



ÍNDICE

1. Introducción
2. Vidrio laminado
3. Vidrio templado
4. Normas europeas de clasificación
5. EN 12600 – resistencia al impacto
6. EN 356 – resistencia a la fractura
7. EN 1063 – resistencia a las armas de fuego
8. EN 13541 – resistencia a la explosión
9. Otros niveles de resistencia
10. Normativas nacionales y aplicaciones del vidrio de seguridad
11. Disponibilidad
12. Instrucciones de aplicación
13. Limpieza, almacenamiento, manipulación y transformación

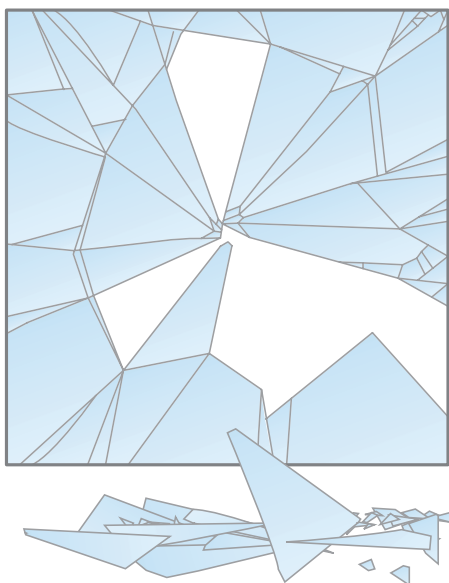


RESUMEN DE LOS PUNTOS IMPORTANTES

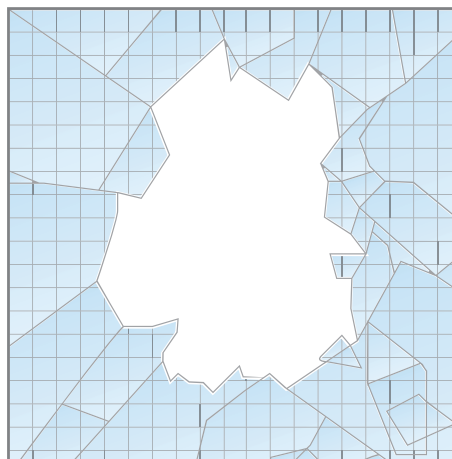
- El presente folleto ofrece una idea general de las características técnicas de los vidrios de seguridad laminados y templados de **Quality Glass**. Le incumbe al usuario – y no a **C24H** – asegurarse por una parte de la conformidad entre el producto y la aplicación prevista, y por otra parte entre el producto, su aplicación y las normas, reglas y códigos de buenas prácticas en vigor en los países en cuestión.
- A fin de clasificar y caracterizar las prestaciones de los productos se han creado las normas europeas EN: EN 12600 (ensayo pendular), EN 356 (resistencia al ataque manual), EN 1063 (resistencia al ataque de bala) y EN 13541 (resistencia a la explosión).
- Las normas europeas definen solamente clases de productos y no su uso.
- Los espesores reales deben adaptarse caso por caso a las dimensiones y las características solicitadas del vidrio así como a su implementación concreta.
- Debe considerarse la carpintería que acompaña el vidrio (existen normas relativas a la carpintería).
- Asimismo, deben respetarse reglas estrictas relativas a los suelos y las escaleras.
- Los vidrios laminados disimétricos (resistencia a la fractura o a las armas de fuego) y/o los dobles acristalamientos que incluyen uno o más vidrios laminados tienen que instalarse en un determinado sentido con el fin de obtener los resultados deseados.
- Deben respetarse tres puntos fundamentales a la hora de aplicar el vidrio laminado Stratobel:
 - el agua no debe estancarse en las ranuras;
 - apuntalamiento;
 - materiales de estanqueidad compatibles con el PVB (y las posibles capas incluidas en el montaje laminado). Corresponde a la persona que aplica los productos de estanqueidad comprobar su compatibilidad.

VIDRIO TEMPLADO Y VIDRIO LAMINADO

En la arquitectura moderna, el vidrio es omnipresente: transparencia, reflejos, aislamiento, control solar, colores, texturas, el vidrio se transforma según las exigencias de arquitectos y diseñadores. Técnica y estética se combinan de maravilla gracias a la extensa gama de AGC Glass Europe. Lógicamente, el concepto de seguridad es parte integrante del vidrio. Es preciso asegurar las superficies acristaladas con el fin de evitar los riesgos de rotura o las lesiones en caso de caída. En el presente documento se presentan las exigencias en lo que atañe a la seguridad. A cada situación corresponde un producto y una solución de seguridad. Este documento está destinado a proporcionar mayor información a toda persona que desee comprobar la aplicación de las normas, las clases de seguridad así como las soluciones técnicas correspondientes que existen en la gama. Trátese de vidrio laminado o templado, AGC Glass Europe dispone de los conocimientos técnicos y una experiencia sin igual que deseamos compartir con los profesionales y con todos los interesados en el mundo del vidrio.



Fragmentación tipo del vidrio float



Fragmentación tipo del vidrio armado

Este folleto, complemento del documento "Stratobel®/Strtophone®" incluye los siguientes elementos:

- Un recordatorio sobre los vidrios laminados y templados.
- La descripción de las distintas normas y pruebas destinadas a clasificar el vidrio de seguridad y las correspondientes gamas de AGC.
- Algunos ejemplos de aplicaciones de los vidrios de seguridad.

