SAINT-GOBAIN

MIRASTAR®

Guía de transformación

SAINT-GOBAIN GLASS

Información general

DECRIPCIÓN DEL PRODUCTO

La gama MIRASTAR® está formada por vidrios de capa fabricados mediante pulverización catódica con magnetrón, que ofrecen la estética de un espejo. Gracias a su composición, el vidrio MIRASTAR® puede soportar una gran variedad de transformaciones (como el laminado, el canteado, la perforación, el templado, etc.) que se describirán con más detalle en este documento, al tiempo que presenta una mayor durabilidad química (capa de clase A según la norma EN 1096-1). La gama MIRASTAR® está disponible en sustrato PLANICLEAR.

La gama de vidrios MIRASTAR® está diseñada para su uso en aplicaciones monolíticas para interiores. Presenta una gran resistencia a la corrosión y puede templarse para obtener prestaciones de seguridad mediante tratamiento térmico, por lo que puede utilizarse en puertas, tabiques, espejos, muebles...

MIRASTAR® es ideal como espejo espía. Gracias a sus efectos de diseño cambiante en función de las condiciones de luz, puede ser transparente o reflejar la luz como un espejo. Utilizado como separador de espacios o mampara de ducha, garantiza la intimidad por un lado manteniendo la visión por el otro. También puede utilizarse para crear efectos luminosos en elementos de mobiliario. Una aplicación más específica para MIRASTAR® es el espejo infinito, que crea un efecto de túnel LED dentro del reflejo del espejo. MIRASTAR® también puede integrarse en fachadas, siempre que se necesite un alto nivel de reflexión (por ejemplo, barandillas, frentes de forjado o con fines decorativos).

ESPESOR, DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

- Espesor y dimensiones
  La gama MIRASTAR® está disponible en espesores y tamaños estándar. Para más información, consulte la documentación del producto correspondiente de Saint-Gobain Glass o póngase en contacto con su responsable comercial.

- Recomendaciones de espesor
  - Los cálculos y recomendaciones son los mismos que para las hojas de vidrio convencionales (recocido, templado, laminado...) ensambladas en UVA.
  - Deben cumplirse las normativas nacionales y locales aplicables.

MARCADO CE

CE

La gama MIRASTAR® cumple la norma europea armonizada EN 1096-4 para vidrios de capa. La Declaración de Prestaciones (DoP, por sus siglas en inglés) de los productos puede consultarse en la sección de marcado CE de los sitios web de Saint-Gobain Glass y en www.saint-gobain-dop-glass.com/ce

Esta gama de productos es de clase A según la norma EN1096-1. Póngase en contacto con su responsable comercial para obtener más información. Para consultar los datos completos de prestaciones, consulte nuestra página web www.saint-gobain-glass.com. Para mejorar la satisfacción de nuestros clientes, nos esforzamos constantemente por mejorar la calidad de nuestras capas. Esto podría mejorar la capacidad de tratamiento de la capa, por lo que le rogamos que se asegure de tener una versión actualizada de estas directrices.

SAINT-GOBAIN

CRITERIOS DE CALIDAD

Tipos de defectos: definiciones

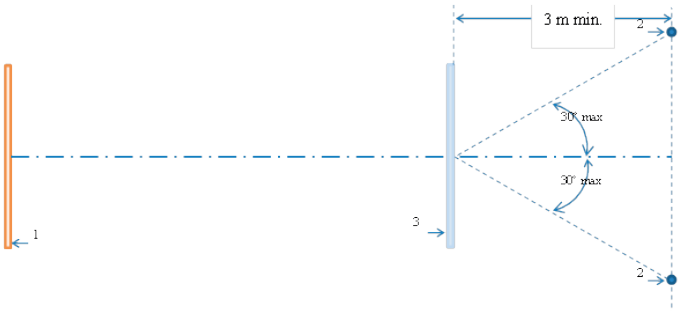
Los tipos de defectos del vidrio de capa se enumeran y definen en la norma EN 1096-1. Las siguientes definiciones proceden de dicha norma:

- **Defecto de uniformidad:** ligera variación visible en el color, en la reflexión o en la transmisión en el mismo vidrio con capa o de un vidrio a otro;
- **Mancha:** defecto en la capa mayor que el defecto puntual, a menudo de forma irregular, y en parte de estructura moteada;
- **Defecto puntual:** perturbación puntual de la transparencia visual al mirar a través del vidrio y del factor de reflexión visual al mirar al vidrio. Los lunares, los agujeros y los rasguños son algunos tipos de defectos puntuales;
  - **Lunar:** defecto que suele tener un aspecto oscuro frente a la capa circundante, cuando se observa en transmisión;
  - **Agujero (pinhole):** vacío puntual en la capa con ausencia parcial o total de la misma. Normalmente los contrastes son claros en relación con la capa, cuando se ve en transmisión.
  - **Arañazos:** variedad de marcas de puntuación lineales, cuya visibilidad depende de su longitud, profundidad, anchura, posición y disposición;
- **Agrupación (cluster):** acumulación de defectos muy pequeños que producen la impresión de mancha.

