



**guía felman**  
productos, propiedades y técnicas  
**del vidrio**

editado por:

**Comercial Felman, S. L.**

**Comercial Felman** les da la bienvenida a la guía del vidrio, manual de producción, e incluso fuente de inspiración para decoradores, arquitectos, proyectistas de reformas, empresarios de cristalerías e instaladores. Y todos aquellos que utilizan el vidrio como materia prima para la construcción, conociendo las ventajas y beneficios de los nuevos productos que existen en el mercado.

En **Comercial Felman** intentamos mejorar el diálogo entre consumidor y fabricante y responder a todas las preguntas que puedan surgir a la hora de trabajar.

Lo importante es el producto final, y que el cliente tenga resuelta su necesidad con la elección adecuada del vidrio.

Agradecemos la fidelidad que siempre ha demostrado y esperamos que esta guía le sea de gran utilidad.

**elección del vidrio  
más adecuado  
según su función**



¿Qué  
necesitamos?

## resultados

### aislamiento

#### ACÚSTICO

Limitar los ruidos que penetran a través del vidrio.

#### TÉRMICO

Reducir el consumo energético y disminuir las pérdidas energéticas.

*A menor valor (U) de los acristalamientos mayor aislamiento*

### control solar

**Mejorar la entrada de luz** (*Trasmisión luminosa*)  
**Controlar el exceso de calor** (*Factor solar*)  
que atraviesa el vidrio.

*Las prestaciones de un vidrio de control solar vienen determinadas en función de:*

- . la cantidad de calor que absorbe el vidrio*
- . la cantidad de calor que refleja*

### seguridad

Reforzar la seguridad ante golpes para evitar cortes y lesiones.

### decoración

Crear diferentes ambientes; se adapta a estilos modernos, clásicos, vanguardistas,...

*El vidrio es un elemento básico en la decoración actual*

# productos

---

## VIDRIO COMÚN

- . Aumentando el grosor del vidrio conseguimos mayor aislamiento.

## VIDRIO LAMINADO

- . El vidrio laminado que está formado con polivinilo butiral (PVB) ofrece mayor aislamiento.

## VIDRIO AISLANTE

*(vidrio de cámara)*

- . Utilizar distintos espesores del vidrio en la composición del doble acristalamiento.
- . Aumentar el tamaño del espaciador (cámara).
- . Combinar sus caras con **vidrios laminados acústicos**.

## VIDRIO AISLANTE

*(vidrio de cámara)*

- . **aislaglas 4/.../4**: vidrio de cámara básico. Reduce hasta la mitad las pérdidas energéticas comparado con el vidrio común.
- . **climaguard**: vidrio de baja emisividad. Colocarlo en una de la caras del doble acristalamiento. Reducen, hasta 4 veces, las pérdidas energéticas.

## gama sunguard

- . **solar, HP**

## sunergy

## stopsol

## reflectasol

## vidrio aislante

*(vidrio de cámara)*

- . Colocar en una de sus caras un vidrio de control solar.

## VIDRIO TÉRMICO

- . **vidrio templado y termoendurecido**.

## VIDRIO LAMINADO

- . **seguridad, gama PS, para el fuego**.

## VIDRIO DE DECORACIÓN

- . **espejos, vidrio lacado, arenado, mateado al ácido, con grabados y esmaltes. Vidrios impresos**.
-

# consejos

## para el cuidado del vidrio

Factores a tener en cuenta para lograr efectividad y un rendimiento óptimo de los vidrios, tanto en aislamiento, en seguridad o en control solar, depende entre otras de:

- . Tipo constructivo y materiales del cerramiento.
- . Orientación del edificio.
- . Tipo de carpintería donde va a ser instalado el vidrio. No es lo mismo instalar un cerramiento de sistema abatible o corredera, o una perfilera con rotura o sin rotura.
- . El enlace entre el vidrio y la carpintería; y entre la carpintería y el muro o pared donde se va a instalar.
- . Usar sellantes adecuados y compatibles con los productos químicos. En el caso del vidrio de doble acristalamiento con el sellado , si se usan sellantes inadecuados pueden descomponer el sellado del vidrio. Se recomienda como mínimo usar sellantes neutros.
- . Un correcto calzado de los vidrios es la base para un aislamiento efectivo. De esta forma podemos evitar roturas.
- . Seguir siempre los consejos del fabricante.

tabla comparativa  
de propiedades  
del vidrio



<b>producto</b> nombre del vidrio	<b>cara</b>	<b>tipo</b> de vidrio
<b>float de 4 mm</b>		monolítico
<b>float de 5 mm</b>		monolítico
<b>float de 6 mm</b>		monolítico
<b>parsol gris 4 mm</b>		monolítico
<b>parsol bronce 4 mm</b>		monolítico
<b>parsol gris 5 mm</b>		monolítico
<b>parsol bronce 5 mm</b>		monolítico
<b>reflectasol 6 mm</b>	2	monolítico
<b>stopsol 5 mm</b>	2	monolítico
<b>sunergy 4 mm</b>	2	monolítico
<b>sunergy 6 mm</b>	2	monolítico
<b>laminado 3+3 simple</b>		laminado
<b>laminado 6+6 fuerte</b>		laminado
<b>laminado 6+6+6</b>		laminado
<b>laminado 3+3 acústico</b>		laminado
<b>laminado 4+4 acústico</b>		laminado
<b>aislaglas 4/6/4 (aire)</b>		aislante
<b>aislaglas 6/12/6 (aire)</b>		aislante
<b>aislaglas 6/16/climaguard NL</b>	3	aislante
<b>aislaglas 6/16/climaguard D/DT</b>	3	aislante
<b>aislaglas 6/16/sunguard 52</b>	2	aislante
<b>aislaglas 6/16/sunguard LE 40</b>	2	aislante
<b>aislaglas 6/16/6 sunergy claro</b>	2	aislante

**vidrio monolítico**  
(1 solo vidrio)

vidrio sencillo (*float*), templado, para decoración (impresos, espejos, lacobel, madras), de control solar y bajos emisivos.

**vidrio aislante**  
(vidrio de cámara o aislaglas)

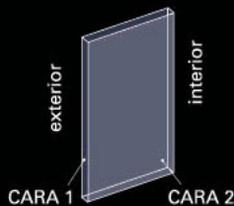
compuesto por dos o más vidrios monolíticos o laminados, separados entre si por una cámara de aire y sellado todo el perímetro.

**vidrio laminado**

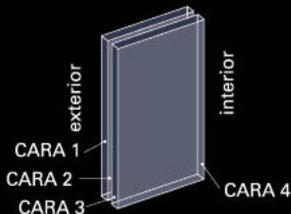
vidrios monolíticos, unidos entre si por láminas especiales (PVB) o resinas, formando un solo cuerpo.

<b>transmisión luminosa</b> intensidad de luz que deja pasar	<b>factor solar</b> calor que deja pasar	<b>aislamiento acústico</b> ruido tráfico	<b>aislamiento térmico</b> valor U (kw/m <sup>2</sup> )
90,5 %	87,8 %	27	4,9
90 %	87 %	29	4,9
89,5 %	85 %	29	4,9
56 %	69 %	27	4,9
61 %	68 %	27	4,9
50 %	64 %	29	4,9
55 %	63 %	29	4,9
32 %	52 %	29	5,7
38 %	55 %	29	5,7
69 %	62 %	27	4,2
68 %	60 %	29	4,2
87 %	83 %	30	5,7
79 %	73 %	33	5,7
73 %	67 %	35	5,7
87 %	78 %	35	5,7
87 %	76 %	36	5,7
82 %	76 %	28	3,4
80 %	72 %	31-32	2,8
79 %	63 %	31-32	1,4
71 %	68 %	31-32	1,7
46 %	45 %	31-32	2,5
40 %	33 %	31-32	1,9
61 %	52 %	31-32	2,2

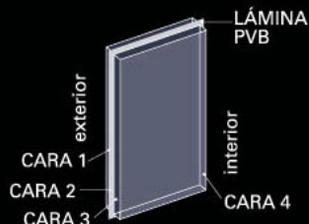
### vidrio monolítico



### vidrio aislante



### vidrio laminado



esquemas

\* (más información sobre la nomenclatura de las caras de los vidrios ver p.13)

**guía felman**  
productos, propiedades y técnicas  
**del vidrio**



## características generales

introducción al vidrio

El **vidrio** se obtiene, del resultado de la mezcla de óxidos que convenientemente calentados hasta fundirlos totalmente y que enfriados de forma controlada dan como resultado un material amorfo más o menos transparente, estable, duro y frágil.

Dependiendo del proceso de enfriamiento se obtienen dos tipos:

- VIDRIO RECOCIDO (común)

Una vez obtenido por fusión de sus componentes sale del horno y es sometido a un tratamiento de recocido para relajar las tensiones de enfriamiento.

- VIDRIO TEMPLADO

Vidrio recocido sometido a un proceso térmico: calentamiento hasta plastificación y enfriamiento brusco con aire. Este proceso le confiere unas propiedades mecánicas muy notables. La rotura de este tipo de vidrio es en fragmentos muy pequeños.

Los principales componentes del vidrio son:

- ELEMENTOS VITRIFICABLES:  
sílice ( $\text{Si O}_2$ ) en más de un 60%.
- FUNDENTES:  
óxido de sodio ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) y óxido de potasio ( $\text{K}_2\text{O}$ ).
- ESTABILIZANTES:  
óxido de calcio ( $\text{Ca O}$ ).

Para algunos tipos de vidrios se incorporan óxidos metálicos que permiten colorearlos en su masa.

## propiedades del vidrio

introducción al vidrio

## propiedades mecánicas

### DENSIDAD

#### **Ejemplo:**

*Calcular el peso de una pieza de 6 mm de espesor. medidas: 2000 x 1500 mm.*

$2000 \times 1500 = 3 \text{ m}^2$   
 $3 \text{ m}^2 \times 6 \text{ (espesor del vidrio)} = 18$   
 $18 \times \text{la constante } 2,5 = 45 \text{ Kg.}$

La densidad del vidrio es  $2,5 \text{ kg/dm}^3$ . Esta densidad da un peso de 2,5 Kg. por  $\text{m}^2$  y por mm. de espesor, para el vidrio plano.

## DUREZA

La dureza superficial del vidrio (resistencia a las rayas) siguiendo el *método de Mohs* es de 6,5; es aproximadamente igual a la del cuarzo.

