



GUÍA FELMAN DEL VIDRIO

PRODUCTOS, PROPIEDADES Y TÉCNICAS



INTRODUCCIÓN AL VIDRIO

- **CARACTERÍSTICAS GENERALES**

PROPIEDADES DEL VIDRIO

MECÁNICAS

ESPECTRO- FOTOMÉTRICAS

LUMINOSAS

ENERGÉTICAS

ACÚSTICAS

TÉRMICAS



INTRODUCCIÓN AL VIDRIO

CARACTERÍSTICAS GENERALES

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 (SiO_2) en más de un 60%.
- **FUNDENTES:**
óxido de sodio (Na_2O) y óxido de potasio (K_2O).
- **ESTABILIZANTES:**
óxido de calcio (CaO).

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

INTRODUCCIÓN AL VIDRIO

PROPIEDADES DEL VIDRIO

PROPIEDADES MECANICAS

DENSIDAD :

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

*Calcular el peso de una pieza de 6 mm de espesor.
medidas: $2000 \times 1500 \text{ mm}$.*

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



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 (E) de una barra sometida a esfuerzo según su eje, con la tensión aplicada (O).

Ejemplo:

alargamiento unitario (E)
tensión aplicada (O)
elasticidad del vidrio plano :
 $E = 7,3 \times 10^5 \text{ Kp/cm}^2$

$$E = \frac{\text{alargamiento unitario (E)}}{\text{tensión aplicada (O)}}$$



RESISTENCIA A LA FLEXIÓN :

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:

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

Vidrios planos recocidos: 400 Kp/cm²

Vidrios planos templados: 1200 - 2000 Kp/cm²

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

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN :

La resistencia del vidrio a la compresión es muy elevada, aproximadamente 10.000 Kp/cm² en la probeta sin "pandeo.

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

PROPIEDADES ESPECTRO-FOTOMÉTRICAS

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)



MAGNITUDES FOTOMÉTRICAS:

Intensidad (**I**)

Flujo (**F**)

Iluminación (**E**)

Luminancia (**L**)

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:

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.

Ejemplo :

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

TRASMISIÓN DE FLUJO LUMINOSO A TRAVÉS 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:

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".

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.





PROPIEDADES ENERGÉTICAS

ENERGIA 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 :

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.

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, $h_e = 20 \text{ Kcal/h.m}^2\text{°C}$

Hacia el interior, $h_i = 7 \text{ Kcal/h.m}^2 \text{°C}$



EFEECTO 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 μm) 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 μm , 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.

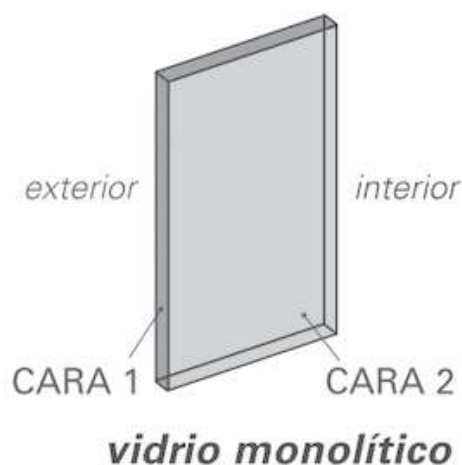
Áreas interiores de alta humedad como cocinas, baños y habitaciones con muchas plantas ornamentales, pueden requerir especial atención en la condensación generada.

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 doubles acristalamientos y la incorporación de vidrios de control solar y bajos emisivos en una de sus caras.

Caras de los vidrios :



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.



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:

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

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

MAGNITUDES:

Intensidad (I) w/m²

Presión (P) Pa

1Pascal = 1N/m²

EJEMPLO:

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

FRECUENCIA:

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.

MAGNITUDES:

Frecuencia (f) 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.



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.