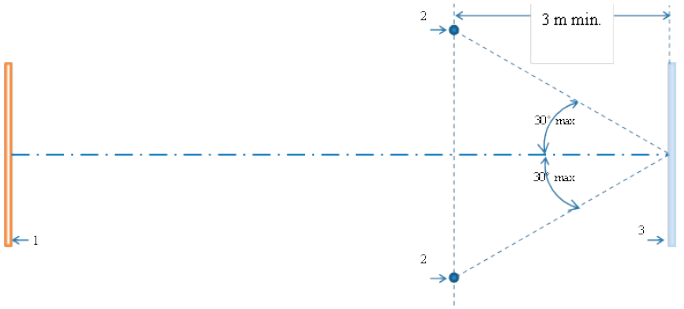
Condiciones generales de observación y criterios de aceptación

A falta de un acuerdo previo entre ambas partes, los criterios de aceptación de defectos aplicables en condiciones de observación estándar (figuras 1.a) y 1.b)) son los descritos en la norma EN 1096-1:

Transmisión



Reflexión



Leyenda:

1. Fuente de iluminación
2. Posición del observador
3. Muestra de vidrio de capa

Figura 1: Esquema de los procedimientos de examen del vidrio de capa (según EN 1096-1)

«El vidrio de capa puede examinarse en hojas de tamaño estándar o en tamaños de corte listos para su instalación. El examen puede realizarse en la fábrica o in situ en caso de acristalamiento.

La hoja de vidrio de capa que se examina debe observarse desde una distancia mínima de 3 m. La distancia real dependerá del defecto que se examine y de la fuente de iluminación que se utilice. El examen del vidrio de capa en reflexión lo realiza el observador mirando al lado que conformará la cara exterior del acristalamiento. El examen del vidrio de capa en transmisión lo realiza el observador mirando al lado que conformará la cara interior del acristalamiento. Durante el examen, el ángulo entre la normal a la superficie del vidrio de capa y el haz luminoso que alcanza los ojos del observador tras reflexión o transmisión no debe superar los 30°.»

CONDICIONES DE OBSERVACIÓN DE DEFECTOS PUNTUALES Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

La aparición de defectos puntuales es inherente al proceso de producción y no puede evitarse por completo.

Puesto que la gama MIRASTAR® son capas reflectantes, los defectos puntuales pueden producir un gran contraste con respecto a la capa circundante.

Así pues, la gama MIRASTAR® está especificada con criterios de aceptación más estrictos que los exigidos por la norma. Estos criterios de aceptación, junto con las condiciones de observación, se resumen en la referencia de especificación del cliente SGG CS - 005, que puede obtenerse solicitándola a su responsable comercial. Los criterios de aceptación también se resumen en la tabla 1 y las condiciones de observación en la figura 2.

Tamaño del defecto (mm)	Criterios de aceptación
∅ ≤ 0,3 mm	No considerado
0,3 < ∅ ≤ 1,0 mm	Sin agrupaciones (es decir, no más de 4 en un círculo de 20 cm). Máximo 10 defectos/m²
1,0 < ∅ ≤ 3,0 mm	Sin agrupaciones (es decir, no más de 4 en un círculo de 20 cm). Máximo 1 defecto/m²
∅ > 3,0mm	Sin defectos

Tabla 1: Criterios de aceptación de defectos puntuales para la gama MIRASTAR®.

La densidad de los defectos no debería variar mucho con el templado y deberá permanecer de acuerdo con los criterios de aceptabilidad indicados. En caso de que se cree una gran cantidad de defectos durante este paso del tratamiento, se ruega al cliente que se ponga en contacto con el Responsable de Asistencia Técnica de SGG para evaluar la posible influencia de los parámetros del proceso de templado.

Se recomienda recurrir al Responsable de Asistencia Técnica de SGG la primera vez que se utilicen los productos MIRASTAR®, y la formación es obligatoria cuando el tratamiento MIRASTAR® incluye la fase de templado.

Estos criterios se aplican en las siguientes condiciones de observación: se coloca una pantalla gris mate con una luminancia de 500 cd/m² 3 m por detrás del acristalamiento que se va a observar. Los tamaños de corte se inspeccionan en posición vertical y el observador se sitúa a 1,5 m del acristalamiento, mirando perpendicularmente a través de él. El tiempo de inspección se limita a 20 s/m². Los defectos identificados se marcan y se miden gracias a una lupa óptica a escala o cualquier otro medio lo suficientemente preciso para medir el tamaño del defecto.

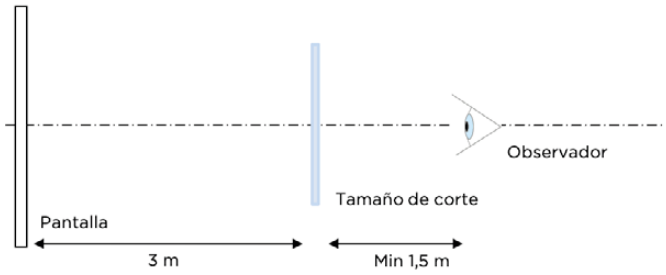
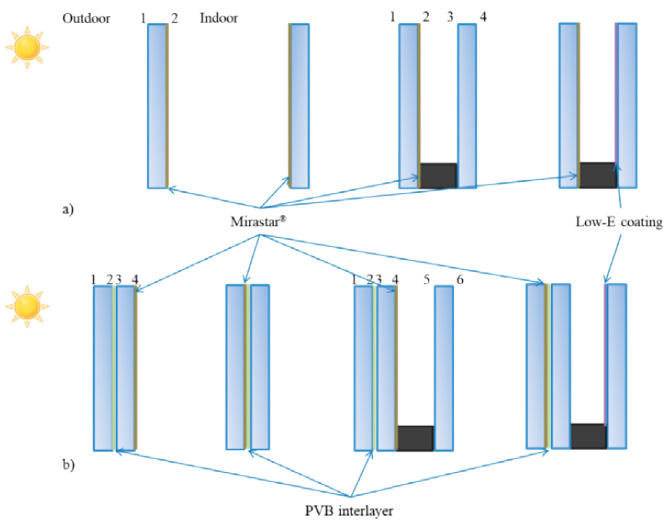


Figura 2: Condiciones de observación estándar de la gama MIRASTAR® para la localización de defectos puntuales.