## ELASTICIDAD

Todos los materiales tienen elasticidad, en este caso el vidrio es un material perfectamente elástico, nunca presenta una deformación permanente. Una de las formas de medir esta elasticidad es mediante el *módulo de Young*.

*Módulo de elasticidad (módulo de Young):*

Relación entre la tensión aplicada y la deformación unitaria. Es un término general que se aplica a todos los materiales aunque no sean propiamente elásticos, es decir, aunque no haya proporcionalidad entre tensiones y deformaciones unitarias.

Es el coeficiente que relaciona el alargamiento unitario ( $\epsilon$ ) de una barra sometida a esfuerzo según su eje, con la tensión aplicada ( $\sigma$ ).

**Elasticidad :**

$$E = \frac{\epsilon}{\sigma}$$

$$\frac{\text{alargamiento unitario } (\epsilon)}{\text{tensión aplicada } (\sigma)}$$

*elasticidad del vidrio plano :*

$$E = 7,3 \times 10^5 \text{ Kp/cm}^2$$

## RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

*La alta resistencia del vidrio templado es debida al tratamiento al que se someten las caras exteriores del vidrio: una alta compresión por enfriamiento brusco.*

- *En función de su espesor, la manufactura y el tipo de mecanizado.*

El vidrio trabajando a flexión tiene una cara sometida a compresión y la otra a tracción. La tensión de rotura para un vidrio plano trabajado a flexo-tracción es:

*vidrios planos recocidos: 400 Kp/cm<sup>2</sup>  
\*vidrios planos templados: 1200 - 2000 Kp/cm<sup>2</sup>*

## RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

- *Se necesita una carga del orden de 10 Toneladas para romper un cubo de vidrio de 1 cm de lado.*

La resistencia del vidrio a la compresión es muy elevada, aproximadamente 10.000 Kp/cm<sup>2</sup> en la probeta sin pandeo.

## propiedades espectro-fotométricas

### **Magnitudes fotométricas:**

*intensidad (I)  
flujo (F)  
iluminación (E)  
luminancia (L)*

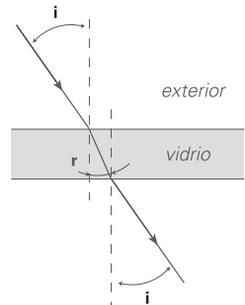
**Fotometría:** parte de la física que trata de la medida de la luz en su aspecto cuantitativo considerando dos factores, uno objetivo (espectro visible) y otro subjetivo (el ojo).

**Energía Luminosa:** un manantial luminoso es cualquier cuerpo que radia energía, ahora bien, no toda la energía que radia es considerada energía luminosa, que es aquella que percibimos con el sentido de la vista, sino que parte de esa energía se transforma en calor y radiaciones no visibles, así que parte de esa energía emitida por un manantial no es energía visible. Las radiaciones luminosas provienen pues del calentamiento de un determinado material a consecuencia del cual radia energía.

Es importante explicar estas propiedades ya que en el vidrio se dan muy a menudo este tipo de circunstancias.

## ÍNDICES DE REFRACCIÓN

Para el vidrio plano el índice de refracción respecto del aire es, aproximadamente igual a 1,52; esto quiere decir que cuando un rayo de luz incide sobre la superficie de un vidrio con un ángulo de incidencia (**i**) respecto de la normal del vidrio, se desvía o refleja dentro de él, formando un ángulo (**r**).



## INTERFERENCIAS LUMINOSAS

### **Ejemplo:**

*Las múltiples reflexiones que se producen como consecuencia de las interfaces vidrio / aire pueden crear, bajo ciertas incidencias, interferencias (franjeas coloreadas). Este fenómeno es puramente óptico, como puede ser el efecto que se produce con la lluvia y el sol (arco iris).*

Las interferencias luminosas se dan en muchos casos del doble acristalamiento, y sin saber que se trata de un efecto óptico puede dar a muchas personas la sensación que es defecto visual del propio vidrio aislante.

## TRASMISIÓN DE FLUJO LUMINOSO ATRAVÉS DE UN VIDRIO

Cuando un rayo electromagnético atraviesa un vidrio, una parte del flujo incidente es reflejado, otra es absorbido y el resto es transmitido.

Cada una de estas cantidades, en relación con el flujo incidente define el factor de reflexión, factor de absorción y el factor de transmisión.

## propiedades luminosas

### SENSACIÓN LUMINOSA

La sensación luminosa se experimenta por la acción de rayos de longitud de onda comprendida entre 380 y 700 nanómetros. Esta es la radiación que al incidir en el ojo con un eficacia dependiente de la longitud de onda, permite el fenómeno fisiológico de la visión.

La eficacia luminosa de diferentes radiaciones permite la transformación del flujo energético, emitido por una fuente de radiación en flujo luminoso.

### FACTORES DE TRANSMISIÓN Y REFLEXIÓN LUMINOSA

De la energía transportada por una onda luminosa al incidir sobre un vidrio en cualquier dirección, una parte es reflejada, otra es absorbida en su masa, y el resto, emerge en la misma dirección después de sufrir una refracción.

Los factores de transmisión y reflexión de un vidrio, son las relaciones del flujo luminoso, transmitido o reflejado, con respecto al flujo luminoso incidente.

*Los acristalamientos de fuerte espesor o múltiples, como pueden ser los vidrios de cámara y los vidrios laminados, pueden dar por transmisión una cierta tonalidad verdosa o azulada en función de su espesor.*

## FACTOR DE LUMINOSIDAD DE DÍA

**Ejemplo:**

*Un local que tenga un factor de día de 0,10 próximo a la ventana, y de 0,01 en el fondo del local, para una iluminación exterior de 5000 lux, dará una iluminación interior de 500 lux cerca de la ventana y de 50 lux en el fondo del local.*

El factor de transmisión luminosa de un vidrio, nos permite fijar un valor aproximado del nivel de luminosidad disponible en el interior de un local, si conocemos el nivel de iluminación exterior.

La relación entre la iluminación interior en un punto de un local y la iluminación exterior medida sobre un plano horizontal, es constante a cualquier hora del día. Esta relación se denomina factor de luminosidad de día o más sencillamente "factor de día".

## propiedades energéticas

### ENERGÍA RADIADA POR EL SOL

La cantidad de energía transportada por un rayo está en función de su longitud de onda.

Según la *curva de Parry Moon*, obtenida a nivel del mar, da la distribución energética de la radiación solar directa, para una altura solar de 30° y cielo claro sobre una superficie perpendicular a la radiación.

#### **Campos espectrales**

*En los que viene distribuida la energía:*

ultravioletas:	17,89 w	± 2,5%
visible:	383,01 w	±54,3%
infrarrojos:	304,35 w	±43,2%

### FACTORES DE TRANSMISIÓN, REFLEXIÓN Y ABSORCIÓN ENERGÉTICA

Los factores de transmisión, reflexión y absorción energética, son la relación entre los flujos energéticos transmitidos, reflejados o absorbidos y el flujo energético incidente.

## FACTOR SOLAR

### ***Cálculo del factor solar***

*se considera:*

- . *El Sol en un plano vertical normal a la fachada, a una altura de 30° por encima del horizonte.*
- . *Las temperaturas ambientes interior y exterior iguales entre ellas.*
- . *Los coeficientes de cambio del vidrio:*
  - hacia el exterior,*  
 $h_e = 20 \text{ Kcal/h.m}^2\text{°C}$
  - y hacia el interior,*  
 $h_i = 7 \text{ Kcal/h.m}^2\text{°C}$

El factor solar de un vidrio, es la relación entre la energía total que entra a un local a través del vidrio y la energía solar incidente.

Esta energía total, es la suma de la energía entrada por transmisión directa y de la energía cedida por el vidrio al ambiente interior, como consecuencia de su calentamiento por absorción energética.

## EFECTO INVERNADERO

Se refiere a la capacidad que tiene la atmósfera terrestre de retener parte del calor que emite la Tierra, en forma similar a lo que hace un invernáculo.

Esto se produce debido a ciertos gases que se encuentran naturalmente en la atmósfera; el vapor de agua y el dióxido de carbono principalmente.

Gracias a ellos, la temperatura media de la Tierra es de 35°C superior a la que tendría si estos gases no estuvieran presentes en la atmósfera.

Pues trasladamos esta definición para explicar el **efecto invernadero en el vidrio:**

La energía del sol que entra en una vivienda a través de los cristales es absorbida por los objetos y paredes interiores, que al calentarse emiten radiaciones caloríficas de larga longitud de onda.

Los vidrios al ser prácticamente impermeables a la radiaciones de longitud de onda (superior a 5  $\mu\text{m}$ ) hace que la energía solar que pasa a través del vidrio, se encuentre retenida en el interior de la vivienda, tendiendo a elevar su temperatura.

## EMISIVIDAD

Los cuerpos al calentarse emiten radiaciones de gran longitud de onda, superiores a  $5 \mu\text{m}$ , a los cuales el vidrio es opaco, es decir absorbente.

Sabemos que la absorción se traduce en un calentamiento, con parte remitida al exterior y parte al interior, la mayor de ellas al exterior. Para disminuir esta pérdida de calor, absorbida y reemitida hacia el exterior, se han creado los vidrios de baja emisividad, que añaden a una de sus caras una capa especial que refleja las radiaciones de gran longitud de onda, evitando el paso hacia el exterior.

## CONDENSACIONES

La condensación de la superficie interior de una ventana, suele ser un caso frecuente, y en muchos casos puede ser controlada reduciendo la humedad relativa del interior del habitáculo.

Áreas interiores de alta humedad como cocinas, baños y habitaciones con muchas plantas ornamentales, pueden requerir especial atención en la condensación generada.

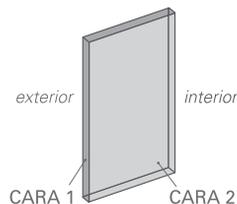
Reducir la humedad relativa del interior de una habitación puede tener efectos positivos sobre la condensación.

Las áreas con baja humedad relativa, pueden tener efectos negativos sobre el ambiente confortable que se pretende. Como referencia se recomienda una humedad mínima relativa del 30%. Por ello, el sistema más recomendado para controlar o evitar estas condensaciones, es la instalación de dobles acristalamientos y la incorporación de vidrios de control solar y bajos emisivos en una de sus caras.

