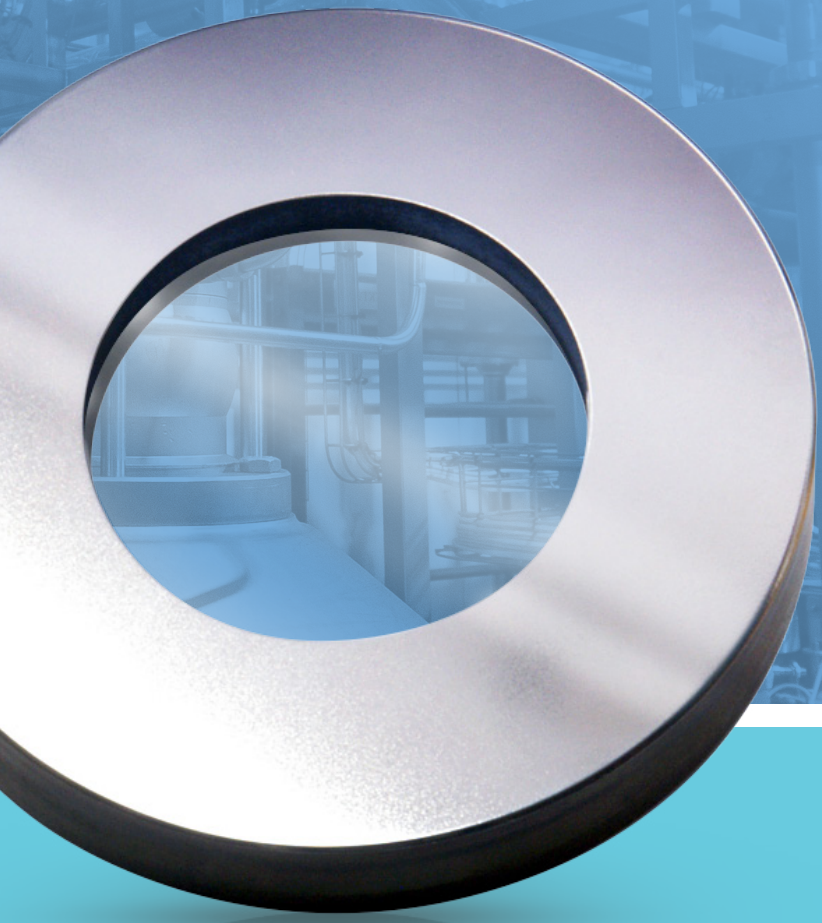
LJ STAR®
You'll look better



METAGLAS®

Guía de diseño y manual de aplicaciones
de las mirillas METAGLAS®

Las mirillas, que se especifican, instalan o mantienen incorrectamente, pueden convertirse en el eslabón más débil en un sistema de procesamiento químico o farmacéutico. Pueden resultar inadecuadas para la observación, requerir mantenimiento y reemplazo frecuentes, dificultar la iluminación y, en el peor de los casos, fallar catastróficamente, poniendo en peligro a los trabajadores y causando una destrucción generalizada y un tiempo de inactividad extenso.

Sin embargo, es posible evitar estos problemas. Si logra comprender a fondo los diversos tipos de vidrio, las opciones de diseño, los materiales de construcción y los procedimientos de mantenimiento adecuados, puede tomar una decisión inteligente optando por una mirilla que satisfaga sus necesidades comerciales de la mejor manera, manteniendo a sus trabajadores seguros y durando toda la vida útil del sistema en el que se implementa la solución.

El tipo de vidrio que elija para su sistema de procesamiento es una de las decisiones más importantes que deberá tomar. En este manual, exploraremos las dos opciones a las que se enfrenta: vidrio convencional y mecánicamente pretensado, o fusionado. Aprenderá también por qué esta última puede ser la mejor opción cuando se trata de la eficiencia y, lo que es más importante, la seguridad de sus operaciones.

Mirilla convencional con pretensado térmico

El vidrio convencional, pretensado térmicamente, también conocido como vidrio templado, es sensible a la tensión, la flexión y el impacto. Si bien esto puede ser un gasto y un inconveniente menor cuando ocurre durante la instalación, si ocurre cuando una planta está en funcionamiento, los costos pueden aumentar, tanto en términos económicos como de peligros para la seguridad. De hecho, cuando se lo somete a cualquier daño superficial o tensión causada por fuerzas irregulares, el vidrio convencional puede fallar catastróficamente sin aviso.

Veamos cómo reaccionan las mirillas convencionales a la tensión y por qué esto es importante al momento de tomar una decisión sobre qué mirilla es la adecuada para sus necesidades.

Cómo reaccionan las mirillas convencionales a la tensión

Las mirillas convencionales sufren una tensión residual al atornillar o volver a atornillar el vidrio en su lugar. La recolocación de pernos, especialmente, puede causar una tensión residual excesiva, lo que puede provocar fallas. Además, las mirillas convencionales son sensibles a la torsión excesiva o desigual de los pernos del orificio de visión, lo que puede hacer que el vidrio se agriete por completo. Las superficies de montaje de las mirillas convencionales deben ser completamente planas y lisas (dentro de los 0,07 mm) para evitar una torsión desigual.

