

EXTRALUM

Información Técnica.

Techos y Aleros de Vidrio.

Los materiales para la construcción de techos y aleros van desde madera, metal, con cubiertas galvanizadas y barro, hasta de concreto sólido, entre otras. Sin embargo, las tendencias actuales de modernidad, sencillez e iluminación natural le han dado protagonismo al vidrio como elemento elegante, sofisticado y en armonía con la naturaleza, al reducir la iluminación artificial y el gasto energético en aire acondicionado o calefacción.

Para la instalación correcta de techos en vidrio, se debe cumplir con los siguientes requerimientos:

- Adecuada ventilación
- Ángulos de inclinación
- Control solar
- Choque térmico
- Seguridad
- Mantenimiento
- Combinaciones de espesor.
- Correcta instalación
- Sistemas aplicables con vidrio.

Adecuada Ventilación.



Una habitación para oficinas, casa de habitación, comercios, etc. debe proporcionar a los ocupantes un ambiente confortable y saludable en el que se desarrollen. Esto depende, en gran medida, que el sistema de ventilación/climatización tenga el diseño, un funcionamiento y un mantenimiento apropiados.

Para el buen funcionamiento de un techo de vidrio, es necesario que dentro de la habitación, si esta es cerrada o carece de suficientes fuentes de ventilación, se origine la suficiente corriente de aire para contrarrestar el aire caliente que aumenta la temperatura del lugar.

Para que se dé una ventilación adecuada, se debe contar con ventilación natural, que permita la entrada y salida de aire nuevo, por medio de ventanería o mecanismos de ventilación.

Ángulos de Inclinación de Techos.



La inclinación o pendiente que un techo debe tener indicará qué tan rápido y eficiente puede desalojar el agua.

La estanqueidad de agua en el techo que no puede desaguar correctamente se convierte en una carga que no fue contemplada en el diseño, originando manchas en el vidrio, entre otros daños.

Para la construcción e instalación de techos, se considera aceptable una pendiente que va de 15% a 25%, esto de acuerdo al clima del lugar donde se ubique.

Control Solar.



La manera más usual de introducir luz natural en las áreas centrales de grandes edificios se logra incorporando una cubierta vidriada en el techo. Sin embargo, la transparencia del vidrio aumenta la transmisión de calor hacia el interior de la construcción, creando un ambiente sofocante a sus ocupantes.

Los vidrios de control solar, comportamientos y rendimientos están especificados en la IT-021 "Criterios Básicos de Vidrios de Control Solar" de Extralum, donde se recomiendan vidrios especiales Low-e con procesos adicionales al vidrio como el doble vidriado hermético (DVH).

El doble vidriado hermético es una efectiva manera de controlar la entrada de calor ya que al calentarse el vidrio exterior, la cámara de aire seco (deshidratado, quieto) retarda la transferencia de calor (por convección) hacia el vidrio interno, reduciendo el total de calor solar que pasa a través del vidrio.

En aplicaciones para techos, aumenta la cantidad de energía que deberán absorber los vidrios, por lo que deben tratarse térmicamente (templado o termo-endurecido) para potenciar la resistencia a la rotura térmica.

Rompimiento Térmico.

El rompimiento térmico o estrés térmico en el vidrio ocurre como resultado de la exposición del vidrio a cambios bruscos de temperatura. Sucede con mayor frecuencia si en el diseño no se contempló un vidrio y los procesos que ayuden a disminuir los esfuerzos.

Existen otras consideraciones y recomendaciones de vidrio que se deben consultar en la IT-029 “Rompimiento Térmico del Vidrio” de Extralum.

Los espacios cerrados pueden atrapar excesivo calor y aumentar el riesgo de choque térmico. Para disminuirlo, factores como control solar y ventilación incluidos desde la etapa de diseño mejoran considerablemente su desempeño y, por lo tanto, el factor de rompimiento será menor.

Se debe tomar en cuenta que las corrientes de aire no deben dirigirse hacia el vidrio. La corriente de aire frío o caliente, directamente aplicadas a la superficie del vidrio, puede crear excesivas diferencias de temperatura, las cuales resultan en rompimiento.

La aplicación de láminas reflectivas, papel, pintura o polarizado aumentan la posibilidad de rompimiento térmico. Extralum S.A. no recomienda la aplicación de láminas de ningún tipo en la superficie interior del vidrio.