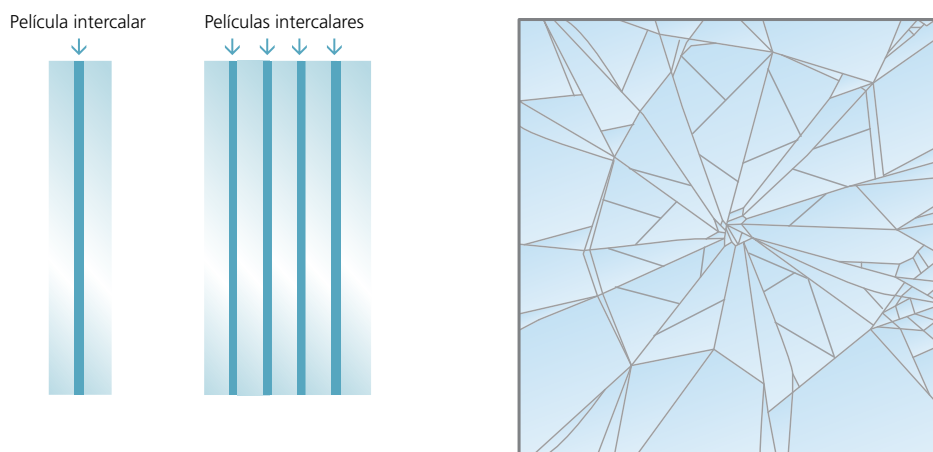
Este catálogo se limita a los aspectos técnicos de Seguridad del vidrio laminado.

VIDRIO LAMINADO DE SEGURIDAD

2.1. Descripción

El vidrio laminado es un montaje de por lo menos dos hojas de vidrio, unidas entre ellas en toda su superficie por una o más películas intercaladas. Para los vidrios laminados de seguridad, generalmente la película intercalar más utilizada es el PVB (polivinilo butírico). En caso de rotura, la adherencia entre el vidrio y la película intercalar garantiza que los trozos del acristalamiento roto se queden en su lugar (por lo menos durante un tiempo o hasta un determinado nivel de carga).

En algunos casos particulares, también pueden incluirse en la composición hojas de policarbonato.



Fragmentación tipo del vidrio laminado

C24H DISTRIBUYE

Vidrio Laminado De Seguridad
Vidrio Laminado Acústico De Seguridad
Vidrio Laminado Térmico De Seguridad

2.2. Nomenclatura

Los vidrios laminados con películas intercalares de PVB poseen una nomenclatura propia que permite reconocer su composición; ésta figura en forma de dos o varias cifras que indican el espesor de las distintas hojas de vidrio en milímetros (mm), seguidas de una cifra separada de las anteriores por un punto que da el número (y no el espesor) de las películas de PVB colocadas entre cada hoja de vidrio. Las películas de PVB tienen un espesor de 0,38 mm.

Vidrio Laminado 6+6 mm

Ejemplo: un acristalamiento 66.2 corresponde a dos hojas de vidrio (float) de 6 mm a las que se han intercalado dos películas de PVB de 0,38 mm de espesor cada una; algunos países también describen el vidrio laminado dando su espesor total, es decir, 12,76 en el caso del 66.2.

2.3. Utilización

En función de su composición, su espesor, el número de componentes, el número de películas PVB, etc., pueden obtenerse todos los niveles de protección y así responder a las exigencias relativas a:

- la protección de las personas contra el riesgo de heridas y lesiones:
 - sea por los trozos de vidrio rotos, sueltos y cortantes
 - sea por una caída (defenestración)
- la protección de los bienes y la seguridad contra la rotura y el vandalismo de las viviendas privadas, tiendas y oficinas; en este caso, el acristalamiento debe permanecer en su lugar e impedir la penetración
- la protección contra las armas de fuego
- la protección contra las explosiones.

Además de la protección en sentido amplio, el vidrio laminado también es la única solución posible para aplicaciones tales como suelos, escaleras, cabinas de ascensores, barandillas, etc.



2.4. Certificación

Los vidrios laminados Stratobel y Stratophone se ajustan a las normas EN ISO 12543 y, más concretamente, se consideran vidrios laminados de seguridad según la norma EN ISO 12543-2. Llevan el marcado CE de acuerdo con la norma EN 14449.

3. VIDRIO TEMPLADO

3.1. Descripción

El vidrio térmicamente templado¹ (llamado así para distinguirlo del vidrio recocido) es un vidrio que recibe un tratamiento para aumentar la resistencia. Después de la operación de templado también puede aplicarse un tratamiento complementario, denominado "heat soak" (estabilización térmica). Aconsejamos realizar el tratamiento "heat soak" para todos los vidrios templados de 6 mm y más aún a los que se vean sometidos con regularidad a cambios de temperatura.

Los vidrios térmicamente templados presentan características básicamente distintas en relación con los productos básicos de los que proceden:

- ya no pueden cortarse, serrarse, taladrarse o perfilarse después de la operación de templado ya que ésta implica tensiones importantes en el vidrio; por tanto los cortes, agujeros y desbastes deben realizarse antes de la operación de templado
- tienen una resistencia mecánica y al choque claramente más elevada; la resistencia característica por flexión del vidrio térmicamente templado es de 120 N/mm², en relación con 45 N/mm² del vidrio recocido
- tienen una resistencia más elevada al choque térmico: pueden resistir a un diferencial de temperatura de aproximadamente 200°C mientras que el vidrio recocido puede romperse a partir de diferenciales de aproximadamente 30°C; no obstante, este valor es muy variable y depende entre otros elementos de la calidad del trabajo del borde del vidrio
- en caso de rotura, se fragmentan en trozos poco cortantes y más pequeños que el vidrio recocido, lo que limita los riesgos de heridas; por tanto, el vidrio templado se considera un vidrio de seguridad cuando se busca solamente la protección contra el riesgo de heridas debido a la caída de trozos o astillas de vidrio cortantes.