En comparación con el vidrio pretensado mecánicamente, el vidrio convencional presenta una menor resistencia a la presión y puede sufrir una falla catastrófica si es sometido a presiones excesivas. El choque mecánico, o impacto, también puede provocar una falla catastrófica, haciendo que una mirilla convencional se rompa en una lluvia de pequeños fragmentos. Además, la corrosión y la erosión de la superficie de una mirilla convencional pueden debilitar el vidrio, lo que también puede ocasionar fallas catastróficas. Por último, debe reemplazar una mirilla convencional si esta no puede ser limpiada en el lugar en el que se encuentra.

Mirilla tensionada mecánicamente

El templado no es la única manera de endurecer el vidrio. El vidrio también puede fortalecerse sometiéndolo a compresión mecánica. La mirilla mecánicamente pretensada más utilizada consiste en un anillo de acero inoxidable que rodea un disco de vidrio de borosilicato. El vidrio circular se funde dentro de un marco de metal, formando una fusión entre el vidrio y el metal.

Este proceso de fabricación introduce una pretensión que hace que el anillo metálico aplique una compresión radial uniforme sobre el vidrio. Durante el calentamiento, el vidrio se funde dentro del anillo metálico a medida que el anillo se expande. La temperatura luego se eleva hasta el punto en que el vidrio y el anillo metálico se fusionan. Cuando la unidad se enfría, el vidrio se endurece antes de que el anillo metálico se contraiga nuevamente a su tamaño original. La diferencia en el coeficiente lineal de expansión térmica entre el vidrio y el metal pone al anillo metálico en tensión, creando un esfuerzo de compresión radial uniforme desde el anillo.

La fuerza de compresión es tan grande que si se corta el anillo de metal, se liberará la fuerza de compresión y el anillo se cizallará del vidrio. Puede pensar que esto indica que el vidrio no se fusionó al anillo; sin embargo, en realidad demuestra que la fuerza de compresión fue más fuerte que la adhesión entre el vidrio y el metal. En realidad, la fusión entre el metal y el vidrio es solo un subproducto del proceso de fabricación y no donde se encuentra su resistencia.

Este alto grado de tensión de compresión mecánicamente inducida hace que el vidrio sometido a tensión mecánica sea más fuerte y más seguro que el vidrio convencional para aplicaciones de mirillas o indicadores de flujo visuales.

Las mirillas fundidas presentan propiedades extremadamente fuertes, lo que ofrece clasificaciones de seguridad superiores a las mirillas convencionales; por lo tanto, las unidades de mirillas de metal/vidrio fundidas son la opción preferida en lugar de los discos de vidrio de borosilicato endurecido o de soda y cal para condiciones en las que se producen procesos peligrosos.

Cómo reacciona la mirilla sometida a esfuerzos de tensión mecánicos

A diferencia del vidrio convencional, los rayones u otros daños superficiales no son un problema de seguridad con el vidrio sometido a tensión mecánica y no afectan la vida útil del producto. Además, la colocación repetida de pernos no debilita ni altera la integridad del vidrio sometido a tensión mecánica.

El vidrio sometido a tensión mecánica es extremadamente resistente al impacto. Aunque un impacto tremendo podría causar picaduras locales en el vidrio, estas imperfecciones no afectan la función ni la hermeticidad a las fugas del vidrio sometido a tensión mecánica. Además, a diferencia del vidrio convencional, el vidrio sometido a tensión mecánica tiene una tolerancia extremadamente alta a la torsión desigual porque se está generando una torsión de metal sobre metal. Durante la instalación, las superficies irregulares no dañan el vidrio sometido a tensión mecánica; en los límites extremos de la torsión, es posible que vea grietas por torsión, pero el vidrio permanecerá a prueba de fugas. El vidrio sometido a tensión mecánica también permanece a prueba de fugas, incluso después de experimentar altos niveles de erosión. Y, por último, el vidrio fundido tiene una vida casi ilimitada, independientemente de la frecuencia con la que lo retire, lo limpie o lo reemplace.

La aparición de grietas superficiales concéntricas en la zona alrededor del borde del vidrio no se debe a fallas de fabricación, sino al resultado de las diferentes relaciones entre el vidrio y el metal con el calor. Estas grietas delgadas permanecen restringidas a una zona estrecha en el área de metal y vidrio y causan solo una pequeña reducción en la dureza de la mirilla. Recambiar el vidrio solo es necesario cuando la transparencia del vidrio se ve afectada por astillas que se descascaran o si las astillas en forma de V se desprenden del vidrio, reduciendo su grosor.

Esfuerzo compresivo frente a la tensión de tracción: Esfuerzos del momento de flexión