El riesgo de rompimiento térmico debe ser determinado durante la fase de diseño del proyecto. Al igual que para el rompimiento espontáneo del vidrio templado, Extralum S.A. no extiende ninguna garantía ni reconocimiento ante reclamo por rompimiento de vidrio por cualquier causa o teoría posible.

Seguridad.

Para el vidriado de altura, hay recomendaciones sobre usar vidrio laminado por sus características de rotura. Cuando se coloca correctamente, en caso de rotura, los fragmentos de vidrio quedan adheridos a la interlámina de polivinil (PVB) y la hoja, contenida en su alojamiento. De todos modos, es importante reemplazar lo antes posible el vidrio roto. En el caso del doble vidriado hermético (DVH), el panel inferior debe ser laminado, pero no siempre es necesario –aunque sí recomendable– que el panel superior sea un vidrio de seguridad.

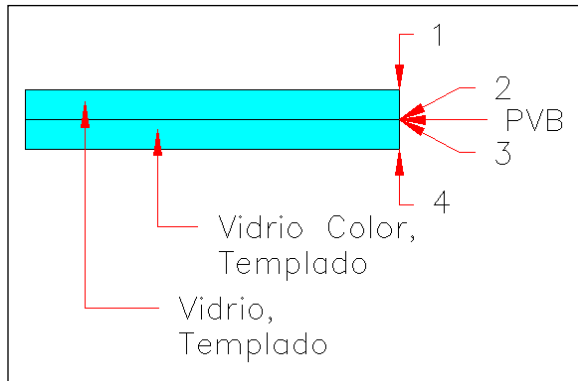
Por las recomendaciones de control solar y térmico realizadas anteriormente, los vidrios utilizados no solo deben tratarse térmicamente para disminuir riesgos de choque térmico, sino también para aumentar la resistencia al impacto del techo y con esto dar seguridad completa al elemento.

No se recomienda que un techo de vidrio funcione como piso. Si bien es cierto, un vidrio laminado – templado con las combinaciones correctas de espesor, podrá soportar cargas altas de tránsito, por la superficie deslizante que por naturaleza tiene el vidrio, además del ángulo de inclinación que se haya designado, puede convertirse en un área peligrosa ante una caída.

Por lo que se debe considerar este aspecto y proveer al lugar de otras zonas de acceso para mantenimiento del resto del techo y el propio, a fin de evitar fatales accidentes.

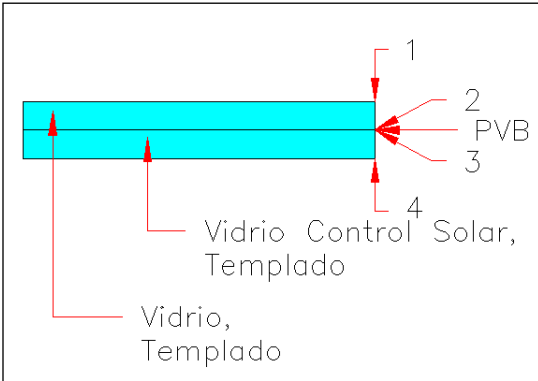
**POR NINGÚN MOTIVO SE DEBE USAR VIDRIO
MONOLÍTICO CRUDO EN APLICACIONES PARA TECHO.
EXTRALUM, S.A. NUNCA RECOMENDARÁ ESTA OPCIÓN.**

A continuación se muestran las combinaciones recomendadas de vidrio para techos en aplicaciones únicamente laminadas:

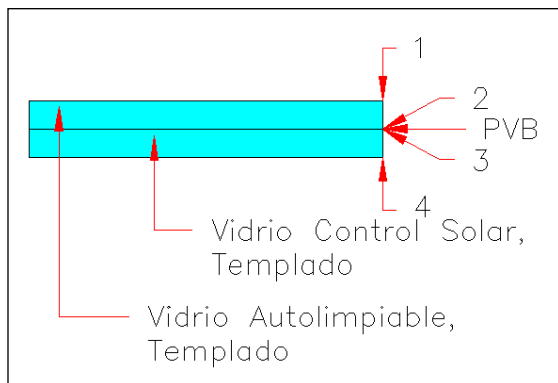


Observaciones:

- Se recomienda que los vidrios sean templados.
- Los vidrios crudos son más propensos a rompimiento térmico.
- El PVB de 0.76, cuando el vidrio es crudo.
- El PVB de 1.52, cuando el vidrio es templado.