ESCALA DE RUIDOS:

(CUADRO DE VALORES APROXIMADOS)

dB (decibelios)	SENSACIÓN (tipo de ruido)
175	DESTRUCCIÓN DEL OÍDO (despegue espacial)
100	RUIDO INSOPORTABLE (martillo neumático)
70/80	RUIDO SOPORTABLE (tráfico de la calle)
50/60	RUIDO NORMAL (calle residencial)
20/40	CALMA (campo)
18	SILENCIO PERFECTO (desierto)
0	SILENCIO PERFECTO (desierto)



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.

***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.

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.



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:

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.

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.

CALOR ESPECÍFICO:

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.

CALOR ESPECÍFICO DEL VIDRIO:

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



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°C a 1°C, y su longitud a 0°C.

Para el vidrio en el intervalo de 20°C a 220°C, el coeficiente de dilatación lineal es de 9×10^{-6}).

COEFICIENTE DE DILATACIÓN:

*Lineal del vidrio= **9×10^{-6}**
(en el intervalo de 20° C a 220°C)*

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° 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°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:

Es el flujo de calor que pasa en una hora a través de 1m² 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.

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA PARA EL VIDRIO:

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

$$\lambda = 1,16 \text{ w/m}^\circ\text{C}$$

TRANSMISIÓN TÉRMICA:

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 m²) 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/m² °C.

$$(K) \frac{1}{\frac{1}{h_e} + \sum \frac{e}{\lambda} + \frac{1}{h_i}} \quad \text{Kcal/h.m}^2\text{c}^\circ$$



forman

01. *FLOAT*

VIDRIO

- **FLOAT**
- **PARSOL**



El **vidrio floatado** 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 BASE

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.



Urban

02. *CAPA*

VIDRIO DE CAPA



02. VIDRIO DE CAPA

INTRODUCCIÓN

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.



02. VIDRIO DE CAPA

GAMA SUNGUARD *SOLAR*

... 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.

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...



02. VIDRIO DE CAPA

GAMA SUNGUARD **SOLAR**

PROPIEDADES:

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 %	REFLEXIÓN EXTERIOR %	FACTOR SOLAR %	AISLAMIENTO TÉRMICO ValorU (K W/m2)
6/12/6 Capa Cara 2				
Solar 52 Light Blue	46	15	45	2,5
Solar Royal Blue 20	20	19	22	2,2
Solar Silver 20	19	32	21	2,2
Solar Silver 10	9	42	13	2,0



02. VIDRIO DE CAPA

GAMA SUNGUARD *SUNERGY*

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 termo-endurecido, 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.



02. VIDRIO DE CAPA

GAMA SUNGUARD **SUNERGY**

CARACTERÍSTICAS:

EJEMPLO DE PRESENTACIÓN COMPARATIVA:

TIPO VIDRIO Producto	TRANSMISIÓN LUMINOSA %	REFLEXIÓN EXTERIOR %	FACTOR SOLAR %	AISLAMIENTO TÉRMICO ValorU (K W/m2)
Sunergy Incoloro 6mm	68	9	61	4,1
Sunergy Incoloro 6/12/6 Cara 2	61	12	52	2,1



02. VIDRIO DE CAPA

STOPSOL

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 templar, aunque el vidrio templado puede variar la reflectancia del vidrio.
- Elevado nivel de control solar.
- Color plateado-ambarino.



02. VIDRIO DE CAPA

STOPSOL

CARACTERÍSTICAS:

EJEMPLO DE PRESENTACIÓN COMPARATIVA:

TIPO VIDRIO Producto	TRANSMISIÓN LUMINOSA %	REFLEXIÓN EXTERIOR %	FACTOR SOLAR %	AISLAMIENTO TÉRMICO ValorU (K W/m2)
Stopsol 5mm	38	27	55	5,7
6/12/6 Cara 2	35	28	46	2,8



02. VIDRIO DE CAPA

REFLECTASOL

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 temprar, aunque puede presentar deformaciones de la imagen.