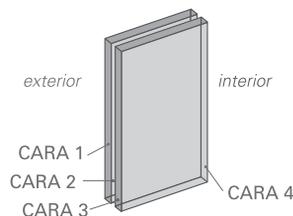
## VALORES ENERGÉTICOS

Los valores energéticos de diferentes acristalamientos, se refieren a medidas realizadas para una posición determinada y de sus caras tratadas con vidrios simples y compuestos. Por ello, en muchos catálogos al hacer referencia de los valores energéticos siempre hablan de la posición de las caras.

### • caras de los vidrios



**vidrio monolítico**



**vidrio aislante**

### **más información sobre las caras de los vidrios**

*Para facilitar la descripción y composición de un doble acristalamiento, internacionalmente se ha convenido que:*

- . La especificación y descripción de un simple o de un doble vidriado siempre se realiza desde el exterior hacia el interior.*
- . Las sucesivas caras de los vidrios se numeran correlativamente del exterior hacia el interior como 1, 2, 3, 4,... etc.*

*Dicha numeración tiene por objeto facilitar la descripción de dobles acristalamientos compuestos por vidrios diferentes y/o cuyas caras no presentan las mismas características, como por ejemplo los cristales reflectivos y los vidrios con serigrafía, etc., los que deben ser posicionados de un único modo según las indicaciones del fabricante. De lo contrario cambiaría el aspecto del vidriado.*

## propiedades acústicas

### INTENSIDAD, PRESIÓN Y NIVELES ACÚSTICOS.

**Magnitudes:**

intensidad (**I**)  $\text{w/m}^2$   
presión (**P**) Pa  
 $1\text{Pascal} = 1\text{N/m}^2$

La fuerza de ruido está caracterizada por su intensidad y su presión. Generalmente, los niveles de intensidad y presión se miden sobre una escala logarítmica. El punto de origen es el comienzo de la audibilidad.

**Ejemplo:**

*Dos Fuentes produciendo ruido a 40 dB cada una, dan 43 dB juntas, y no la suma de las dos que sería de 80 dB.*

La unidad, el decibelio (dB), es por lo tanto el logaritmo de una relación. La intensidad acústica, cuando haya más de un foco de sonido, no es la suma de las intensidades de los focos productores.

### FRECUENCIA

**Magnitudes:**

frecuencia (**f**) Hz

La frecuencia es el número de veces que un fenómeno periódico toma el mismo estado por segundo. Se expresa en ciclos por segundo, tomando por unidad el *Herzio* (Hz).

El oído humano es sensible para los sonidos con frecuencias comprendidas entre 16 y 20.000 Hz.

## VALORES PONDERADOS

Debido a la diferencia de sensibilidad del oído humano a los distintos tonos (graves, medios y agudos) se ponderan los niveles siguiendo una curva llamada curva "A". Los niveles, expresados en decibelios (dB) representan mejor la molestia de un ruido. Los sonómetros permiten la medida directa de los niveles en dB o en dB(A).

## TRANSMISIÓN DEL SONIDO

La transmisión de los sonidos a través de las paredes se efectúa simultáneamente de diferentes formas:

- FILTRACIÓN Y DESVIACIÓN, si la estanqueidad no es perfecta.
- VIBRACIÓN DE LA PARED, que en sus desplazamientos se deforma, comportándose como un verdadero emisor.

A través de una pared no porosa como el vidrio, la transmisión de un sonido depende esencialmente de:

- SU MASA Y SU RIGIDEZ, es decir su espesor.
- SU FORMA DE FIJACIÓN, ya sea rígida o flexible.

**escala de ruidos***(cuadro de valores aproximados)*

<b>dB</b> <i>(decibelios)</i>	<b>SENSACIÓN</b> <i>(tipo de ruido)</i>
175	destrucción del oído <i>(despegue espacial)</i>
100	ruido insoportable <i>(martillo neumático)</i>
70/80	ruido soportable <i>(tráfico de la calle)</i>
50/60	ruido normal <i>(calle residencial)</i>
20/40	calma <i>(campo)</i>
18	silencio perfecto <i>(desierto)</i>
0	silencio total

*Un nivel de confort acústico se sitúa alrededor de 35 db(A).*

 **AISLAMIENTO ACÚSTICO**

Es la diferencia de niveles de presión acústica medidas en las dos caras de una pared.

El Aislamiento acústico dependerá en gran parte de:

- Características acústicas de los materiales que constituyen la pared.
- Superficie relativa ocupada por cada tipo diferente de material.
- Unión entre los elementos.
- Transmisiones indirectas debidas a otras paredes.
- Estanqueidad en la unión.
- Espectro del ruido
- Incidencia de las ondas sonoras.
- Ángulos de incidencia de las ondas sonoras.

 **CONFORT ACÚSTICO**

El oído humano tiene un complejo funcionamiento y no registra la intensidad de sonido como un equipo de medida. El hombre percibe un nivel de intensidad psicológico, en dB, que se obtiene a partir del nivel de intensidad físico corregido por un coeficiente en función de la frecuencia de emisión.

## ÍNDICE DE ATENUACIÓN ACÚSTICA

Para entender los valores globales en dB(A) de las tablas de índice de atenuación acústica distinguiremos entre *\*ruido rosa* y *\*ruido tráfico*. El ruido tráfico tiene alteraciones en la frecuencia, mientras que el ruido rosa es uniforme, presenta el mismo nivel en la frecuencia, y es utilizado en los laboratorios para comprobar los niveles de ruido.

El vidrio normalmente constituye la parte más ligera de una fachada; su índice de atenuación acústica condicionará el aislamiento al ruido.

Pero teniendo en cuenta los otros factores enumerados anteriormente, el aislamiento será en la mayoría de los casos, inferior al índice de atenuación acústica global del vidrio.

El vidrio grueso es una condición necesaria pero no suficiente para tener un buen aislamiento.

### **\* Ruido rosa:**

*contiene la misma energía acústica en cada intervalo de frecuencia de medición.*

### **\* Ruido tráfico:**

*es el parámetro utilizado para valorar el ruido de tráfico, se mide en exteriores durante 24 horas.*

PRODUCTOS	ESPESOR (mm)	VALORES MEDIOS (dB) de 125 Hz a 4000 Hz		VALORES GLOBALES dB(A)	
				ruido rosa	ruido tráfico
Incoloro	5	20	28,5	29	29
vidrio cámara 4/12/4	20	23	33	31	28
vidrio de cámara 6/12/6	24	26	40	33	30
laminado	3+3	22	37	32	31
laminado	5+4	25	43	35	34
laminado	6+6+6	27	51	39	36

## propiedades térmicas

### LA TEMPERATURA

#### **Introducción a la Termodinámica:**

*La Termodinámica estudia los intercambios energéticos entre sistemas, o entre estos y el exterior, definiendo como sistema la porción del universo que es objeto de estudio. En particular, la Termodinámica trata de la transformación de la energía calorífica en energía mecánica y viceversa.*

Una pared que delimita a un sistema, se dice que es un aislante térmico cuando desde el exterior es imposible modificar el estado térmico del sistema. Por el contrario, los conductores térmicos permiten la influencia térmica del medio exterior sobre el sistema que delimitan.

### CALOR ESPECÍFICO

#### **Calor específico del vidrio**

$$C = 795 \text{ J/KG}^\circ\text{C}$$
$$= 0,19 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C}.$$

El calor específico (**C**) es la cantidad de calor que hay que comunicar a 1 gramo de una sustancia para elevar 1°C su temperatura. En general el valor del calor específico depende de la temperatura. Para el vidrio en la práctica suelen darse los calores específicos a 20°C.

Un cuerpo con una masa mayor necesita más calor para elevar su temperatura que un cuerpo con menor masa.

## DILATACIÓN LINEAL

Con pocas excepciones, las dimensiones de todos los cuerpos aumentan cuando se eleva su temperatura.

El coeficiente de dilatación lineal de una varilla es la relación que existe entre el alargamiento que experimenta cuando su temperatura pasa de  $0^{\circ}\text{C}$  a  $1^{\circ}\text{C}$ , y su longitud a  $0^{\circ}\text{C}$ .

### **Coeficiente de dilatación**

*lineal del vidrio =  $9 \times 10^{-6}$*

*(en el intervalo de  $20^{\circ}\text{C}$  a  $220^{\circ}\text{C}$ )*

Para el vidrio en el intervalo de  $20^{\circ}\text{C}$  a  $220^{\circ}\text{C}$ , el coeficiente de dilatación lineal es de  $9 \times 10^{-6}$ .

## CONTRASTES TÉRMICOS

El calentamiento o enfriamiento “parcial” del vidrio, origina en su masa unas tensiones que pueden producir su rotura.

Para productos recocidos (corte bruto) no deben permitirse diferencias de temperaturas superiores a  $25^{\circ}\text{C}$ . Cuando se prevea que se puede superar esta temperatura será necesario templar el vidrio.

El temple permite al vidrio soportar diferencias de temperatura alrededor de  $200^{\circ}\text{C}$ .

## RESISTENCIA AL CHOQUE TÉRMICO:

Depende del módulo de elasticidad, de la resistencia a la tracción y del coeficiente de dilatación.

Para los productos recocidos suele ser de 60°C, para los productos templados del orden de 240°C.

## CONDUCTIVIDAD TÉRMICA

### **Conductividad térmica para el vidrio**

$$\lambda = 1 \text{ kcal/h.m}^2\text{°C}$$

$$\tilde{\lambda} = 1,16 \text{ w/m}^2\text{°C}$$

Es el flujo de calor que pasa en una hora a través de 1m<sup>2</sup> de una pared, de extensión infinita y caras planoparalelas, y de un metro de espesor, cuando se establecen entre sus caras una diferencia de temperaturas de 1°C.

## TRANSMISIÓN TÉRMICA

$$(K) = \frac{1}{\frac{1}{h_e} + \frac{e}{\lambda} + \frac{1}{h_i}} \text{ Kcal/h.m}^2\text{°C}$$

Definimos el coeficiente de transmisión térmica (**K**) como la cantidad de calor que atraviesa una superficie, por unidad de tiempo, por unidad de superficie (1 m<sup>2</sup>) y por unidad de diferencia de temperatura entre ambos lados.

A menor valor, mayor es la capacidad para retardar la conducción de calor.

Se mide en W/m<sup>2</sup> °C.

