

---

## Instrucciones operativas para el set profesional de taller roger's

redactado por Roger Koop

### 1. 0. Generalidades acerca de pedradas contra cristales parabrisas laminados de automotores y sobre el sistema roger's para la reparación de cristales parabrisas:

1. 1. El problema: Una rotura a causa de una pedrada contra el cristal parabrisas compuesto.

1. 2. La solución: En lugar del recambio del parabrisas, proceder a la reparación de la rotura causada por la pedrada con el sistema **roger's** de reparación de parabrisas, porque ...

... una rotura por impacto de piedra se evalúa como una deficiencia importante en la revisión técnica del Art. 57a) y puede llevar a la cancelación de la habilitación para circular del vehículo.

... una rotura por impacto de piedra aminora el precio de reventa de un vehículo usado.

... una rajadura en un parabrisas que parte del punto de impacto, posiblemente constituya un obstáculo para el cruce de fronteras en viajes al exterior.

... la reparación de las roturas por impacto de piedra es una alternativa económicamente ventajosa respecto del recambio del cristal parabrisas y a gran escala posibilita el ahorro de enormes sumas.

... casi todas las aseguradoras se hacen cargo de los costos de reparación de las roturas por impactos sin aplicar franquicias (contrariamente al recambio del cristal, en cuyo caso hoy casi siempre debe soportarse una franquicia).

... la reparación de las roturas por impacto de piedra es una alternativa propia de la tendencia actual respecto de eliminar los cristales laminados recambiados, que hasta hoy prácticamente no son reciclados porque no resulta económico.

... prácticamente no existe taller automotor que pueda excluirse de esta tendencia (57.500 reparaciones realizadas en el año 2002 con materiales **roger's** tan solo en Austria, no requieren de mayor comentario).

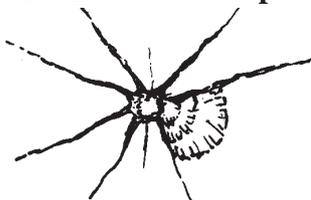
... con una económica reparación de un impacto se puede brindar un buen servicio a aquellos clientes, a quienes los demás talleres de la competencia solamente les ofrecieran un recambio. Porque, hoy en día, ¿quién le ayuda a ahorrar? Con gusto se vuelve nuevamente a ese taller.

1. 3. El camino: Con el sistema **roger's** de reparación, uno de los mundialmente mejor provistos y más confiables procedimientos de reparación de roturas por impacto de piedras, merced al cual se pueden reparar todas las roturas por impactos de piedra como ser 'roturas en estrella', 'ojos de vaca', astillados combinados o roturas completas.

Ofrecemos el sistema con el más amplio volumen de provisión, pero al precio comparativamente más beneficioso. (Ningún competidor ofrece tantas herramientas y materiales distintos, necesarios para el tratamiento de las distintas roturas, como los ofrecen los equipos de **roger's**.)

Sin embargo, el volumen de provisión del set y la alta calidad de los materiales adhesivos son decisivos en cuanto a la rapidez y facilidad con las que el operador obtiene reparaciones prolijas y duraderas, las que luego podrán ser ofrecidas a un precio adecuadamente alto – en relación con el recambio.

#### 1. 4. Roturas típicas en cristales compuestos:



Rotura en estrella



Ojo de vaca



Medio ojo de vaca



Rotura combinada

#### 1. 5. Así se repara con el sistema **roger's** (representación simplificada):



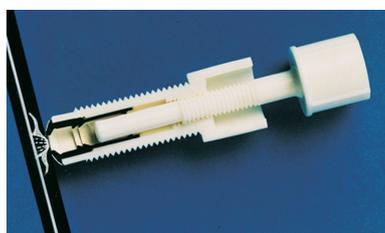
1. El punto del impacto es liberado de impurezas y de astillas de vidrio sueltas, ...



2. se adosa el portaelemento **roger's** sobre la rotura, ...



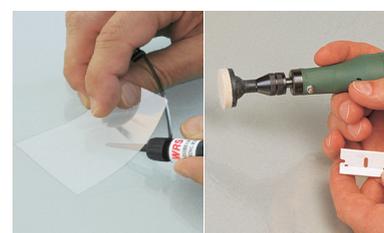
3. se enrosca el cilindro del inyector y se le introduce la resina de relleno, ...



4. se introduce a presión la resina de relleno **roger's** en el punto de rotura, eliminando al vacío el aire existente, ...



5. se aplica luz ultravioleta para el endurecimiento de la resina de relleno **roger's**, con lo que se logra el sellado duradero de la rotura, ...



6. se aplica un tratamiento de terminación al punto de la reparación mediante la resina de acabado **roger's**, luego del cual se rasqueta y se pule la reparación.

#### 1. 6. ¿Qué resultado de reparación se obtiene?

Mediante la reparación con el sistema de reparación **roger's** para parabrisas, el cristal es reparado duraderamente. Vuelve a cumplir plenamente con su función y gracias a la reparación **roger's** recupera plenamente sus cualidades originarias como

- solidez
- inastillabilidad
- resistencia al avejentamiento
- resistencia a la temperatura
- resistencia química
- resistencia al desgaste.

Las molestias visuales se eliminan casi totalmente hasta aceptablemente, de acuerdo al grado y la antigüedad de la rotura.

## 1. 7. ¿Cómo se logra la excelente calidad de reparación **roger's**?

Mediante la puesta a disposición de uno de los equipos de reparación de roturas por impactos de piedra mejor provistos del mundo, que incluye todas las herramientas y materiales para todo tipo de reparación de roturas de impacto de piedra.

Mediante la eficiente absorción con la bomba de vacío del aire alojado en las roturas.

Mediante las insuperadas cualidades de penetración, humectación y adhesivas de los materiales de relleno y acabado de **roger's**.

Mediante el insuperado sellado “duradero” de las roturas.

Mediante la insuperada resistencia al paso del tiempo de los materiales adhesivos **roger's**: no adquieren tonalidades amarillentas o grisáceas ni se despegan.

Mediante la capacitación teórica y práctica de los adquirentes del sistema a través de los más amplios elementos escritos y audiovisuales para el trabajo.

Mediante herramientas y materiales especiales para:

- + roturas húmedas, sucias o antiguas (primer de lavado y procedimiento de secado)
- + grandes concavidades superficiales (resina de acabado duradera, también en esquirlados superficiales)
- + reparaciones de rajaduras (expansor de fisuras, cinta adhesiva especial)
- + Reparaciones en parabrisas verticales de buses o camiones (adaptador vertical o bien para buses)
- + impactos dobles (cinta adhesiva especial)

Y mediante material de relleno y acabado con un índice de refracción idéntico al de los parabrisas de cristal compuesto laminado, con lo que se logran sobresalientes resultados ópticos.

## 1. 8. El estado actual de la tecnología y el desarrollo de **roger's**:

En el rubro de las reparaciones de cristales, **roger's** no solamente ocupa la punta en materia de excelencia entre los fabricantes de tales sistemas de reparación gracias a la calidad de sus herramientas y materiales, sino que llegó a ser para éstos el modelo a seguir.

Es decir, por un lado ofrecer al cliente final una solución no solamente “momentánea” para su problema de rotura, lo que lamentablemente no fue ... ni es garantizado por muchos sistemas de la competencia.

Y por el otro lado, dar al usuario del sistema **roger's** la posibilidad de brindar a sus clientes una alternativa económica de altísima calidad.

Solamente quien realizó reparaciones con sistemas “baratos” que luego se despegan, se tornan amarillentos o grisáceos y cuyos sellados del esquirlado superficial estallan, sabe cómo ello afecta la reputación de su emprendimiento – porque el cliente identifica la reparación con el taller y por lo general no sabe, ni suele interesarle con qué sistema se realizó la reparación. La realidad es que solamente las buenas reparaciones generan satisfacción en el cliente.