POSICIÓN DE LA CAPA E IDENTIFICACIÓN DE LA CARA CON CAPA

Posición de la capa

MIRASTAR® puede utilizarse en UVA (unidad de vidrio aislante) y vidrio laminado. La capa puede colocarse dentro o fuera, integrada o no en una UVA.



SAINT-GOBAIN

Vidrio monolítico

La gama MIRASTAR® es un producto de clase A (según la definición de la norma EN 1096-1). Puede utilizarse con la capa orientada hacia el exterior o el interior del edificio. En caso de que ambas orientaciones puedan elegirse a voluntad, **es preferible siempre la capa colocada hacia el interior,** ya que suele ser menos propensa a los golpes o al contacto directo con material agresivo (polvo / partículas generadas por el viento, granizo...). Debe comprobarse que la misma cara mire siempre hacia el exterior (o el interior) para evitar discordancias estéticas.

En caso de uso monolítico en frentes de forjado, la gama MIRASTAR® puede colocarse en la cara 2. Sin embargo, es preciso asegurarse de que:

- Se haya previsto un sistema eficaz de drenaje o ventilación (en caso de paneles prefabricados) para evitar la acumulación de agua o la condensación en la cara con capa.
- Debe evitarse en todo momento el contacto directo de materiales corrosivos sobre la capa o de materiales susceptibles de emitir vapores corrosivos con la acción del calor (ácidos, amoníaco, agua de mortero, siliconas de curado acético, entre otros).

Unidad de vidrio aislante (UVA)

MIRASTAR® puede montarse en UVA, para acristalamiento de frente de forjado, por ejemplo. En ese caso, la capa debe colocarse en la cara 1, 2 o 4 de la UVA. Como se ha señalado, las aplicaciones en la cara 2 o cara 4 deben favorecerse siempre que sea posible. Independientemente de la cara escogida para la capa, debe comprobarse que la misma cara mire siempre hacia el exterior (o el interior) para evitar discordancias de color.

Vidrio laminado

MIRASTAR® puede colocarse en contacto con el PVB o en el exterior del laminado. Sin embargo, la estética final diferirá (diferencias visibles de color) en función de la posición de la capa. A continuación, es preciso asegurarse de que la posición de la capa elegida seguirá siendo la misma a lo largo de un mismo proyecto para garantizar la uniformidad del color. La lista de capas intermedias validadas figura en el documento SGG-TI-01, que puede obtenerse a través de su responsable comercial.

Aviso importante para el laminado de MIRASTAR® contra el PVB:
Saint-Gobain Glass, como proveedor de vidrio de capa, no puede garantizar que la adherencia del conjunto **realizado por el transformador de vidrio laminado** cumpla con el nivel de seguridad deseado. Por consiguiente, es responsabilidad exclusiva del transformador del vidrio laminado comprobar que la adherencia del conjunto se ajusta al nivel exigido para el uso final previsto del producto.

Mezcla de vidrio de capa recocido/tratado térmicamente

El proceso de tratamiento térmico de la gama MIRASTAR® puede modificar ligeramente las características ópticas del producto, incluidos el color y la reflexión. **Por lo tanto, no se recomienda combinar las versiones recocidas y tratadas térmicamente de MIRASTAR®.**

Sin embargo, si aun así esa combinación está prevista en un proyecto, debe garantizarse lo siguiente:

- Se debe presentar al cliente final una maqueta/mock-up a tamaño real, representativa de la configuración final (mezclando piezas recocidas y templadas).
- El cliente final deberá observar y aceptar esta maqueta.
- Deberá acreditarse un informe de esta observación y un contrato firmado.

Saint-Gobain Glass no se hace responsable de los desajustes de color debidos a la mezcla de acristalamientos recocidos y templados en una misma fachada en caso de que dicha validación de la maqueta no se haya realizado correctamente.

Identificación de la cara con capa

La cara con capa de la gama MIRASTAR® se detecta fácilmente mediante la prueba de la punta de lápiz, ya que la capa presenta una reflexión importante. Cuando realice esta prueba, tenga cuidado de no rayar la capa.

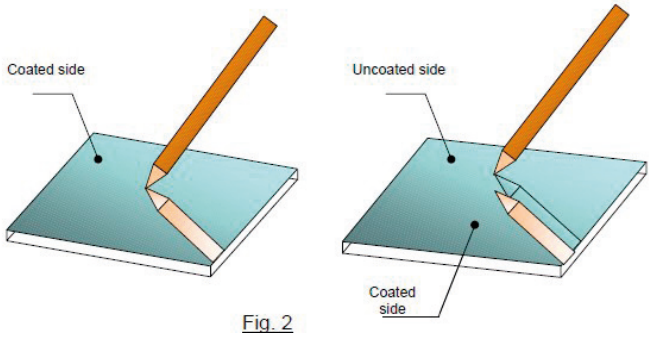


Fig. 2

Transporte, recepción, almacenamiento y manipulación

TRANSPORTE

- Las hojas de vidrio de capa suelen transportarse en paquetes de 2,8 toneladas.
- Las hojas de vidrio deben transportarse en posición vertical;
- Las hojas individuales se embalan con la cara con capa hacia el interior del caballete, a menos que el cliente solicite lo contrario;
- Las hojas de vidrio nunca entran en contacto directo entre sí: las hojas de vidrio siempre están separadas por polvo polimérico neutro;
- En cada embalaje, se coloca un panel de vidrio flotado transparente de 4 mm como primera hoja durante la carga para proteger la capa de la primera hoja de vidrio de capa;
- El embalaje y su contenido deben protegerse del agua;
- Si el vidrio está envuelto y precintado, el precinto debe permanecer cerrado hasta que el producto se utilice en la fábrica. El envoltorio del paquete podría depender del destino de la pila y de las condiciones del transporte;
- Durante el transporte, deben evitarse los golpes violentos y repetidos;
- Cuando se manipule con un equipo elevador, deben tomarse medidas para no dañar el embalaje.