Fragmentación tipo del vidrio templado

3.2. Utilización

Gracias a su fragmentación en trozos poco cortantes, el vidrio térmicamente templado conviene perfectamente a todas las aplicaciones para las que se busca evitar heridas provocadas por las astillas de vidrio cortantes en caso de rotura; por ejemplo, para casetas de paradas de autobús, cabinas telefónicas, cabinas de ducha...

3.3. Certificación

Los vidrios térmicamente templados se ajustan a la norma EN 12150. Los vidrios térmicamente templados y con tratamiento heat soak se ajustan a la norma EN 14179. Llevan el marcado CE de acuerdo con estas normas.

¹ En este folleto el término "vidrio templado" se usa en lugar de "vidrio templado térmicamente"

4. NORMAS EUROPEAS DE CLASIFICACIÓN

Con el fin de clasificar y caracterizar las prestaciones y resultados de los productos, el Comité Europeo de Normalización (CEN) ha publicado nuevas normas europeas.

Estas normas sustituyen y cancelan progresivamente las antiguas normas nacionales (NBN en Bélgica, NF en Francia...) y se retoman a su vez como normas nacionales: por tanto, la norma europea EN 12543 relativa al vidrio laminado, se recupera después de su publicación como norma NBN EN 12543 en Bélgica, NF EN 12543 en Francia... En realidad, el texto aprobado es exactamente el mismo en los distintos países.

Nota: a continuación en el presente folleto, se hace referencia a las normas mencionando solamente EN y no NBN EN o NF EN; en la práctica se trata de los mismos documentos.

En el ámbito del vidrio de seguridad, se publicaron cuatro normas de prueba y clasificación:

- EN 12600: Vidrio para construcción – Prueba del péndulo – Método de prueba de impacto y clasificación del vidrio plano (2002)
- EN 356: Vidrio para construcción – Acristalamiento de seguridad – Prueba y clasificación de la resistencia al ataque manual (1999)
- EN 1063: Vidrio para construcción – Acristalamiento de seguridad – Prueba y clasificación de la resistencia al ataque por bala (1999)
- EN 13541: Vidrio para construcción – Acristalamiento de seguridad – Prueba y clasificación de la resistencia a la presión de explosión (2000).

Acristalamiento de seguridad

Estas 4 normas se describen brevemente en las siguientes páginas. A continuación se detallan las gamas de producto [c24h](#) correspondientes.

Utilización de los productos de vidrio

Para hacer un uso correcto de los productos de vidrio, deberán considerarse los tres puntos siguientes:

- 1) Las normas europeas definen solamente las clases de producto, pero nunca precisan la utilización que ha de hacerse de un producto en función del proyecto. La elección del producto de vidrio adaptado sigue siendo competencia nacional y cada Estado puede publicar las normas que deben cumplirse.
- 2) En todos los casos, los espesores que correspondan a una clase sólo constituyen un mínimo en relación con la prueba; los espesores reales que deben utilizarse deben adaptarse individualmente a las dimensiones y a las tensiones del acristalamiento así como a su modo de aplicación.
- 3) En todos los casos, la utilización de los vidrios de seguridad sólo tiene sentido si la carpintería en la que están montados presenta las mismas características de resistencia, ya que obviamente es el componente más débil el que determinará la resistencia del conjunto del montaje. También existen normas de prueba y clasificación de las carpinterías, similares a las del vidrio.

INFORMACION TECNICA DEL VIDRIO

5. EN 12600 – RESISTENCIA AL IMPACTO

Principio de la prueba

La norma EN 12600 "Prueba del péndulo - Método de prueba de impacto y clasificación del vidrio plano" da una clasificación de los acristalamientos con arreglo al impacto de un cuerpo blando. Se trata de una prueba con un impactador (2 neumáticos gemelos). Esta prueba permite clasificar el vidrio de acuerdo con los riesgos de heridas y defenestración.



Ensayo péndulo EN 12600

La clasificación distingue por una parte la altura de caída y, por otra parte, el tipo de rotura.

Altura de caída:	Tipo de rotura:
1: 1200 mm	A: fisuras con fragmentos separados (recocido, endurecido, templado químicamente)
2: 450 mm	B: fisuras con fragmentos unidos (laminado, armado, película sobre vidrio recocido)
3: 190 mm	C: desintegración en pequeñas partículas (templado térmicamente)

La clasificación de los resultados de un producto de vidrio se expresa de la siguiente manera, por medio de 2 cifras y 1 letra: $\alpha (\beta) \phi$ donde:

- α es la clase más alta de altura de caída en la cual el vidrio no se rompe, o se rompe según uno de los dos modos definidos a continuación
- β es el tipo de rotura
- ϕ es la clase de más altura de caída en la cual el vidrio no se rompe, o se rompe sin permitir la penetración (con arreglo al primero de los 2 criterios que figuran a continuación). Si un vidrio se rompe con una altura de caída de menor distancia permitiendo la penetración, se le clasifica con un 0.

Los 2 modos de fragmentación aceptados por la norma para el criterio α son los siguientes:

- aparecen numerosas fisuras, pero no se permite ninguna rotura o fractura que permita la penetración de una esfera de un diámetro de 76 mm a través de la muestra tras la aplicación de una fuerza máxima de 25 N
- se observa una desintegración; el peso acumulado de las 10 partículas sueltas más grandes y sin fisuras (deben ser recogidas y pesadas en el plazo de 3 minutos tras el impacto) no debe ser superior a la masa equivalente de 6500 mm² de la muestra inicial.