**2. 0. Datos técnicos básicos sobre los cristales compuestos laminados y los impactos de piedra en ellos**  
**2. 1. ¿Qué son los cristales compuestos laminados? ¿Qué función cumplen y qué provecho ofrecen?**

A diferencia de los parabrisas que hasta hace algunos años aún se instalaban en algunos pocos automóviles y que estaban constituidos por cristales curvados de seguridad templados y de una sola capa de un espesor de 4-6 mm y que en caso de rotura se desintegraban en miles de mínimas esquirlas, se impusieron progresivamente por razones de seguridad y también constructivas, los cristales compuestos laminados.

Cristal compuesto laminado = cristal de seguridad formado por (en general) dos cristales flotados curvados en caliente, entre los cuales se integró al vacío y en caliente una lámina de polivinil butiral. La lámina sintética termoplástica por un lado cumple la función de mantener unidas las distintas piezas y astillas del cristal en caso de una rotura, reduciendo así el riesgo de lesiones para los ocupantes del automóvil. En el caso de golpes o impactos se producen fisuras arañas, aunque la estructura global permanece intacta.

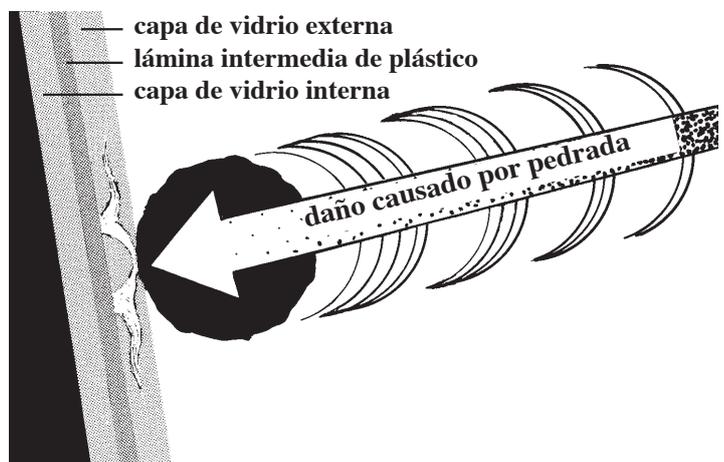
En el ínterin los cristales compuestos no solamente permiten aumentar la seguridad de los pasajeros del automóvil, sino que como parte portante de la construcción global del vehículo, ya no se los integra mediante un burlete al marco de la carrocería, sino que se los une a la misma con pegamentos.

Por otra parte, por tal motivo los costos de recambio de los cristales parabrisas sufrieron un incremento explosivo. El precio promedio para el recambio de un cristal laminado compuesto de automóvil en la actualidad en Austria supera € 500.- sin IVA con una tendencia ascendente.

**2. 2. Datos técnicos del cristal compuesto en vehículos:**

Espesor total:	4,5 a 9 mm (buses)
Resistencia al calor:	90° C (máx 30 min.)
Espesor de lámina:	0,8 mm
Índice de refracción:	1,52

**2. 3. El impacto de pedrada en el cristal compuesto de vehículos y sus consecuencias:**



Por ende cada pedrada implica tarde o temprano la destrucción del parabrisas:

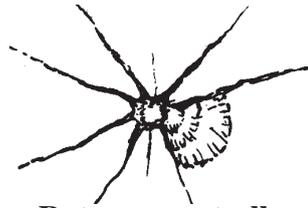
- de inmediato, en los vidrios de seguridad simples ya casi caídos en desuso;
- en los cristales compuestos progresivamente a causa de:
  - + fisuras formadas por pedradas hasta rajaduras que se extienden de un extremo a otro del cristal (dependiendo de tensiones causadas por temperatura, vibraciones y movimientos del marco)
  - + la humedad que penetra
  - + la suciedad de la zona del impacto causada por líquidos descongelantes, detergentes en el agua de lavado, las impurezas de la calle que penetran en la rotura en ocasión de lluvias
  - + el decoloramiento de la lámina debido a las causas mencionadas previamente
  - + pérdida de solidez y funcionalidad (disposiciones legales respecto de determinación de defectos)
  - + irritación visual del conductor (encandilamiento en tránsito nocturno)

Además la goma del limpiaparabrisas que se desliza sobre la rotura sufre daños y puede limpiar a la perfección.

## 2. 4. Las configuraciones de roturas más comunes en vidrios laminados compuestos:



Ojo de vaca



Rotura en estrella



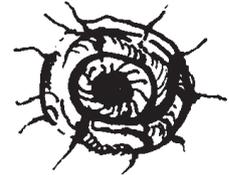
Media luna



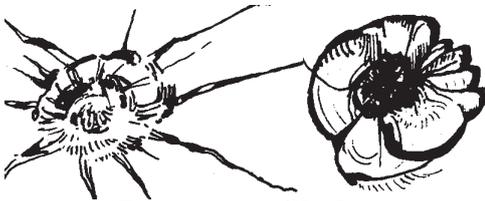
Rotura combinada



Luna llena



Burbuja astillada



Roturas astilladas



Doble impacto



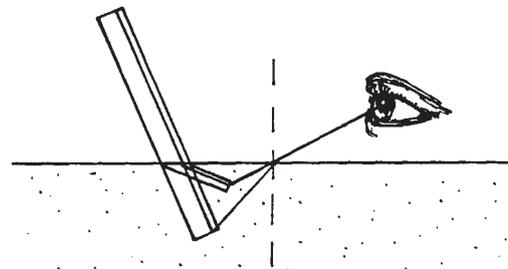
Fisura

## 3. 0. Teoría y requerimientos de reparación:

### 3. 1. Física general:

\* Índice de refracción de distintos materiales:

Aire:	1,0
Vidrio:	1,45 - 1,8
Vidrio compuesto:	1,52
Agua:	1,33
Diamante:	2,4
Resina de relleno <b>roger's</b> :	1,52



\* El relleno de los daños se cumple básicamente por:

**Capilaridad** = La fuerza de penetración de líquidos en superficies muy próximas o tubos o roturas muy estrechos,  
y

**Inmersión** = Llenado de finísimas ranuras de aire en sistemas ópticos empleados con un líquido que presenta el mismo índice de refracción como los tipos de vidrio adyacentes, de modo que la fisura con aire rellena con el líquido de inmersión se adecua ópticamente de modo homogéneo respecto del material próximo, es decir, desaparece.

### 3. 2. Responsabilidad del taller de reparaciones en caso de fracasar la reparación del impacto de pedrada o en caso de producirse una rajadura a partir de la rotura durante la reparación y también después de ella:

Básicamente se puede partir del supuesto de que un cristal dañado por una pedrada es un cristal roto (interpretación de la asociación de seguros), en la que se realiza un intento de reparación, a los efectos de prevenir a un costo económico, un recambio del cristal más o menos próximo y más o menos costoso;

**Por lo tanto, en caso de fallar una reparación, el cliente puede negarse al pago parcial o total de esa reparación (recomendamos para el caso de fracasar dicha reparación, renunciar ya inicial y voluntariamente a la percepción del pago).**

**¡El cliente no tiene derecho a un nuevo cristal!**

**Si durante la reparación se produjera una fisura a partir de la rotura, también rige el principio del cristal ya dañado, aunque con seguridad se producirán conflictos con el cliente. Recomendamos en la medida de que sean detectables previamente, no realizar reparaciones críticas y advertir al cliente en esos casos y con anticipación acerca de ese riesgo.**

**Lo mismo rige cuando después de la reparación se produjera una rajadura posterior, lo cual, si bien es muy poco probable, puede suceder en algunos casos. Sobre esa base puede el cliente pretender como máximo la restitución de los costos de la reparación.**