RECEPCIÓN DE LA ENTREGA

Debe prestarse atención a la orientación de la capa que se ha encargado. Compruébelo antes de iniciar el tratamiento.

- Todos los embalajes deben abrirse con cuidado para no dañar las hojas de vidrio ni la(s) capa(s) (contactos, arañazos, etc.). Deben respetarse las instrucciones de manipulación que figuran en el embalaje, en especial las instrucciones de apertura.
- Antes de su tratamiento, es necesario comprobar las hojas de vidrio de acuerdo con las especificaciones definidas anteriormente. Cualquier posible defecto en la capa debe comunicarse inmediatamente al proveedor, acompañado de:
  - La fecha de entrega;
  - Los datos mencionados en la etiqueta de identificación;
- Todas las entregas se identifican con una etiqueta en la que figuran los siguientes datos:

No se aceptará ninguna reclamación por daños causados durante y/o después del tratamiento como consecuencia de la inobservancia de estas directrices. Por lo tanto, el transformador de vidrio debe asegurarse de que el proceso está adaptado para el vidrio de capa y de que el control de calidad es adecuado para detectar cualquier problema de calidad lo antes posible. En caso de reclamación, se requerirán muestras y se podrá solicitar la visita de un representante de SGG.

ALMACENAMIENTO

Información general

Todos los productos de vidrio pueden degradarse (mancharse o corroerse) si se almacenan en condiciones de humedad. La iridiscencia puede adoptar el aspecto de un «arcoíris», de una turbidez blanca lechosa en la superficie del vidrio, o de picaduras de corrosión en la cara con capa.

Las hojas de vidrio MIRASTAR® deben almacenarse, como vidrio flotado, en posición vertical (con inclinación entre 3 y 7 grados) en las siguientes condiciones:

- En un almacén seco y bien ventilado, para evitar cualquier condensación en la superficie;
- Lejos del polvo de vidrio;
- Protegidas de la lluvia y la humedad (por ejemplo, las posibles goteras del tejado deben ser reparadas);
- Nunca en el exterior o al aire libre (aunque estén embaladas);
- Protegidas de grandes cambios de temperatura y niveles de humedad (los productos de vidrio de capa deben almacenarse lejos de puertas que se abran).
- En caso de que el vidrio de capa se entregue embalado (aluminio, polietileno):

Antes de romper el precinto, para evitar la condensación, es necesario comprobar que la temperatura del embalaje ha alcanzado la temperatura ambiente del almacén.

Vida útil

Si se respetan las condiciones de almacenamiento anteriores, se garantiza la vida útil de la gama MIRASTAR®:

- durante **2 años** a partir de la fecha de recepción en el centro del cliente;
- durante **6 meses tras la recepción,** en el caso de que la gama MIRASTAR® tenga que someterse a un proceso de templado.

Manipulación

- Las hojas de vidrio de capa de la gama MIRASTAR® deben manipularse con guantes de seguridad adecuados, secos y limpios.
- En caso de que no se puedan evitar las operaciones de manipulación con ventosas en la parte con capa, asegúrese de que las ventosas estén perfectamente limpias. No todas las soluciones son aptas para la limpieza de ventosas, consulte la documentación del fabricante para más información. También se puede colocar una hoja de papel intercalado (sin ácido, fino, suave y permeable al aire) o cubreventosa adecuadas en la cara con capa entre las ventosas y la superficie, pero se debe actuar con precaución, ya que esto puede reducir el nivel de vacío (especialmente en el caso de hojas de gran espesor y pesadas).
- Cada hoja de vidrio de capa debe separarse del siguiente antes de levantarlo para su extracción del embalaje. Debe evitarse cualquier movimiento relativo de la capa con el panel de vidrio contiguo.
- Es posible desapilar automáticamente las hojas de vidrio o retirarlas con una pinza para vidrio, pero la zona de agarre debe reducirse al mínimo y quedar apartada del patrón de corte;
- En caso de duda, debe comprobarse la posición de la capa (véase el apartado 1.5.2). No permita que la capa entre en contacto con una superficie rugosa u objetos duros.
- No coloque la hoja de vidrio en posición horizontal con la capa en contacto con la mesa de corte o con las cintas transportadoras, rodillos...
- Intente evitar frotar la capa. Si es necesario, la capa puede limpiarse suavemente con un paño suave y seco y una solución adecuada (por ejemplo, alcohol isopropílico (IPA)).

Tratamiento de gama Mirastar®

MANIPULACIÓN EN LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN

Todas las recomendaciones anteriores siguen siendo válidas.

- Asegúrese, en la medida de lo posible, de que la capa no entra en contacto con los rodillos guía de la línea; la capa debe estar girada hacia el operario cuando esté frente a la línea. Si tiene que atravesarla, asegúrese de que las cintas transportadoras están perfectamente limpias y de que no contienen ningún material / partícula abrasiva;
- Los instrumentos de elevación y manipulación, las herramientas y las ventosas deben mantenerse perfectamente limpios (o cubiertos con cubreventosas) para no dejar huellas en la capa;
- Utilice guantes de seguridad secos y limpios cuando levante manualmente la hoja de vidrio. Limite en lo posible el área de contacto;
- La capa debe protegerse de cualquier contacto con sustancias grasas.

