

## Residuo sobre Vidrio

*Vitro (anteriormente PPG Industries) ofrece las recomendaciones de limpieza de vidrio en este documento para proyectos específicos con acumulación severa de residuos y suciedad y no deben usarse como procedimientos de limpieza estándar.*

### Vidrio

Durante más de dos mil años, las características brillantes, duras e inertes del vidrio, junto con su transparencia, lo han convertido en uno de los materiales de construcción más deseados y usados del mundo.

El vidrio se ha utilizado con éxito en la industria de la construcción durante muchos años en miles de proyectos que involucran miles de millones de pies cuadrados de vidrio.

***NINGÚN VIDRIO DE VITRO, POR SÍ MISMO, EXUDA, PERMEA O "SANGRA" NINGÚN RESIDUO O MATERIALES QUE MANCHEN.***

### Escorrentías y daño en los vidrios

Cuando el agua llega a un edificio, se refleja, se absorbe en los materiales de construcción o se deja correr por la fachada. Cuando se permite que esta agua corra sobre mampostería, selladores y otros materiales de construcción, y sobre el vidrio, el agua puede llevar consigo contaminantes que pueden reaccionar y adherirse a la superficie del vidrio. Estos contaminantes pueden dar lugar a un residuo difícil de eliminar, una mancha que no se puede eliminar o la adhesión química de ciertos minerales a la superficie del vidrio.

*El siguiente párrafo fue extraído del Manual de especificaciones para muro cortina de metal, ventana, frente y entrada de la tienda publicado en 1976 por la Asociación de Fabricantes de Aluminio Arquitectónico.*

*"El vidrio puede dañarse, ser atacado por ácido y mancharse con una serie de materiales que se utilizan normalmente en el lugar de trabajo. El daño de la superficie puede ser causado por salpicaduras de soldadura y escombros arrastrados por el viento. Los materiales alcalinos como el hormigón se lavan y ciertos agentes de limpieza pueden atacar*

*químicamente las superficies de vidrio. La herrumbre (óxido de hierro) no suele deteriorar la superficie del vidrio, pero puede ser muy difícil de eliminar. Los materiales de sellado de hormigón de silicona pueden decolorar las superficies de vidrio. Es una buena práctica proteger las superficies de vidrio siempre que sea posible durante la construcción del edificio. Se debe prestar especial atención a los vidrios reflectantes monolíticos. Estos no son más susceptibles a dañarse que los vidrios sin recubrimiento. Sin embargo, los rayones y otros daños en el recubrimiento son más notorios".*

### Silicatos

Si bien el párrafo anterior es cierto en general, contiene cierta información que merece una aclaración. Afirma que los materiales alcalinos, como el hormigón, pueden atacar químicamente las superficies de vidrio. Lo que realmente sucede es esto: Cuando el agua de lluvia entra en contacto con una superficie de hormigón, pequeñas cantidades de material de silicato se disuelven en el agua. Si se dejan secar estas soluciones de silicato disueltas sobre el vidrio del edificio, el resultado es un depósito tenaz e insoluble en agua que se adhiere químicamente al vidrio y resiste los agentes de limpieza convencionales. El enlace químico ocurre tan rápidamente como ocurre la evaporación hasta la sequedad, y es tan probable que ocurra a mediados del invierno como en otras estaciones. Con el agotamiento y la evaporación repetidos de las soluciones de silicato, los depósitos permanentes pueden acumularse y volverse bastante desagradables.

### Albañilería

Las sustancias que se desprenden de las fachadas de hormigón y los marcos de las ventanas de hormigón pueden manchar y atacar con ácido el vidrio. La lluvia puede penetrar el concreto, luego lixiviar los materiales alcalinos y depositarlos en el vidrio. En algunos casos, esto puede causar manchas y grabado en la superficie.

Los marcos de concreto en los cabezales de las ventanas deben diseñarse de manera que cualquier escurrimiento se dirija lejos del vidrio. Deben proporcionarse goteos de borde y un segundo goteo, como otra línea de defensa.

---

## Residuo sobre Vidrio

Los paneles pre-fabricados y todo el resto del concreto para paredes exteriores deben procesarse para lograr una mezcla completa, una hidratación y un curado completos. Los tratamientos de la superficie del hormigón (con ácido, arenado, abujardado, rejuntado, impermeabilización, etc.) deben completarse antes de comenzar el acristalamiento; cualquier partícula suelta resultante de estas operaciones debe eliminarse mediante lavado, enjuague y limpieza en seco normales.