**Recomendamos contratar un seguro civil que cubra tales posibles casos extremos, aunque poco frecuentes.**

### **3. 3. Expectativas a cumplir por la reparación:**

- sellado duradero
- recomposición mecánica de la solidez del cristal
- inexistencia de resabios de aire (implica desventajas visuales)
- superficie nuevamente lisa y sólida (también para que el limpiaparabrisas no sufra daños al pasar sobre la rotura y luego no puede limpiar adecuadamente)
- reparación ópticamente perfecta en todos los sentidos
- sin posterior aparición de zonas grisáceas, amarillentas, despegadas o de formación de fisuras recomposición química y térmica de las propiedades originales de los cristales
- resistencia al avejentamiento de la reparación

### **3. 4. Exigencias a cumplir por el taller:**

**Es ideal que las reparaciones de los impactos de pedrada sean llevadas a cabo en un sitio o un garaje con luz artificial, porque los materiales adhesivos endurecen con la luz ultravioleta, por lo que debe incidir la menor cantidad de luz diurna posible. La luz diurna presenta una proporción de luz ultravioleta cada vez mayor, también en nuestras latitudes por la ampliación del agujero de ozono sobre el polo.**

**Si pese a ello, es preciso trabajar a la luz del día, debe optarse por un sitio a la sombra empleando las láminas protectoras contra luz ultravioleta, que se encuentran el maletín y pueden colocarse en el portaelemento para que la resina de relleno esté protegida de la radiación ultravioleta durante la reparación y no endurezca prematuramente.**

**Por otro lado, las temperaturas elevadas superiores a 35°C pueden ablandar la lámina termoplástica entre las capas vítreas de modo tal, que durante la reparación puede producirse la penetración de resina de relleno entre la lámina y el vidrio, pudiendo formarse rebordes y nubes de resina a causa de estos rellenos.**

**A causa de temperaturas inferiores a +10°C puede ocurrir que debido al espesamiento de material, los resultados de la reparación sean limitados, dado que la resina ya no puede rellenar completamente las ranuras finas, o bien, ya no es posible eliminar todo el aire mediante el material solidificado.**

#### 4. 0. Secuencia práctica de reparación:

##### 4. 1. Inspección superficial - Verificación de las condiciones iniciales:

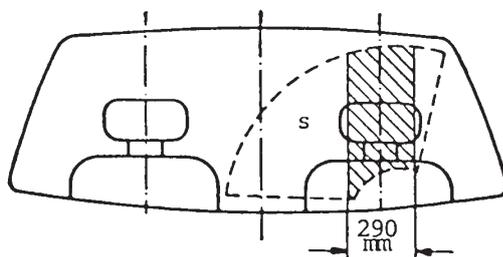
A los efectos de establecer si es razonable efectuar la reparación, debe determinarse en una primera inspección:

- qué tipo de daño es, general, reparable o no, con fisura, la longitud, grado de suciedad
- el alcance del daño, dado que las roturas grandes se ensucian rápidamente
- si ya existe suciedad (puede evaluarse el daño al colocar del lado interno del vidrio una hoja de papel blanco y luego una hoja de papel negro)
- el estado general del vidrio (las laminaciones y/o decoloraciones en los bordes son indicios de un regular estado general del vidrio compuesto y de un mayor riesgo de relleno)
- la ubicación del daño (lugar en el parabrisas), teniendo en cuenta las disposiciones legales
- y, finalmente, qué tipo de vehículos presenta el daño, porque las exigencias de calidad son diferentes para un auto de lujo que para un camión – un margen muy amplio de requerimientos del cliente

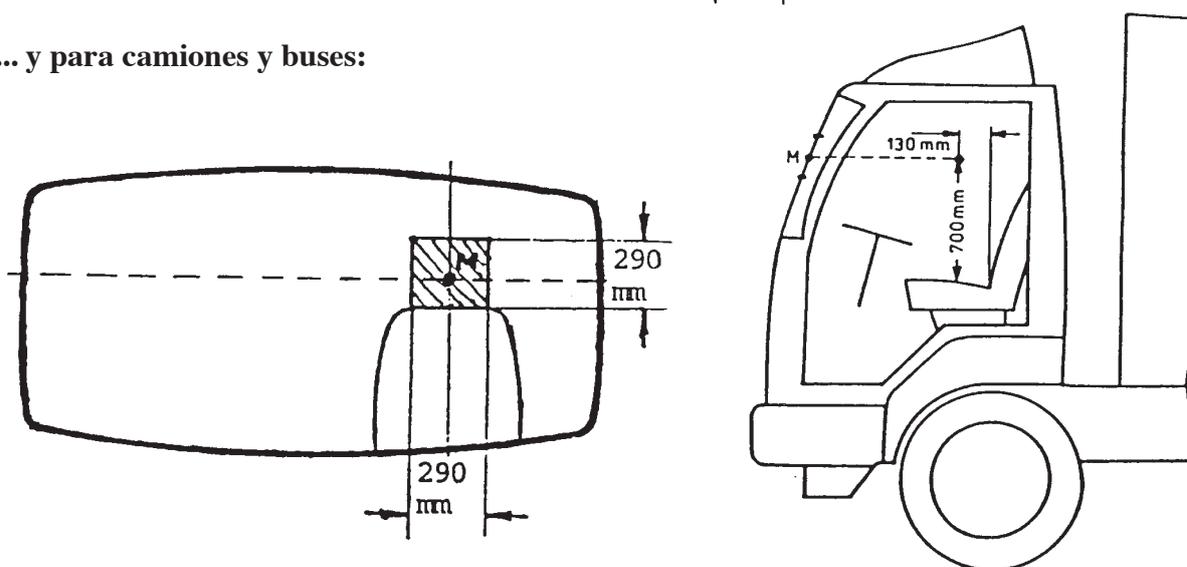
##### 4. 2. Disposiciones legales para las reparaciones:

La normativa alemana brindó una correspondiente definición del “campo visual a distancia” (es el área del parabrisas, a través del cual el conductor mira constantemente hacia adelante a la calzada), en el que no debe efectuarse reparación alguna. Esta definición es considerada aceptable por la mayoría de los países y reconocida como tal, así por ejemplo también por el Instituto Federal de Verificación Automotor en Viena.

A partir de allí, emanan para automóviles las siguientes restricciones con respecto a aquel área del parabrisas que no debe ser sometido a ninguna reparación:



... y para camiones y buses:



Las definiciones detalladas pueden extraerse de la reglamentación alemana 3001-TVK/60 II/87, que refiere a las “Condiciones para la reparación de parabrisas de cristal laminado compuesto”.

En la práctica, el cliente debe ser remitido a las disposiciones legales para el caso de que el daño se encuentre en la llamada “área de visión a distancia”.

Si el cliente, no obstante, solicita la reparación “bajo su responsabilidad”, ello debe quedar registrado expresamente en la factura, no asumiéndose garantía alguna por parte del taller que efectuó la reparación, ni tampoco responsabilidad del mismo, si el automóvil del cliente no es aprobado en alguna posterior verificación en el marco del Art. 57 a).

#### **4. 3. Temperatura de operación durante la reparación:**

Ha tenerse en cuenta que la temperatura del cristal durante la reparación debería ascender a entre +15°C y +30°C. En caso contrario el cristal debe calentarse o enfriarse.

Ello puede lograrse especialmente en el caso de que el cristal esté demasiado frío en las estaciones intermedias y en invierno, haciendo funcionar el motor y el desempañador del vehículo, calentando de este modo toda la superficie interna. Verificar la temperatura desde el exterior apoyando la mano sobre el cristal.

En caso de que el cristal se haya calentado en demasía por incidencia directa de los rayos solares, debe estacionarse el vehículo a la sombra o en un lugar protegido de los rayos solares directos y esperar hasta que el parabrisas adquiera la temperatura ambiente a la sombra.