Ensayo péndulo EN 12600

Resistencia al impacto de los vidrios laminados

Ejemplos

- un vidrio laminado se clasifica **1B1** si resiste a un impacto de una altura de caída de **1200 mm** sin permitir la penetración
- un vidrio laminado se clasifica **2B2** si resiste a un impacto de una altura de caída de **450 mm** sin permitir la penetración
- un vidrio templado se clasifica **1C1** si resiste a un impacto de una altura de caída de **1200 mm** sin romperse.

Resistencia al impacto de los vidrios templados

Los vidrios templados y los templados tratados con Heat Soak Test, cumplen las exigencias de la norma EN12600.

Gama de vidrios templados

Clase	Espesor (mm)	Peso (kg/m ²)
1C3	4	10,0
1C3	5	12,5
1C2	6	15,0
1C2	8	20,0
1C1	10	25,0
1C1	12	30,0
1C1	15	37,5
1C1	19	47,5

Esta clasificación es válida para todos los vidrios que pueden templarse (Planibel Low-e, Stopsol, Sunergy, Stopray T, Lacobel T, ...) con excepción de los vidrios esmaltados Colorbel y los vidrios serigrafiados Artlite para los que no se especifica ninguna clase.

Tipos De Vidrio Laminado

Los vidrios laminados de seguridad Stratobel se clasifican de la siguiente manera en base de la norma EN 12600.

Gamme Stratobel Safety

Clase	Composición	Espesor (mm)	Peso (kg/m ²)	Clase	Composición	Espesor (mm)	Peso (kg/m ²)
2B2	22.1	4	10	1B1	88.2	17	41
2B2	33.1	6	15	1B1	1010.2	21	51
2B2	44.1	8	20	1B1	1212.2	25	61
1B1	22.2	5	11	1B1	33.4	8	17
1B1	55.1	10	25	1B1	44.4	10	22
1B1	66.1	12	30	1B1	55.4	12	27
1B1	88.1	16	40	1B1	66.4	14	32
1B1	33.2	7	16	1B1	88.4	18	42
1B1	44.2	9	21	1B1	1010.4	22	52
1B1	55.2	11	26	1B1	44.6	10	22
1B1	66.2	13	31	1B1	66.6	14	32

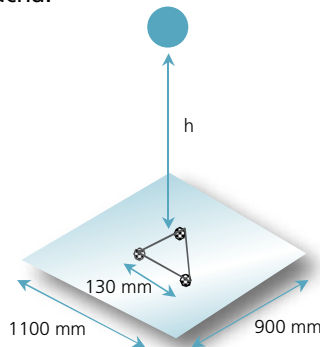
Observaciones:

- En algunos casos particulares (salas de deportes, hospitales psiquiátricos...), se justifica la utilización de vidrio laminado cuyos componentes han sido endurecidos o templados.
- El vidrio laminado acústico de seguridad Stratophone tiene los mismos resultados al impacto que el vidrio laminado Stratobel.

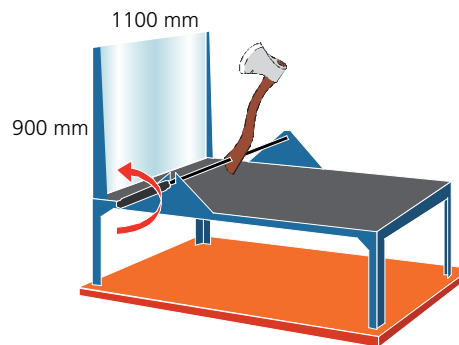
6. EN 356 – RESISTENCIA A LA FRACTURA

Principio de la prueba

La norma EN 356 “Vidrio de seguridad - Prueba y clasificación de la resistencia al ataque manual” define los métodos de pruebas con el fin de clasificar los acristalamientos en función de su resistencia a la rotura. Se han definido ocho clases por orden creciente de resistencia; las 5 primeras clases, de P1A a P5A se basan en la prueba de caída de una bola metálica de 4,1 kg; las 3 clases siguientes, definidas como P6B a P8B, se basan en una prueba con el impacto reiterado de un hacha.



Ensayo con canica EN 356



Ensayo con hacha EN 356

Para las pruebas con la bola metálica de acero, se coloca horizontalmente una muestra de 1100 mm x 900 mm y se realizan los impactos de una bola de 4,1 kg en forma de triángulo en el centro del vidrio (13 cm entre los impactos y la altura de caída varían según las clases).

Clase de resistencia a la fractura según EN 356

Prueba	Clase	Descripción de la prueba
Bola metálica	P1A	3 impactos de una bola que cae desde una altura de 1500 mm
	P2A	3 impactos de una bola que cae desde una altura de 3000 mm
	P3A	3 impactos de una bola que cae desde una altura de 6000 mm
	P4A	3 impactos de una bola que cae desde una altura de 9000 mm
	P5A	3x3 impactos de una bola que cae desde una altura de 9000 mm
Hacha	P6B	30 a 50 martillazos y hachazos
	P7B	51 a 70 martillazos y hachazos
	P8B	> 70 martillazos y hachazos

La prueba de la bola se considera satisfactoria si pasados 5 segundos desde el momento del impacto, ninguna bola cruza la muestra.