CORTE DE VIDRIO

La gama MIRASTAR® se corta del mismo modo que cualquier otro vidrio de capa ordinario. No obstante, deben respetarse las siguientes recomendaciones:

- Debe evitarse cualquier irregularidad o daño en los bordes, ya que puede aumentar el riesgo de rotura durante el proceso de endurecimiento;
- El vidrio debe colocarse siempre en la mesa de corte con la capa hacia arriba;
- Utilice solo **aceite de corte volátil** ligero (por ejemplo, Acecut 5503 o 5250) adaptado al vidrio de capa;
- No diluya ni mezcle el aceite de corte;
- Evite todo exceso de aceite de corte. El cordón no debe tener un acho superior a 1 cm;
- Para las operaciones de corte, evite utilizar guantes recubiertos de látex natural, ya que el látex tiende a disolverse en el aceite de corte. Esto deja un residuo de grasa en la capa que puede ser difícil de lavar en las lavadoras industriales. Es preferible utilizar guantes de cuero de grado 5 o guantes con palma de PU, así como guantes de nitrilo NBR;
- Pueden utilizarse plantillas de corte, pero se debe prestar mucha atención para no rayar la capa. Debajo de la plantilla debe colocarse una protección suave (tejido suave o fieltro);
- Las esquirlas de vidrio en la superficie de la capa no deben limpiarse con la mano, sino soplarse con **aire seco y sin aceite;**
- Cuando apile los tamaños de corte antes de su tratamiento posterior, separe los paneles con:
  - Almohadillas de corcho especial (recomendado);
  - Capa intermedia de papel (sin cloro);
  - Almohadillas de espuma;
  - Tiras de cartón ondulado.

Canteado manual

Generalmente se realiza utilizando cintas cruzadas manuales para conseguir aristas abatidas (se recomiendan grano 100 - 120);

- La cinta superior debe discurrir hacia abajo para minimizar la gravilla depositada en la superficie de la capa;
- Pueden instalarse antirretornos de rodillos horizontales para garantizar una presión y una anchura de arista constantes;
- El vidrio debe manipularse (con guantes sin polvo de vidrio) por los bordes para evitar dañar la capa.

Canteado automático

Es posible cantear el vidrio de capa en máquinas verticales, CNC y canteadoras dobles siempre que se respeten las instrucciones de manejo y se realicen adaptaciones de las máquinas (si es necesario, póngase en contacto con su Responsable de Asistencia Técnica). En las máquinas canteadoras dobles y verticales, debe comprobarse la limpieza y la perfecta sincronización de las correas de presión

SAINT-GOBAIN

Esto es especialmente importante cuando se trata de vidrios de diferentes dimensiones. No añada polvo separador adicional.

- No se recomienda el uso de las llamadas «carretilla tipo arpa» para almacenar los vidrios, ya que el contacto de los cables sobre la capa puede dañar esta última al tirar de los vidrios o empujarlos entre los cables.
  - No obstante, en caso de que se utilicen este tipo de carretillas, es necesario asegurarse de que los cables metálicos estén bien protegidos con fundas de plástico en toda su longitud. Esas protecciones deben estar totalmente limpias de fragmentos de vidrio;
  - Los vidrios deben introducirse de tal forma que la capa nunca roce los cables;
  - Estas carretillas no deben utilizarse en caso de que la capa vaya a templarse.

DESBORDEADO

No es necesario desbordear los productos MIRASTAR® sea cual sea la configuración de uso.

Es una buena práctica cantear el vidrio directamente después de cortarlo. Siempre que el vidrio se almacene en las condiciones definidas anteriormente, el vidrio debe cantearse en un plazo de 24 horas a partir del corte.

- Canteado húmedo: es esencial mantener el vidrio totalmente húmedo durante todo el proceso de cantedo y lavarlo directamente después para que el agua del esmerilado no pueda secarse en la superficie de la capa.
- Canteado en seco: por lo general, **no** se recomienda este tratamiento, ya que pueden pulverizarse pequeñas partículas de polvo de vidrio sobre la superficie de la capa seca. En caso de utilizarlo, asegúrese de que la aspiración es lo suficientemente potente para evitar una dispersión importante del polvo.

PERFORACIÓN

Es posible perforar vidrio de capa siempre que se respeten las instrucciones de manejo y se realicen adaptaciones de las máquinas (si es necesario, póngase en contacto con su Responsable de Asistencia Técnica). Para aplicaciones especiales de acristalamiento (por ejemplo, instalaciones con arañas) puede ser necesario colocar la capa en los rodillos transportadores. En ese caso, se recomienda proteger la capa con una película de plástico de baja adherencia.

LAVADO

Se recomienda lavar el vidrio inmediatamente después del canteado. En caso de que MIRASTAR® se someta a varias fases de tratamiento (canteado + perforación, etc.) cada una de ellas seguida de lavado, se recomienda pasar las piezas cortadas en la misma dirección para cada fase de lavado (para evitar que se generen múltiples arañazos cruzados).

Le recomendamos que utilice la siguiente instalación. Si la instalación de lavado difiere de la aquí descrita, recomendamos realizar pruebas para comprobar la calidad del lavado (restos, anillos, polvo, etc.) y asegurarse de que la instalación no daña la capa:

Zona de prelavado:

- Rampa de prelavado seguida de un par de cepillos cilíndricos
- Agua del grifo entre 30 y 40°C, preferiblemente cerca de 40°C, sin detergente
- La rampa de prelavado es especialmente importante para eliminar el polvo de vidrio y las esquirlas que se crean durante el proceso de canteado.