#### **4. 4. Inspección detallada del daño:**

Una vez que fue en principio decidida la reparación, verificar detalladamente la rotura respecto de:

- \* **Suciedad:** colocando papel blanco y negro detrás de la rotura. Proceder a la reparación solamente cuando el daño no presente suciedades muy visibles o grisados en la lámina, porque las suciedades o los grisados notoriamente visibles tampoco son eliminables con un previo tratamiento con el primer de lavado, tan poco como los grisados de las láminas que se han generado por el agua que fue penetrando en el correr del tiempo.
- \* **Humedad:** detectando mediante presión pulsante con el pulsador contenido en el maletín, sobre el centro del cono de impacto – si hay agua en la rotura, ello se advierte a través de la expansión y contracción de del agua en el área bordeante de la rotura.
- \* **Suciedad por avejentamiento:** si no es demasiado fuerte: efectuar el tratamiento con cilindro de lavado de color rojo y primer de lavado (solamente incluido en el equipo profesional/ completo). Operación detallada: ver punto 4.6.
- \* **Y si el daño realmente se halla del lado exterior o del lado interno, lo cual no es común, pero puede presentarse por lo general en el caso de fisuras.**

#### **4. 5. Preparativos y trabajos previos:**

Limpiar el cristal alrededor de la rotura (en un radio de 20 cm) con papel de limpieza y con limpiador de vidrio doméstico habitual en el mercado. **ATENCIÓN:** no introducir el líquido limpiador en la rotura (porque casi todos contienen aceite de siliconas para obtener una limpieza libre de estrías). Por ello, aplicar el líquido sobre papel de limpieza y limpiar el cristal con éste y no rociar el vidrio directamente con el limpiador.

Mediante la ventosa, colocar el espejo provisto en el maletín detrás de la rotura, de modo tal que la misma vista desde afuera se pueda ver bien en el centro del espejo.

Quitar cuidadosamente las esquirlas sueltas y las suciedades superficiales del cráter de la rotura con ayuda de la aguja trazadora de carburo. **ATENCIÓN:** no provocar rayaduras alrededor del área de impacto, porque éstas perjudican el resultado final.

Mejorar con la aguja trazadora el punto del impacto, es decir la abertura de introducción para la resina de relleno, aunque sin agrandar el diámetro del impacto.

Algunos reparadores de impactos de piedra realizan la limpieza del esquirlado superficial con un taladro con mecha de carburo. Ello es recomendable especialmente para los conos de impacto muy sucios de las roturas astilladas.

#### **4. 6. Limpieza y preparativos de roturas húmedas, sucias o antiguas con el primer de lavado (solamente provisto en el equipo profesional/ completo):**

Las roturas secas y recientes pueden, las roturas antiguas (3 meses o más), húmedas y sucias deben pretratarse con el primer de lavado, para lograr una máxima limpieza y obtener el correspondiente efecto adhesivo.

Resulta más fácil quitar el agua, la suciedad y la grasa con enjuagues con el primer de lavado que solamente con el secado con calor. Además el primer de lavado incrementa el efecto adhesivo en virtud de la formación de una unión química especial entre el vidrio y el pegamento, por lo que el tratamiento previo con el primer de lavado también es recomendable para el caso de las roturas secas, dado que efectivamente no se conocen las materias que ya pueden haber ingresado a la rotura antes de la reparación (descongelantes, champú del limpiaparabrisas etc.).

El procedimiento preparatorio con el primer de lavado posibilita entonces la reparación duradera de daños más antiguos, húmedos, grasos y siliconados, mejorando los perjuicios o restricciones visuales.

Sin embargo, debe quedar claro que la reparación de este tipo de daños finalmente no será de resultado tan perfecto a la vista, como la que se realiza en las roturas recientes. Mediante el tratamiento con el primer de lavado es posible un notorio mejoramiento.

Efecto adhesivo de la resina de relleno de acuerdo a los ensayos de medición realizados en nuestra empresa:

+ roturas secas y recientes, <u>pretratadas</u> con el primer de lavado:	>600 kp/cm <sup>2</sup>
+ roturas secas y recientes <u>no tratadas</u> :	aprox. 500 kp/cm <sup>2</sup>
+ roturas antiguas y secas <u>no tratadas</u> :	200-400 kp/cm <sup>2</sup>
+ roturas húmedas, solamente secadas o grasas <u>no tratadas</u> :	50-150 kp/cm <sup>2</sup>

#### **Instrucciones detalladas para la aplicación del primer de lavado:**

Retirar del maletín el cilindro color rojo del primer de lavado (solamente contenido en el equipo profesional/ completo) y desenroscar el pistón del cilindro.

Enroscar el pistón del cilindro en el cilindro solamente hasta que la porción inferior del pistón se introduzca en las juntas superiores internas del cilindro – visible mirando desde abajo en el cilindro a través de la junta del cilindro.

Absorber con una jeringa descartable sin uso 0,3 a 0,4 ml de primer de lavado del frasco con primer, y pasarlo al cilindro color rojo sostenido boca abajo.

Ubicar manualmente el cilindro con la junta del cilindro centralmente sobre el punto del impacto a ser limpiado y presionar “levemente” contra el cristal.

Enroscar mediante la otra mano “con sensibilidad” y con unos pocos giros el pistón dentro del cilindro y luego desenroscarlo, para que, por un lado, el primer de lavado penetre dentro de la rotura y, por el otro lado, desaloje el aire y la suciedad contenidos en la rotura.

**ATENCIÓN:** no aplicar excesiva presión sobre el primer de lavado, porque de lo contrario éste podría penetrar entre la lámina y el vidrio.

Continuando por un tiempo la operación de enroscado y desenroscado del pistón del cilindro, se va inyectando y quitando tan solo primer de lavado, apareciendo un efecto de enjuague. El primer de lavado arrastra agua, grasas, siliconas y suciedades, extrayéndolas de la rotura.

Al mismo tiempo el daño se expande físicamente un poco y es preparado químicamente (mejorando la adherencia).

Al cabo de 30 a 60 segundos de enjuagues, quitar el cilindro y desalojar el primer de lavado del cilindro de lavado volcándolo sobre un papel de limpieza.

Absorber la mezcla líquida de la rotura con la bomba de vacío (solamente contenida en el equipo profesional/ completo), la manguera de PVC y la ventosa transparente (solamente contenida en el equipo profesional/ completo) y evaporarla aplicando a la rotura el encendedor de cigarrillos del vehículo calentándola desde la superficie interna del cristal.

Cuando el daño vuelve a ser claramente visible, retirar la ventosa transparente y calentar la rotura también desde adelante con el encendedor, hasta que los restos del primer de lavado se evaporen por completo y la rotura este totalmente seca.

Mediante el gatillo, tal como en el caso de los daños húmedos, aplicar una suave presión sobre el cono del impacto, para verificar que todo el primer haya desaparecido de la rotura.

En caso de necesidad, reiterar los procesos de enjuague con el primer de lavado, aspirado al vacío, calentamiento y evaporado, según el tipo del problema (humedad, antigüedad, suciedad, grasa), empleando cada vez primer fresco. **ATENCIÓN:** si bien el primer de lavado no agrede la pintura de los vehículos, recomendamos no aplicarlo a la misma. ¡Además el primer de lavado es fácilmente inflamable y combustible!

El cilindro de enjuague puede utilizarse nuevamente cada vez. Tan solo proceda cada tanto a su limpieza, dejando correr algo de primer de lavado por el cilindro.

#### **4. 7. Colocación del portaelemento:**

Extraer el portaelemento del maletín y desenroscar del portaelemento la ventosa mediante la perilla giratoria central superior para el mecanismo de elevación y bajada de la ventosa.

Untar la parte inferior del borde de la ventosa con algo de gel de vacío, para posibilitar, por un lado y luego de aplicado el portaelemento, un deslizamiento hermético para el ajuste del cilindro para la resina de relleno. Por otro lado, para evitar que el portaelemento en situación de absorción plena se desplace repentinamente o acaso caiga del parabrisas durante la reparación (en caso de que el borde de su ventosa ajuste sobre otro esquirlado superficial próximo y en consecuencia absorba aire).