Es fundamental que estos tratamientos superficiales se completen previo al acristalamiento. La experiencia de Vitro verifica que si estos tratamientos superficiales se realizan mientras el vidrio está en su lugar, el riesgo de daño permanente al vidrio es grande, y el reemplazo completo suele ser el único remedio práctico para el vidrio dañado.

El vidrio debe examinarse al menos una vez al mes durante la construcción cuando se instala adyacente o debajo de concreto u otras superficies de mampostería que están expuestas a la intemperie. Cuando la inspección revela suciedad, escoria y otros depósitos o manchas, el vidrio debe lavarse inmediatamente.

### Selladores

Los selladores orgánicos que se utilizan en los sistemas de acristalamiento actuales pueden exudar, permear o lixiviar disolventes, aceites o plastificantes, etc., en condiciones normales de exposición a la intemperie.

Dependiendo del tipo de sellador usado y las condiciones de intemperie encontradas, los residuos de los selladores pueden variar dramáticamente en contenido, grado y período de tiempo durante el cual el residuo continúa exudando del sellador. Generalmente, el grado de residuo de los selladores disminuirá asintóticamente con el tiempo.

En la gran mayoría de los proyectos, la limpieza frecuente del vidrio eliminará los depósitos o residuos utilizando métodos normales de lavado y enjuague de vidrio.

Cuando se permita que los residuos de los selladores permanezcan en contacto con las superficies de vidrio durante un largo período de tiempo sin un lavado frecuente del vidrio,

el residuo puede adherirse tenazmente a la superficie del vidrio debido a la intemperie normal. Si se permite que el residuo tenga un tiempo de residencia prolongado, es posible que se requieran técnicas de limpieza muy costosas para eliminar el residuo de las superficies de vidrio.

Debido a la exudación, permeado o “sangrado”, los selladores no necesitan estar necesariamente en contacto directo con el vidrio para producir un residuo en el vidrio. Los residuos de selladores de juntas de expansión de metal, selladores de parapeto y selladores de intemperie de metal y mampostería, aún pueden escurrirse y depositarse en las superficies de vidrio, ya sea por gravedad o por la acción de la lluvia.

En proyectos en los que se hayan acumulado residuos de selladores, no puede ser responsabilidad de Vitro analizar estos residuos para determinar su origen, naturaleza o composición. Debido a que hay tantos selladores disponibles en la industria de la construcción, Vitro no puede analizarlos todos de manera efectiva, ni comentar sobre su desempeño ni recomendar su uso.

### Metales

Los aceros resistentes a la intemperie, por ejemplo, liberan óxidos mientras “envejecen”. Estos depósitos de óxido deben eliminarse del vidrio mediante métodos de limpieza regulares iniciados al principio de la construcción. Si se permite que los óxidos metálicos se laven sobre el vidrio y se acumulen, pueden dejar un depósito que se adhiere tenazmente, lo que requiere costosas técnicas de limpieza para eliminar el residuo de la superficie del vidrio.

## Residuo sobre Vidrio

### Marcas de procesamiento de fabricación de vidrio

Las prácticas de fabricación e instalación de ventanas utilizan muchos medios para procesar, almacenar e instalar el vidrio. Estos medios se utilizan generalmente para evitar el contacto de vidrio con vidrio o que se dañe el vidrio, y para manipular el vidrio de forma segura, ya sea de forma manual o automática. Estos medios pueden incluir, entre otros, el uso de almohadillas separadoras, cintas transportadoras, rodillos transportadores, cepillos, el uso de ventosas, etc. Si bien el uso de estos dispositivos durante el proceso de fabricación e instalación no deja un residuo visible en la superficie del vidrio, sí cambian el estado de la superficie del vidrio, lo que podría proporcionar una apariencia visual bajo ciertas condiciones. Por ejemplo, cuando el agua forma gotas sobre la superficie del vidrio debido a la condensación, la limpieza o la lluvia, el contorno del contacto de procesamiento puede volverse visible. Los diferentes patrones de gotas de agua pueden crear un contorno con distintas líneas de demarcación que pueden tomar la forma del dispositivo que había contactado previamente con la superficie del vidrio en esta área.

