

Método para determinar el espesor conveniente de paños soportados solamente en dos bordes paralelos

INTRODUCCIÓN

El empleo de paños verticales de vidrio, sólo soportados en dos bordes paralelos horizontales y colocados a tope, para obtener franjas continuas vidriadas, sin obstáculos visuales verticales constituye una práctica frecuente en obras de arquitectura comercial. Las vidrieras son algunas de las aplicaciones más difundidas de esta forma de instalación de vidrio recocido y/o templado.

Para determinar el espesor requerido de un paño de Float soportado en dos bordes paralelos deberán tenerse en cuenta tres aspectos:

a) La dimensión del lado libre sin soportar.

b) La presión de diseño del viento.

c) Verificar que la flexión del paño esté dentro de un rango de deformación admisible.

Adicionalmente siempre deberá verificarse si el vidrio considerado cumple con los requisitos de seguridad establecidos por el código de edificación o por la Norma IRAM 12576, práctica recomendada de seguridad para vidrios susceptibles a impacto humano.

CÁLCULO DEL ESPESOR DEL FLOAT

Se determina empleando el gráfico N°1 de este boletín. Para el cálculo de la presión estimada del viento se procede de acuerdo a lo indicado en el BT15. No obstante, siempre es conveniente que el proyectista evalúe las eventuales condiciones particulares de cada aplicación de Float sostenido en dos bordes paralelos solamente. En materia de presión de diseño de viento, a menudo las características del entorno construido pueden acelerar la velocidad del viento y producir, cuando menos, una excesiva deformación de los paños. Antes de definir una especificación es recomendable verificar si la obra está emplazada en un punto urbano caracterizado como muy ventoso con el objetivo de considerar un eventual incremento del espesor del vidrio.

ESPESOR MÍNIMO RECOMENDADO

Para instalar vidrio sostenido sólo en dos bordes paralelos, en aberturas verticales exteriores, el espesor mínimo recomendado es de 6 mm o mayor.

Respecto de la colocación de varios paños seguidos, colocados a tope, en línea continua o en ángulo de 90 grados deben formularse las siguientes observaciones:

* La separación mínima entre paños debe ser igual a 2 mm.

* Se recomienda sellar las juntas empleando selladores a base de siliconas.

* El objeto del sellado es mantener la luz de la junta y proveer estanquidad al paso del aire y el agua.

* El sellador no colabora estructuralmente en la sustentación del paño. Ante esfuerzos de magnitud, que pueden producir flexión diferencial entre dos paños vecinos, el sellado de las juntas puede romperse por esfuerzo de corte.

VIDRIO SIN PROCESAR O VIDRIO TEMPLADO

La diferencia básica entre ambos tipos de vidrio es su resistencia a la tracción. Templado, presenta una resistencia a la flexión, sin romperse, entre 4 a 5 veces mayor que el vidrio recocido. En caso de rotura, el **vidrio templado** se desgrana en pequeños fragmentos sin aristas cortantes, mientras que en su estado crudo rompe en forma de grandes trozos con bordes filosos.

La mayor resistencia a la tracción del **vidrio templado** permite en algunos casos reducir el espesor requerido; no obstante, siempre deberá considerarse la deflexión del paño ante la presión del viento.