Aplicar el portaelemento sobre el cristal, primero con el brazo pivotante encastrado en una de las dos posiciones posibles y después con la ventosa extendida, de tal forma junto a la rotura que el centro de la abertura de la cabeza esférica (en la que luego se enrosca el cilindro para la resina de relleno) descansa axialmente sobre el centro del área del impacto.

Después, ajustar la tuerca de elevación y bajada hasta que las tres patas del portaelemento estén adosadas con suave presión al cristal.

¡Atender a que no se genere una excesiva presión entre la ventosa y el cuerpo del portaelemento, porque ello puede provocar la producción de fisuras a partir del punto de impacto o por debajo de la ventosa!

Se trata aquí de uno de los errores más comunes en la aplicación de este sistema y con el correr del tiempo el operador advierte la poca presión que debe generarse en la ventosa para que el portaelemento se adhiera sin problemas al parabrisas.

#### **4. 8. 1. Colocación del cilindro para la resina de relleno:**

Retirar el paquete de resina de relleno del maletín, cortar con una tijera alrededor de 1 cm del lado del ancho y extraer del saquito por ahora solamente el cilindro para la resina de relleno, no también el recipiente de la resina de relleno.

Cerrar el paquete para que no penetre en él la luz del día. Como regla, exponer lo menos posible el recipiente de la resina de relleno a la luz del día que contiene cada vez más radiación ultravioleta, porque ello puede provocar la gelificación/polimerización de la resina de relleno, inutilizándola.

Desenroscar el pistón del cilindro.

Girar lateralmente el brazo pivotante unos 2 cm hacia la izquierda o la derecha de la rotura.

- \* Los principiantes extraen a esta altura también la junta de goma del cilindro para la resina de relleno y enroscan el cilindro tan profundamente en la cabeza esférica, que toca el parabrisas con leve presión. Aflojar ahora la tuerca de fijación de la cabeza esférica y orientar el cilindro verticalmente respecto del cristal. Es decir, que la abertura inferior del cilindro ajusta totalmente sobre el parabrisas. Luego volver a cerrar la tuerca de sujeción de la cabeza esférica. Girar un poco más el cilindro para la resina de llenado y verificar el buen apoyo de la abertura inferior del cilindro. En su caso, reajustar el cilindro abriendo la tuerca de fijación y volviéndola a cerrar.

Una vez concluido el ajuste del cilindro, desenroscarlo y volver a colocar la goma del cilindro en la abertura inferior del cilindro.

Después, volver a enroscar el cilindro para la resina de relleno en la cabeza esférica y verificar si la junta de goma del cilindro adosado al cristal se ve como un anillo de regular color gris claro. De lo contrario, volver a ajustar.

- \* Los reparadores rutinarios enroscan el cilindro para la resina de relleno (junto con la goma que permanece en el cilindro) en la cabeza esférica a tal profundidad, hasta que la goma del cilindro toma contacto con el cristal. Ellos abren un poco la tuerca superior de fijación de la cabeza esférica y ajustan la posición del cilindro sobre el dibujo de color gris claro de la impresión de la junta de goma del cilindro, girando el cilindro en la cabeza esférica, de tal manera que la impresión de color gris claro de la junta de goma del cilindro se vea como un anillo regular en el vidrio.

Volver a desenroscar el cilindro por una vuelta y volver a girar lateralmente el brazo pivotante del portaelemento hasta el encastre.

Luego desplazar el portaelemento completo, de manera que el punto del impacto quede ubicado de modo central y axial en el medio bajo la abertura de la junta de goma del cilindro.

Con una mirada a través de la abertura superior del cilindro (en la que después se enrosca el pistón del cilindro) y el interior del mismo hasta el punto del impacto, debe verificarse si el centro de la junta de goma del cilindro está axialmente alineado con el centro del punto de impacto de la piedra.

Como se mencionó, el gel de vacío entre la ventosa y la superficie del cristal hace de deslizante durante todo el procedimiento.

En cuanto la junta del cilindro para la resina de relleno esté centrada justo sobre el punto del impacto, reajustar suavemente la ventosa sobre la perilla giratoria del mecanismo de elevación y bajada del portaelemento (2 a 3 cuartos de vuelta son suficientes).

Recién ahora volver a enroscar el cilindro para la resina de relleno en la cabeza esférica hasta que la junta de goma del cilindro se adhiera suavemente en torno al punto del impacto, lo cual se puede observar en el espejo viendo el sombreado color gris claro de forma anular de la goma del cilindro que se adhiere al cristal.

En caso de que el astillado pronunciado del cono del impacto de la rotura a ser reparada impide la visión para un ajuste preciso, girar lateralmente el brazo pivotante del portaelemento unos 2 cm hacia la derecha o la izquierda y enroscar el cilindro en un punto próximo al del impacto hasta que la goma del cilindro se adhiera suavemente en torno al punto del impacto, lo cual se puede observar en el espejo viendo el sombreado color gris claro de forma anular. Luego volver a girar lateralmente el brazo hasta el encastre.

Siempre debe evitarse un enroscado demasiado fuerte del cilindro, y con ello una presión excesiva sobre la junta del cilindro, porque podría provocarse el cierre del orificio del impacto, dificultando el llenado con resina o bien el aspirado del aire o pudiendo producirse hasta una fisura o su prolongación a partir del punto del impacto. Es más: inclusive puede suceder que, al quitar la presión después del llenado de la rotura y comenzar el endurecimiento, los bordes de la rotura vuelvan a elevarse y se produzcan desprendimientos en la parte superior de la reparación.

#### **4. 8. 2. Utilización del adaptador para buses (provisto solamente en el equipo profesional/completo):**

En las reparaciones de parabrisas verticales se presenta el problema que a causa del cilindro puesto en posición horizontal, la resina de relleno no se concentra en la parte inferior del cilindro, sino que se distribuye en su interior, por lo que no puede emplearse el procedimiento del vacío.

El adaptador vertical o bien para buses es muy útil para trabajos en parabrisas verticales de camiones, furgones y buses.

En los cristales verticales se coloca el portaelemento de la misma manera descrita en el punto 4.7.

En lugar del cilindro para la resina de relleno, sin embargo se enrosca primero el adaptador para buses en la cabeza esférica y se lo orienta en ángulo recto respecto del parabrisas tal como normalmente el cilindro para la resina de relleno, según lo descrito en los párrafos 5 a 8 del punto 4.8.1.

En cuanto la junta del adaptador para buses quede adosada a leve presión alrededor del punto del impacto, orientar el adaptador para buses mediante la tuerca de fijación de la cabeza esférica y la contratuerca, para que la abertura roscada para el cilindro para la resina de relleno en la parte superior del adaptador para buses indique hacia arriba.

En tanto sea necesaria semejante torsión, será menester otro ajuste de la recta angularidad del adaptador para buses respecto del parabrisas, según lo descrito en los párrafos 5 a 8 del punto 4.8.1.

Cuando el adaptador para buses esté correctamente instalado, inyectar aproximadamente 0,25 ml de resina de relleno del recipiente de resina en la abertura central de la parte inferior del adaptador mediante la aguja inserta en el adaptador para buses hasta el punto del impacto.

Guardar el recipiente de resina de relleno con los adminículos previstos al efecto en la bolsita para resina, protegiéndolo de la luz de día.

Ahora enroscar el cilindro para la resina de relleno en la parte superior del adaptador para buses hasta que la junta del cilindro para la resina de relleno haya quedado adosada en su interior.

#### **4. 9. Inyección de resina, primera aplicación de resina de relleno en la rotura, primera fase de depresión:**

Extraer el recipiente de la resina de relleno del envase de la resina de relleno. Desenroscar el tapón color rojo y adosar la aguja con ayuda del cartucho protector al recipiente.

En todos los casos colocar sobre el recipiente con resina de relleno la vaina protectora contra radiación ultravioleta siempre provista y de color naranja transparente, a fin de proteger la resina de relleno de la incidencia de la luz diurna.