Para las pruebas con el hacha, se coloca verticalmente una muestra de 1100 mm x 900 mm; inicialmente, los distintos vidrios de la muestra se rompen a golpes de martillo (mínimo 12); a continuación, se intenta practicar una abertura en el centro del vidrio con ayuda de golpes de una hacha.

La prueba se considera satisfactoria si las partes (de dimensión 400 mm x 400 mm) afectadas por los golpes de hacha no se desprenden completamente del resto de la muestra.

Vidrio Laminado De Seguridad

C24H dispone de una gama de vidrios QGLASS que cumplen con las distintas clases de la norma EN 356.

Gama Stratobel Security Burglary

Clase	Composición	Espesor (mm)	Peso (kg/m ²)
<i>Las prestaciones P1 a P5A son cubiertas por la gama Stratobel básica</i>			
P6B	502-2	15	32
P7B	103-3	21	45
P8B	803-5	28	62

Paralelamente, también está disponible una gama Stratobel XThin PC de acristalamiento laminado que incluye componentes de policarbonato; estos últimos permiten obtener soluciones menos gruesas y menos pesadas con un nivel de prestaciones equivalente.

Gama Stratobel Security Burglary XThin PC

Clase	Composición	Espesor (mm)	Peso (kg/m ²)
P6B	214-541 PC	15	28
P7B	216-541 PC	17	30
P8B	219-841 PC	20	34



7. EN 1063 – RESISTENCIA A LAS ARMAS DE FUEGO

Principio de la prueba

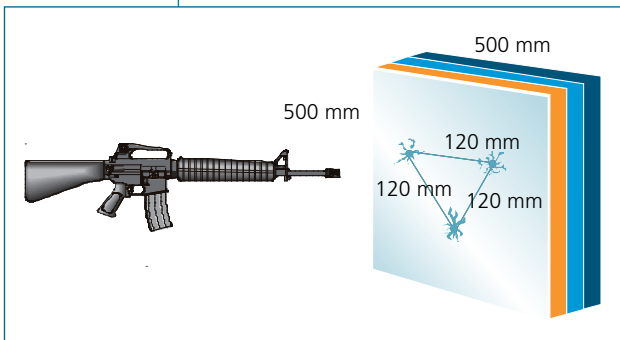
La norma EN 1063 “Vidrio de seguridad - Prueba y clasificación de la resistencia al ataque de bala” proporciona un método de clasificación de los acristalamientos que resisten a las armas de fuego.

La norma distingue la resistencia ante dos tipos de armas: las pistolas y carabinas (clases BR) y las escopetas de caza (clases SG).

Se definen nueve clases; el acristalamiento se clasifica, por la categoría del arma utilizada, si detiene todas las balas en tres muestras probadas. Además, el acta indica si hubo astillas (S) o no (NS) en la parte posterior del acristalamiento.

Las clases BR1 a BR7 se clasifican según el nivel creciente de protección que brindan, lo que significa que un vidrio que satisface las exigencias definidas para una determinada clase satisface también las clases inferiores. No existe correlación entre las clases SG y BR.

Nota: Además de las clases previstas en la norma, la gama incluye también una composición que ofrece resistencia a la Kalashnikov AK47.



BR1 BR2 BR3 BR4 BR5 BR6 BR7 SG Kalash

Ensayo con armas de fuego EN 1063



Clases de resistencia a las armas de fuego según EN 1063

Clase	Tipo de arma	Calibre	Tipo de munición	Masa de la munición (g)	Condiciones de ensayo			
					Distancia de tiro (m)	Velocidad del impacto (m/s)	Número de impactos	Distancia entre impactos (mm)
BR1	Carabina	0,22 Long rifle	L/RN	2,6 ± 0,1	10,00 ± 0,5	360 ± 10	3	120 ± 10
BR2	Pistola	9 mm Luger	FJ ¹ /RN/SC	8,0 ± 0,1	5,00 ± 0,5	400 ± 10	3	120 ± 10
BR3	Pistola	0,357 Magnum	FJ ¹ /CB/SC	10,2 ± 0,1	5,00 ± 0,5	430 ± 10	3	120 ± 10
BR4	Pistola	0,44 Rem. Magnum	FJ ² /FN/SC	15,6 ± 0,1	5,00 ± 0,5	440 ± 10	3	120 ± 10
BR5	Carabina	5,56 x 45 *	FJ ² /PB/SCP1	4,0 ± 0,1	10,00 ± 0,5	950 ± 10	3	120 ± 10
BR6	Carabina	7,62 x 51	FJ ¹ /PB/SC	9,5 ± 0,1	10,00 ± 0,5	830 ± 10	3	120 ± 10
BR7	Carabina	7,62 x 51 **	FJ ² /PB/HC1	9,8 ± 0,1	10,00 ± 0,5	820 ± 10	3	120 ± 10
SG1	Escopeta	Cal 12/70	Plomo Macizo ³	31,0 ± 0,5	10,00 ± 0,5	420 ± 20	1	-
SG2	de caza	Cal 12/70	Plomo Macizo ³	31,0 ± 0,5	10,00 ± 0,5	420 ± 20	3	120 ± 10
* longitud de torsión 178 mm ± 10 mm			FJ	Bala con camisa metálica				
** longitud de torsión 254 mm ± 10 mm			FN	Bala cilindro cónica truncada				
1 Camisa de chapa de acero			HC1	Núcleo duro de acero, masa 3,7 g ± 0,1 g, dureza > 63 HRC				
2 Camisa de aleación de latón			PB	Bala cilindro cónica				
3 Brenneke			RN	Bala cilindro ojival				
L Plomo			SC	Núcleo blando (plomo)				
CB Bala cónica			SCP1	Núcleo blando (plomo) y masa penetrante de acero (tipo 5S109)				

CRISTALES A MEDIDA

C24H dispone de una gama de vidrios Stratobel que cumplen con las distintas clases de la norma EN 1063. Para las clases más elevadas, y con el fin de reducir el espesor de los vidrios laminados, C24H ha desarrollado también algunas soluciones para el doble acristalamiento (Thermobel), que combinan dos vidrios laminados Stratobel, para obtener el resultado deseado.