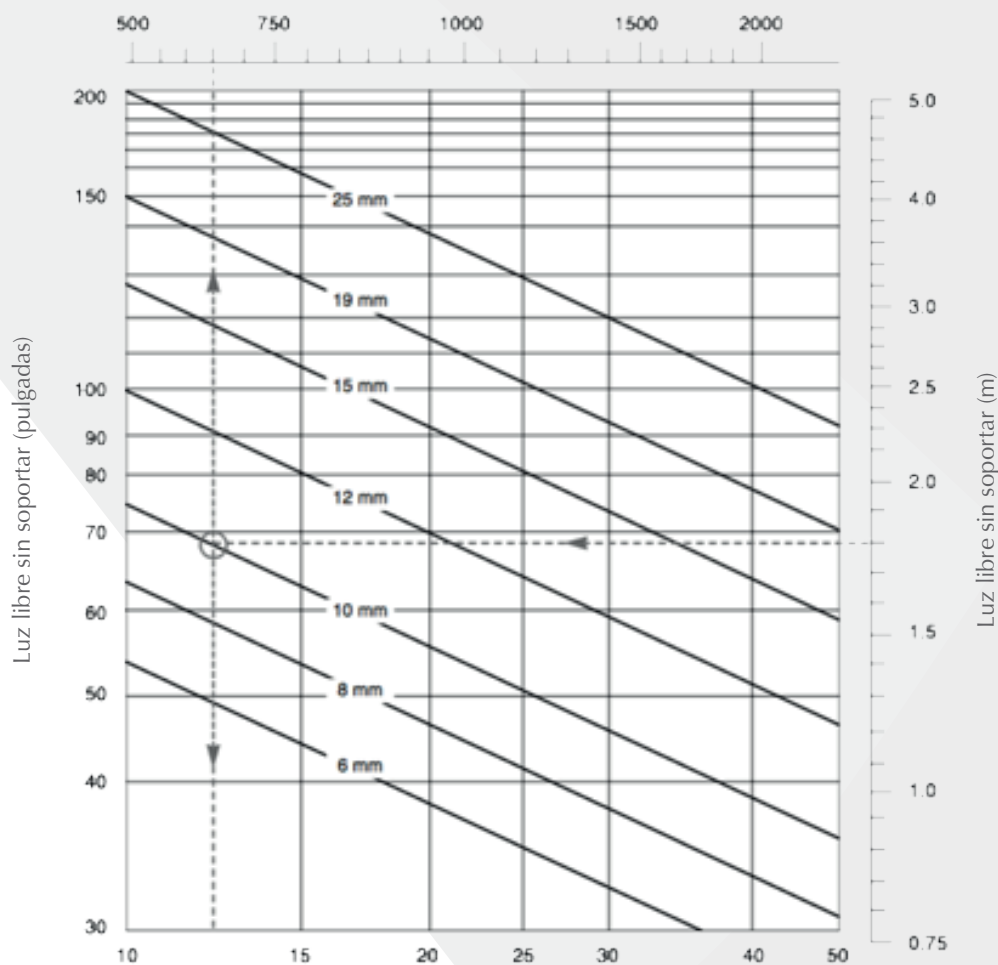
Una deformación excesiva de un paño puede no ser admisible por razones estéticas y constructivas pues arqueado en forma desmesurada por la presión del viento crea sensación de inseguridad para los usuarios.

El ábaco del gráfico N°2 permite estimar la deformación de un paño de vidrio soportado en dos lados paralelos ante la presión del viento.

Gráfico para determinar el espesor del vidrio sin procesar soportado solamente en dos bordes paralelos

Gráfico N°1

Presión del viento N/m² (Newton por metro cuadrado)



Presión del viento PSF (Libras por pie cuadrado)

FACTOR DE CORRECCIÓN

El gráfico N°1 está basado en la resistencia del **vidrio recocido** monolítico. Para conocer la resistencia del **vidrio templado**, el valor considerado deberá multiplicarse por los siguientes coeficientes de corrección

Tipo de Float

Recocido
Templado

Factor de corrección multiplicar por (*)