Vidrio fundido frente al vidrio convencional

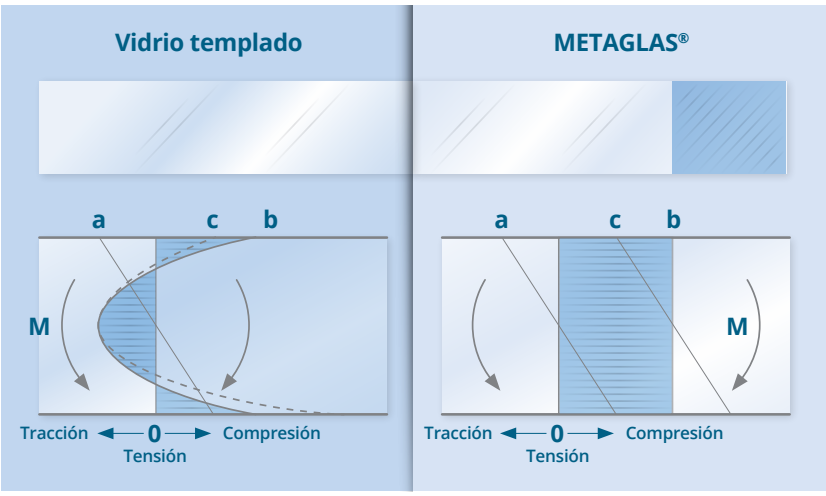


***Figura 1**: Esquema de sección transversal de la distribución de los esfuerzos en vidrio templado convencional frente a vidrio pretensado mecánicamente*

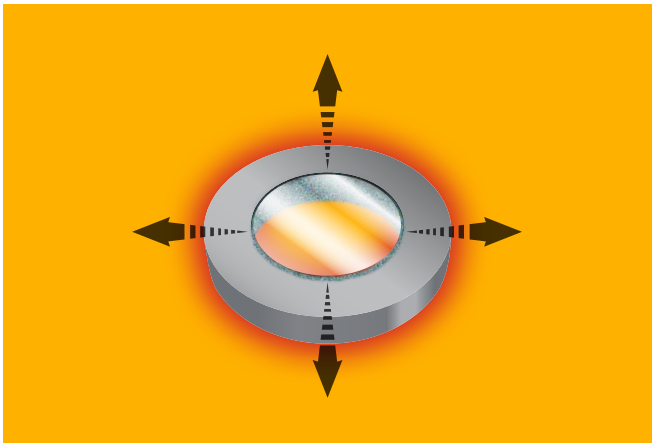
Para explorar más a fondo cómo las mirillas de vidrio fundido y las convencionales responden de manera diferente a las tensiones, es importante considerar los "esfuerzos del momento de flexión", como se muestra en la **Figura 1**. Como se explicó anteriormente, las diferentes características del vidrio pretensado térmicamente (templado) y el vidrio pretensado mecánicamente (vidrio fundido al metal) pueden explicarse por las condiciones de estrés creadas por sus respectivos métodos de fabricación. Al fabricar vidrio templado, la superficie del disco caliente es enfriada por aire. A medida que las superficies se enfrían más rápido que el núcleo calentado, son sometidas a una tensión de compresión, mientras que el área del núcleo es sometida a una tensión de tracción. Este equilibrio se muestra a continuación en la Figura 1, curva "b".

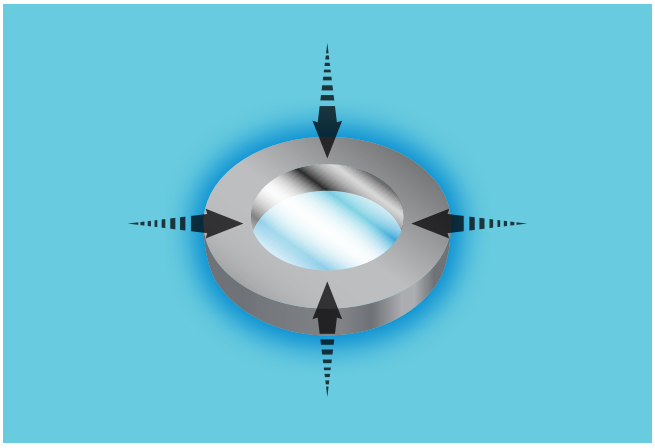
Durante la fabricación, el anillo de acero y el vidrio se calientan primero a la temperatura de fusión a la que el vidrio se mueve hacia el anillo de acero. Debido a los coeficientes de expansión térmica del acero y el vidrio, diferentes pero precisos, durante el proceso de enfriamiento después de la fusión se crea una condición de tensión de compresión en el vidrio, que es proporcional a la expansión normal a la temperatura de fusión. El anillo de acero es simultáneamente sometido a una condición de tensión de tracción. En el disco de vidrio fundido, se crea una condición de esfuerzos de compresión homogénea radialmente a través de toda la sección transversal. Esto se muestra en la Figura 1, curva "b", donde el área sombreada indica el área sometida a esfuerzos.

Cuando un momento de flexión, mostrado como "M" e ilustrado como la línea de tensión "a", se superpone a la tensión residual existente creada en el proceso de fabricación "b", el resultado es la línea "c". Observe que se forma un área de tensión de tracción en el disco de vidrio pretensado térmicamente (templado), que este vidrio no puede soportar.

En el caso del vidrio fundido, la carga permite que el vidrio permanezca en el área de los esfuerzos de compresión. Esto da como resultado que el valor de la tensión crítica KC (tensión final o de fractura) sea excedido, con condiciones críticamente diferentes en los dos discos de vidrio. Debido a que el disco templado cae dentro del área de tensión de tracción, falla completamente, rompiéndose.

Con una condición de sobrecarga en el vidrio fundido donde se excede el valor de KC, la tensión cae en el área de compresión y el valor de tensión se vuelve menor que KC, una vez más, lo que detiene el agrietamiento. Por cada continuación de una grieta, se crea una nueva aplicación de energía cinética a partir de la compresión residual (energía potencial), evitando la explosión repentina del vidrio.