02. VIDRIO DE CAPA

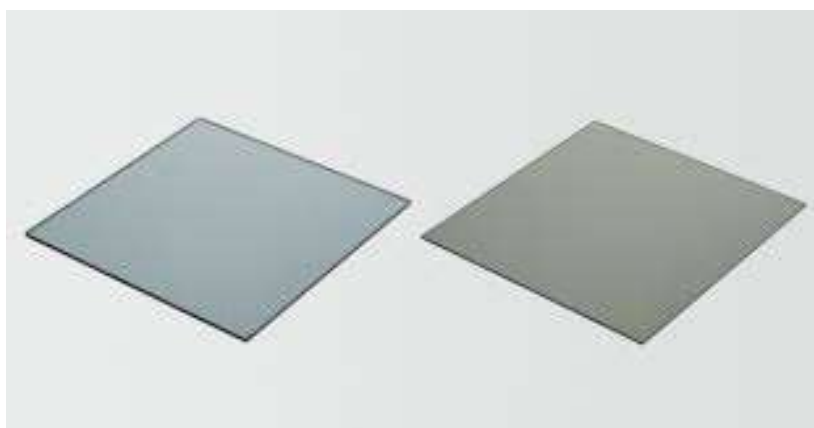
REFLECTASOL

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 %	REFLEXIÓN EXTERIOR %	FACTOR SOLAR %	AISLAMIENT O TÉRMICO ValorU (K W/m2)
Reflectasol 6mm Cara 2	32	45	52	5,7





02. VIDRIO DE CAPA

GAMA CLIMAGUARD

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 premium 2

Climaguard premium 2 (T)



02. VIDRIO DE CAPA

GUARDIAN SUN®

CONFORT Y AHORRO ENERGÉTICO DURANTE TODO EL AÑO

9: 42% U: 1,0 W/(M2K) TL: 66%

- **Control solar inteligente**
- **Optimo aislamiento térmico**
- **Elevada transparencia y luminosidad**
- **Disponible en versión templable T y no templable, con las mismas prestaciones y uniformidad de aspecto**
- **Disponible sobre vidrio laminado y laminado acústico para una mayor seguridad y confort***

* en combinación con la gama Lamiglass® de GUARDIAN

La reducción del consumo energético es un aspecto esencial en el diseño de los hogares modernos. A la reducción de los costes de calefacción durante el invierno, se suma en verano la de la energía consumida en aire acondicionado.

GUARDIAN SUN® es un producto de avanzada tecnología que garantiza una alta transmisión luminosa, un excelente aislamiento térmico (Valor U =1,0 W/m²K) y una eficaz protección contra la radiación solar. La incorporación de GUARDIAN SUN® en las ventanas permite disfrutar de la luz solar con una agradable sensación de bienestar durante todo el año, sea cual sea la temperatura exterior.



02. VIDRIO DE CAPA

GUARDIAN SUN®

BALANCE ENERGETICO PERFECTO

GUARDIAN SUN® combina un alto nivel de aislamiento térmico con una eficaz protección frente a la energía solar. Su bajo factor solar reduce al mínimo el coste de aire acondicionado y contribuye a aumentar el bienestar dentro del hogar.

Cristal Inteligente que contribuye a mejorar el balance energetico durante el año.

PRESTACIONES Y BENEFICIOS

GUARDIAN SUN® es la elección perfecta para proyectos de rehabilitación o nueva construcción residencial, donde el confort, la luminosidad y una gestión eficaz de la energía son la clave.

Un vidrio que filtra las diferentes longitudes de onda de la radiación solar (Valor g del 42%): la mayor parte de la radiación infrarroja (que aumentaría la temperatura del interior del edificio) se refleja, al mismo tiempo que permite el paso de luz. Aumenta la sensación de bienestar en los hogares sin aire acondicionado y reduce el coste del mismo cuando existe.