Quitar el cartucho protector de la aguja. Introducir la aguja en el cilindro hasta abajo y al punto del impacto e inyectar en el cilindro para la resina de relleno 0,3 ml (3 rayas de medida) si el cilindro es nuevo y 0,2 (2 rayas de medida) si el cilindro es usado.

Sacar la aguja y tirar algo hacia atrás el pistón del recipiente de la resina de relleno con la aguja apuntando hacia arriba, para evitar la pérdida de la resina de relleno luego de depositar el recipiente de la resina.

Cubrir la aguja con el cartucho protector y guardar el recipiente de resina de relleno en el paquete. Extraer el recipiente de resina de relleno del paquete solamente cuando sea necesario, para proteger la resina de relleno de la luz del día.

En general no exponer durante la preparación la resina de relleno ni la de acabado a la radiación solar directa o indirecta (por ejemplo, reparaciones en galpones con grandes portones abiertos), porque la luz diurna presenta una proporción de luz ultravioleta cada vez mayor en esta era de la ampliación del agujero de ozono sobre el polo, lo que puede provocar un prematuro endurecimiento o bien pegado de los materiales de reparación.

Enroscar ahora lentamente el pistón del cilindro hasta que se pueda advertir/ ver que la resina de relleno penetra en la rotura. ¡No ejercer presión excesiva!

Una premisa es: cuanto menor es la presión sobre la resina de relleno durante la reparación, tanto mejor será el resultado final del arreglo.

En general tómese usted su tiempo para las reparaciones de los impactos de pedradas, porque en total ellas no requieren más de 40 a 60 minutos y el tiempo es su mejor ayudante para lograr una buena reparación.

Las reparaciones hechas a las apuradas y con muchas manipulaciones, generalmente no resultan tan exitosas como podrían haber sido, si nos hubiésemos tomado un poco más de tiempo.

Cuando alrededor de 2/3 de la rotura estén rellenos con resina, desenroscar el pistón del cilindro hasta que el borde superior de la rosca del pistón del cilindro se haga visible en el borde superior del cilindro para la resina de relleno.

El aire en los bordes del daño se desplaza hacia el centro del punto del impacto y asciende por el cilindro. Así usted elimina las primeras y más gruesas burbujas de aire.

Esperar 1 a 2 minutos y volver a enroscar el pistón del cilindro, para someter nuevamente a regular presión la resina de relleno.

#### **4. 10. Someter la rotura al vacío mediante la bomba de vacío (provista solamente en el equipo profesional/ completo y en el de taller):**

Cuando la rotura esté rellena de resina en aproximadamente 3/4 hasta 4/5, desenroscar completamente el pistón del cilindro, introducir la pieza conectora de color rojo de la manguera de PVC de la bomba de vacío en la parte superior del cilindro para la resina de relleno y generar el mayor vacío posible (aproximadamente 70 mbar de presión residual) con la bomba de vacío manual.

Así se erige un vacío del 90% en la parte superior del cilindro sobre la resina de relleno. Sin embargo en la rotura el aire aún está sometido a una presión normal (alrededor de 1.000 mbar) y aislado por la resina de relleno, la que no puede ascender por ser físicamente más pesada que el aire.

A su vez ello lleva a que se expanda el aire en la rotura, pase a través de la resina de relleno hacia arriba y escape de la rotura y del punto de impacto en forma de burbujas de aire hacia arriba por el cilindro.

Para reforzar aún más este efecto, calentar de 2 a 3 veces la rotura desde atrás con el encendedor de cigarrillos del vehículo activado con el adaptador de conexión a batería provisto, lo que lleva a una mayor expansión del aire y una mayor licuación de la resina de relleno. Por su lado y luego de suspender el vacío, ello facilita la penetración hasta los más mínimos intersticios de la rotura. (ATENCIÓN: existen algunos pocos vehículos, por ejemplo el Porsche 956, que presentan una capa de policarbonato del lado interno del cristal, por lo que no debe emplearse este método, porque arruinaría el parabrisas.)

No calentar demasiado ni demasiadas veces la rotura, por ello puede provocar el ablandamiento de la lámina termoplástica entre los cristales, y en la próxima fase de aplicación presión podría penetrar resina de relleno entre la lámina y el cristal, lo que provocaría la indeseada formación de aureolas o flores de resina.

A los 5 minutos debe interrumpirse la fase del vacío, activando la válvula de la bomba de vacío que permite la entrada de aire al sistema. Retirar del cilindro la pieza conectora de la bomba de vacío. En consecuencia, en la parte superior del cilindro se restablece la presión normal del aire. Sin embargo, en la rotura propiamente dicha y por la precedente formación de vacío, se produjo aquél cuasi-vacío que primero reinaba en la parte superior del cilindro y que ahora hace que la resina de relleno que aún se halla en la parte inferior del cilindro penetre en la rotura.

Para aquellos operadores que efectúan más de 100 reparaciones por mes, roger's ofrece una bomba de vacío de 220V con una presión residual de 1 mbar, mediante la que la absorción del aire en la rotura no solamente puede acelerarse notablemente, sino que gracias al superior vacío también se pueden realizar buenas reparaciones en menos tiempo.

#### 4. 11. Reiteración del procedimiento de presión y vacío:

Reiterar ahora los procedimientos de presión y vacío tantas veces hasta que, con el cilindro totalmente desenroscado –es decir, cuando la rotura no está sometida a presión ni a vacío- ella esté realmente libre de burbujas de aire y plena de resina de relleno, permaneciendo así al cabo de una espera de 1 a 3 minutos.

#### 4. 12. Inspección visual desde todos los ángulos:

Con el cilindro para la resina de relleno aún colocado, girar el brazo pivotante del portaelemento 2 a 3 cm hacia la izquierda o la derecha de la rotura y examinar la misma desde diferentes ángulos.

Desde diferentes ángulos, para no pasar por alto las pequeñas burbujas de aire que puedan estar presentes y evitar que éstas queden encerradas en la rotura al endurecer la resina y permanecer irreversiblemente como residuo.

#### 4. 13. Casos difíciles: el aire no sale totalmente de la rotura – ¿qué hacer?



La premisa fundamental es: Es más importante extraer todo el aire de la rotura, que colocar la resina de relleno en ella.

El error que más habitualmente se comete radica en la inversión de este principio. Es que por lo general se intenta –especialmente al iniciarse uno en la actividad de reparación- rellenar por todos los medios a disposición, y aunque fuese a presión, la rotura con la resina de relleno, y la eliminación de las pequeñas burbujas de aire acumuladas en el borde de la rotura a veces se transforma en una ardua lucha. En esos casos se suele manipular con exceso de calor y de acción mecánica, por lo que el resultado final de la reparación no suele verse favorecido, sino más bien perjudicado.

En las llamadas “reparaciones a alta presión”, generalmente subsiste aire encerrado a presión en los bordes de las roturas e incluso entre la lámina y el vidrio, lo que después y por la acción del sol puede provocar su expansión, quedando la rotura rodeada de pequeñas burbujas de aire, las que ya no se pueden eliminar.

En principio debe atenderse a que la mayoría de las fisuras, desprendimientos y rajaduras en el caso de las pedradas, miden centésimas o milésimas de milímetro, por lo que sería magia poder rellenarlos con eficacia en una operación relámpago.

¿Qué hacer, entonces, cuando se presentan problemas en la eliminación del aire en las roturas?

- Generar un largo vacío de 10 minutos en el cilindro y mientras tanto aplicar calor desde atrás con el encendedor por no más de 2 a 3 veces (!!).

Con el vacío casi no hay equivocación posible.

Calentar al vacío no es tan peligroso como calentar bajo presión, cuando a causa del ablandamiento de la lámina puede producirse un relleno excesivo (penetración de la resina de relleno entre la lámina y el vidrio).