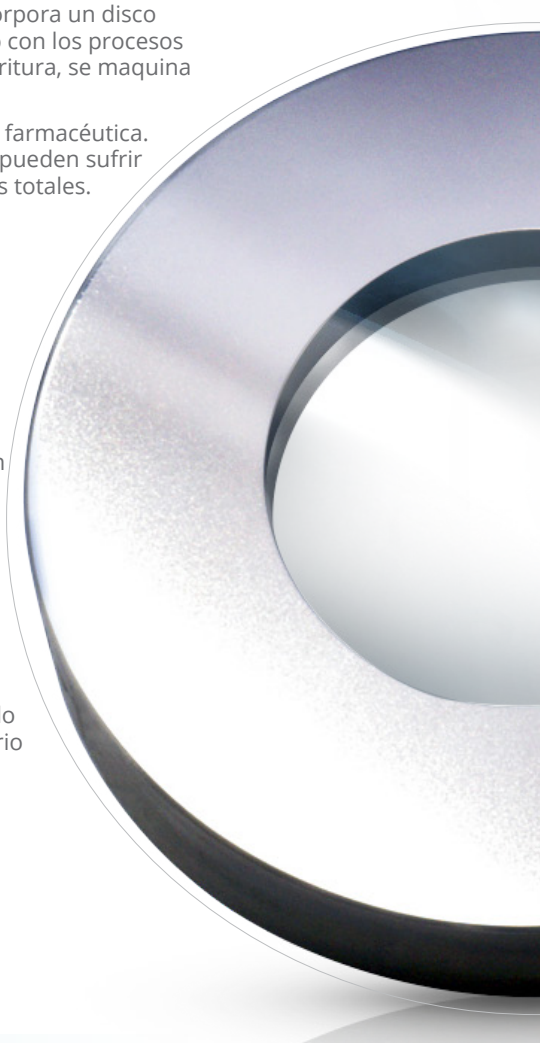
	Vidrio convencional	METAGLAS®
Daño superficial	El daño a la superficie endurecida puede causar una falla catastrófica inesperada	Los rayones o cualquier otro daño superficial no afectan la seguridad ni la vida útil del METAGLAS
Tensión residual	La tensión residual se crea al atornillar. La recolocación de pernos causa un estrés residual excesivo que puede provocar fallas	El recalentamiento repetido no afecta la resistencia ni la integridad del METAGLAS
Presión	Menor resistencia a la presión y falla catastrófica ante la sobrepresurización	Clasificaciones de presión más altas para un grosor de disco similar
Impacto	El impacto (choque mecánico) causa una falla catastrófica que hace que el vidrio se rompa en una multitud de fragmentos pequeños	METAGLAS tiene una resistencia extremadamente alta al impacto. Un impacto muy alto puede causar picaduras locales en el vidrio, sin afectar la función ni su hermeticidad ante fugas
Sensibilidad	El vidrio endurecido es muy sensible al ajuste levemente desigual de los pernos. Las superficies de vidrio deben ser completamente planas y lisas (dentro de los 0,07 mm) para evitar una torsión desigual.	Tolerancia extremadamente alta a torsión desigual. Las superficies irregulares no provocan daños en el vidrio
Modo de falla	Los resultados de una torsión desigual o excesiva hacen que el vidrio se agriete en todo su espesor	El METAGLAS no se puede apretar demasiado. Al alcanzar los límites de torsión desigual, aparecerán grietas, pero el METAGLAS permanecerá a prueba de fugas
Erosión	La erosión, particularmente a través de la superficie de vidrio endurecido, resulta en un debilitamiento significativo que puede conducir a una falla catastrófica	METAGLAS mantendrá la hermeticidad ante las fugas hasta un alto nivel de erosión
Limpieza	El vidrio debe reemplazarse a menos que pueda limpiarse in situ	METAGLAS puede durar indefinidamente independientemente de cuántas veces lo retire, limpie y reemplace

***Figura 2**: Vidrio templado convencional frente a METAGLAS*

¿Qué es METAGLAS?

METAGLAS® es un producto de disco de mirilla de vidrio/metal fundido de LJ Star, que incorpora un disco de visualización de vidrio fusionado a un anillo de metal. METAGLAS se fabrica de acuerdo con los procesos descritos anteriormente en este manual. Después de que el vidrio se enfría, la unidad se tritura, se maquina y se pule.

Los discos de mirilla METAGLAS se utilizan en muchos sectores de las industrias química y farmacéutica. METAGLAS es una alternativa ideal a los discos de mirilla pretensados térmicamente, que pueden sufrir fallos repentinos. Si se daña, METAGLAS puede sufrir grietas en la superficie, pero no fallas totales.



Materiales de METAGLAS

Vidrio borosilicato

Las mirillas solían estar hechas de vidrio de soda y cal. Luego Corning desarrolló vidrio de borosilicato (nombre comercial Pyrex®), el cual ahora se ha convertido en una opción popular para la construcción de mirillas. Las características clave del vidrio de borosilicato incluyen *capacidades de alta temperatura, gran resistencia a la corrosión, baja expansión térmica (alta resistencia a choques térmicos) y, por supuesto, la capacidad de ver a través de él para la observación de procesos.