Si bien esta apariencia se notará bajo ciertas condiciones, no afecta la funcionalidad, el rendimiento o la longevidad del vidrio. Es posible que esta condición se disipe con el tiempo con la exposición normal a los elementos y la limpieza regular del vidrio. Es posible minimizar o eliminar inmediatamente las diferencias de superficie presentes siguiendo el procedimiento de limpieza en el Anexo C. Tenga cuidado con este método de limpieza, pruebe primero un área pequeña, ya que el vidrio puede rayarse si no se aplica una ligera presión.



*La foto de arriba muestra una ventana instalada con mucha condensación sobre vidrio. Se ven diferentes patrones dentro de la condensación, incluido el contorno de una marca de ventosa que puede haber sido utilizada para manipular el vidrio durante la fabricación o instalación. No hay marcas visibles presentes en este vidrio en ausencia de condensación.*



*La foto de arriba muestra una ventana instalada con mucha condensación sobre vidrio. Se ven diferentes patrones dentro de la condensación, incluido el contorno de las marcas de la almohadilla separadora en el vidrio. Como arriba, no hay marcas visibles presentes en este vidrio en ausencia de condensación.*

---

## Residuo sobre Vidrio

### Recomendaciones de limpieza

En situaciones en las que pueden haber ocurrido marcas de procesamiento o acumulación de residuos, los propietarios de edificios y los supervisores de mantenimiento de edificios pueden considerar los procedimientos de limpieza como se indica en los Anexos A, B y C. Los procedimientos de limpieza de los Anexos B y C están sujetos a la evaluación de propietarios y supervisores de mantenimiento y debe realizarse con una muestra seleccionada (5 a 10 láminas/piezas) de vidrio para determinar: (1) su efectividad y (2) costos estimados.

Los procedimientos de limpieza que se muestran en los Anexos A, B y C pueden recomendarse, evaluarse y utilizarse en productos Vitro con superficies no recubiertas de baja emisividad. Esto incluiría todos los productos Vitro claros y de color, monolíticos, *Solarcool*<sup>®</sup> o *Vistacool*<sup>®</sup>, y cualquier unidad IG con recubrimientos Vitro *Solarban*<sup>®</sup>, *Sungate*<sup>®</sup>, *Solarcool*<sup>®</sup>, *Vistacool*<sup>®</sup> frente a la cavidad de aire de la unidad insulada.

Los procedimientos de limpieza de vidrio indicados se han demostrado con éxito en proyectos que tienen un residuo deteriorado. Sin embargo, si no se corrige la causa del depósito de residuos en el vidrio, es probable que se repita la recontaminación y la acumulación de residuos.

Después de la evaluación de estos métodos de limpieza, sus costos y efectividad, se puede encontrar que el único remedio práctico para los residuos adheridos tenazmente en las superficies de vidrio es el reemplazo del vidrio y la modificación del sistema de acristalamiento para evitar la recontaminación.

### Recomendaciones de diseño

Al principio de la etapa de diseño, los arquitectos deben considerar los detalles de acristalamiento diseñados para evitar el escurrimiento de agua sobre las superficies de vidrio. El uso de marcos, ángulos especiales, salpicaderas, tapajuntas, protectos de goteos, etc. de selladores, mampostería o metales puede minimizar el escurrimiento y evitar la deposición de residuos sobre el vidrio.

La ubicación de los rociadores de agua en relación con las superficies de vidrio también debe considerarse al principio del diseño. La aspersión de agua dura directa o arrastrada por el viento de los rociadores de agua puede producir residuos inorgánicos fuertemente adheridos en las superficies de vidrio. Si el rocío se repite o es húmedo, se permite que los ciclos de rocío en seco permanezcan en contacto con las superficies de vidrio, incluso durante períodos cortos de tiempo, es posible que se requieran costosos procedimientos de limpieza como los recomendados en el Anexo C.

Los períodos prolongados de rociado de agua cíclica sin una limpieza frecuente del vidrio pueden permitir que se desarrollen residuos que no se pueden eliminar con el procedimiento de limpieza del Anexo C. El reemplazo del vidrio puede ser el único remedio práctico.

Los marcos de acristalamiento bien diseñados que minimizan el escurrimiento, combinados con una revisión y recomendaciones de proveedores de materiales responsables, ayudarán a eliminar la acumulación de residuos. De este modo, se garantizará la belleza y el rendimiento a largo plazo de las superficies de vidrio que los arquitectos y propietarios han llegado a esperar razonablemente a lo largo de los siglos.

