cuando se examina el vidrio laminado de acuerdo con el método por el cual el observador estará a una distancia de 2 m del vidrio y el examen se hará perpendicularmente a éste (estando la pantalla mate al otro lado del vidrio), se permiten en la zona de los bordes defectos que no sobrepasen los 5 mm de diámetro. Para los paneles de dimensiones ≤ 5 m², la anchura de la zona de los bordes es de 15 mm. Para los paneles de dimensiones > 5 m², la anchura de la zona de los bordes se incrementa a 20 mm. Si aparecen burbujas, esta zona no debe exceder del 5% de la zona de los bordes.

Tolerancias para el vidrio de capa (según EN 1096)

Aspecto:

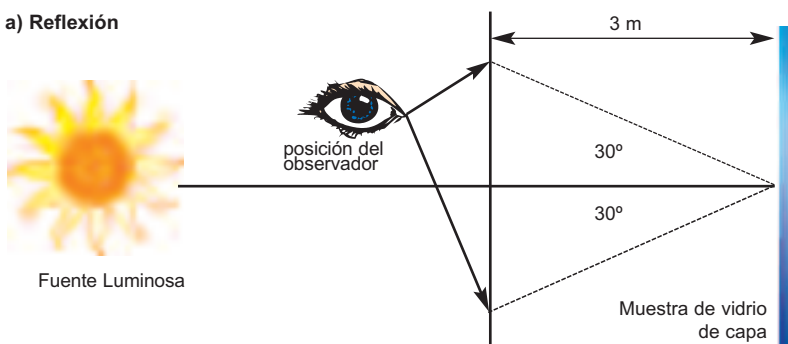
Los defectos en el vidrio de capa se detectan de forma visual observando el vidrio en transmisión y/o en reflexión. Se permite utilizar un cielo artificial o la luz natural como fuente luminosa (ver detalles apartado 7-EN 1096).

Las condiciones de examen son las siguientes: el vidrio de capa se examina a una distancia mínima de 3 m.

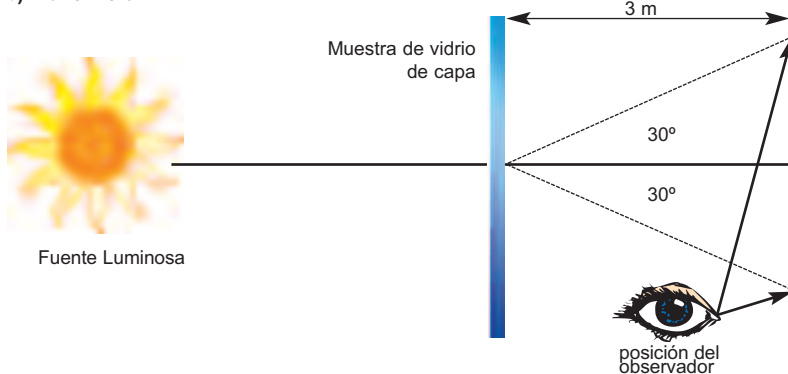
El examen del vidrio de capa en reflexión se realiza por el observador mirando al lado que conformará la cara exterior del acristalamiento.

El examen del vidrio de capa en transmisión se realizará por un observador mirando el lado que será la cara interior del acristalamiento. Durante el examen, el ángulo entre la normal a la superficie del vidrio de capa y el haz luminoso que alcanza los ojos del observador tras reflexión o transmisión no debe superar los 30° (ver dibujo).

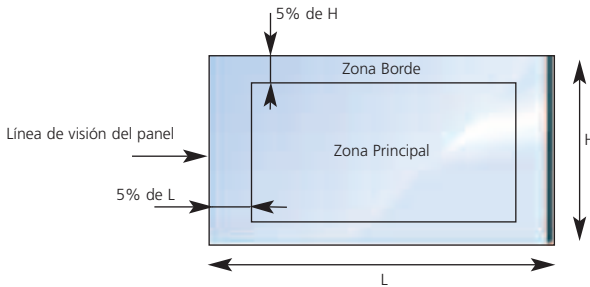
a) Reflexión



b) Transmisión



En el caso de vidrios de capa con dimensiones acabadas, deben de examinarse dos zonas: la zona principal y una zona borde.



Los criterios de aceptación para defectos en vidrio de capa, dependiendo del tipo de defecto, tamaño y situación aparecen en la siguiente tabla:

TIPO DE DEFECTO	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	
	Panel / Panel	Panel Individual
Uniformidad / Mancha	Admisible en tanto que no resulten molestos visualmente	Admisible en tanto que no resulten molestos visualmente Zona Principal Borde
<u>Puntual</u> <u>Lunares agujeros</u> > 3 mm > 2 mm y ≤ 3 mm	No aplicable No aplicable	No admisible Admisible si el número es inferior o igual a 1/m ² No admisible Admisible si el número es inferior o igual a 1/m ²
<u>Agregados</u>	No aplicable	No admisibles No admisibles
<u>Rasguños</u> > 75 mm	No aplicable	No admisibles Admisibles en tanto que su densidad local no moleste la visión
≤ 75 mm		Admisibles en tanto que su densidad local no moleste la visión Admisibles en tanto que su densidad local no moleste la visión



OFICINA ISOLAR DE
INFORMACIÓN TÉCNICA
Tel. +34 912 778 566
www.vitrocristalglass.com
infocristalglass@vitro.com