Zona de lavado:

- 2 pares de cepillos cilíndricos
- agua desmineralizada
- valor de pH comprendido entre 6 y 8;

Zona de aclarado:

- Agua desmineralizada a temperatura ambiente
- Conductividad máxima de 20 µS/cm
- valor de pH comprendido entre 6 y 8;

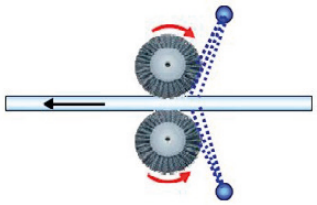
Cepillos:

- Cerdas de poliamida flexibles (suaves) y limpias
- Diámetro máximo de 0,2 mm, 20-40 mm de longitud.
- Asegúrese de que todos los cepillos estén perfectamente limpios y de que se sometan a un mantenimiento frecuente. Los cepillos duros deben retirarse;
- Velocidad de rotación compatible con capas blandas.

Secado:

- Utilice una instalación de soplado de aire equipada con filtros
- Limpie y realice el mantenimiento periódico de los filtros;

- El agua debe pulverizarse directamente sobre el vidrio, no sobre los cepillos (conforme al dibujo de abajo);



- La hoja de vidrio no debe detenerse dentro de la lavadora. Los paneles de vidrio lavados no deben permanecer en la unidad de lavado durante mucho tiempo, sobre todo mientras los cepillos estén girando;
- **No debe quedar agua en la superficie de la capa tras el proceso de secado;**
- Se recomienda encarecidamente limpiar la lavadora con regularidad, especialmente los cepillos y las zonas en las que se utilice agua desmineralizada. Limpie los filtros todos los días y los depósitos todas las semanas. Para los cepillos, la limpieza con vapor da buenos resultados, pero no rocíe las cerdas con agua a alta temperatura y presión.
- En caso de que después del lavado queden restos de suciedad/manchas en la capa, se pueden limpiar con un paño suave e isopropanol (IPA) o etanol seguido de un secado rápido, siempre que se haga con cuidado e inmediatamente después de que se haya producido la contaminación.
- Para apilar provisionalmente los paneles lavados, utilice almohadillas de corcho cerca de la arista de las hojas.

En caso de que posteriormente se vaya a templar MIRASTAR®, es de suma importancia que no queden residuos ni marcas en la superficie de la capa después de salir de la lavadora de pretratamiento. Las impurezas que permanezcan en la capa pueden provocar la corrosión en caliente (dando el aspecto de defectos puntuales) de la capa en el horno de templado. Dichas marcas pueden no ser lavables.

TEMPLADO / TERMOENDURECIDO

Información general

La gama MIRASTAR® puede someterse a tratamiento térmico para obtener un vidrio de capa templado/termoendurecido.

Requisitos previos para el templado/termoendurecido

Es muy importante la limpieza de la capa de MIRASTAR® antes de entrar en el horno de templado. Desde la salida de la lavadora hasta la entrada en el horno de templado, solo deben utilizarse guantes perfectamente limpios.

La capa puede limpiarse suavemente con isopropanol (IPA) en el lecho de entrada del horno para eliminar la suciedad o las marcas (de guantes, separadores, huellas dactilares...).

Debe prestarse especial atención y cuidado en cada fase del tratamiento, en particular antes y durante el proceso de tratamiento térmico. Consulte con su Responsable de Asistencia Técnica en caso necesario. Las hojas lavadas deben templarse/termoendurecerse como máximo 2 días después del lavado.

Instrucciones de tratamiento térmico

Desde un punto de vista general, el tratamiento térmico de la gama MIRASTAR® puede llevarse a cabo utilizando los ajustes de horno adecuados. Lógicamente, esto variará en función del tipo de horno que se utilice. Se deben manipular las hojas lo más «frías» posible para conseguir una capa impecable tras el templado y obtener el nivel de tensión deseado (patrón de rotura). Esto significa que las temperaturas y los tiempos de calentamiento se configuran justo para evitar roturas en la zona de soplado y para cumplir los requisitos del vidrio de seguridad de una sola hoja.

Es una buena práctica realizar el tratamiento térmico a temperaturas reducidas dentro del horno de templado, lo cual tiene un efecto positivo en el aspecto del producto final. Además, el vidrio solo debe introducirse en el horno una vez que haya alcanzado el nivel de temperatura establecido.

- Las hojas **se endurecen siempre con la cara con capa hacia arriba;** nunca coloque la capa contra los rodillos del horno.

- Los sustratos de pulverización catódica que otorgan sus propiedades a MIRASTAR® aportan al producto unas características de baja emisividad.

- Hornos de radiación:
  - MIRASTAR® puede templarse con este tipo de hornos. Sin embargo, se obtendrá una buena calidad final a expensas del tiempo de ciclo. Mantener el vidrio plano durante el ciclo de calentamiento puede constituir la principal dificultad.
  - Dado que la carga térmica que recibe la capa puede ser mayor que en los hornos de convección, cualquier daño/contaminación de la capa derivada de un mal tratamiento previo podría provocar una degradación de la calidad de la capa tras el templado. Por lo tanto, el cumplimiento estricto de las directrices descritas anteriormente es de suma importancia cuando se trabaja con este tipo de hornos.
  - En cualquier caso, póngase en contacto con su Responsable de Asistencia Técnica para establecer los ajustes adecuados.

CURVADO

Saint-Gobain Glass no puede garantizar la capacidad de curvado (ni recocido ni templado) de la gama MIRASTAR®. El suministro de acristalamientos curvados de la gama MIRASTAR® es responsabilidad exclusiva del transformador de vidrio.