---

## **Residuo sobre Vidrio**

**Para procedimientos de limpieza detallados  
consulte los siguientes ANEXOS A, B y C**

---

## Residuo sobre Vidrio

### ANEXO A

#### **Procedimiento de limpieza de vidrio estándar recomendado**

1. Aplique jabón suave, detergente suave, LEPTYNE®\* solvente, xileno, tolueno, alcoholes minerales o solventes de nafta al vidrio, ya sea rociando o usando un paño limpio, sin arena o una esponja saturada con solución limpiadora. La cobertura completa del área a limpiar es una necesidad. Para facilitar la limpieza, se recomienda un área que no exceda de 10 a 15 pies cuadrados. Cuando utilice solventes, tenga cuidado de no dañar el acristalamiento o los sellos de la unidad aislante por la aplicación excesiva de solvente. Además, cumpla con las instrucciones del fabricante del solvente en la etiqueta sobre advertencias de toxicidad, manipulación e inflamabilidad.
2. Limpie las soluciones de limpieza anteriores en el vidrio con un movimiento circular, aplicando una presión ligera a moderada; Es posible que se requieran aproximadamente de 3 a 5 pasadas del área afectada para eliminar el residuo. Es posible que se requieran menos o más pasadas, dependiendo de la adherencia y la severidad del residuo.
3. Enjuague la superficie del vidrio inmediatamente con generosas cantidades de agua limpia, eliminando la solución limpiadora de la superficie del vidrio.
4. Con una escobilla de goma o un paño seco limpio que no suelte pelusa, elimine el agua de la superficie del vidrio.
5. Si aún quedan residuos de vidrio, repita los pasos 1, 2, 3 y 4.

#### **Notas importantes:**

1. No limpie el vidrio cuando el vidrio esté expuesto a la luz solar directa.
2. El vidrio debe limpiarse comenzando en la parte superior del edificio, trabajando sistemáticamente hasta el vidrio instalado en los niveles inferiores. Esta técnica reduce la posibilidad de que los residuos y la solución limpiadora se corra sobre el vidrio previamente limpiado.

\* LEPTYNE® es una marca registrada de PPG Industries, Inc.

*Vitro ofrece las recomendaciones de limpieza de vidrio de este documento para proyectos específicos con acumulación de residuos y suciedad y no deben utilizarse como procedimientos de limpieza estándar.*

---

## Residuo sobre Vidrio

### ANEXO B

#### **Procedimiento de limpieza de vidrio recomendado con detergente RD-10**

Para evaluación por parte del propietario del edificio o supervisor de mantenimiento

1. Prepare una solución de detergente RD-10 y agua, 1 parte en volumen de RD-10 por 5 partes de agua del grifo.
2. Aplique la solución RD-10 sobre el vidrio rociando o usando una botella rociadora con bomba manual. Con un paño suave y húmedo, esparza ligeramente la solución de agua RD-10 sobre un área de 10 a 15 pies cuadrados. La cobertura completa del área a limpiar es una necesidad. Para facilitar la limpieza, se recomienda un área que no exceda de 10 a 15 pies cuadrados.
3. Deje la solución RD-10 en el vidrio durante 30 segundos a 1 minuto.
4. Con un paño limpio y húmedo que no deje pelusa, limpie la solución RD-10 en el vidrio con un movimiento circular, aplicando una presión ligera a moderada. Es posible que se requieran aproximadamente de 3 a 5 pasadas del área afectada para eliminar el residuo. Es posible que se requieran menos o más pasadas, dependiendo de la adherencia y la severidad del residuo.
5. Enjuague la superficie del vidrio inmediatamente con generosas cantidades de agua, limpiando toda la solución RD-10 del vidrio.
6. Con una escobilla de goma o un paño seco limpio y sin pelusa, elimine el agua de la superficie del vidrio.
7. Si aún hay residuos de vidrio, repita los pasos 2, 3, 4, 5 y 6.

#### **Notas importantes:**

1. No limpie el vidrio cuando el vidrio esté expuesto a la luz solar directa.
2. El vidrio debe limpiarse comenzando en la parte superior del edificio, trabajando sistemáticamente hasta el vidrio instalado en los niveles inferiores. Esta técnica reduce la posibilidad de que los residuos y la solución limpiadora se corra sobre el vidrio previamente limpiado.