1,00
4,00

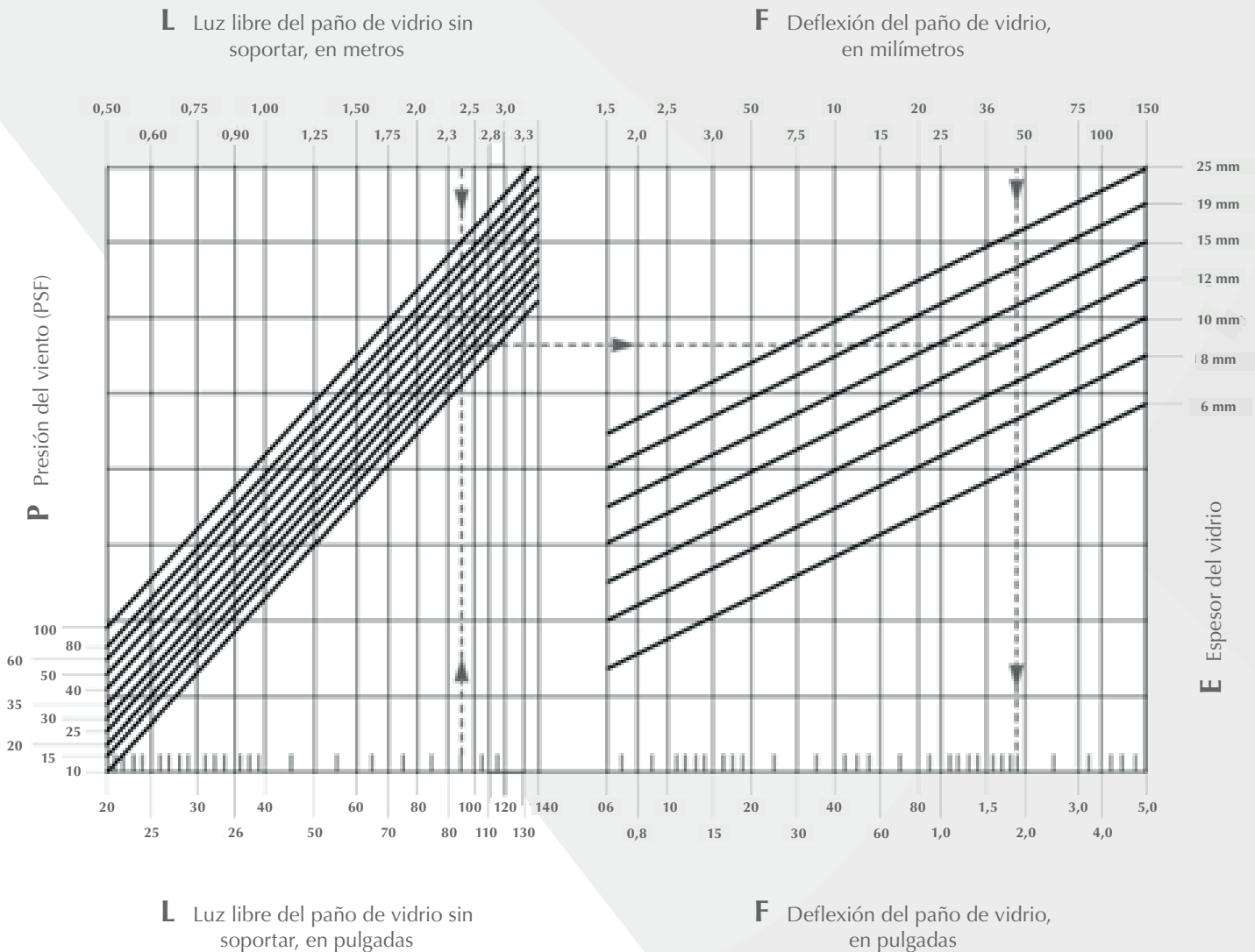
EJEMPLO DE UTILIZACIÓN DEL GRÁFICO N°1

Para un paño de vidrio de 10 mm de espesor, cuyos bordes libres, sin soportar, tienen una luz de 1,80 m, la carga máxima por presión de viento será de 650 N/m². Empleando **vidrio templado** la carga máxima será de 2600 N/m², pero deberá verificarse si la flecha o deflexión del paño resulta admisible para la aplicación considerada.

(*) Nota: El arenado reduce significativamente la resistencia de cualquier vidrio. Su resistencia puede disminuir hasta en un 60%. El vidrio arenado no debería ser utilizado en vidriado exterior.

Gráfico para determinar la deflexión de un paño de vidrio soportado solamente en dos bordes paralelos

Gráfico N°2



DEFLEXIÓN DE UN PAÑO DE VIDRIO

Debe recordarse que si bien el **vidrio templado** tiene una mayor resistencia a la flexión, sin romperse, que otro de igual espesor, ambos vidrios se deforman de modo idéntico ante la presión del viento o carga distribuida equivalente.

Cuando se considera la presión del viento, ésta actúa con su máxima magnitud mediante ráfagas de dos a tres segundos de duración.

Si la obra considerada está ubicada en lugares o regiones de vientos permanentes, el espesor mínimo a emplear, de paños soportados sólo en dos bordes, no deberá tener una deflexión mayor que 1/250 de la luz del borde libre sin soportar.