VIDRIO LAMINADO DE SEGURIDAD

Clase	Composición	Espesor (mm)	Peso (kg/m ²)
BR1-S	402-1-B	13	31
BR1-NS	802-5-B	18	42
BR2-S	103-3-B	21	45
BR2-NS	104-1-B	31	73
BR3-S	603-1-B	26	63
BR3-NS	704-3-B	37	89
BR4-S / SG1-S	304-6-B	33	80
BR5-S / SG2-S	504-4-B	35	81
BR5-NS	806-2-B	58	141
BR6-NS	408-1-B	74	179
BR7-NS	009-1-B	80	188

VIDRIO TEMPLADO DE SEGURIDAD

Clase	Composición	Espesor (mm)	Intercalarario (mm)	Peso (kg/m ²)
BR4-S / SG1-S	2207-1-B	62	15	113
BR4-NS / BR6-S	1207-1-B	61	9	125
BR5-NS	4207-1-B	64	9	127
BR5-NS / SG1-NS	7207-1-B	67	15	124
BR6-NS	3209-1-B	83	9	176
BR7-S	6208-1-B	76	9	157
BR7-NS	8209-1-B	88	9	188
SG1-NS	9207-1-B	69	9	145
SG2-NS	9208-1-B	79	9	162

Los códigos de 4 cifras corresponden a vidrios laminados monolíticos; los códigos de 5 cifras corresponden a vidrios laminados montados en acristalamiento aislante.

CRISTALES TEMPLADOS A MEDIDA EN ESPAÑA

Paralelamente, también está disponible una gama Stratobel Thin de vidrio laminado que incluye elementos templados mediante un procedimiento químico. El uso de este procedimiento permite reducir los espesores y el peso manteniendo a la vez las mismas prestaciones.

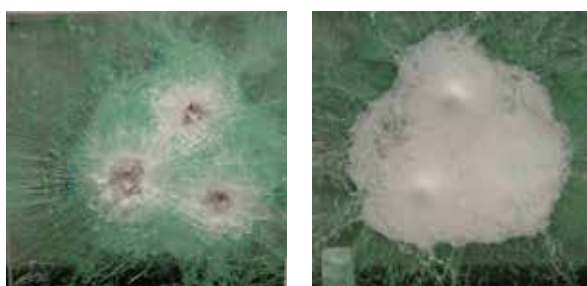
GAMA DE CRISTALES LAMINADOS A MEDIDA

Clase	Composición	Espesor (mm)	Peso (kg/m ²)
BR1-NS	STOPX13	13	31
BR2-NS	STOPX22	22	52
BR3-NS	STOPX26	26	63
BR4-NS	STOPX35	35	83
BR5-NS / SG1-NS	STOPX44	44	104
BR6-S	PK52-CT	52	124
BR6-NS / SG2-NS	STOPX57	57	135
BR7-S	PK65-CT	65	157
BR7-NS	STOPX74	74	179

GAMA DE CRISTALES TEMPLADOS A MEDIDA

Clase	Composición	Espesor (mm)	Intercalario (mm)	Peso (kg/m ²)
BR4-NS / SG1-NS	VIX55	55	15	98
BR5-NS / SG2-NS	VIX61	61	15	109
BR6-NS / SG2-NS	VIX66	66	15	119

Paralelamente, también se dispone de una gama Stratobel XThin PC de vidrio laminado que incluye componentes de policarbonato; estos últimos siguen impidiendo la proyección de astillas del lado protegido (NS) y permiten obtener soluciones menos gruesas y menos pesadas con un nivel de prestaciones equivalente.



Esta es una muestra de Stratobel XThin PC después de una prueba. Se observan los tres impactos de bala en la cara delantera y la deformación correspondiente del policarbonato en la parte posterior del acristalamiento.



DISTRIBUIDORES DE VIDRIO A MEDIDA EN ESPAÑA

Cristales blindados a medida - Cristales antibalas a medida

Gama Stratobel Security Bullet XThin PC

Clase	Composición	Espesor (mm)	Peso (kg/m ²)
BR1-NS	810.361 PC	14	25
BR2-NS	815.051 PC	15	31
BR3-NS	819.070 PC	19	41
BR4-NS / SG1-NS	823.860 PC	24	51
BR5-NS / SG2-NS	835.800 PC	36	81
BR6-NS	841.370 PC	42	93
BR7-NS	886.820 PC	87	205