SERIGRAFÍA

La gama MIRASTAR® no puede serigrafiarse.

- Hornos de convección:
  - Se recomiendan los hornos de convección para el tratamiento térmico de MIRASTAR®. Póngase en contacto con su Responsable de Asistencia Técnica para el ajuste de la configuración adecuada.
  - Nota: los hornos de alta convección permiten tiempos de ciclo mucho más rápidos, así como una mejor calidad óptica del producto final.

- Los hornos necesitan una limpieza frecuente. La presencia de polvo (por ejemplo, del canteado, o el serigrafiado del vidrio) aumentará los defectos de calidad como las bandas de polvo.

- **No utilice SO_2 en el horno** cuando temple la gama MIRASTAR®. No detenga el SO_2 justo en ese momento. El SO_2 puede permanecer en el horno hasta 48 horas.

ENSAYO HEAT SOAK TEST (HST)

Las hojas cortadas de la gama MIRASTAR® sometidas a tratamiento térmico con ensayo Heat Soak Test deben realizarse de acuerdo con la norma europea EN 14179. Todas las piezas deben separarse individualmente. Los bloques separadores pueden estar hechos de PTFE (por ejemplo, teflón) y el contacto con la capa debe limitarse al mínimo y situarse en el extremo del vidrio.

No deben utilizarse hornos de gas para Heat-Soak-Test con combustión directa en el horno, ya que los humos calientes pueden dañar la capa.

En general, y para limitar los posibles casos de rotura espontánea, se recomienda realizar el ensayo HST a todos los vidrios templados, incluso cuando los acristalamientos estén destinados a una aplicación en interiores.

CONTROLES DE CALIDAD DE LA TRANSFORMACIÓN

Es responsabilidad del industrial transformador definir y ajustar el control del proceso de calidad para que coincida con las normas establecidas para su mercado y de acuerdo con los requisitos nacionales correspondientes.

Recepción:
- Control del documento de entrega del fabricante de vidrio de capa. Inspección visual de los paquetes (roturas, condensación...);

Después del corte:
- Control del aspecto visual (arañazos, oxidación/ corrosión, esquirlas, etc.);
- Control normal de la calidad del corte;

Después del canteado/perforación/lavado:
- Control del aspecto visual (arañazos, oxidación/ corrosión, esquirlas, etc.);
- Control visual (para comprobar si la hoja está completamente seca);
- Comprobar si hay marcas de ventosas o almohadillas de corcho, etc.;
- Control normal de la calidad del canteado/ perforación;

Antes del templado (o termoendurecimiento):
- Comprobar si hay esquirlas de vidrio (si las hay, eliminarlas con un nuevo lavado);
- Comprobar si hay marcas, suciedad... Si las hay, eliminarlas limpiando suavemente la capa con un paño suave e IPA;

Después del templado (o termoendurecido):
- Control del aspecto visual (quemaduras, grietas, arañazos, oxidación/corrosión, turbidez...);
- Calidad óptica (distorsión, curvatura, etc.);
- Detección visual de la onda del rodillo;
- Control normal de la calidad del endurecimiento (patrón de rotura, etc.);

Después del ensayo Heat Soak Test:
- Control del aspecto visual (arañazos, oxidación/ corrosión, esquirlas, etc.);
- Comprobar que no se han producido daños al separar los bloques;

En la línea de unidades de vidrio aislante:
- Control visual del aspecto de conformidad con la norma nacional de calidad correspondiente para unidades de doble y triple acristalamiento.

Para las plantas de transformación que acaban de empezar a utilizar productos de vidrio de capa, puede resultar útil un sistema de inspección «inicial» después de cada tratamiento hasta que se adquiera experiencia. Es importante la formación del operario y su experiencia en la identificación de fallos (que a menudo son difíciles de ver, especialmente antes del endurecimiento). En cualquier caso, se debería concertar una visita de su Responsable de Asistencia Técnica.

MANIPULACIÓN DEL VIDRIO TRATADO TÉRMICAMENTE

Tras el proceso de templado/termoendurecido mediante tratamiento térmico, cada hoja debe separarse con almohadillas. También es posible apilar los vidrios individuales con tiras de film de espuma estirable de polietileno de 2 mm de espesor (en ese caso, debe prestarse especial atención al apilar vidrios de diferentes dimensiones).

- Las hojas de vidrio deben almacenarse en posición vertical (inclinación entre 3 y 7 grados) en las siguientes condiciones:
  - En un almacén seco y bien ventilado, para evitar cualquier condensación en la superficie;
  - Protegidos de la lluvia y la humedad (las posibles goteras del tejado deben ser reparadas);
  - Nunca en el exterior o al aire libre;
  - Protegidos de grandes cambios de temperatura y niveles de humedad (almacene los productos de vidrio de capa lejos de puertas que se abran).
- Deben utilizarse guantes limpios, secos y suaves para cualquier operación de manipulación.

FABRICACIÓN DE UNIDADES DE VIDRIO AISLANTE (UVA)

Se recomienda ensamblar las hojas cortadas en unidades de vidrio aislante lo antes posible. Cuando fabrique doble o triple acristalamiento utilizando MIRASTAR®, siga las instrucciones de manipulación, corte y lavado indicadas anteriormente.

El vidrio de capa debe lavarse antes de convertirlo en UVA. Las condiciones de lavado recomendadas se describen en el apartado 3.5.

- La capa debe mirar siempre hacia fuera en la línea de producción para evitar el contacto con los rodillos guía;

- Se pueden utilizar todo tipo de juntas secundarias (poliuretano, polisulfuro, silicona y fusión en caliente). Compruebe con el proveedor de la junta si una referencia concreta ha sido validada con MIRASTAR®.