El detergente RD-10 se puede obtener de:

The Rockland Corporation  
12215 E. Skelly Drive  
Tulsa, Oklahoma, 74128  
(918) 437-RD10

***Vitro ofrece las recomendaciones de limpieza de vidrio de este documento para proyectos específicos con acumulación de residuos y suciedad y no deben utilizarse como procedimientos de limpieza estándar.***

## Residuo sobre Vidrio

### ANEXO C

#### **Procedimiento de limpieza de vidrio recomendado con óxido de cerio**

Para evaluación por el Propietario del Edificio o el Supervisor de Mantenimiento

1. Si usa óxido de cerio, haga una pasta con el óxido de cerio y agua aproximadamente 3 partes de óxido de cerio por 1 parte de agua.
2. Si usa la pasta de óxido de cerio, use la pasta directamente del recipiente.
3. Con un paño limpio y sin pelusa, limpie la pasta de óxido de cerio en el vidrio con un movimiento circular con una ligera presión (dos a cuatro libras). El óxido de cerio es un abrasivo y, por lo tanto, se pueden rayar si no se aplica una ligera presión. Para facilitar la limpieza, se recomienda un área que no exceda los cinco pies cuadrados. Es posible que se requieran aproximadamente de tres a cinco pasadas del área afectada, dependiendo de la adherencia y la severidad del residuo.
4. Enjuague la superficie del vidrio inmediatamente después de la limpieza con óxido de cerio con cantidades generosas de agua limpia, eliminando la pasta de óxido de cerio del vidrio.
5. Con una escobilla de goma o un paño seco limpio y sin pelusa, retire el agua de la superficie del vidrio
6. Si los residuos de vidrio aún son evidentes, repita los pasos 3, 4 y 5
7. Para evaluar las marcas de procesamiento de fabricación, rocíe ligeramente la superficie con agua limpia. Si las marcas aún son evidentes, repita los pasos 3, 4 y 5.

Solo se debe utilizar óxido de cerio de grado óptico, que se puede obtener de las empresas de suministro de productos químicos. Una fuente de óxido de cerio es:

1. Universal Photonics, Inc.<sup>85</sup>  
Jetson Lane Central Islip,  
NY 11722  
(516) 935-4000  
Polvo Número de pieza BA2018NS - Unicer 18, (paquete de 1 libra - Polvo)  
Número de pieza de la pasta BA2018PASTE - Unicer 18, (envase de 1 libra - Pasta)

#### **Notas importantes:**

1. No limpie el vidrio cuando el vidrio esté expuesto a la luz solar directa.
2. Recomendado para limpiar el vidrio comenzando en la parte superior del edificio, trabajando sistemáticamente hasta el vidrio instalado en los niveles inferiores. Esta técnica reduce la posibilidad de que los residuos y la solución limpiadora se corra sobre el vidrio previamente limpiado.

***Vitro ofrece las recomendaciones de limpieza de vidrio de este documento para proyectos específicos con acumulación de residuos y suciedad y no deben utilizarse como procedimientos de limpieza estándar.***

## Residuo sobre vidrio

| TABLA HISTÓRICA      |            |  |
|----------------------|------------|--|
| ARTICULO             | FECHA      | DESCRIPCIÓN  |
| Publicación original | 30/11/1981 |  |
| Revisión # 1         | 10/01/2002 | Revisado & transferido a TD-107  |
| Revisión # 2         | 6/11/2006  | Se agregó la sección Marcas de procesamiento de fabricación de vidrio e imágenes.                            |
| Revisión # 3         | 4/10/2016  | Actualizado al formato y logotipo de Vitro   |
| Revisión # 4         | 1/4/2018   | Fuente de óxido de cerio actualizada en el Anexo C, Se eliminó la referencia a SG300 y SG500 en la página 4. |
|                      |            |  |
|                      |            |  |
|                      |            |  |
|                      |            |  |
|                      |            |  |
|                      |            |  |

Este documento tiene como objetivo informar y ayudar al lector en la aplicación, uso y mantenimiento de los productos Vitro Vidrio Arquitectónico. El rendimiento y los resultados reales pueden variar según las circunstancias. Vitro no ofrece garantía alguna en cuanto a los resultados que se obtendrán. obtenida del uso de toda o parte de la información proporcionada en este documento, y por la presente renuncia a cualquier responsabilidad por lesiones personales, daños a la propiedad, insuficiencia del producto o cualquier otro daño de cualquier tipo o naturaleza que surja del uso por parte del lector de la información contenida en este documento.