Asimismo, su reducido valor U (1,0 W/mK en doble acristalamiento estándar) disminuye los costes de calefacción durante el invierno y favorece un aumento de la temperatura del vidrio interior, lo que reduce el efecto de condensación.

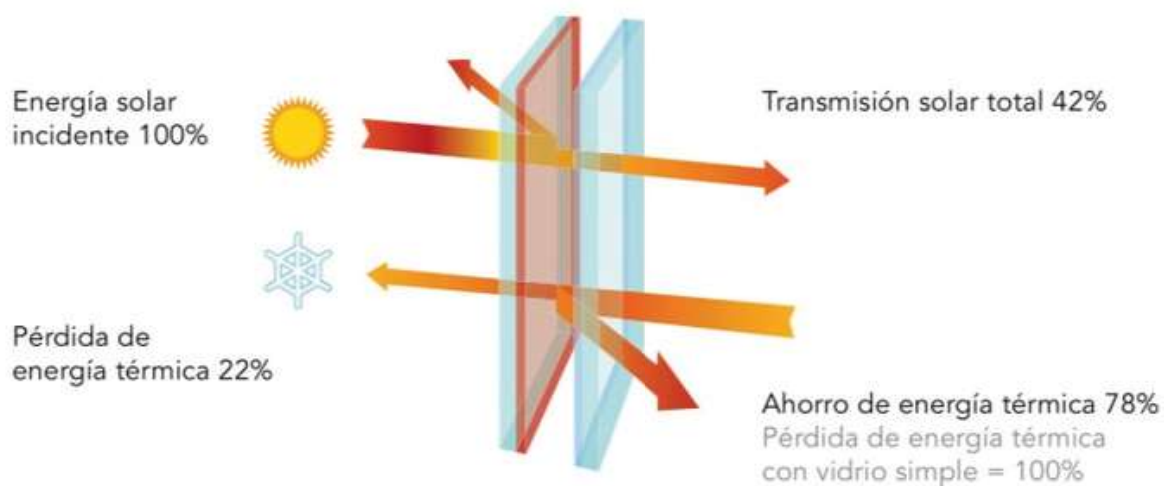
GUARDIAN SUN® cumple el Plan de Acción para la Eficiencia Energética (PAEE+) del IDAE y por tanto se ajusta a los requisitos de los Plan Renove de las diferentes Comunidades Autónomas. Contribuye igualmente a obtener la Certificación Energética de los Edificios y cumple con los términos establecidos en lo referido al ahorro energético en el Código Técnico de la Edificación (CTE) y el Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación.

GUARDIAN SUN®, un vidrio que reduce las emisiones de CO₂, contribuyendo a la protección del medio ambiente.



02. VIDRIO DE CAPA

GUARDIAN SUN®



PRESTACIONES DE PRODUCTO

Luz visible				Energía solar			Factor solar EN 410 [%]	Valor U (EN 673)	
Transmisión [%]	Reflexión externa [%]	Reflexión interna [%]	Índice de rendimiento cromático	Transmisión directa [%]	Reflexión externa [%]	Absorción [%]		Aire [W/m²K]	Argon 90% [W/m²K]
66	26	23	96	39	41	20	42	1,3	1,0





02. VIDRIO DE CAPA

SUNGUARD® EXTRA SELECTIVE SNX 60/28

LO ÚLTIMO EN CONTROL SOLAR SELECTIVO

SNX 60/28 es un vidrio de excelente selectividad que permite la entrada del 60% de la luz natural por tan sólo un 28% de la energía solar. Un vidrio que gracias a su neutralidad de color y reducida reflexión es la alternativa perfecta para fachadas acristaladas sujetas a los más estrictos requerimientos energéticos.

Los estrictos controles que Guardian realiza en su proceso de producción le permiten ofrecer vidrios de la más alta calidad con un color y estética homogénea, como es el caso del SNX 60/28. Un vidrio que por su elevada transmisión luminosa, su reducido factor solar y valor U, contribuye a crear espacios confortables que ahorran en luz y climatización.