Medio ambiente / Residuos de vidrio / Consideraciones sanitarias

Los residuos productos de vidrio de capa MIRASTAR® pueden gestionarse como el vidrio flotado transparente.

Los residuos del canteado deben recogerse continuamente y en su totalidad durante el proceso de esmerilado. Estos residuos deben ser tratados posteriormente de acuerdo con la legislación nacional sobre residuos industriales. En algunas legislaciones, los residuos del proceso de esmerilado deben tratarse como residuos tóxicos.

En cuanto al polvo procedente del proceso de esmerilado, debe evitarse su inhalación o el contacto de estos residuos con la piel.

Previa solicitud, se puede facilitar una Hoja de Instrucciones de Uso Seguro (SUIS, por sus siglas en inglés) relativa a la Directiva CE 91/155/CEE.

Instrucciones de acristalamiento

La selección de un método de definición del acristalamiento adecuado depende de diversos factores como el tamaño del vidrio, las solicitaciones de carga, y el tipo de material y sistema de sujeción.

Los métodos de instalación del acristalamiento y fijación deben cumplir las recomendaciones de las normas nacionales correspondientes. Los calzos del acristalamiento, el tamaño y la deformación máxima del marco para las unidades de vidrio aislante no son específicos de los productos de vidrio MIRASTAR®.

Para la colocación de MIRASTAR® en interiores, se recomienda utilizar adhesivos y cintas neutras para espejos. Es responsabilidad del instalador realizar una prueba preliminar para comprobar la compatibilidad entre la capa y los productos adhesivos (buena adherencia y ausencia de problemas estéticos).

Protección, limpieza y mantenimiento de los productos finales

Protección del acristalamiento durante las obras

Como en el caso de otros productos de vidrio, con MIRASTAR® es importante respetar lo siguiente:

- Para evitar dañar el vidrio con los contaminantes agresivos de las obras (por ejemplo, pintura, yeso, mortero...), se recomienda que los acristalamientos se instalen una vez finalizados todos los demás trabajos de la obra. En caso de que esto no pueda cumplirse, deberá colocarse una protección eficaz para el acristalamiento, por ejemplo, una película de polietileno;
- Minimice, en la medida de lo posible, el tiempo de almacenamiento del vidrio en la obra antes de su instalación;
- Siga las recomendaciones habituales: almacénelo en un lugar seco y bien ventilado, protegido de condiciones climáticas adversas y de las variaciones de temperatura y humedad;
- Evite en la medida de lo posible las salpicaduras de hormigón, yeso y restos de mortero. Para evitar un ataque químico sobre el vidrio, dichas sustancias deben eliminarse del vidrio inmediatamente. Se recomienda limpiar el vidrio nada más instalarlo.
- Los métodos de instalación del acristalamiento y fijación deben cumplir las recomendaciones de las normas nacionales correspondientes. Los calzos del acristalamiento, el tamaño y la deformación máxima del marco para las unidades de vidrio aislante no son específicos de los productos de vidrio MIRASTAR®.

Eliminación de etiquetas y marcas

- En las piezas cortadas, la etiqueta se encuentra en la cara opuesta a la capa.
- Las etiquetas de identificación de las hojas de vidrio deben retirarse antes o inmediatamente después de la instalación. No utilice herramientas afiladas para ello. La acetona y el alcohol son los disolventes admitidos.
- Para indicar la presencia de la hoja de vidrio, no utilice materiales como cal, tiza o jabón sobre la capa. Si es necesario colocar señales de advertencia, sugerimos fijar un aviso o una cinta en el marco, asegurándose de que no toquen el vidrio.

Limpieza y mantenimiento

Pueden desprenderse productos alcalinos del hormigón, el yeso, el mortero... Dichos materiales o los materiales que contengan flúor y ácidos producirán manchas o mateado de la superficie. Para evitar que esto ocurra, dichas sustancias deben eliminarse del vidrio inmediatamente. Se recomienda limpiar el acristalamiento nada más instalarlo.

Por limpieza se entiende: lavar, aclarar y secar el vidrio.

Advertencia legal

SAINT-GOBAIN GLASS ha tomado todas las medidas razonables para garantizar que la información que figura en el presente documento era exacta en el momento de su publicación.

Sin embargo, SAINT-GOBAIN GLASS se reserva el derecho de modificar o añadir información sin previo aviso. SAINT-GOBAIN GLASS no se hace responsable de la posible falta de información sobre los productos MIRASTAR® no incluida en el presente documento.

Se puede utilizar un jabón suave o detergente neutro y, a continuación, aclarar inmediatamente con agua limpia. El agua sobrante debe eliminarse rápidamente. Las herramientas de lavado y las toallas no deben contener partículas abrasivas. No utilice nunca productos de limpieza abrasivos ni compuestos que puedan generar sales de flúor o ácido fluorhídrico.

Deben eliminarse la grasa, el aceite y los materiales utilizados para facilitar la instalación. Los materiales recomendados para limpiar la capa son el isopropanol (IPA) o el etanol. Si se limpia con la ayuda de disolventes, se deberá proceder inmediatamente después a un lavado normal con agua y aclarado.

El propietario del edificio debe garantizar el mantenimiento periódico y adecuado del vidrio. Esto supone limpiar las ventanas, revisar y, si es necesario, reparar las juntas y los marcos, revisar y, si es preciso, desatascar los orificios de desagüe y ventilación y detectar cualquier anomalía.

SAINT-GOBAIN

SAINT-GOBAIN GLASS
C/ Príncipe de Vergara, 132
28002 Madrid
www.saint-gobain-glass.es