*El **vidrio común** se obtiene a partir de la transformación directa de la materia prima, empleando distintos procesos de fabricación. Sus principales componentes son: arena, carbonato de sodio, y calcáreos, pudiendo agregarse otros ingredientes a fin de obtener características tales como el color.*

*También se denomina vidrio recocido o crudo.*

## **float** vidrio común

### DESCRIPCIÓN

Usualmente denominado vidrio flotado o simplemente vidrio, es un vidrio transparente de caras planas y paralelas entre sí, presenta superficies brillantes pulidas a fuego. Esto asegura una visión libre de distorsión.

Incoloro o coloreado en su masa, se produce en hojas de gran tamaño y dimensiones normalizadas que permiten su buen aprovechamiento.

## PROPIEDADES

- Superficies planas.
- Alta transmisión luminosa.
- Claridad óptica.
- Puede templarse o laminarse.
- Base principal en la fabricación de numerosos productos vítreos; como los de capa, espejos, decorativos, templados, laminados, doble acristalamiento,...

## CARACTERÍSTICAS

Se fabrican espesores desde 1,8 mm hasta 15 mm, el espesor del vidrio se controla por la velocidad en el que cae al baño de estaño, la colada, mientras se solidifica lentamente.

TIPO VIDRIO producto	TRANSMISIÓN LUMINOSA %	FACTOR SOLAR %	AISLAMIENTO ACÚSTICO ruido tráfico	AISLAMIENTO TÉRMICO ValorU (K W/m <sup>2</sup> )
<b>float</b> 4 mm	90	87	26	5,7
<b>float</b> 5 mm	90	87	27	5,7
<b>float</b> 6 mm	89	85	28	5,7
<b>float</b> 8 mm	89	78	29	5,7
<b>float</b> 10 mm	88	80	31	5,7

## **parsol** vidrio común

### DESCRIPCIÓN

Luna tintada en su masa mediante la adición de óxidos metálicos en su proceso de fabricación, estos óxidos son compuestos, formados por la combinación de un elemento cualquiera y oxígeno.

### PROPIEDADES

- Superficies planas.
- Reducen el paso de las radiaciones infrarrojas visibles y las ultravioletas.
- Colores más usuales:  
bronce, gris y verde, al igual que el float es base principal en la fabricación de numerosos productos vítreos.

### CARACTERÍSTICAS

Se fabrican en espesores de 4, 5, 6 y 10 mm.

Los parsoles son vidrios cuya principal característica ...  
es la alta absorción de calor, por lo que también tiene

... sus inconvenientes, por lo que debemos prestar especial atención a:

- Evitar contacto vidrio-metal, vidrio-vidrio y vidrio-obra.
- Evitar salidas de aire acondicionado directamente al vidrio.
- Evitar en zonas muy soleadas: instalar toldos o marquesinas.

**Como medida de seguridad:**

*Pulir los cantos de los vidrios y templar si vemos que puede darse el caso de choque térmico.*

TIPO VIDRIO producto	TRANSMISIÓN LUMINOSA %	FACTOR SOLAR %	AISLAMIENTO ACÚSTICO ruido tráfico	AISLAMIENTO TÉRMICO ValorU (K W/m <sup>2</sup> )
<b>parsol gris</b>				
4 mm	56	69	26	5,7
5 mm	50	64	27	5,7
6 mm	44	60	28	5,7
<b>parsol bronce</b>				
4 mm	61	68	26	5,7
5 mm	55	63	27	5,7
6 mm	50	59	28	5,7

## introducción

### vidrio de capa

## DESCRIPCIÓN

Para la fabricación de un vidrio de capa, se parte de una luna incolora (**float**) o luna coloreada en masa (**parsol**), en la que se deposita una o varias capas delgadas y sólidas de materiales inorgánicos, aplicadas sobre la superficie por diversos tipos de deposición.

Los vidrios de capa se pueden laminar, templar o termoendurecer. Dependiendo del sistema, primero se efectúa la disposición de capas y luego se transforma o al revés.

## PROPIEDADES

- Caras paralelas.
- Gran variedad de tonalidades acorde con las nuevas tendencias en construcción, dependiendo del vidrio base, incoloro o color.
- Destinados a controlar el exceso de calor y a satisfacer un correcto aislamiento térmico.
- Dependiendo del tipo de capa (dura o blanda) puede instalarse como vidrio monolítico, laminado, en doble acristalamiento, o tratado térmicamente. ...

- ... Hay vidrios de capa que sólo pueden instalarse si forman parte de un vidrio aislante (cámara), ya que aparte de mejorar las prestaciones, la cámara evita el deterioro de la capa metálica aplicada.

## TIPOS DE VIDRIO DE CAPA

- . gama sunguard:
  - solar**
  - high performance (HP)**
- . **sunergy**
- . **reflectasol**
- . **stopsol**
- . gama climaguard:
  - climaguard NL**
  - climaguard D/DT**

## gama sunguard **solar** vidrio de capa

### DESCRIPCIÓN

En la arquitectura actual es notorio el uso generalizado del vidrio. En casas y oficinas inundadas de luz, sin embargo el alto grado de transparencia del vidrio común pueden llevar también a incrementos no deseados de calor y rayos ultravioletas.

La **gama sunguard solar**, reduce la entrada de energía solar no deseada, a la vez que permite la máxima transmisión luminosa para prácticamente cualquier aplicación.

### PROPIEDADES

- La **gama sunguard solar** se elabora utilizando como base una luna incolora (**float**) o una tintada en masa (**parsol**) que normalmente es verde.
- Uniformidad en sus características ópticas en transmisión y reflexión.
- Ofrecen una alta resistencia, tanto química como mecánica, en comparación con los vidrios de capas ...

- ... por pulverización catódica tradicional, a la vez que ofrecen un rendimiento energético superior o similar y mejor calidad de vidrio de capa.
- La gama **sunguard solar** proporciona un abanico de posibilidades: alta transmisión luminosa con un buen factor solar, y una transmisión luminosa menor pero con un factor solar insuperable.

## CARACTERÍSTICAS

La gama **sunguard solar** sobre base luna incolora:

- gama **sunguard solar 52 light blue**, ofrece una tonalidad en reflexión exterior azul luminoso.
- gama **sunguard solar Royal Blue 20**, tono azul intenso.
- gama **sunguard solar Silver 20**, tono plateado.
- gama **sunguard solar Silver 10**, tono plata brillante.

TIPO VIDRIO producto	TRANSMISIÓN LUMINOSA %	FACTOR SOLAR %	AISLAMIENTO ACÚSTICO ruido tráfico	AISLAMIENTO TÉRMICO Valor U (K W/m <sup>2</sup> )
<b>6/12/6 capa cara 2</b>				
<b>solar 52 Light blue</b>	46	15	45	2,5
<b>solar Royal blue 20</b>	20	19	22	2,2
<b>solar Silver 20</b>	19	32	21	2,2
<b>solar Silver 10</b>	9	42	13	2,0

## **gama sunguard high performance (HP)**

vidrio de capa

### DESCRIPCIÓN

**gama sunguard HP** es un vidrio de capa por pulverización catódica de baja emisividad, a base de plata (*Ag*). Éste ofrece las ventajas de un vidrio de control solar, que sumadas a la baja emisividad fundamentan una reducción de ésta en la superficie del vidrio, por medio de capas con contenido de plata, que es el metal que menos emisividad tiene.

### PROPIEDADES

- Puede templarse y curvarse.
- Color neutro uniforme.
- Mayor aislamiento térmico.
- Mayor selectividad (trasmisión luminosa/factor solar).
- Aplicación exclusiva en doble acristalamiento.
- Estéticamente atractivo, tanto para niveles de reflexión luminosa bajos como altos.
- Amplio espectro de prestaciones de control solar.

## CARACTERÍSTICAS

Ejemplo de presentación comparativa:

TIPO VIDRIO producto	TRANSMISIÓN LUMINOSA %	FACTOR SOLAR %	AISLAMIENTO ACÚSTICO ruido tráfico	AISLAMIENTO TÉRMICO ValorU (K W/m <sup>2</sup> )
<b>aislante incoloro 6/12/6</b>	80	14	72	2,8
<b>aislante 6/12/6</b>				
<b>HP 40</b>	40	18	31	1,9
<b>HP 50</b>	50	15	39	1,9
<b>HP 63</b>	63	13	51	2,0

## **sunergy** vidrio de capa

### DESCRIPCIÓN

**sunergy** combina propiedades de control solar y aislamiento térmico. Especialmente apreciado por su neutralidad y su baja reflexión gracias a su tono incoloro, resulta ideal en todas las estaciones del año, cálido en invierno y fresco en verano.

### PROPIEDADES

- Estética incomparable, alta transmisión luminosa, baja reflexión y aspecto neutro.
- Comodidad interior, aislamiento térmico combinado con control solar.
- Vidrio de capa dura (*capa pirolítica*), se puede instalar como vidrio monolítico, admite el templado o termoendurecido, laminado y formando parte de un doble acristalamiento.

#### ▪ *Capa pirolítica*

*Capa obtenida durante el proceso de fabricación float todavía caliente, por proyección de componentes metálicos, a altas temperaturas, sobre la superficie del vidrio*

#### ▪ *Capa magnetrónica o bajo vacío*

*Capa depositada sobre la superficie del vidrio en frío, por proyección de metales o de componentes metálicos en una cámara de bajo vacío.*

## CARACTERÍSTICAS

Ejemplo de presentación comparativa:

TIPO VIDRIO producto	TRANSMISIÓN LUMINOSA %	FACTOR SOLAR %	AISLAMIENTO ACÚSTICO ruido tráfico	AISLAMIENTO TÉRMICO ValorU (K W/m <sup>2</sup> )
<b>sunergy incoloro</b> 6mm	68	9	61	4,1
<b>sunergy incoloro</b> <b>6/12/6</b> cara 2	61	12	52	2,1

## **stopsol**

vidrio de capa

### DESCRIPCIÓN

**stopsol**, vidrio de capa de control solar, vidrio reflectante fabricado con una base de luna incolora (**float**) o de color (**parsol**), sobre la que se deposita una capa de óxidos metálicos por procedimiento pirolítico (capa dura). Esta técnica consiste en depositar sobre el vidrio aún caliente, a la salida del horno, la capa que va adherida definitivamente al vidrio, y que va a constituir una capa reflectante muy resistente.