Borosilicato frente a vidrio de soda y cal

El vidrio de soda y cal es el tipo de vidrio más común y menos costoso. Compuesto de sílice, soda, cal, óxido de magnesio y alúmina, el vidrio de soda y cal se utiliza en la fabricación de botellas, bombillas de luz y paneles de ventanas.

El vidrio de borosilicato es similar, pero se fabrica reemplazando parte de la sílice por óxido bórico. El vidrio de borosilicato se utiliza en la fabricación de cocinas, equipos de laboratorio y tuberías de vidrio, además de mirillas.

Las ventajas del borosilicato sobre el vidrio de soda y cal incluyen las siguientes:

- **Mejor resistencia a los choques de presión y temperatura**
- **Permite un gradiente de temperatura más alto**
- **Mejor resistencia en ambientes de vapor y condensación**
- **Mayor resistencia a la corrosión**
- **Fácilmente aceptado por las autoridades de homologación**

Comparación de la degradación del borosilicato frente al vidrio de soda y cal en agua

Al investigar la desintegración inducida químicamente de la cal de soda y el vidrio de borosilicato, se descubrió que el borosilicato era mucho más resistente. Esto ocurrió no solo en condiciones ligeramente ácidas (pH 6), sino también cuando el pH se elevó a un valor de 10 (alcalino). Como se muestra en el gráfico (**Figura 3**), la degradación del vidrio de soda y cal es 10 veces mayor que la del vidrio de borosilicato. Esta divergencia considerable en las propiedades de resistencia comienza a los 134 °C, la temperatura inicial en el estudio.[1]

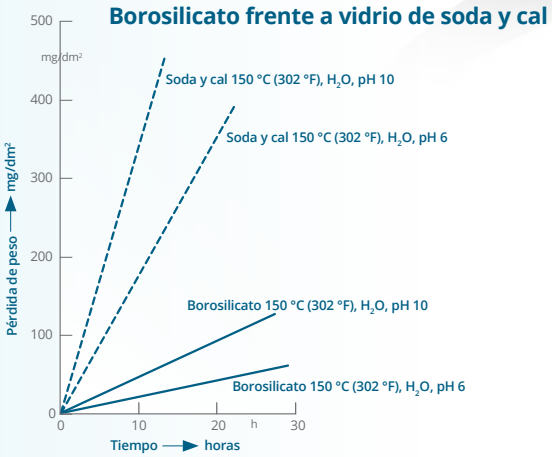
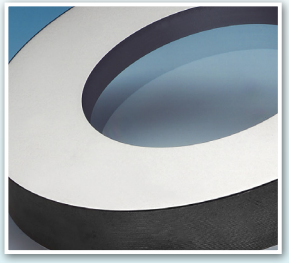


***Figura 3**: Borosilicato frente a vidrio de soda y cal*

[1] Traducido de "VGB KRAFTWERKSTECHNIK", Dr. A. Peters, febrero de 1979

Acero inoxidable dúplex

El metal principal utilizado en la producción del METAGLAS es el acero inoxidable dúplex. Esta aleación puede considerarse como aceros inoxidables ferríticos de cromo-molibdeno a los que se han agregado suficientes estabilizadores de austenita para producir aceros en los que hay un equilibrio de ferrita y austenita presente a la temperatura ambiente. Estas calidades incluyen los aceros inoxidables ferríticos con alto contenido de cromo y molibdeno. Las calidades dúplex, con cantidades iguales de ferrita y austenita, son excepcionalmente resistentes. Las calidades dúplex más recientes, que incluyen la adición de nitrógeno, son más fuertes, más resistentes, altamente resistentes a la corrosión y al cloruro, y son económicos de producir.



Dependiendo de la aplicación, sin embargo, pueden usarse otras aleaciones metálicas, que incluyen:

- **Acero al carbono**
- **Hastelloy**
- **Monel®**
- **Inconel®**

Protectores químicos

Para proteger contra ataques químicos (*hidróxido de sodio, soluciones alcalinas concentradas calientes, ácido fosfórico, flúor*), las ventanas de METAGLAS pueden suministrarse con una protección de mica o FEP.

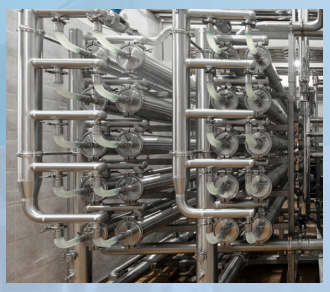
Aplicaciones del METAGLAS

METAGLAS® puede reemplazar al vidrio convencional en muchas aplicaciones, incluyendo conjuntos de bridas circulares para soldado a recipientes, bridas de cuello y boquillas de soldadura e indicadores visuales de flujo. Además, las bridas de cubierta METAGLAS pueden montarse en bridas de base planas, que están disponibles para todas las conexiones de brida, incluidas ANSI y BS. Las instalaciones existentes se pueden modernizar fácilmente para mejorar la seguridad y aumentar la producción.

Las propiedades únicas del METAGLAS® también lo hacen ideal para su uso en sistemas de montaje sanitario. METACLAMP® está disponible como tapas de mirillas para sistemas de abrazaderas sanitarias y en línea y mirillas y adaptadores Luminaire para diseños de montaje estéril al ras como el sistema NA-Connect y los accesorios Triclamp®.