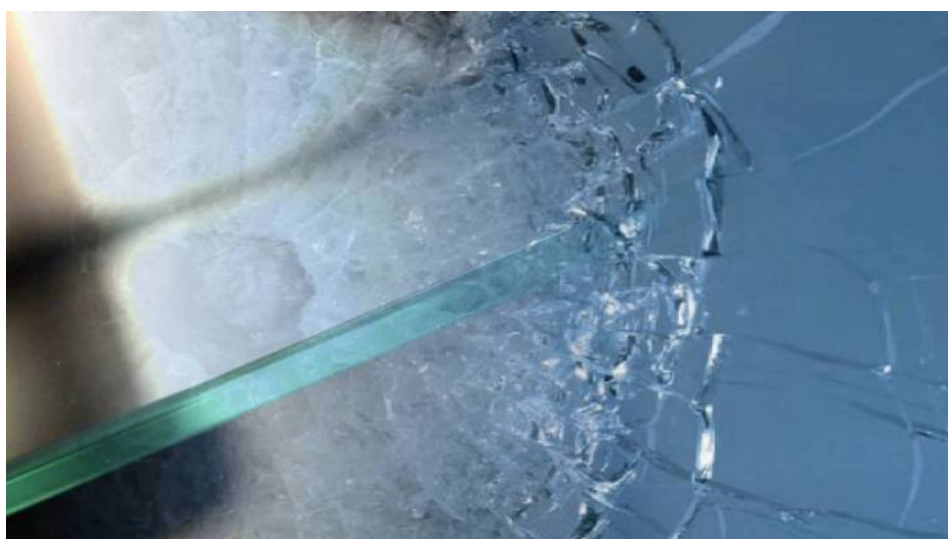
Gama Thermobel Security Bullet XThin PC

Clase	Composición	Espesor (mm)	Intercalario (mm)	Peso (kg/m ²)
BR6-NS	848i560 PC	49	12	82
BR7-NS	890i100 PC	90	12	185
SG2-NS	851i560 PC	51	15	85

Observaciones:

Por razones de seguridad las composiciones se han codificado.

Los códigos que incluyen una "i" que corresponden a vidrios laminados montados en acristalamiento aislante.



8. EN 13541 - RESISTENCIA A LA EXPLOSIÓN

VIDRIO BLINDADO ANTIEXPLOSION A MEDIDA

Existen vidrios capaces de resistir la onda de choque de una explosión sin saltar en pedazos, aunque queden destrozados. Esto permite evitar graves daños corporales causados por esquirlas de cristal u otros escombros proyectados procedentes del exterior. El vidrio resistente a las detonaciones de explosiones está clasificado entre ER1 y ER4 de acuerdo con la norma EN 13541.

Dicha clasificación corresponde a una variación de presión instantánea de 50 a 250 kPa (~0,5 a 2,5 barios), según la clasificación, y durante un período de al menos 0,02 segundos. Al igual que para los vidrios resistentes a los tiros de armas de fuego, se distingue entre la presencia o no de fragmentos del lado protegido del vidrio.

Gama Stratobel Explosion

Clase	Composición	Espesor (mm)	Peso (kg/m ²)
ER1-S	002-2-EX	10	22
ER2-S	902-2-EX	19	43

Paralelamente, también está disponible una gama Stratobel XThin PC de acristalamiento laminado que incluye componentes de policarbonato; estos últimos permiten obtener soluciones menos gruesas y menos pesadas con un nivel de prestaciones equivalente.

Gama Stratobel Explosion XThin PC

Clase	Composición	Espesor (mm)	Peso (kg/m ²)
ER3-NS	823.860-EX PC	24	51

9. OTROS NIVELES DE RESISTENCIA

Nuestros equipos técnicos le pueden asesorar para responder a eventuales requisitos de seguridad no cubiertos por las normas EN 12600, EN 356, EB 1063 y EN 13541 (por ejemplo, para aplicaciones del tipo "cárcel" u otros requisitos específicos) y elaborar junto con usted la solución adaptada a sus necesidades. No dude en contactar con su representante de AGC.

10. NORMATIVAS NACIONALES Y APLICACIONES DEL VIDRIO DE SEGURIDAD

10.1. Aplicaciones del vidrio de seguridad

Las normas europeas que se mencionan en las páginas anteriores definen una clasificación del vidrio de seguridad. No se proporciona ninguna indicación acerca de la utilización de un determinado tipo de vidrio en función de su aplicación y su localización. Esta competencia sigue perteneciendo al ámbito nacional y deben publicarse las normas de las aplicaciones con el fin de precisar esta cuestión.

En ausencia de normativas nacionales, el cuadro de las páginas 18 y 19 da indicaciones generales referentes a la elección del vidrio laminado más adecuado en función de su aplicación del riesgo contra el que es preciso prevenirse.

10.2. Normativas nacionales

Algunos países han publicado documentos de aplicación nacionales y/o normas relativas a la utilización del vidrio de seguridad, por lo menos en lo que se refiere a la protección contra las lesiones, heridas y caídas; por ejemplo:








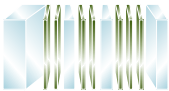
- NBN S 23-002 (STS 38): 2007 en Bélgica
- NEN 3569 en Países Bajos
- UNI 7697 en Italia
- ...