### PROPIEDADES

- Vidrio reflectante que brinda intimidad y comodidad visual.
- Vidrio pirolítico (de capa dura), puede instalarse como vidrio monolítico, como vidrio laminado, formando parte de un doble acristalamiento, se puede temprar, aunque el vidrio templado puede variar la reflectancia del vidrio.
- Elevado nivel de control solar.
- Color plateado-ambarino.

## CARACTERÍSTICAS

Ejemplo de presentación comparativa:

TIPO VIDRIO producto	TRANSMISIÓN LUMINOSA %	FACTOR SOLAR %	AISLAMIENTO ACÚSTICO ruido tráfico	AISLAMIENTO TÉRMICO ValorU (K W/m <sup>2</sup> )
<b>stopsol</b> 5mm	38	27	55	5,7
<b>stopsol</b> 6/12/6 cara 2	35	28	46	2,8

## reflectasol

vidrio de capa

### DESCRIPCIÓN

**reflectasol** es un vidrio de control solar reflectante de alta eficiencia, que se produce bajo un proceso de bombardeo iónico en un ambiente de presión controlada. **reflectasol** es un vidrio pirolítico (capa dura). Para su elaboración se combinan metales con gases que dan por resultado diferentes tonalidades.

### PROPIEDADES

- Permite la entrada de luz dentro de un rango que va desde 9% hasta 31%.
- El calor es rechazado hacia el exterior desde 62% hasta 82%.
- Al filtrar la luz que pasa a través del vidrio **reflectasol** se eliminan hasta el 95% de los rayos ultravioletas considerados dañinos para los colores y texturas en interiores.

...

- ... . Vidrio de capa que puede instalarse en monolítico, laminado y formando parte del doble acristalamiento.
- . También se puede templar, aunque puede presentar deformaciones de la imagen.

### CARACTERÍSTICAS

Por razones de estética se recomienda colocar la cara tratada al interior del doble acristalamiento (CARA 2)

Ejemplo de presentación comparativa:

TIPO VIDRIO producto	TRANSMISIÓN LUMINOSA %	FACTOR SOLAR %	AISLAMIENTO ACÚSTICO ruido tráfico	AISLAMIENTO TÉRMICO ValorU (K W/m <sup>2</sup> )
<b>reflectasol</b> 6mm cara 2	32	45	52	5,7

## **gama climaguard**

vidrio de capa

### DESCRIPCIÓN

La luz en un habitáculo juega un papel importante en nuestra calidad de vida, sin embargo el alto grado de transparencia del vidrio no se ve acompañado del necesario aislamiento térmico.

La **gama climaguard**, son vidrios de capa exclusivamente de baja emisividad, se fundamentan en la reducción de la emisividad de la superficie del vidrio en un doble acristalamiento, por medio de capas con alto contenido en plata (Ag) ya que es el metal de menor emisividad.

Estos vidrios resultan excepcionales en zonas frías, ya que permiten la entrada de luz y evitan que el calor existente se pierda a través de los vidrios, formando como una barrera, por lo que resultan muy eficaces para el ahorro energético.

Existen dos grandes grupos de vidrios dentro de la gama climaguard:

**climaguard NL**  
**climaguard D/DT**

**gama climaguard**

**climaguard NL**

vidrio de capa

### PROPIEDADES

- Sólo para uso en doble acristalamiento.
- Magnífico color neutro tanto desde el interior como desde el exterior.
- Gran transmisión luminosa.
- Alta transmisión de la radiación solar con la consiguiente ganancia de calor gratuito por el sol.
- Es necesario desbordear los cantos a la hora de ensamblarlos en un doble acristalamiento.

**gama climaguard**  
**climaguard D/DT**  
vidrio de capa

**PROPIEDADES**

- A diferencia del **climaguard NL**, no es necesario el desborde del vidrio para su aplicación en un doble acristalamiento.
- No es necesaria la protección de la capa a la hora de manipular.
- Neutralidad del color tanto en la reflexión como en la transmisión.
- Claridad cristalina sin desagradable efectos visuales de neblinas.
- Disponible en vidrios laminados y templados para aportar seguridad donde se necesite.

## CARACTERÍSTICAS

Ejemplo de presentación comparativa:

TIPO VIDRIO producto	TRANSMISIÓN LUMINOSA %	FACTOR SOLAR %	AISLAMIENTO ACÚSTICO ruido tráfico	AISLAMIENTO TÉRMICO ValorU (K W/m <sup>2</sup> )
<b>aislante 4/16/4</b>				
<b>climaguard NL (1.1)</b>	79	11	58	1,4
<b>climaguard D/DT (1.4)</b>	71	13	59	1,7

Posición de la capa CARA 2

*Existen dos grandes grupos de vidrios de seguridad:  
**vidrios laminados** y **vidrios tratados térmicamente**.*

*A continuación explicaremos los distintos  
tipos de vidrio que forman parte de estos dos  
grandes grupos.*

## **laminado de seguridad** vidrio de seguridad

### DESCRIPCIÓN

Formados por dos o más vidrios unidos mediante la intercalación de una o más láminas de **butiral de polivinilo (PVB)**.

Para la fabricación de este tipo de vidrios es necesario realizar todo el proceso siguiente:

- Lavado y secado de los vidrios.
- Ensamblado y escuadrado.
- Calentamiento y prensado para la eliminación del aire existente entre los vidrios y el butiral.
- Y por último se pasa al autoclave, donde se somete a los bloques ya formados durante 6 horas a una temperatura de 140°C y 14 bares de presión pasando a formar un sólo vidrio.

#### ▪ **Butiral de polivinilo (PVB)**

*Película plástica que asegura una perfecta adherencia y resistencia en el ensamblaje mecánico de dos vidrios durante el proceso de laminación.*

## PROPIEDADES

- Una de las principales propiedades es la seguridad que ofrecen; están establecidos por clases dependiendo del número de vidrios que los componen y espesores:

DENOMINACIÓN	ESPESOR (CÁMARA)	Nº DE VIDRIOS
Seguridad simple	3+3	2 vidrios
Seguridad fuerte	4+4	2 vidrios
Seguridad fuerte	5+5	2 vidrios
Seguridad fuerte	6+6	2 vidrios
Antirrobo	10+10	2 vidrios
Seguridad fuerte	3+3+3	3 vidrios
Antirrobo	6+6+6	3 vidrios
Antirrobo	6+6+6+6	4 vidrios
Antibala	10+10+2,5	3 vidrios
Antibala	3+6+6+6+3	5 vidrios

- Evita la caída de los vidrios en caso de rotura, gracias al butiral de polivinilo que los une.
- Incrementa notablemente la atenuación acústica.
- Posibilidad de ensamblarse con diferentes vidrios, dando como resultado por ejemplo: vidrios de seguridad+control solar, vidrio de seguridad+bajos emisivos, decorativos...
- Filtran casi en su totalidad las radiaciones ultravioletas.

## APLICACIONES

Todo tipo de cerramientos, *▪ Lucernarios*, áreas con riesgo de impacto humano accidental, barandillas, huecos de ascensor, suelos de vidrio, escaparates, puertas de paso, mobiliario urbano y mamparas.

### ▪ **Lucernarios**

*Torre con ventanas que remata algunos edificios. Claraboya.*

Gracias al control de rayos UV es un producto excepcional para reducir el deterioro de telas y objetos de distintas materias; como muebles, cuadros, sofás de piel, etc...

## **laminado acústico**

vidrio de seguridad

## DESCRIPCIÓN

Formados por dos o más vidrios unidos mediante la intercalación de un butiral de polivinilo especial (acústico), por lo que a las propiedades de un vidrio laminado normal, se suma el aislamiento del ruido.

Es un vidrio pensado y fabricado para crear ambientes protegidos y confortables.

## PROPIEDADES

- Proporciona mayor aislamiento acústico al reducir la energía de la onda del sonido.
- Excelentes propiedades ópticas, claridad y transparencia.
- Su proceso es como el de un vidrio laminado convencional.
- La óptima adhesión del vidrio a la capa intermedia de PVB, dan larga vida y estabilidad a sus rebordes.

## CARACTERÍSTICAS

COMPOSICIÓN	AISLAMIENTO ACÚSTICO ruido tráfico
3+3,2 (PVB acústico)	36 (-1,-3)
4+4,2 (PVB acústico)	37 (-1,-2)
5+5,2 (PVB acústico)	38 (-1,-2)
6+6,2 (PVB acústico)	39 (-1,-2)

## **laminado resistente al fuego y a altas temperaturas** vidrio de seguridad

### DESCRIPCIÓN

Formado por vidrio común e *intercalarios* transparentes, estos vidrios se transforman en caso de incendio en pantallas opacas que aseguran la estanqueidad a las llamas y limitan o paran el calor transmitido.

#### **Intercalarios:**

*Láminas especiales utilizadas en la fabricación de los vidrios resistentes para altas temperaturas.*

*Totalmente transparentes pero con la llama o altas temperaturas se transforman en un pantalla totalmente opaca.*

### TIPOS DE VIDRIOS RESISTENTES AL FUEGO Y A ALTAS TEMPERATURAS

#### **Pyrobelite EW:**

*(estanqueidad y radiación limitada)*

Limitan la irradiación de calor a través del vidrio durante 30 o 60 minutos.

#### **Pyrobel clasificados EI:**

*(estanqueidad y aislamiento),*

Paran la irradiación del calor durante 30, 60, 90 o 120 minutos. ...

- ... La elección del tipo de vidrio estará en función de la resistencia al fuego requerida por las normativas nacionales, del tipo de aplicación, y de las homologaciones disponibles por tipo de chasis y dimensiones en cada país.

## **laminado** **gama PS** vidrio de seguridad

### DESCRIPCIÓN

Vidrios laminados dobles con propiedades antirrobo.

Se presentan como alternativa a los vidrios laminados antirrobo múltiples, ya que tienen una resistencia equivalente y más ventajas: menor espesor, menor peso y mayor facilidad de corte e instalación. Esto permite ampliar las aplicaciones actuales de los vidrios antirrobo.

Los vidrios de la **gama PS** han sido homologados por el Ministerio de Industria y Energía, como blindajes contra el ataque manual tipo B (antirrobo).