Calentar con el encendedor conectado al adaptador de batería provisto, además tiene la ventaja respecto del uso de encendedores a llama, secadores de cabello o calentadores de taller o pintura, que desde atrás solamente se aplica un calor puntual, pero elevado, que rápidamente es absorbido por el vidrio circundante que permaneció frío.

Un problema central del vidrio es que conserva bien el calor. Sin embargo, esta circunstancia puede tener tres consecuencias fatales:

1. Por un calentamiento demasiado largo y extenso, la rotura se contrae a causa de la expansión térmica del vidrio (el cono de la rotura contra el cristal circundante), lo que puede provocar que la rotura parezca óptima y mejor reparada de lo que en realidad está y que luego de un endurecimiento acelerado y consecuente enfriamiento, aparecen irregularidades que se deben a la contracción del vidrio al volver a su temperatura normal.
2. Debido al fuerte calentamiento de la rotura y la consecuente alta presión de la resina de relleno, fácilmente pueden producirse llenados excesivos en forma de aureolas, nubes de resina o flores de resina entre la lámina y el vidrio.
3. Se puede producir una aglutinación del material de relleno, de modo que se hace imposible un llenado final óptimo.

Con alta temperatura y una fuerte presión aplicada simultánea o posteriormente puede arruinarse totalmente un cristal parabrisas.

Son entonces éstos los principios básicos para una reparación perfecta:

- Tomarse su tiempo.
- Generar poca presión entre la ventosa y el portaelemento.
- Generar poca presión con la junta del cilindro para la resina de relleno sobre la rotura.
- Trabajar más con vacío que con presión.
- Aplicar el calor en forma mesurada, dejar enfriar la rotura cada tanto.

- Luego de una fase de puesta al vacío y antes de volver a enroscar el pistón del cilindro para la resina de relleno, aplicar una leve presión con el gatillo sobre el cono del impacto a través de la abertura del cilindro.

Por un lado, con ello el cono del impacto, que por el vacío fuera arrimado al cuerpo vítreo circundante, es separado un poco del mismo y nosotros obtenemos para el final de la reparación el llenado pleno de la rotura.

Por el otro lado, resulta más fácil para la resina de relleno penetrar en la rotura y desalojar el aire residual de la rotura.

- Verificar en el caso de daños muy considerables (por ejemplo, grandes roturas astilladas en buses), si hay suficiente resina de relleno en el cilindro para la resina de relleno. Trabajar con 0,25 a 0,35 ml de resina de relleno.
- Fases de presión largas pero suaves, como en las roturas en estrella con fisuras más largas o daños leves con impactos a la vez muy pequeños.
- Una presión suave y cuidadosa sobre las fisuras que parten del punto del impacto, ejercida mediante el gatillo contenido en el maletín, hace que éstas se abran un poco hacia abajo y la resina de relleno pueda penetrar con mayor facilidad en esas rajaduras.

Mediante este procedimiento puede también verificarse si las fisuras están correctamente rellenas.

- La presión con el pulgar o con el expansor de fisuras **roger's** (no provisto en el equipo, herramienta especial que se vende por separado) desde atrás contra el cristal o la rotura (fisuras) son recursos posibles pero que no carecen de riesgos para el principiante, porque así pueden producirse fisuras o extenderse las mismas.
- El expansor de fisuras (el cual, como ya se mencionara, no es provisto con el equipo, sino que es un artículo de especial adquisición) brinda ayuda para el caso de fisuras y roturas en estrella sometidas a altas presiones. Se lo aplica del lado interno del cristal, detrás de la rotura, pudiendo aplicar presión mecánica desde atrás contra la fisura o bien el golpe, para que se abra hacia adelante.

Como se indicó, su empleo es riesgoso y solamente debería utilizarse por usuarios experimentados en el sistema.

- En el caso de impactos que presentan un acceso demasiado estrecho hacia la rotura que se ubica debajo o que no exista comunicación entre la superficie y la rotura (esto también existe), se recomienda producir un acceso a la rotura mediante la acción del perforador y la aguja trazadora (tal como se describe en el punto 4.14.).
- Solamente debería recurrirse al endurecimiento bajo presión, cuando resulta imposible eliminar las mínimas burbujas de aire de la rotura. Ello debería realizarse desde arriba pasado al lado del portaelemento y de la resina de relleno que está bajo presión, con lo que se logra el aplastamiento de las microburbujas hasta su invisibilidad.

Los procesos de endurecimiento desde atrás no funcionan, porque la lámina en los cristales delanteros contiene una protección ultravioleta que hace que la luz solar directa no afecte el interior del vehículo automotor.

- En el caso de roturas en estrella de dos o tres ejes, es común que una de las fisuras o aún todas no tengan conexión con el impacto. Aquí se recomienda la acción con taladro y mecha de carburo, así como la cuidadosa apertura del cono del impacto mediante el perforador y la aguja trazadora (tal como se describe en el punto 4.14.).
- Pero también en el caso de roturas astilladas puede convenir la acción con taladro y mecha de carburo, así como la cuidadosa apertura del cono del impacto mediante el perforador y la aguja trazadora (tal como se describe en el punto 4.14.), para que las piezas internas del cono que presentan finísimas fisuras se llenen mejor/ con mayor facilidad/ con mayor rapidez/ con mayor confiabilidad con la resina de relleno.

#### **4. 14. La perforación de roturas por impacto de piedra y el acceso mediante perforador y aguja trazadora:**

Existen roturas en las que el impacto (a veces no visible ni sensible) no tiene ninguna o solamente una mala comunicación con el daño ubicado debajo o bien con las fisuras, lo cual hace necesaria una perforación con taladro y mecha de carburo y la subsiguiente cuidadosa apertura del daño con el perforador y la aguja trazadora, que por su peso ideal se utiliza como herramienta para golpear.

Ello se efectúa colocando una de las mechas de carburo provistas con el equipo en el mandril del taladro.

- \* Si existe un punto de impacto, se realiza con muy poca aplicación de fuerza una perforación vertical en el centro del mismo, accionando la máquina cada vez hasta que sale del agujero un polvillo blanco de vidrio. Entonces se extrae brevemente el taladro aún en rotación del agujero para su enfriamiento.
- \* Si no existe un punto de impacto, se realiza un pequeño fresado sobre el centro de la pedrada desde un ángulo de 30° a 45° respecto de la superficie, aplicando el taladro de tal modo que se sostiene la parte posterior de la máquina con una mano que al mismo tiempo se apoya sobre el vidrio, mientras la otra mano guía la máquina libremente. El taladro en rotación es acercado lentamente a la superficie del cristal.

El sostén firme de la máquina y el lento acercamiento de la misma buscan evitar un deslizamiento lateral, que dejaría en el cristal una huella adicional y permanente, porque ese daño es de muy difícil reparación y mejoramiento.

Cuando se haya obtenido una muesca en la superficie del cristal, se prosigue perforando verticalmente y con muy leve presión el centro del impacto, accionando la máquina cada vez hasta que sale del agujero un polvillo blanco de vidrio. Entonces se extrae brevemente el taladro aún en rotación del agujero para su enfriamiento.

Tenga usted en cuenta que el vidrio en estado agregativo no es duro/ sólido, sino espeso y que una acción perforante excesivamente larga o con demasiada presión sobre el taladro puede provocar temperaturas considerablemente altas que funden el vidrio, el cual se adhiere a la broca, es decir que la inutilizan.

Además la perforación siempre debería llegar hasta poco antes de la lámina (generalmente la capa externa de vidrio en automóviles es de un espesor de 1,9 a 2 mm y la de camiones, furgones y buses de 2,5 a 3 mm).

De ninguna manera deberá perforarse la lámina, porque ello le deja un rastro de color amarillento/ marrón. Practicar con un parabrisas viejo para lograr experiencia¡!

Luego proceder a realizar con mucho cuidado un pequeño “ojo de vaca” en el piso de la perforación axialmente al perforador, utilizando el pequeño perforador y la aguja trazadora (que presenta el peso justo).