**Observaciones:**

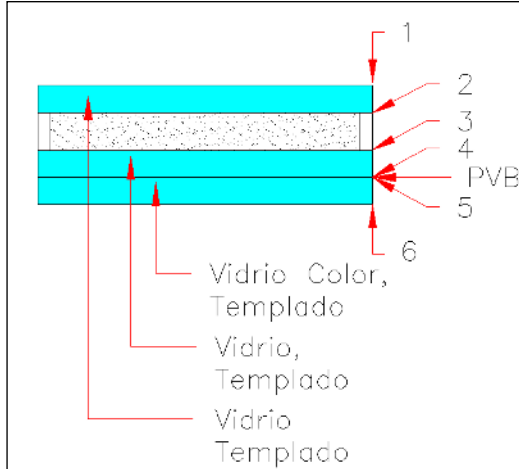
- Se recomienda que los vidrios sean templados.
- Los vidrios crudos son más propensos a rompimiento térmico.
- El PVB de 0.76, cuando el vidrio es crudo.
- El PVB de 1.52, cuando el vidrio es templado.
- El vidrio de control solar, deberá ubicarse en la capa 1, o 4.

**Observaciones:**

- Se recomienda que los vidrios sean templados.
- Los vidrios crudos son más propensos a rompimiento térmico.
- El PVB de 0.76, cuando el vidrio es crudo.
- El PVB de 1.52, cuando el vidrio es templado.
- La capa autolimpiable debe ubicarse en la capa 1.
- El vidrio de control solar, deberá ubicarse en la capa 4.

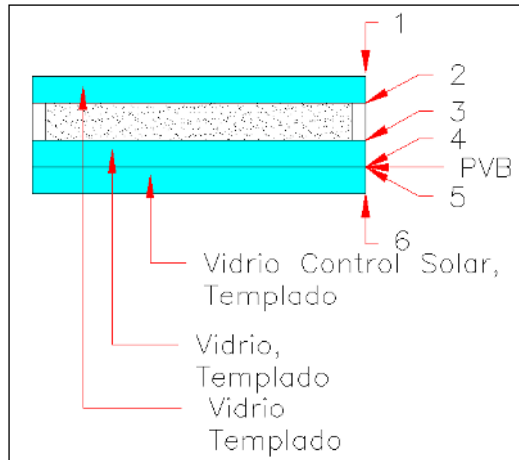
En la IT-014 "Ubicación Capa Reflectiva" de Extralum se brindan todas las recomendaciones para colocar las capas de vidrios especiales.

A continuación se muestran las combinaciones de vidrio recomendadas para techos en aplicaciones Doble vidriadas con laminados:



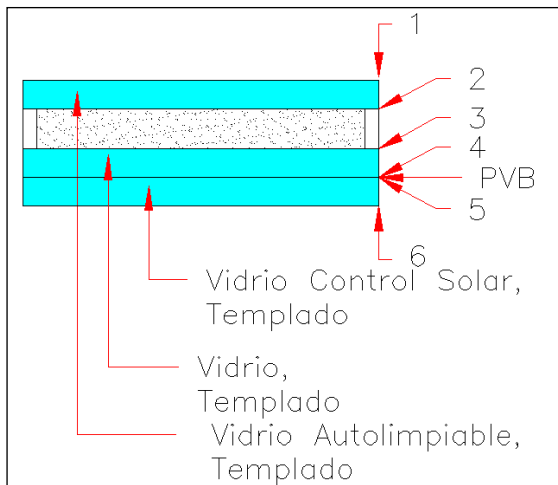
Observaciones:

- Se recomienda que los vidrios laminados sean templados y queden en el interior de la habitación.
- El vidrio monolítico puede ser crudo, pero son más propensos a rompimiento térmico.
- El PVB de 0.76, cuando el vidrio es crudo.
- El PVB de 1.52, cuando el vidrio es templado.
- Cámara de aire de 1/2".



Observaciones:

- Se recomienda que los vidrios laminados sean templados y queden en el interior de la habitación.
- El vidrio monolítico puede ser crudo, pero son más propensos a rompimiento térmico.
- El PVB de 0.76, cuando el vidrio es crudo.
- El PVB de 1.52, cuando el vidrio es templado.
- El vidrio de control solar, deberá ubicarse en la capa 3, o 6
- Cámara de aire de 1/2".