## PROPIEDADES

- MENOR ESPESOR:  
 Uso en todo tipo de carpinterías y posibilidad de ser aplicado en doble acristalamiento.
- MENOR PESO:  
 Mayor facilidad de manipulación e instalación.

## CARACTERÍSTICAS

TIPO DE VIDRIO	ESPEJOR	PESO	ATENUACIÓN	
			simple	doble
<b>PS-9</b> 4+4 (PVB 1,5)	9,5 mm	22 kg/m <sup>2</sup>	31-32 dB	33-35 dB
<b>PS-13</b> 6+6 (PVB 1,5)	13,5 mm	32 kg/m <sup>2</sup>	31-33 dB	33-35 dB
<b>PS-100</b> 4+4 (PVB 2,1)	10,5 mm	23 kg/m <sup>2</sup>	31-33 dB	33-35 dB

## térmico **vidrio templado** vidrio de seguridad

### DESCRIPCIÓN

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente, tiene un comportamiento más seguro a la rotura si se compara con el vidrio recocido (común).

Durante el tratamiento térmico, el vidrio flotado o impreso se calienta más allá de su punto de reblandecimiento, seguidamente se enfría rápidamente. Este enfriamiento origina la formación de una capa de compresión en las caras exteriores; mientras que en la zona interior, más caliente, produce una zona de tracción al enfriarse.

En otras palabras, el temple consigue comprimir de forma permanente las dos caras del vidrio, a la vez que tracciona el interior. El vidrio tensado realiza un sistema de tensiones que aumenta la resistencia mecánica en el producto acabado.

## PROPIEDADES

- El vidrio templado tiene una resistencia mecánica cuatro veces mayor que el vidrio recocido (común).
- Supera en cinco veces la resistencia a la flexión de los vidrios no tratados, alcanzando como mínimo  $2000 \text{ kg/cm}^2$ , por lo que es idóneo para zonas con vientos de gran intensidad.
- Tiene gran resistencia al choque térmico, alrededor de los  $300^\circ\text{C}$ , en comparación con los  $\pm 40^\circ\text{C}$  que soporta el vidrio convencional.
- Las manufacturas necesarias en el vidrio deben realizarse antes del templado; una vez finalizado este proceso, sólo admite un ligero mateado al ácido o a la arena. En caso de rotura, ésta se produce en forma de pequeñas partículas de vidrio no cortantes, los riesgos de heridas o lesiones físicas son mínimas.
- En vidrios con tratamientos, puede originar ondulaciones en la superficie del vidrio, lo que resulta antiestético. Se da sobre todo en productos con alta reflectancia, no significa que el vidrio este defectuoso, sino que al templar se eliminan las tensiones que el vidrio tiene superficialmente.

## térmico **vidrio termoendurecido** vidrio de seguridad

### DESCRIPCIÓN

El proceso de fabricación es muy similar al del **vidrio templado**. La diferencia es el proceso de enfriamiento. En el **vidrio termoendurecido** el proceso de enfriamiento es más lento, se aplican diferentes presiones en distintos momentos del enfriamiento, hasta conseguir unas tensiones superficiales que se distancian de las del **vidrio templado**.

Es un sistema relativamente novedoso, que grandes fabricantes ven con muchas posibilidades: en algunos países como Estados Unidos y el Pacífico Sur, es de uso obligatorio a partir de ciertas alturas de edificación.

Uno de los problemas al que se enfrentan los fabricantes es resolver los defectos o distorsiones lógicas que se producen visualmente al templar el vidrio.

Con el tratamiento del termoendurecido, el problema óptico está casi resuelto, dando buenos resultados ópticos en vidrios reflectantes y de control solar.

Lógicamente las propiedades mecánicas, en cuanto a resistencia, no son equiparables al **vidrio templado**, pero muy superiores a las del vidrio recocido (común).

## PROPIEDADES

- Estructura superficial excelente.
- Evita completamente el peligro de roturas espontáneas ocasionales, como las que se producen en el **vidrio templado**, debido a las inclusiones de sulfuro de níquel (NiS).
- La manufactura es idéntica a la del **vidrio templado**, por lo que hay que realizar el pulido de cantos, taladros, escuadras, muescas, etc... antes de realizar el tratamiento térmico.
- Se pueden laminar y son excelentes para los vidrios aislantes (cámara).

...

- ... . La rotura de los vidrios **termoendurecidos** se produce en forma de estrella, y llega justo al borde del vidrio. Esto es debido a las inclusiones de sulfuro de níquel. No rompe en pequeños fragmentos como el **vidrio templado**. Esta propiedad evita el peligro de que se puedan desprender fragmentos al vacío, sobre todo si están colocados en las fachadas de edificios altos.

## vidrio impreso

vidrio de decoración

### DESCRIPCIÓN

La masa de vidrio fundido se lamina entre dos rodillos, obteniéndose un vidrio plano en el que una de las caras tiene un dibujo grabado.

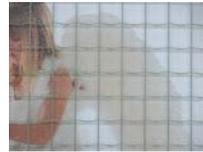
Los usos principales de los vidrios impresos son:

- Aplicaciones decorativas
- Doble acristalamiento
- Templado
- Laminado

También es posible introducir una malla de alambre en el interior del vidrio para que no desprendan fragmentos de vidrio en caso de rotura:

#### **vidrio impreso armado.**

El **vidrio impreso**, posibilita la creación de múltiples ambientes, únicos con personalidad. Existe una amplia gama de modelos diferentes, el espesor normal de fabricación de estos tipos de vidrios es de 4, 5, 6 mm y en algún modelo se fabrica en 10 mm como es el caso del **Carglas**, y en 19 mm como es el caso de la baldosa pisable.



*vidrio armado*



*vidrio carglas*

## PROPIEDADES

- La resistencia mecánica de los **vidrios impresos** depende del espesor del vidrio, y del modelo de impresión.
- La transmisión térmica (*Valor U*) es similar a la del vidrio común incoloro de 5,7 W/m<sup>2</sup>K
- No todos los **vidrios impresos** se pueden templar, depende del modelo y del espesor, siendo el más habitual el de 6 mm y 10 mm, utilizado normalmente para puertas de paso.
- Actúan como difusores de la luz, consiguiendo de esta forma, que las imágenes vistas a su través sean difuminadas.

## muestras de vidrios impresos

vidrio de decoración



vidrio **impreso 37**



vidrio **borken**



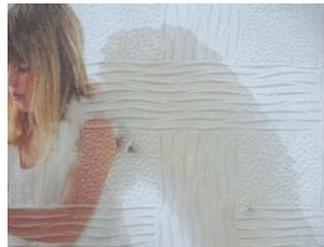
vidrio **listral 130**



vidrio **listral 151**

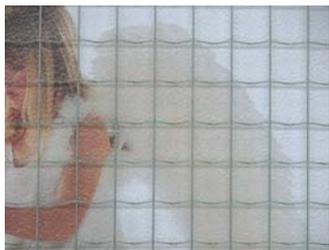


vidrio **listral hojas**



vidrio **trenzado**

## muestras de vidrios impresos vidrio de decoración



vidrio **armado**



vidrio **armado cuadro grande**



vidrio **catedral**



vidrio **gótico**



vidrio **kioto**



vidrio **carglas**

## muestras de vidrios de decoración

vidrio de decoración



vidrio madras **escarcha**



vidrio madras **espiga**



vidrio madras **gaudi**



vidrio **mateado a la arena**

## muestras de vidrios de decoración

vidrio de decoración



vidrio **mateado al ácido**



vidrio madras **mil rayas**



vidrio madras **nebulosa**



vidrio madras **picks**

## lacado lacobel

vidrio de decoración

### DESCRIPCIÓN

Vidrio lacado.

Vidrio **float** claro, recubierto de una pintura lacada por una sola cara. Estética incomparable.

Profundidad visual del vidrio, ya que está recubierta de una laca opaca.

Su aplicación es para interior únicamente: revestimiento mural, puertas de vestidores, muebles, etc...

Disponible en versión de seguridad antiheridas:

**lacobel SAFE.**

### PROPIEDADES

#### ■ PRODUCTO ECOLÓGICO:

Los barnices utilizados no contienen metales pesados ni sustancias químicas que puedan perjudicar al medio ambiente.

- Una alternativa a los paneles laqueados: **lacobel** protege el vidrio contra manchas y arañazos. ...

- ... . RESISTENCIA A LA HUMEDAD:  
No todos los colores pueden utilizarse en medios húmedos (baños y cocinas). El resto de colores podremos utilizarlos protegiéndolos mediante el revestimiento de seguridad **lacobel SAFE**. El local debe estar correctamente ventilado y el agua no puede estancarse sobre el vidrio.

**lacobel** no puede, de ninguna manera, sumergirse en agua.

- . RESISTENCIA A LA LUZ Y A LOS RAYOS UV:  
Como todo producto barnizado, requiere un tiempo de polimerización. El color de **lacobel** se estabiliza en 3 semanas después de su producción.
- . RESISTENCIA AL CALOR:  
Resiste a una temperatura de 120°C, excepto si está revestido de una película de seguridad **lacobel SAFE**, entonces su resistencia no supera los 80°C.
- . RESISTENCIA AL FUEGO:  
**lacobel** ha obtenido la clase M1 (*normativa francesa, decreto del 28 de Agosto de 1991*). La declaración de conformidad está disponible en el módulo "calidad".
- . UTILIZACIÓN INTERIOR:  
Sólo puede utilizarse en el interior, nunca en exteriores. No puede ensamblarse en doble acristalamiento, incluso si **lacobel** se encuentra en la parte interior del edificio hay riesgo de choque térmico.

## **lacado lacomat** vidrio de decoración

### DESCRIPCIÓN

Vidrio lacado con estética mate.  
Vidrio **float** claro recubierto por una cara de pintura de aspecto mate.

Excelente relación calidad precio.  
Elevada resistencia a las manchas por la cara lacada, especialmente a las huellas de dedos.

### APLICACIÓN

El ensamblado de **lacomat** debe realizarse mediante colas que endurecen con los rayos UV. También podemos utilizar colas para ensamblar **lacomat** al metal. Gracias a esta posibilidad, este vidrio es el producto ideal para el mobiliario de diseño: puertas, puertas correderas, armarios, mesas, estanterías, librerías, separaciones, etc,...

- INTERIORES:  
separaciones, estanterías, puertas de vestidores.
- EXTERIORES:  
únicamente en doble acristalamiento.