- Excelente selectividad: aprovecha el 60% de la luz natural reflejando el 72% del calor solar
- Excelente aislamiento térmico que permite ahorrar en costes de calefacción y climatización gracias a su reducido valor del 1,0 W/m²K
- Óptima apariencia estética: neutralidad de color excepcional y mínima reflexión
- Disponible en vidrio laminado y laminado acústico para una mayor seguridad y confort
- Disponible en versión templable HT y no templable, ambas con similares prestaciones y uniformidad de aspecto

Luz visible				Energía solar			Factor solar (g) EN 410 [%]	Valor U (EN 673)	
Transmisión	Reflexión externa	Reflexión interna	Índice de rendimiento cromático	Transmisión directa	Reflexión externa	Absorción		Aire * Kriptón 90%** [W/m²K]	Argón 90% [W/m²K]
[%]	[%]	[%]		[%]	[%]	[%]			
UVA: 6-16-4, SunGuard® eXtra Selective en cara #2									
60	12	14	93	26	40	34	28	*1,3	1,0



03. SEGURIDAD

VIDRIO DE SEGURIDAD

- **LAMINADO :**
- **SEGURIDAD**
- **ACUSTICO**
- **RESISTENTES AL FUEGO**
- **GAMA PS**

- **TÉRMICO:**
- **TEMPLADO**
- **TERMOENDURECIDO**



03. VIDRIO DE SEGURIDAD

*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

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.



03. VIDRIO DE SEGURIDAD

LAMINADO DE SEGURIDAD

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:

- 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.

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



03. VIDRIO DE SEGURIDAD

LAMINADO DE SEGURIDAD

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.

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...

***LUCERNARIOS:**

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



03. VIDRIO DE SEGURIDAD

LAMINADO ACÚSTICO

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 trans-parencia.
- 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.



03. VIDRIO DE SEGURIDAD

LAMINADO ACÚSTICO

CARACTERÍSTICAS:

COMPOSICIÓN	AISLAMIENTO ACÚSTICO Ruido tráfico
3+3.1(PVB acústico)	36 (-1,-3)
4+4.1(PVB acústico)	37 (-1,-2)
5+5.1 (PVB acústico)	38 (-1,-2)
6+6.1(PVB acústico)	39 (-1,-2)



03. VIDRIO DE SEGURIDAD

LAMINADO RESISTENTE AL FUEGO Y A ALTAS TEMPERATURAS

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.



03. VIDRIO DE SEGURIDAD

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 EL:

(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.





03. VIDRIO DE SEGURIDAD

LAMINADO GAMA PS

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.



03. VIDRIO DE SEGURIDAD

LAMINADO **GAMA PS**

CARACTERÍSTICAS:

TIPO DE VIDRIO	ESPEJOR	PESO	ATENUACIÓN simple doble
PS-9 4+4 (PVB 1,5)	9,5 mm	22 kg/m2	31-32 dB 33-35 dB
PS-13 6+6 (PVB 1,5)	13,5 mm	32 kg/m2	31-33 dB 33-35 dB
PS-100 4+4 (PVB 2,1)	10,5 mm	23 kg/m2	31-33 dB 33-35 dB



03. VIDRIO DE SEGURIDAD

TÉRMICO VIDRIO TEMPLADO

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 kg/cm², por lo que es idóneo para zonas con vientos de gran intensidad.

Tiene gran resistencia al choque térmico, alrededor de los 300°C, en comparación con los +40°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.



03. VIDRIO DE SEGURIDAD

TÉRMINICO VIDRIO TERMOENDURECIDO

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.



04. VIDRIO DE DECORACIÓN

VIDRIO IMPRESO

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.

DESCRIPCIÓN:

- 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/m²K
- No todos los vidrios impresos se pueden temprar, 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.



04. VIDRIO DE DECORACIÓN

LACADO **LACOBEL**

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.