Observaciones:

- Se recomienda que los vidrios laminados sean templados y queden en el interior de la habitación.
- El vidrio monolítico puede ser crudo, pero son más propensos a rompimiento térmico.
- El PVB de 0.76, cuando el vidrio es crudo.
- El PVB de 1.52, cuando el vidrio es templado.
- La capa autolimpiable debe ubicarse en la capa 1.
- El vidrio de control solar, deberá ubicarse en la capa 3, o 6
- Cámara de aire de 1/2".

Mantenimiento.

La tendencia de usar techos de vidrio nace con la intención de dar impresión, sensación de amplitud, transparencia y unión con el exterior.

Todo esto se logra con un buen mantenimiento, que prolonga la vida útil y evita reparaciones costosas, use la IT-006 "Manipulación, Almacenamiento y Limpieza del Vidrio" de Extralum.

Sin embargo, la tecnología, permite hoy en día tener vidrios autolimpiables, que se caracterizan por requerir una menor frecuencia de limpieza y un fácil mantenimiento. Para más información de las características de vidrio autolimpiable, consulte la IT-022 "Vidrio Auto-limpiable" de Extralum.



Figura 2: Vidrio normal después de la lluvia (izq). Vidrio autolimpiable (der).

Combinación de Espesor.

El espesor del vidrio determinará la carga que podrá soportar, para la determinación de cargas.

NOTA: Las cargas dadas en esta tabla son mínimas. El diseñador debe considerar las condiciones reales a las que se ve sujeto el piso a efectos de incrementar cargas. (Las cargas de diseño para las combinaciones de techo serán de 100 Kg/m² para las tablas adjuntas)

Las siguientes combinaciones de espesor de vidrio se presentan para usar en techos o aleros:

Deflexion (mm) en vidrio laminado templado o crudo de 4+4 con PVB a una carga de 100 Kg/m ²						
Ancho (mm)	500	700	900	1100	1300	1500
Largo (mm)						
500	0.32	0.53	0.71	0.85	0.91	0.84
700	0.53	1.22	1.79	2.35	2.54	2.65
900	0.71	1.79	3.32	3.7	4.13	4.49
1100	0.85	2.35	3.7	4.96	5.6	
1300	0.91	2.54	4.13	5.6		
1500	0.84	2.65	4.49	6.21		
1700	0.88	2.71	4.84	6.82		
1900	0.85	2.68	5.16	7.45		
2100	0.8	2.59	5.39	8.1		
2300	0.73	2.68	5.59	8.65		
2500	0.61	2.7	5.76	9.17		
2700	0.7	2.66	5.89	9.73		
2900	0.8	2.58	6.08	10.2		
3100	0.9	2.5	6.22	10.8		
3300	1.02	2.34	6.28	11.4		

Tabla 2. Deflexión para combinación de vidrio laminado 4 + 4.

La deflexión de un vidrio crudo y templado es la misma, el último tendrá más resistencia.

Deflexion (mm) en vidrio laminado templado o crudo de 5+5 con PVB a una carga de 100 Kg/m ²						
Ancho (mm)	500	700	900	1100	1300	1500
Largo (mm)						
500	0.19	0.33	0.49	0.62	0.65	0.58
700	0.33	0.71	1.1	1.53	1.99	2.34
900	0.49	1.1	1.94	2.76	3.49	3.85
1100	0.62	1.53	2.76	3.98	4.56	5.17
1300	0.65	1.99	3.49	4.56	5.66	6.43
1500	0.58	2.34	3.85	5.17	6.43	7.64
1700	0.59	2.36	4.25	5.73	7.16	
1900	0.53	2.18	4.47	6.29	7.9	
2100	0.48	1.92	4.49	6.85		
2300	0.44	1.91	4.42	7.23		
2500	0.36	1.81	4.3	7.37		
2700	0.42	1.67	4.1	7.46		
2900	0.48	1.56	4.11	7.45		
3100	0.55	1.52	4.08	7.44		
3300	0.62	1.43	3.98	7.42		

Tabla 3. Deflexión para combinación de vidrio laminado 5 + 5.

La deflexión de un vidrio crudo y templado es la misma, el último tendrá más resistencia.

