GUÍA DE INSPECCIÓN VISUAL DE VIDRIO

FREEMAN GLASS

1. Objetivos

Esta Guía pretende ser una herramienta para que pueda ser utilizada tanto por armadores de ventanas como por las empresas constructoras, bajo los siguientes términos:

1.- Establecer criterios claros y específicos para evaluar la calidad del vidrio mediante inspección visual. Esto puede incluir aspectos como la presencia de burbujas, rayones, distorsiones, defectos de fabricación u otros defectos como escalladuras u otros de masa y/o de superficie.

2.- Garantizar que todas las partes interesadas, como fabricantes, inspectores o consumidores, tengan una comprensión común de lo que constituye un vidrio aceptable. Esto ayuda a evitar malentendidos y conflictos relacionados con la calidad del producto.

3.- Facilitar la identificación temprana de posibles problemas de calidad durante el proceso de fabricación o inspección, lo que permite tomar medidas correctivas antes de que los productos lleguen a la obra.

4.- Promover la transparencia en la cadena de suministro al proporcionar una guía clara y objetiva para evaluar la calidad del vidrio. Esto puede contribuir a generar confianza entre fabricantes, proveedores y consumidores.

5.- Definir responsabilidades posteriores a cada proceso de entrega en toda la cadena de suministro, desde el productor del vidrio hasta la empresa inmobiliaria que recibe, finalmente, la obra incluyendo las ventanas.

2. Alcance

Esta Guía está dirigida, principalmente, a los fabricantes e instaladores de ventanas y a las empresas constructoras e inmobiliarias, pensando siempre en los vidrios instalados.
Esta Guía se concentrará en los siguientes vidrios descritos en la norma ASTM C 1036-16versión 2020:
a. Tipo IVidrio plano transparente
Clases 1 (incoloro) y 2 (tinteado)
CalidadQ3 vidrio arquitectónico, incluyendo vidrios con revestimiento(pintados, satén y capa blanda), tratados térmicamente, laminados y otros productos de vidrio, como DVH.
Q4 aplicaciones de acristalamiento en general
b. El tipo de fallas a analizar, se concentrarán en los tipos de: rayas, puntos, burbujas, distorsiones y rasguños.
c. Siempre las inspecciones deben realizarse al momento de la entrega de las ventanas, ya instaladas y con los DVH en su posición final.
d. El separador del DVH, ya instalado, debe estar paralelo al borde del DVH y paralelo al borde del marco.
e. No se considerará un defecto la cantidad de uniones que presente el perfil separador del termopanel, ya que la fabricación del mismo, con máquinas automáticas que aseguran la hermeticidad, operan sin prever la cantidad de uniones que se puedandar.

3. Responsabilidades

Existen dos instancias de responsabilidades con respecto a las imperfecciones que puedan tener las ventanas:

3.1 Responsabilidad del fabricante de las ventanas, que termina con la entrega aprobada de las ventanas. En el proceso de entrega de las ventanas, existen dos instancias:

- El representante de la obra encuentra imperfecciones no admisibles en un número determinado de ventanas. En este caso, se realiza un Informe, firmado por ambas partes, donde se establece cuáles ventanas han sido rechazadas. En fabricante de las ventanas debe retirarlas y sustituirlas por otras.

- Se realiza una nueva entrega y, si todas las ventanas son aprobadas, se realiza un nuevo Informe que debe estar firmado por ambas partes. Con este Informe, termina la responsabilidad del fabricante de las ventanas respecto de cualquier imperfección que se encuentre posteriormente.

- Cuando existan divergencias respecto de si el tipo de imperfección es aceptable o no, se aplicarán los Modos de Ensayo especificados en esta Guía para resolver la controversia.

3.2 Responsabilidad de la obra en imperfecciones y/o daños producidos en las ventanas, que se inicia a partir de la entrega conforme de las mismas.

3.3 Cuando las divergencias no puedan ser solucionada por ambas partes, se deberá contratar a un árbitro, aceptado por ambas partes, quién sin la compañía de ninguna contraparte, procederá a aplicar los Modos de Ensayo especificados en esta Guía para resolver la controversia.

4. Métodos de ensayo

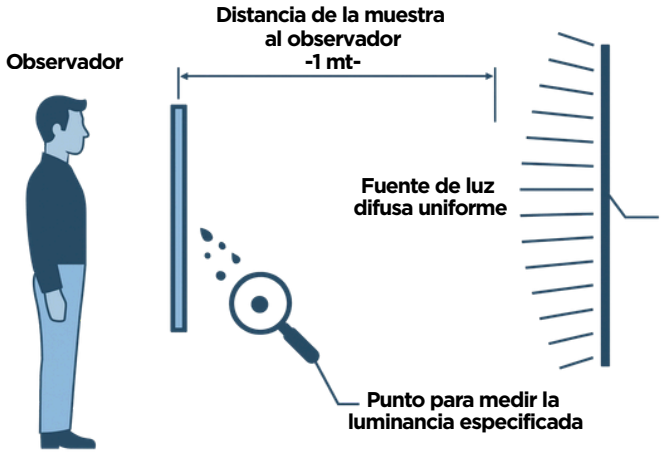
4.1. Métodos de ensayo para vidrios Tipo I (vidrio plano transparente)

4.1.1 Condiciones de visualización para la detección de imperfecciones:
- Todas las inspecciones se realizarán con visión 20/20 (a simple vista o corregida)
- mirar la muestra en posición vertical a la distancia especificada en las secciones siguientes
- El espectador debe colocarse perpendicular a la superficie del vidrio (Fig. 1) utilizando luz de día (sin luz solar directa) u otra iluminación de fondo difusa uniforme que simule la luz de día.
- No se podrá utilizar elementos luminosos manuales para realizar la inspección (por ejemplo, linternas).