METAGLAS® ha sido sometido a las pruebas más rigurosas por parte de instalaciones de pruebas específicas de la industria química, siendo posteriormente integrado a sus estándares de trabajo. Las mirillas METAGLAS se pueden utilizar en cualquier lugar donde sea necesario llevar el control visual de una operación de proceso que tiene lugar en un recipiente sellado (por ejemplo, recipientes a presión, tuberías, estaciones de conmutación eléctricas, calderas, tecnología de refrigeración, etc.). Las aplicaciones específicas para METAGLAS incluyen las siguientes:

- **Adecuadas para montaje en conectores estándar (por ejemplo, DIN28120 o DIN28121), montaje en almohadillas de brida o bridas de soldadura (con o sin cara elevada), para atornillar directamente en entradas roscadas y para montaje dentro de conjuntos de tipo Triclamp y NA-Connect, etc.**
- **Recipientes de procesos químicos y sistemas de tuberías**
- **Recipientes y líneas de proceso asépticos, sanitarios, farmacéuticos y de procesamiento de alimentos**
- **Sistemas de medición y control**
- **Protectores de luz resistentes a impactos para plataformas marinas**
- **Procesos de extracción de cannabis**
- **Adecuado para readaptaciones**



METAGLAS® ha sido sometido a las pruebas más rigurosas por centros de pruebas específicas de la industria química.

Pruebas y aprobaciones de METAGLAS

METAGLAS ha sido probado y aprobado por los departamentos de pruebas de seguridad de las principales compañías químicas y otras compañías en una variedad de condiciones, la mayoría superando las que normalmente se encuentran en la práctica:

- **Ciclos de presión y temperatura**
- **Sobrepresurización**
- **Pruebas de impacto**
- **Doblado**
- **Erosión**

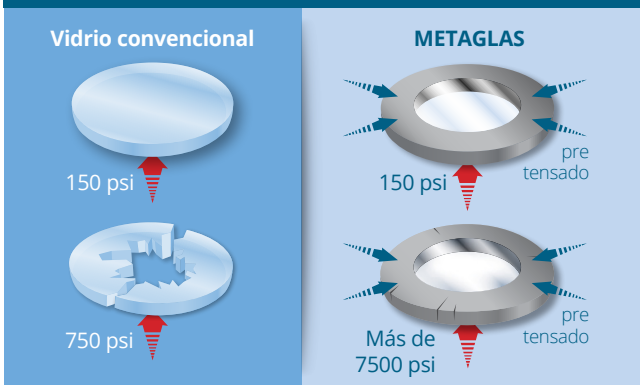
Aprobaciones/Cumplimientos

- **Factory Mutual**
- **Vidrio de la mirilla fundido en metal de conformidad con DIN7079**
- **Vidrio borosilicato de conformidad con DIN7080**
- **Cumple con la Clase VI de la USP y BPE**
- **Borosilicato tipo I según la USP**
- **Certificación TÜV**
- **Directiva de Equipos a Presión 2014/68/EU**
- **Sistema de control de calidad: CE 0035**
- **Certificado de acuerdo con las regulaciones del EAC**

Resultados de pruebas independientes

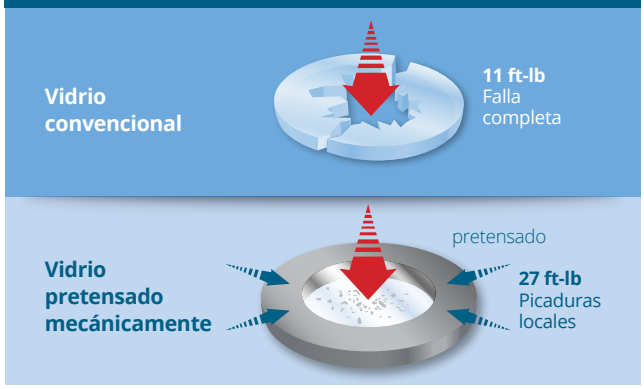
Resistencia a la sobrepresurización

- Permaneció hermético a más de 40 veces la presión nominal
- Vidrio convencional: ***falla catastrófica***



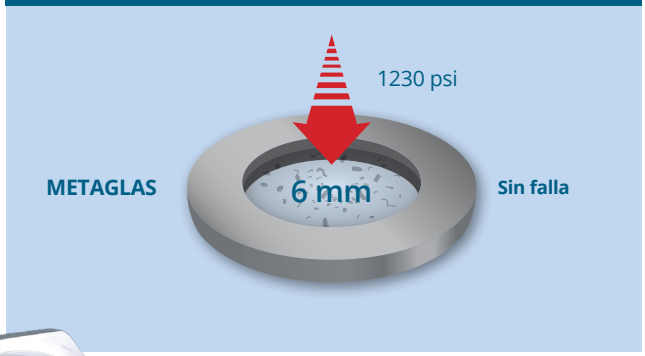
Resistencia al impacto

- El impacto de 27 ft-lb dio como resultado solo picaduras
- El vidrio convencional estalló completamente a 11 ft-lb.