CRISTALES DE SEGURIDAD A MEDIDA EN ESPAÑA

	Prestaciones	Clasificación correspondiente
Protección de las personas EN 12600	<p>Protección contra las heridas Prevención del riesgo de cortes y lesiones graves debido al choque accidental contra una superficie acristalada o por una astilla cortante. Tanto el vidrio templado como el vidrio laminado Stratobel impiden así, gracias a su fragmentación, que se formen trozos o astillas cortantes.</p>	<p>1C1 – 1C2 - ...</p> <p>2B2 – 1B1</p>
	<p>Protección contra las caídas (defenestración) En el caso de superficies acristaladas que dan directamente sobre el vacío, evitan las caídas a través del propio acristalamiento en caso de rotura accidental.</p>	<p>1B1</p>
Protección de bienes EN 356	<p>Protección contra el vandalismo y fractura Protección básica: protección contra los actos de vandalismo, lanzamiento de piedras y otros objetos.</p>	<p>P1A – P2A</p>
	<p>Protección media: protección contra los actos de delincuencia cotidiana o menor.</p>	<p>P3A – P4A</p>
	<p>Protección reforzada: protección contra los ataques premeditados de agresores que disponen de un tiempo de intervención limitado para entrar y robar; inclusive resquebrajado, el acristalamiento permanece en su lugar y sigue desempeñando una función de barrera hasta ser reemplazado.</p>	<p>P5A</p>
	<p>Protección contra la delincuencia En caso de ataques repetidos y de agresores que disponen de medios importantes, Stratobel Burglar impide o retrasa la perforación del vidrio. Si el vidrio se resquebraja, el acristalamiento permanecerá en su lugar y mantendrá su función de protección hasta que sea reemplazado.</p>	<p>P6B – P8B</p>
Protección contra armas de fuego EN 1063	<p>Resistencia a las armas de fuego Stratobel permite establecer una protección eficaz contra distintos tipos de armas de fuego. La estructura adecuada debe elegirse en cada caso en particular y en función de los riesgos existentes.</p>	<p>BR1 tot BR7</p> <p>SG1 tot SG2</p>
Protección contra las explosiones EN 13541	<p>Resistencia a las explosiones Stratobel permite establecer una protección eficaz contra la explosión. La estructura adecuada debe elegirse según cada caso en particular y en función de los riesgos existentes.</p>	<p>ER1 - ER4</p>

APLICACIONES DEL CRISTAL TEMPLADO A MEDIDA

Soluciones recomendadas	Ejemplos de aplicaciones
<p>Vidrio templado</p>  <p>Stratobel Safety 2 hojas de vidrio y 1 PVB mín.</p> 	<p>Ideal para el acristalamiento de puertas, ventanas (sin riesgos de caídas, cabinas de ducha, casetas para parada de autobús, acristalamientos en los tejados, ...)</p>
<p>Stratobel Safety 2 hojas de vidrio y 2 PVB mín.</p> 	<p>Barandilla de balcones, barandas de escaleras, antepechos, balaustradas, tabiques o divisiones interiores, cabinas de ascensor, acristalamiento de fachadas que llegan hasta el suelo, ...</p>
<p>Stratobel Security Burglary 2 hojas de vidrio y 2 PVB mín.</p> 	<p>Para los bajos de viviendas privadas, edificios comerciales, escaparates de tiendas, acristalamientos de edificios públicos, ... en medio urbano, cerca de estadios y lugares donde hay manifestaciones. También pisos y tejados de chalets y apartamentos.</p>
<p>Stratobel Security Burglary 2 hojas de vidrio y 4 PVB mín.</p> 	<p>Para las viviendas privadas aisladas y los bajos de edificios comerciales en general.</p>
<p>Stratobel Security Burglary 2 hojas de vidrio y 6 PVB mín.</p> 	<p>Para las viviendas aisladas en zonas de riesgo y las segundas residencias, edificios comerciales de riesgo tales como las farmacias y las tiendas especializadas en equipos de vídeo y sonido, informática, electrodomésticos o estancos, las tiendas de moda, marroquinería, artículos de deporte, perfumerías, ...</p>
<p>Multihojas o Stratobel Security Burglary</p> 	<p>Se recomienda para los escaparates de tiendas de alto riesgo, tales como las joyerías, comercios de arte y antigüedades, embajadas, establecimientos penitenciarios, escaparates en los museos, ...</p>
<p>Multihojas o Stratobel Security Burglary</p> 	<p>Recomendado para las ventanillas y acristalamientos de bancos, establecimientos financieros, oficinas de correos y de cambio, embajadas, vehículos de transporte de fondos, ...</p>
<p>Stratobel Security Explosion</p>	<p>Recomendado para proteger edificios en caso de explosión exterior en la industria farmacéutica, química, petroquímica, bancos, embajadas, ...</p>

11.DISPONIBILIDAD

La disponibilidad, los espesores y las dimensiones disponibles para los vidrios templados y laminados varían según los mercados. Para más detalles, consulte www.c24h.es o contáctenos.

12.INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN

Sin entrar en detalles, deben respetarse tres puntos fundamentales a la hora de aplicar el vidrio laminado Stratobel:

- el agua no debe estancarse en las ranuras
- apuntalamiento
- materiales de estanqueidad compatibles con el PVB (y las posibles capas incluidas en el montaje laminado). Corresponde a la persona que aplica los productos de estanqueidad comprobar su compatibilidad.

Los vidrios laminados disimétricos (resistencia a la fractura o a las armas de fuego) y/o los dobles acristalamientos que incluyen uno o más vidrios laminados tienen que instalarse en un determinado sentido con el fin de obtener los resultados deseados.

Asimismo, deben cumplirse normas estrictas en el caso de los suelos y escalones.

Para más detalles, consulte nuestros folletos "Instrucciones de aplicación", disponibles mediante pedido **en Cristalerías 24 Horas en España**

Observación: En todos los casos, los espesores que corresponden a una determinada clase de seguridad sólo constituyen un valor mínimo en relación con la prueba; los espesores reales que deben utilizarse deben adaptarse en cada caso a las dimensiones y a las tensiones del acristalamiento así como a su modo de aplicación.

13.LIMPIEZA, ALMACENAMIENTO, MANIPULACIÓN Y TRANSFORMACIÓN

Las precauciones que deben respetarse durante el almacenamiento, la manipulación y la transformación del vidrio laminado Stratobel y Stratophone se recogen en nuestra "Guía de transformación" c www.c24h.es