EJEMPLO DE UTILIZACIÓN DEL GRÁFICO N°2

- Luz libre de los bordes sin soportar 2,40 m.
- Presión de viento equivalente a 25 libras por pie cuadrado (1230 N/m²).
- Espesor del vidrio, determinado utilizando el Gráfico N°1, 12 mm.

Dibuje una línea vertical a partir de L = 2,40 m (1) hasta interceptar la línea diagonal correspondiente a 25 PSF (1230 N/m²).

Trace una línea horizontal (2) hasta interceptar la línea correspondiente al espesor 12 mm.

Trace una línea vertical (3) hasta la ordenada correspondiente a la deflexión F. Lea la flecha o deflexión F = 47mm.

Blindex Laminado

El empleo del **Blindex Laminado** con PVB, soportado solamente en dos bordes paralelos, está sujeto a las siguientes consideraciones:

- En principio no es recomendable emplear **Blindex Laminado** con PVB, al exterior, con uno o más bordes sin enmarcar, pues el agua y la humedad ambiente pueden afectar a la lámina de PVB en los bordes del paño.

- No se recomienda su empleo, con los bordes desnudos, en locales con elevada temperatura y humedad ambiente, tales como áreas de duchas, natatorios, etc.

Si por razones técnicas y/o de seguridad fuera necesario emplear **Blindex Laminado** con uno o más bordes sin enmarcar, es preciso considerar las siguientes precauciones para evitar el ingreso de humedad por el borde del paño:

- Todas las juntas sin enmarcar deberán ser selladas.
- El sellador a emplear será de tipo neutro, sin ácido acético pues éste ataca a la lámina de PVB.
- El espesor adecuado para un vidrio laminado simétrico, compuesto por ambos paños de igual espesor, es el mismo que para un paño de vidrio monolítico de espesor equivalente.
- En el caso que el **Blindex Laminado** sea asimétrico, compuesto por cristales de diferente espesor, conviene evaluar la necesidad de emplear un espesor total mayor. En caso de duda rogamos consultar al Servicio de Asesoramiento Técnico de VASA.

Vidrio templado y laminado

Esta es una alternativa de vidrio para aquellos casos en que se requiere un producto de mayor resistencia al impacto y al shock térmico.

Las consideraciones para su empleo son iguales a las mencionadas para el cristal laminado producido con vidrio recocido.

El espesor mínimo adecuado, en condiciones normales, es equivalente al de un vidrio templado monolítico, debiéndose siempre verificar si la deflexión del paño es admisible para la aplicación considerada.

RECOMENDACIONES DE COLOCACIÓN

Vidrio soportado en dos bordes paralelos con paños colocados en línea recta continua:

- Los canales inferior y superior de colocación tendrán las dimensiones adecuadas para alojar el espesor de Float considerado y estarán alineados y a plomo.
- Cada paño estará apoyado sobre dos tacos con una dureza 70/90 Shore (semejante a la de la goma de borrar tinta)
- La separación entre paños será no menor a 2 mm.
- Si la colocación se realiza con contravidrios, éstos tendrán las dimensiones adecuadas al espesor y tamaño del paño.
- Si la colocación se realiza empleando perfiles "U" para permitir la introducción y nivelación del paño, el perfil superior deberá tener una altura mayor que el inferior.

- Todas las juntas se rellenarán empleando selladores a base de siliconas cuya composición será la adecuada a cada tipo de vidrio.
- Los bordes del vidrio sin enmarcar deberán estar pulidos con acabado mate o brillante.
- Cuando se emplea vidrio de color, siempre deberá analizarse la posible presencia de sombras estacionarias sobre el paño, que puedan producir su fractura por excesiva tensión térmica, en cuyo caso conviene considerar la necesidad de emplear vidrio templado.

Vidrio soportado en dos bordes paralelos con paños colocados en ángulo de 90°

Deberán tenerse en cuenta todas las recomendaciones del punto anterior más las siguientes precauciones:

- El paño que enfrenta la dirección del viento predominante deberá estar apoyado sobre el que coincide con la misma. De este modo actúa como "costilla" brindando una mayor resistencia ante la presión del viento.
- Cuando se encuentran dos paños en ángulo, ambos deberán ser del mismo espesor.
- La separación entre paños no será menor que 2 mm.