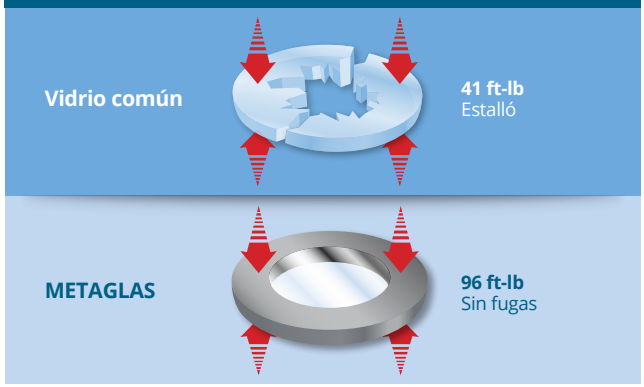
Resistencia a la erosión

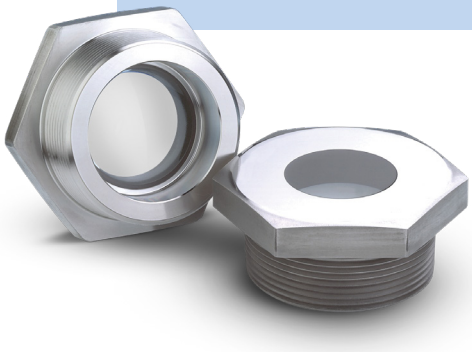
- Grosor del vidrio erosionado de 15 mm a 6 mm
- El disco con clasificación de 150 psi permaneció hermético a 1230 psi (falla de la junta)



Resistencia a la curvatura

- 96 ft-lb en METAGLAS de ¾" permaneció hermético
- Vidrio convencional: ***estalló completamente a 41 ft-lb.***





Resistencia a los ciclos de presión (presión de diseño 350 bar)

Primera prueba: 6 000 000 ciclos de 0 a 350 bar (temperatura ambiente): SIN FALLAS EN EL VIDRIO

Segunda prueba: 6 000 000 ciclos de 0 a 420 bar (temperatura ambiente): SIN FALLAS EN EL VIDRIO

Tercera prueba: 6 000 000 ciclos de 0 a 690 bar (temperatura ambiente): SIN FALLAS EN EL VIDRIO

Cuarta prueba: 6 000 000 ciclos de 0 a 950 bar (temperatura ambiente): SIN FALLAS EN EL VIDRIO

Quinta prueba/prueba de ruptura: Presión de ruptura 3814 bar: la rosca del accesorio falló, el vidrio se agrietó pero permaneció en el accesorio

Consejos de instalación y mantenimiento

Consejos de instalación

La práctica de instalación para discos de vidrio convencionales entre bridas se aplica a METAGLAS, excepto como se indica en la siguiente tabla:

	Vidrio convencional	METAGLAS®
Nunca use un vidrio que esté dañado	✔	✔
Nunca use un vidrio que esté rayado, astillado o con otros daños	✔	✔
Las superficies de asiento del vidrio deben ser planas dentro de las 0,005” con un acabado liso	✔	✔
Las bridas deben ser rígidas	✔	✔
El vidrio puede hacer contacto incidental con el metal al momento del ensamblaje		✔
Más fácil instalación, uso y reemplazo de juntas		✔
El uso de una junta entre el disco y la brida de la cubierta es opcional, no obligatorio		✔
No se requiere una llave dinamométrica, ya que la torsión excesiva no dañará el disco		✔

Bridas METAGLAS de cara plana (con orificios)

La almohadilla de soldadura, el recipiente o la brida del ducto a los que se instalan bridas METAGLAS de cara plana deben ser de cara plana con junta completa o con ranura y junta tórica. La instalación en una brida de cara elevada provocará grietas en el vidrio debido a momentos de flexión excesivos. Los pernos y las tuercas deben apretarse transversalmente (como se aprietan las tuercas de las ruedas de un automóvil).

Consejos de mantenimiento

La práctica de mantenimiento para los discos de vidrio convencionales entre bridas se aplica al METAGLAS, excepto como se indica en la siguiente tabla:

	Vidrio convencional	METAGLAS®
Nunca reutilice vidrios o juntas	✔	
Una vez que se haya retirado un vidrio de su montaje, independientemente del motivo, deseche el vidrio y las juntas y reemplácelos por un vidrio y juntas nuevas	✔	
Las ventanas de seguridad METAGLAS® pueden reinstalarse siguiendo cuidadosamente las instrucciones proporcionadas		✔
Mantenga los vidrios limpios usando limpiavidrios comerciales	✔	✔
Nunca use cepillos de alambre, raspadores de metal ni abrasivos fuertes	✔	✔
No intente limpiar el vidrio mientras el equipo esté en funcionamiento	✔	✔

Inspección

- **Las mirillas deben inspeccionarse regularmente para detectar daños.**
- **Para examinar si hay rayones, apunte una fuente de luz concentrada muy brillante en un ángulo de aproximadamente 45°. Todo lo que reluzca debe inspeccionarse de cerca.**
- **Los rayones que atrapan las uñas y cualquier marca en forma de estrella o media luna que brillen son causa de reemplazo.**
- **Las mirillas que parezcan turbias o ásperas después de la limpieza deben reemplazarse.**
- **Inspeccione también los marcos/bridas de las mirillas para ver si hay acumulación de corrosión.**

Los factores que podrían provocar daño o destrucción de METAGLAS son los siguientes:

Temperatura

La temperatura mínima de funcionamiento está determinada por el material del anillo metálico. Aunque METAGLAS exhibe un rango de temperatura de funcionamiento muy grande, se debe tener precaución de no exceder ninguno de los límites. Si se excede este límite de temperatura inferior, el metal puede volverse quebradizo, su resistencia a la tracción podría verse afectada y la unidad de la mirilla podría romperse.