## PROPIEDADES

- PRODUCTO ECOLÓGICO:  
Los barnices utilizados no contienen metales pesados ni sustancias químicas que puedan perjudicar al medio ambiente.
- RESISTENCIA A LA LUZ Y A LOS RAYOS UV:  
**lacomat** resiste a la luz y a los UV. Ambos productos han sido probados con éxito de conformidad con *la norma de designación de práctica estándar ASTM standard practice designation G53-88*.  
Puede utilizarse en aplicaciones interiores si hay luz natural o artificial, o en doble acristalamiento.
- RESISTENCIA LA TEMPERATURA:  
**lacomat** resiste temperaturas de hasta 120°C.
- UTILIZACIÓN INTERIOR:  
**lacomat** se utiliza principalmente en aplicaciones interiores; también puede ser utilizado en el exterior, pero exclusivamente en doble acristalamiento.

## mateado **luxmat** vidrio de decoración

### DESCRIPCIÓN

Vidrio mateado: satinado y ligero, su fabricación parte de un vidrio común incoloro para el **luxmat** blanco, y en color para el **luxmat** bronce, gris o rosa.

De tacto suave y fácil limpieza, es un tipo de vidrio ideal para la decoración de interiores, tanto en cocinas, baños, puertas, etc...

### PROPIEDADES

- Puede ser cortado, biselado, cantedo, realizar tallas y estrías, laminado, etc...
- Gran versatilidad y elegancia, es uno de los vidrios más utilizados en la decoración de interiores, sobre todo en las puertas de paso.

## CARACTERÍSTICAS

<b>luxmat claro</b> 5 mm	%
Transmisión Ultravioleta	58%
Transmisión luminosa	89%
Reflexión luminosa	8%
Transmisión de la radiación	81%
Reflexión de la radiación	7%
Factor de emisión de calor secundario	3%
Transmisión de energía total	84%

## mateado al ácido

vidrio de decoración

### DESCRIPCIÓN

El vidrio mateado **al ácido** tiene un excelente acabado superficial, que facilita su limpieza evitando la impresión de huellas dactilares. Para su fabricación se parte de un vidrio flotado (**float**) de primera calidad, sobre el que se aplica un ácido que disuelve parte del vidrio, creando una superficie granulada que dispersa la luz y transforma el **float** transparente en un vidrio translúcido.



*mateado al ácido*

### PROPIEDADES

- Puede ser cortado, biselado, curvado, taladrado, templado y laminado.
- Respecto a la atenuación acústica, se comporta de la misma forma que un vidrio común de igual espesor.
- Por su versatilidad y elegancia, se ha convertido en un elemento clave de la decoración actual, creando ...

- ... espacios elegantes y ligeros, luminosos y sugerentes. Tanto en la industria del mueble, como en la decoración de interiores y de exteriores.

## **mateado a la arena** vidrio de decoración

### DESCRIPCIÓN

Hay dos formas de matear el vidrio: **a la arena** o al ácido. El acabado **a la arena** se diferencia del acabado al ácido por su tratamiento, y su tacto más áspero.

Al ácido es un tratamiento químico, y **a la arena** es un tratamiento abrasivo que se le aplica al vidrio en una cabina proyectando arena a gran presión en capas finísimas.

Esta técnica permite realizar dibujos de todo tipo mediante plóter. Se puede aplicar sobre cualquier tipo de vidrio, incluso en los espejos.

## grabado al ácido **madras** vidrio de decoración

### DESCRIPCIÓN

Se fabrica sobre vidrio flotado de 4 mm de espesor, cuya superficie es tratada con un delicado procedimiento de grabado químico. De esta manera se obtiene una plancha grabada con motivos ornamentales, que aún permitiendo el paso de la luz, suaviza los reflejos y difumina las imágenes.

Con el **madras** la luz toma forma, da al ambiente un nuevo elemento expresivo.

### RECOMENDACIONES

- Almacenar en lugar seco. Si se observa que en el transporte o manipulación se han producido humedades o condensaciones, separar las hojas y secarlas de inmediato.
- El corte y manufacturado debe realizarse con líquidos de refrigeración PH neutro.
- Lavado con detergentes de PH neutro, y secado inmediato.
- Utilizar sólo siliconas con PH neutro (no ácidas).

## grabado al ácido con esmalte vitrificado

vidrio de decoración

### DESCRIPCIÓN

Un producto noble sobre la base de **float** incoloro con las características del **vidrio al ácido**, con la aplicación de esmaltes vitrificados en amplia y variada policromía. El resultado es un vidrio de gran belleza de diseño y color.



*gaudí*

Para la obtención del **gaudí**, se han aunado procesos artesanos e industriales. Ello conlleva la posibilidad de presentar ligeras variaciones cromáticas, así como de planimetría, (esta última dentro de las tolerancias exigidas y admitidas para su aplicación en montajes de carpintería en madera o metálica).

Admiten los procesos de laminado y templado.

## para enmarcación **sencillo**

vidrio de decoración

### DESCRIPCIÓN

Vidrio común de 2 mm.  
Perfecta calidad óptica planimetría.  
Alto grado de transparencia.  
Este tipo de vidrio no tiene ningún  
tratamiento en sus caras.

Destinado principalmente a pequeñas  
enmarcaciones: portafotos, cuadros, etc...

## para enmarcación **velglas**

vidrio de decoración

### DESCRIPCIÓN

El proceso aplicado al **velglas** elimina la mayor parte  
del molesto reflejo de la luz. La apariencia una vez  
tratado es tan fina que parece que no haya vidrio.

**velglas** consigue la reducción de los reflejos  
de la luz según las condiciones de iluminación  
y los diferentes tipos de enmarcación.

## espejos

vidrio de decoración

### DESCRIPCIÓN

El espejo se fabrica partiendo de un vidrio común (de color o incoloro), cubierto por dos capas, de acuerdo con la norma EN-572-2:

- **CAPA REFLECTANTE:**  
El espesor debe ser fabricado con al menos  $0,7\text{g/m}^2$  de plata para garantizar la calidad de la reflexión del espejo.
- **CAPA DE PROTECCIÓN:**  
La capa reflectante de plata debe estar protegida. Es una capa metálica de cobre u otro material y una o más capas de protección por ejemplo, pintura, barniz, etc.
- **ESPESORES DE FABRICACIÓN:**  
2, 3, 4, 5, 6 y 8 mm
- **COLORES HABITUALES:**  
plata, bronce gris y \*rosa.

▪ *El espejo color rosa es de fabricación complicada, ya que los productos utilizados para su fabricación son tóxicos.*

## COLOCACIÓN

En la colocación de los espejos conviene tomar precauciones particulares, tanto con la elección del tipo de espejo, como con la forma de adaptarlo a un ambiente concreto. Sobre todo para poder asegurar la durabilidad del recubrimiento y la ausencia de distorsión de imágenes.

Conviene respetar las reglas de seguridad y los reglamentos de colocación, cualquiera que sea el tipo de instalaciones, especialmente en techos.

## FACTORES QUE AFECTAN LA DURABILIDAD

- Permitir la circulación del aire entre el espejo y la superficie de montaje. La holgura debe ser: para espejos de menos de 1 m de unos 5 mm, y para superiores a 1 m de 5 mm a 10 mm.
- Los espejos que van insertados en perfiles deben ir calzados en el interior, ya que el contacto directo del vidrio con el metal, puede producir condensaciones en el interior del perfil y ocasionar la corrosión del espejo, dependiendo de dónde este instalado.
- La superficie o el material donde el espejo vaya a ser instalado, debe estar limpio, seco, sin humedades ni ácidos, **alcalis** u otras sustancias agresivas.

### ▪ **Alcali:**

*Hidróxido metálico muy soluble en el agua, que se comporta como una base fuerte.*

- Colocar de forma vertical los adhesivos o cintas de doble cara aplicados en el espejo. Es muy importante seguir las recomendaciones del fabricante de estos adhesivos, y su compatibilidad con el espejo. Un adhesivo con disolventes no adecuados podría "picar" el espejo.
- No se garantiza la durabilidad de los espejos en piscinas, balnearios, saunas y habitaciones que estén en contacto con éstas, así como cualquier habitación con una humedad relativa muy alta, a no ser que los espejos estén garantizados para estas particulares aplicaciones.
- El espejo debe fijarse de forma segura pero libre de tensiones, para evitar distorsiones y riesgos de rompimiento. Las asperezas de la pared deben ser niveladas utilizando espaciadores suaves apropiados.

## introducción

### vidrio aislante

## CONDENSACIONES

La condensación de la superficie interior de una ventana, suele ser un problema frecuente, y en muchos casos se puede solucionar reduciendo la humedad relativa del habitáculo interior. Áreas interiores de alta humedad como cocinas, baños y habitaciones con muchas plantas ornamentales, pueden requerir especial atención en la condensación generada.

Reducir la humedad relativa interior de una habitación, puede tener efectos positivos sobre la condensación. Sin embargo, una humedad relativa excesivamente baja, puede tener efectos negativos sobre el ambiente confortable que se pretende.

Como referencia, la *Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (ASHRAE)* recomienda una humedad relativa mínima del 30%. El sistema más recomendado para controlar y/o evitar estas incómodas condensaciones, es la instalación de doble acristalamiento; aislante térmico: **aislaglas**, y vidrio de control solar y de baja emisividad.

## NORMAS PARA LA INSTALACIÓN

- No debe almacenarse en la obra expuesto a la radiación solar.
- Apoyar siempre sobre el borde inferior de los dos vidrios que lo forman.
- Utilizar calzos entre **aislaglas** y bastidor, de acuerdo con la norma UNE 85-222-85.
- No deben colocarse con vidrios impresos armados en exteriores.
- Los acristalamientos deberán estar montados de tal forma, que las alteraciones que puedan sufrir algunos de sus elementos, en ningún caso, sean transmitidas al resto. En consecuencia:
  - Los bastidores receptores del vidrio deberán ser planos y capaces de resistir a las acciones combinadas de los agentes exteriores, los movimientos estructurales del edificio y los esfuerzos propios del acristalamiento.
  - Los perfiles del bastidor estarán suficientemente dimensionados. Los junquillos y otras piezas de fijación del vidrio deberán resistir los movimientos transmitidos por éste.
  - Los elementos que aseguren la estanqueidad de los volúmenes, deberán estar lo suficientemente adheridos como para permitir los movimientos diferenciales entre el vidrio y el bastidor, sin romper dicha estanqueidad.