4.1.1.1 Detección de imperfecciones lineales (arañazos, roces y otras superficiales):
- el observador se colocará a una distancia de 4 metros de la ventana y caminará en dirección a la misma hasta detectar una imperfección (Tabla 12).
- Si la distancia de detecciones mayor o igual a 3.3 metros la imperfección es considerada grave.
- Si la distancia de detección es mayor o igual a 1 metro, la imperfección es considerada mediana.
- Si la distancia de detección es menor o igual a 0.2 metros, la imperfección es considerada leve.
- Si la distancia de detección es menor a 0.2 metros, la imperfección es considerada débil.

Cualquier imperfección detectada desde estas distancias se comparará con los criterios de longitud y separación para las imperfecciones permitidas que figuran en la Tabla 7.

Condiciones de visualización para la detección de imperfecciones



4.1.1.4 Distribución de imperfecciones:
- La separación entre imperfecciones se determinará midiendo la distancia entre los dos puntos más cercanos de las imperfecciones.
- Para rangos de tamaños de imperfecciones con diferentes criterios de distancia de separación, la distancia de separación mínima está determinada por la distancia de separación mínima requerida para la mayor de las dos imperfecciones.
- Las imperfecciones en rangos de tamaño que se permiten sin criterios de distancia de separación no se compararán con aquellas que si tienen criterios de separación.

Tabla 5 Imperfecciones de tamaño y distribución aceptables para láminas cortadas a medida

Tamaño de imperfección lineal	**Q1 – Calidad 1**	**Q2 – Calidad 2**	**Q3 – Calidad 3**	**Q4 – Calidad 4**
Débil ≤ 75 mm (3 pulg.)	Permitido con separación mínima de 1500 mm (60 pulg.)	Permitido con separación mínima de 1200 mm (48 pulg.)	Permitido	Permitido
Débil > 75 mm (3 pulg.)	Ninguno permitido	Ninguno permitido	Permitido	Permitido
Ligero ≤ 75 mm (3 pulg.)	Ninguno permitido	Permitido con separación mínima de 1200 mm (48 pulg.)	Permitido	Permitido
Ligero > 75 mm (3 pulg.)	Ninguno permitido	Ninguno permitido	Permitido	Permitido
Medio ≤ 75 mm (3 pulg.)	Ninguno permitido	Ninguno permitido	Permitido con separación mínima de 600 mm (24 pulg.)	Permitido
Medio > 75 mm (3 pulg.)	Ninguno permitido	Ninguno permitido	Ninguno permitido	Permitido
Pesado ≤ 150 mm (6 pulg.)	Ninguno permitido	Ninguno permitido	Ninguno permitido	Permitido con separación mínima de 600 mm (24 pulg.)
Pesado > 150 mm (6 pulg.)	Ninguno permitido	Ninguno permitido	Ninguno permitido	Ninguno permitido

(A) Los valores de la tabla son para 6 mm (¼ pulg.) y menos. Para vidrios con un espesor superior a 6 mm (¼ pulg.) y menor o igual a 12 mm (½ pulg.), pueden contener imperfecciones proporcionalmente mayores para las mismas distancias mínimas de separación. (Por ejemplo, en una muestra Q3 de 12 mm con un tamaño de imperfección de 3 < 4 mm, la separación mínima permitida sería de 600 mm). La Tabla 5 no se aplica a vidrios con un espesor superior a 12 mm (½ pulg.). Las imperfecciones permitidas para vidrio de más de 12 mm (½ pulgada) se determinarán mediante acuerdo entre el comprador y el vendedor.

Tabla 7 Tamaño y distribución de imperfecciones lineales permitidas en láminas cortadas a medida o stock

Largo de la imperfección lineal (A) / Intensidad	**Q3 – Calidad 3 Distribución**	**Q4 – Calidad 4 Distribución**
Débil ≤ 75 mm (3 in)	Aceptable	Aceptable
Débil > 75 mm (3 in)	Aceptable	Aceptable
Leve ≤ 75 mm (3 in)	Aceptable	Aceptable
Leve > 75 mm (3 in)	Aceptable	Aceptable
Mediana ≤ 75 mm (3 in)	Aceptable con una separación mínima de 600 mm (24 in)	Aceptable
Mediana > 75 mm (3 in)	No aceptable	Aceptable
Fuerte ≤ 150 mm (6 in)	No aceptable	Aceptable con una separación mínima de 600 mm (24 in)
Fuerte > 150 mm (6 in)	No aceptable	No aceptable

(A) Ver Tabla 12 (“Tabla de intensidad de imperfecciones”) para definir la intensidad de imperfecciones débiles, leves, medias y graves y ver las distancias de detección para cada intensidad de imperfecciones

Tabla 12 Tabla de intensidad de las imperfecciones

Distancia de detección	Intensidad de la imperfección
3.3 m (130 in)	Intensa
1.0 m (39 in)	Mediana
0.2 m (8 in)	Leve
Menos de 0.2 m (8 in)	Débil