La temperatura máxima de funcionamiento se determina mediante la pretensión mecánica del vidrio y/o el material del anillo metálico. Incluso si se excede la temperatura en una pequeña cantidad, el resultado podría ser la falla de la mirilla.

Presión

La presión máxima de funcionamiento está determinada por la configuración (dimensiones) y la combinación de materiales de construcción de la mirilla. Si se excede la presión, pueden aparecer grietas concéntricas o en forma de red en la superficie del vidrio en el lado de la presión más baja. Un mayor aumento dará como resultado que las grietas se agranden, las astillas de vidrio se rompan y, potencialmente, que el vidrio falle.

Choque de temperatura

Aunque el vidrio de borosilicato tiene una alta resistencia a los choques térmicos, evite el calentamiento o enfriamiento rápido de la mirilla. Con mirillas de metal/vidrio fundidas, el anillo de acero está tensionado y el inserto de vidrio está en compresión. Las tensiones en los dos materiales no son homogéneas. En el disco de vidrio, la tensión se concentra alrededor de la interfaz periférica de vidrio/metal. Si la mirilla es sometida a un choque de temperatura, pueden aparecer grietas concéntricas en esta área, o pueden separarse trozos finos de vidrio. Estas grietas no alterarán las propiedades de hermeticidad/sellado del vidrio, ni crearán un riesgo de seguridad directo si no son más profundas que el 10 % del grosor original del vidrio; sin embargo, se debe revisar correctamente la mirilla y, si es necesario, reemplazarla. Lo mismo se aplica a la corrosión química.

Corrosión química

La resistencia química de la unidad está determinada por los dos materiales constituyentes, vidrio y metal.

Vidrio

Generalmente, el vidrio de borosilicato tiene una alta resistencia al agua, las soluciones salinas, los ácidos y las sustancias orgánicas y, por lo tanto, es superior a la mayoría de los metales y resinas sintéticas. Solo se ve atacado significativamente a temperaturas elevadas por el flúor, las soluciones alcalinas fuertes y el ácido fosfórico concentrado. Sin embargo, puede ocurrir erosión química en presencia de soluciones de condensados y sales. La corrosión aumentará a valores de pH más altos, mayor concentración y temperaturas más altas. El mayor deterioro del vidrio será el resultado de la exposición alternada a ácidos y bases. No hay reacción mutua entre el vidrio y las soluciones orgánicas no acuosas.

La reacción recíproca con superficies de vidrio puede causar turbidez, manchas, películas delgadas con coloración de interferencia y depósitos granulados o lisos. Estos efectos pueden permanecer restringidos a la superficie, pero a niveles extremos pueden provocar fallas o la disolución del vidrio.

Metal

El usuario debe verificar que el material del anillo presente resistencia a la corrosión ante las sustancias a las que estará expuesto.

Carga mecánica

Las unidades de mirilla de vidrio/metal fundido son más resistentes a las cargas distorsionantes cuando se instalan incorrectamente que los discos de mirilla convencionales; sin embargo, la instalación incorrecta puede afectar el funcionamiento de la unidad e incluso provocar grietas. Las mirillas solo deben ser instaladas por personal que esté completamente capacitado en lo siguiente:

- **Manipulación cuidadosa de las mirillas**
- **Limpieza de carcasas, discos, juntas e insertos antes de la instalación (extracción de todos los cuerpos extraños)**
- **Ajuste uniforme de los pernos de sujeción**

Durante la instalación, no se deben imponer tensiones adicionales y las unidades no deben estar expuestas a cargas de impacto mecánico.

Las mirillas de metal/vidrio fundido deben incluirse en todos los procedimientos de mantenimiento planificados y deben revisarse periódicamente tanto visualmente como con equipos de prueba ultrasónica del grosor de la pared. En caso de que un vidrio se dañe, se deben realizar las verificaciones visuales apropiadas hasta que el recipiente en cuestión pueda apagarse convenientemente. Esto implica que una rutina práctica de intercambio de vidrio se deba adaptar a las operaciones del proceso.

Resumen

Elegir mirillas para su sistema de procesamiento es una decisión que puede tener consecuencias operativas y de seguridad para su negocio por años. Cuando la seguridad sea una preocupación, las mirillas deberán especificarse, instalarse y mantenerse adecuadamente. En un sistema químico o farmacéutico, las mirillas convencionales pueden no ser la opción ideal. Las mirillas convencionales pretensadas térmicamente pueden requerir un reemplazo frecuente y un mantenimiento más complejo. Y, lo más importante, las mirillas convencionales pueden presentar peligros para la seguridad debido al potencial de sufrir daños y fallas catastróficas.

Por el contrario, las mirillas pretensadas mecánicamente o fundidas ofrecen una alternativa viable a las mirillas convencionales, lo que le brinda una solución más segura, fuerte y duradera para sus necesidades de mirillas.

LJ STAR®

You'll look better

PO Box 1116 • Twinsburg, OH 44087 • 330 405 3040 • Fax: 330 405 3070 • view@ljstar.com • www.ljstar.com