- Deberán respetarse las normas de colocación UNE 85-222-85.

Será necesario **reforzar el vidrio con tratamiento térmico** en las siguientes situaciones:

- Cuando el índice de absorción energética sea elevado.
- Cuando sean utilizados en revestimientos exteriores de paredes opacas separadas de éstos.
- En vidrios asociados a cortinas o pantallas susceptibles de estar en contacto con ellos.
- En vidrios cuya superficie vaya a ser pintada parcial o totalmente.
- En vidrios en cuya superficie pegue cualquier tipo de leyendas y/o pegatinas, así como películas adhesivas que alteren sus índices de absorción.
- En acristalamientos sometidos a la proyección de aire de aparatos aire acondicionado.
- En acristalamientos afectados directamente y próximos a elementos de calefacción radiante.
- Cuando en un mismo vidrio existan zonas de sol y sombra al mismo tiempo, que produzcan diferencias de temperatura superiores a 25°C.
- Cuando se utilicen vidrios coloreados en masa, de espesor superior a 4 mm; excepto en color rosa.

## GARANTÍA

El fabricante de **aislaglas** garantiza su comportamiento por un período de 10 años a partir de la fecha de su fabricación.

Esta garantía cubre la reposición del volumen en el caso de apreciarse problemas de condensación o suciedad en su cámara interior.

Esta garantía quedará sin efecto si no se han respetado las normas de almacenamiento: manipulación, puesta en obra,... O se haya retocado o dañado los cantos o esquinas después de entregado al cliente.

Tampoco se incluirá esta garantía en el caso de elección incorrecta de un tipo de **aislaglas**, en función de las condiciones mecánicas o térmicas que debe soportar.

La garantía afecta exclusivamente al fabricante de **aislaglas** y en ningún modo al propietario de la marca, ya que el control de la calidad en la fabricación de **aislaglas** y el cumplimiento de las exigencias de las normas de calidad es responsabilidad y compromiso del fabricante y su realización y control debe llevarse a cabo en el propio proceso de fabricación.

## CONDICIONES QUE ANULAN LA GARANTÍA

- Cuando el vidrio sea manipulado posteriormente a su fabricación por parte del cliente.
- Cuando se incorporen elementos decorativos: barrotillos, vidrieras, o materiales suministrados por los clientes.
- Cuando el calzado de vidrio sea inadecuado.
- Cuando el vidrio presente descomposición en el sellado perimetral, por la utilización de sellante no compatible con el doble acristalamiento.
- Cuando se produzcan roturas de origen térmico.
- Volúmenes de laminado de elevadas dimensiones sin canto pulido.
- Deficiencia de almacenamiento en obra, es decir, exponer el vidrio a humedad, sol y polvo.

## ¿QUÉ SE CONSIDERA DEFECTO EN UN VIDRIO DE CÁMARA?

Siempre que nos referimos al vidrio de cámara o de doble acristalamiento, lo más importante a la hora de decidirnos por una determinada marca, es que el fabricante este en poder de un sello de calidad independiente de la marca del mismo. ...

- ... Una de las características fundamentales del vidrio es su transparencia, por tanto, la principal norma del fabricante, es garantizar esta transparencia o visión a través de los vidrios.

Según la normativa de criterio de calidad, **será considerado defecto óptico** cuando al exponer un vidrio sobre un fondo iluminado uniformemente, y colocados a una distancia de 1 m se aprecien rayas, burbujas, desconchones o disminución de visibilidad a través del vidrio.

También hay que tener en cuenta; el tamaño de la raya, diámetros de las picaduras o burbujas, hilos o rasgaduras, ya que existen unas tolerancias máximas.

La interferencia luminosa conocida como *arco iris*, es otro de los defectos más comunes de reclamación, y que lógicamente no lo es.

*Como dato anecdótico, podemos decir, se ha registrado más de un caso, en el que después de realizar una instalación de vidrios de cámara, el cliente ha reclamado porque a determinadas horas del día observaba unos defectos en los vidrios, que a otras horas no se veían.*

Estas interferencias luminosas se producen como consecuencia de las interfases vidrio/aire/aire, que pueden dar lugar a múltiples reflexiones o franjas coloreadas. Esto es un efecto puramente óptico y no compromete la calidad del producto.

## doble acristalamiento **aislaglas** vidrio aislante

### DESCRIPCIÓN

Vidrio aislante, doble acristalamiento, formado por dos lunas o más, creando entre ellos una cámara de aire.

Están separados por un perfil hueco de aluminio (intercalario) dónde se deposita un absorbente de humedad (tamiz molecular) y sellados finalmente con siliconas o polisulfuro, formando un vidrio compacto.

### PROPIEDADES

El doble acristalamiento permite:

- Mayor control energético (transmisión luminosa).
- Aislante de temperaturas, tanto frío como calor.
- Mejor aislante acústico
- Mayor seguridad.

## CARACTERÍSTICAS

El doble acristalamiento tiene infinidad de posibilidades de composición, creando nuestro propio acristalamiento en función de lo que deseamos:

- SEGURIDAD

Doble acristalamiento (**aislaglas**) + vidrio laminado  
Doble acristalamiento (**aislaglas**) + vidrio templado o termoendurecido

- AISLANTE TÉRMICO

Doble acristalamiento (**aislaglas**) + vidrio de capa bajo emisivo (**climaguard**)

- CONTROL SOLAR

Doble acristalamiento (**aislaglas**) + vidrio de capa de control solar (**gama sunguard, sunergy, stopsol, reflectasol**)

- AISLAMIENTO ACÚSTICO

Doble acristalamiento (**aislaglas**) + vidrio laminado acústico

Doble acristalamiento con distinto espesor de los vidrios en sus caras (*Eje. 5/12/6*)

Doble acristalamiento con distintos espesores de los vidrios en sus caras + relleno de gas en el interior de la cámara (*Argón+SF6*)

## elementos aislantes y decorativos

### **barrotillo**

vidrio aislante

#### DESCRIPCIÓN

Las tendencias de la arquitectura tienen numerosas variaciones, éstas también llegan al doble acristalamiento.

Surgió la posibilidad de introducir en el interior del doble acristalamiento, una especie de armazón, que una vez colocado simula las típicas ventanas "*estilo victoriano*". Poco a poco, fueron variando hasta tener un amplio abanico de posibilidades de tonos y formas, para diseñar el elemento decorativo a gusto del cliente.

#### PROPIEDADES

- Perfilera de aluminio fabricada en aleaciones de la serie 3000 y 5000; son perfiles conformados (doblados) y electrosoldados.
- La junta está soldada con láser dando al barrotillo una mayor fuerza y durabilidad.
- Existen diferentes acabados, pueden ser lacados o anodizados.

## TIPOS Y CARACTERÍSTICAS

### • BARROTILLO TIPO LANZA

La variación principal es el tipo de unión, se realiza en forma de lanza y es interior. Permite variación de tonos.

### • BARROTILLO VIDRIERA

El más refinado, barilla de 7,6x5,6 mm aproximadamente. Indicado para las carpinterías de madera. De gran elegancia gracias a su tonalidad dorada, semejándose a las antiguas vidrieras. Gran diversidad de accesorios que permiten creatividad en las formas.

### • BARROTILLO CASTELLANO

Una solución práctica y elegante de obtener formas decorativas usando uniones interiores, de corte totalmente recto. Medidas estándar 20x5 mm y 25x5 mm.

### • BARROTILLO INGLÉS

El más clásico de todos los modelos, de estilo victoriano. A diferencia de los otros modelos la unión se realiza de forma externa y es de PVC. Sus medidas son de 18x5 mm y 25x5 mm.

## elementos aislantes y decorativos

### **vidriopantalla**

vidrio aislante

#### DESCRIPCIÓN

La **vidriopantalla** es la conjunción de dos elementos: el vidrio y la persiana. Se compone de un doble acristalamiento que incluye en su interior una persiana aislada totalmente del exterior, evitando la suciedad y el deterioro por humedad o por contacto.

#### PROPIEDADES

- Doble acristalamiento, aislante, tanto del frío, del calor, como del sonido, y la luz exterior, etc.
- Tiene la versatilidad de las persianas venecianas.
- Ausencia de limpieza y mantenimiento.
- Un resultado estético inmejorable.

#### TIPOS Y CARACTERÍSTICAS

- VIDRIOPANTALLA TRILFLEX MODELO **Liliflex**  
Compuesta por dos vidrios de 4 mm en un doble acristalamiento con cámara de 25 mm. Sellada de forma completamente hermética y deshidratada. ...

*La composición del vidrio en el modelo **Liliflex** puede variar según las necesidades.*

- ... En su interior se aloja una persiana tipo veneciana de lamas de aluminio de 16 mm, éstas pueden ser manipuladas de forma orientable mediante un cursor magnético.

*La composición del vidrio en el modelo **Matic** puede variar según las necesidades.*

#### • VIDRIOPANTALLA TRIFLEX MODELO **Matic**

Compuesta por dos vidrios de 4 mm en un doble acristalamiento con cámara de 25 mm. Sellada de forma completamente hermética y deshidratada, en cuyo interior se aloja una persiana tipo veneciana de lamas de aluminio de 16 mm. Orientable y recogible en su totalidad. Accionada mediante un motor de 24 V, instalado en el interior, alimentado a través de un transformador conectado a la red.

#### • VIDRIOPANTALLA **Triflex 16**

Es accesible a la mayoría de las perfilerías existentes en el mercado, con una composición de 4/16/4 (la cámara más común en Europa). Es la vidriopantalla más estrecha, puede ser utilizada en gran variedad de sistemas de puertas y ventanas.

El movimiento de las lamas se hace por imanes de **\*neodimio** alojados en el interior, éstos se mueven al accionar el mecanismo exterior, también con imanes. Su recorrido, de apenas 8 cm, permite el giro total de las lamas en un sentido u otro, para la visión parcial, visión total, u oscurecimiento total.

#### **\*Neodimio:**

*Elemento químico de núm. atómico 60. Metal de las tierras raras escaso en la corteza terrestre, de color blanco plateado, amarillea al contacto con el aire, y sus sales son de color rosa y fluorescentes. Se usa, puro o aleado, en metalurgia, y sus óxidos se emplean en la industria del vidrio.  
(Símbolo Nd)*