04. VIDRIO DE DECORACIÓN

MATEADO **LUXMAT**

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, canteado, 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:

Luxmat claro 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%



04. VIDRIO DE DECORACIÓN

MATEADO AL **ÁCIDO**

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.

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 sugetivos. Tanto en la industria del mueble, como en la decoración de interiores y de exteriores.



04. VIDRIO DE DECORACIÓN

MATEADO A LA ARENA

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.

04. VIDRIO DE DECORACIÓN

PARA ENMARCACIÓN SENCILLO

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: portatotos, cuadros, etc...



04. VIDRIO DE DECORACIÓN

PARA ENMARCACIÓN VELLUX

DESCRIPCIÓN:

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

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

04. VIDRIO DE DECORACIÓN

ESPEJOS

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 0,7g/m² 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.*



04. VIDRIO DE DECORACIÓN

ESPEJOS

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, "álcalis u otras sustancias agresivas.

*** ÁLCALI:**

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



04. VIDRIO DE DECORACIÓN

ESPEJOS

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.





05. AISLANTE

DOBLE ACRISTALAMIENTO UVAS

- **INTRODUCCIÓN**
- **DOBLE ACRISTALAMIENTO:**
- **GUARDIAN SELECT**
- **ELEMENTOS AISLANTES Y DECORATIVOS:**
- **BARROTILLO**



05. VIDRIO AISLANTE

INTRODUCCIÓN

CONDENSACIONES:

NORMAS PARA LA INSTALACIÓN:

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.

Areas 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: **Guardian Select**, y Cam vidrio de control solar y de baja emisividad.



05. VIDRIO AISLANTE

INTRODUCCIÓN

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 **Guardian Select** 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.



05. VIDRIO AISLANTE

INTRODUCCIÓN

NORMAS PARA LA INSTALACIÓN:

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.



05. VIDRIO AISLANTE

GARANTÍA:

El fabricante de **Guardian Select** 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 **Guardian Select**, en función de las condiciones mecánicas o térmicas que debe soportar.

La garantía afecta exclusivamente al fabricante de **Guardian Select** 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 GARANTIA:

- 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.



05. VIDRIO AISLANTE

¿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.

Estas interterencias 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.

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.



05. VIDRIO AISLANTE

DOBLE ACRISTALAMIENTO

GUARDIAN SELECT

DESCRIPCIÓN :

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

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.



05. VIDRIO AISLANTE

DOBLE ACRISTALAMIENTO

GUARDIAN SELECT

CARACTERISTICAS:

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

- **SEGURIDAD:**

Doble acristalamiento (**Guardian Select**) + vidrio laminado

Doble acristalamiento (**Guardian Select**) + vidrio templado o termoendurecido

- **AISLANTE TÉRMICO:**

Doble acristalamiento (**Guardian Select**) + vidrio de capa bajo emisor (climaguard)

- **AISLANTE TÉRMICO+ CONTROL SOLAR:**

Doble acristalamiento (**Guardian Select**) + vidrio de capa de control solar y baja emisividad Guardian sun +Guardian SNX o gama similar

- **AISLAMIENTO ACÚSTICO:**

Doble acristalamiento (**Guardian Select**) + vidrio laminado acústico

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



05. VIDRIO AISLANTE

ELEMENTOS AISLANTES Y DECORATIVOS *BARROTILO*

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.



05. VIDRIO AISLANTE

ELEMENTOS AISLANTES Y DECORATIVOS *BARROTILO*

TIPOS Y CARACTERISTICAS:

- **BARROTILO TIPO LANZA:**

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

- **BARROTILO VIDRIERA:**

El más refinado, barilla de 7,6x5,6 mm aproxima-damente. 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.

- **BARROTILO CASTELLANO:**

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

- **BARROTILO 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.





felman



963 17 10 20

www.felman.es

info@comercialfelman.com

Av. Blasco Ibáñez, 9

46132 Almàssera, Valencia