Deflexion (mm) en vidrio laminado templado o crudo de 6+6 con PVB a una carga de 100 Kg/m ²						
Ancho (mm)	500	700	900	1100	1300	1500
Largo (mm)						
500	0.12	0.21	0.32	0.41	0.43	0.37
700	0.21	0.45	0.7	0.99	1.31	1.56
900	0.32	0.7	1.22	1.75	2.35	2.99
1100	0.41	0.99	1.75	2.71	3.67	4.43
1300	0.43	1.31	2.35	3.67	4.82	5.43
1500	0.37	1.56	2.99	4.43	5.43	6.51
1700	0.36	1.64	3.68	4.87	6.12	
1900	0.32	1.6	3.82	5.36	6.7	
2100	0.28	1.41	3.73	5.83		
2300	0.27	1.39	3.58	6.07		
2500	0.24	1.27	3.37	6.09		
2700	0.28	1.1	3.06	6.03		
2900	0.33	1	3.02	5.92		
3100	0.38	0.99	2.92	5.77		
3300	0.42	0.95	2.76	5.57		

Tabla 4. Deflexión para combinación de vidrio laminado 6 + 6.

La deflexión de un vidrio crudo y templado es la misma, el último tendrá más resistencia.

Deflexion (mm) en vidrio laminado templado o crudo de 6+4 con PVB a una carga de 100 Kg/m ²						
Ancho (mm)	500	700	900	1100	1300	1500
Largo (mm)						
500	0.19	0.33	0.49	0.62	0.65	0.58
700	0.33	0.71	1.1	1.53	1.99	2.34
900	0.49	1.1	1.94	2.76	3.49	3.85
1100	0.62	1.53	2.76	3.98	4.56	5.17
1300	0.65	1.99	3.49	4.56	5.66	6.43
1500	0.58	2.34	3.85	5.17	6.43	7.64
1700	0.59	2.36	4.25	5.73	7.16	
1900	0.53	2.18	4.47	6.29	7.9	
2100	0.48	1.92	4.49	6.85		
2300	0.44	1.91	4.42	7.23		
2500	0.36	1.81	4.3	7.37		
2700	0.42	1.67	4.1	7.46		
2900	0.48	1.56	4.11	7.45		
3100	0.55	1.52	4.08	7.44		
3300	0.62	1.43	3.98	7.42		

Tabla 5. Deflexión para combinación de vidrio laminado 6 + 4.

La deflexión de un vidrio crudo y templado es la misma, el último tendrá más resistencia.

Deflexion (mm) en vidrio laminado templado o crudo de 6+5 con PVB a una carga de 100 Kg/m ²						
Ancho (mm)	500	700	900	1100	1300	1500
Largo (mm)						
500	0.19	0.33	0.49	0.62	0.65	0.58
700	0.33	0.71	1.1	1.53	1.99	2.34
900	0.49	1.1	1.94	2.76	3.49	3.85
1100	0.62	1.53	2.76	3.98	4.56	5.17
1300	0.65	1.99	3.49	4.56	5.66	6.43
1500	0.58	2.34	3.85	5.17	6.43	7.64
1700	0.59	2.36	4.25	5.73	7.16	
1900	0.53	2.18	4.47	6.29	7.9	
2100	0.48	1.92	4.49	6.85		
2300	0.44	1.91	4.42	7.23		
2500	0.36	1.81	4.3	7.37		
2700	0.42	1.67	4.1	7.46		
2900	0.48	1.56	4.11	7.45		
3100	0.55	1.52	4.08	7.44		
3300	0.62	1.43	3.98	7.42		

Tabla 6. Deflexión para combinación de vidrio laminado 6 + 5.

Para una correcta instalación.

Para la colocación del techo sobre la cuadrícula dispuesta para colocar los paños de vidrio, se debe tener los cuidados que requiere la instalación de un vidrio laminado, ampliamente detalladas en la IT-002 "Consejos para la instalación de Vidrio de Seguridad Laminado y Antibalas Vilax" de Extralum, tales como:

- Durante la instalación se debe asegurar que el vidrio no quedará en contacto con superficies duras como acero, concreto, piedra, o cualquier elemento metálico de la instalación como tornillos o pernos. En su lugar, todo el borde perimetral que estará en contacto con la estructura debe tener una cubierta de protección de neopreno o similar, como lo muestra la [Figura 3](#) y que elimine todo contacto.
- Los bordes del vidrio laminado no deben estar expuestos a contacto con humedad o agua por periodos prolongados ya que se producirá delaminación.

La instalación será un proceso cuidadoso para evitar daños a la superficie del vidrio, como golpes que provoquen una rotura por falla térmica.

Ante cualquier duda consulte al Departamento de Ventas de Extralum, S.A.

www.extralum.com