#### **4. 15. Verificación final:**

Girar levemente hacia un lado el brazo pivotante y esperar 1 a 2 minutos, para apreciar si en la rotura aparecen burbujas de aire en las áreas de los bordes.

Previo al endurecimiento, verificar la efectiva inexistencia de burbujas de aire. Ello es importante, por un lado las burbujas de aire subsistentes no solamente son estéticamente desagradables, sino que permanecen irreversiblemente insertas en la reparación, mientras por el otro lado, se expanden durante el endurecimiento debido a la contracción que genera la polimerización.

Por lo demás, la rotura debe presentar un así llamado “llenado pleno” –pero no excesivo- para que al endurecer se conserve –pese al efecto de contracción por polimerización- un cierto cuerpo de resina, y no aparezcan áreas con reflejos en la rotura, desprendimientos en los bordes o manchas de color gris o bien plateado oscuro en lo que fueran los límites de la zona dañada.

#### **4. 16. Endurecimiento de la resina de relleno:**

Si no apareció ninguna modificación en el llenado y la rotura fue llenada óptimamente, aspirar la resina que quedara en el cilindro para la resina de relleno y pasarla al provisto recipiente de reserva para resina, ¡pero no devolverla al recipiente con la resina fresca!

Sin embargo, también conservar a salvo de la luz diurna este recipiente de reserva de resina en la bolsita para la resina. El material será utilizado en ocasión de la próxima reparación.

Desmontar el portaelemento. Eliminar de la ventosa el gel para vacío (soluble en agua) con papel de limpieza y agua o limpiavidrio.

Pasar la hoja de afeitar provista en el maletín 1 a 2 veces a ras del impacto y quitar cortando la resina de relleno sobrante.

Endurecer la reparación con la lámpara ultravioleta durante 2 a 3 minutos (sin aplicar una lámina).

Advertencia: el tubo UV de 6W de la lámpara ultravioleta tiene una vida útil de aproximadamente 3.000 horas. Sin embargo la radiación ultravioleta en la amplitud de onda requerida solamente será emitida durante 1.000 horas. Después el tubo ya no tiene efecto endurecedor aunque siga emitiendo luz. Cambiar entonces el tubo gastado por uno nuevo de repuesto (provisto en el equipo profesional/ completo, no así en el equipo de taller).

**ATENCIÓN:** No encender la lámpara sin tubo o con un tubo gastado y titilante, porque ello puede provocar daños en el transistor de la electrónica, generando gastos de reparación innecesarios.

#### **4. 17. Sellado del punto del impacto o de la superficie con la resina de acabado:**

Con respecto al sellado de superficie la mayor parte de la competencia de roger's no ofrece material alguno o, en su caso, material insuficiente.

Entonces los esquirlados superficiales tienen que ser rellenados con resina de relleno, la cual por definición no es apropiada para ese fin, porque su frágil endurecimiento y su posterior tendencia a la fragilidad hacen que generalmente ya al poco tiempo se desintegre.

En caso contrario, ofrecen resinas de acabado para sellados de superficie, las cuales sin excepción se tornan amarillentas o grisáceas y, al no conservar su flexibilidad se transforman en quebradizas y al cabo de un máximo de 3 a 6 meses se desintegran.

No obstante, el sellado de superficie no solamente es una parte importante y concluyente de una buena/ bella reparación de un impacto de piedra. Debe permanecer transparente por años, totalmente durable y en lo posible no debe sufrir alteraciones, para que la reparación del impacto sea una alternativa realmente aceptable respecto del recambio.

Una reparación que se vuelve a abrir, se torna amarillenta o cuyo sellado de superficie se desintegra siempre irrita al conductor tanto como el impacto de piedra no reparado.

Mucho peor aún es el hecho de que la solidez física del parabrisas no ha sido reconstituida de forma durable, por lo que no responde a las expectativas visuales, sino que especialmente no responde a las exigencias legales (Art. 57 a – verificación técnica vehicular).

Sobre la base de la tecnología aplicada por la industria de esquís, se desarrolló una resina de acabado que no se torna amarillenta o grisácea y no se desintegra aún en regiones de fuerte incidencia de radiación ultravioleta como Nueva Zelanda, el sur de Australia, de Argentina y de Chile. La industria del esquí requiere una muy alta flexibilidad permanente de los componente básicos que utiliza, y que los esquís no se tornen quebradizos ni amarillentos en las zonas de fuerte luz ultravioleta, que es muy superior en las montañas que en los valles.

Con la resina de acabado **roger's** pueden sellarse durablemente grandes esquirrados superficiales del tamaño de una uña de pulgar.

- Los esquirrados más pequeños pueden repararse en una operación, rellenando por completo el esquirrado con la resina de acabado, debiendo atenderse a que también sean eliminadas las burbujas de aire más pequeñas antes del endurecimiento, por ejemplo con el gatillo, porque su tamaño se incrementa al endurecer la resina.

Recién después de la total eliminación de las burbujas de aire, cubrir lentamente con lámina de acabado la resina de acabado que se aplicó (para que no se produzcan nuevas burbujas de aire) y endurecer con la lámpara ultravioleta por 2 a 3 minutos. La desaparición de las burbujas de aire puede verificarse mediante la ventosa transparente conectada a la bomba de vacío por medio de la manguera de PVC, generando un vacío sobre la resina de acabado aplicada. Entonces las microburbujas se agrandan rápidamente y revientan, con lo que se elimina el aire aún contenido en el acabado.

- En los esquirrados más profundos (superiores a 0,5 mm), la resina de acabado debe aplicarse en capas de aproximadamente 0,5 mm, dejando endurecer capa por capa.

Volver a cuidar que en cada aplicación se hayan eliminado todas las burbujas de aire.

Dejar secar cada capa aplicada, sin lámina de acabado, durante 1 minuto.

Previo a aplicar la última capa, pasar cortando al ras con una hoja de afeitar 2 a 3 veces por el impacto, a fin de eliminar los sobrantes de resina de las capas intermedias aplicadas.

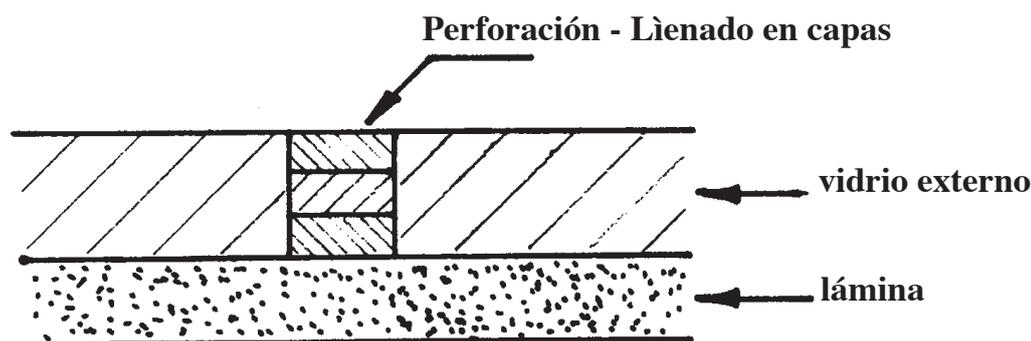
Recién entonces aplicar la última capa de relleno completo del esquirrado, cubrir con una lámina de acabado y endurecer durante 2 a 3 minutos.

\* Sellado del orificio de perforado: ver Punto 4.18.

#### 4. 18. Sellado de orificios de perforado:

Tal como indica la ilustración inferior, rellenar por capas los orificios de perforado y luego de verificada la ausencia de burbujas de aire dejar endurecer de a una cada capa resina.

Las perforaciones rellenadas en una sola operación, que también se endurecen de una sola vez, suelen presentar a la postre una burbuja de vacío cerca de la lámina a causa de la intensidad decreciente de arriba hacia debajo de radiación en el orificio. (Esa intensidad decreciente hace que el material en la perforación se endurezca también de arriba hacia abajo, pero por otro lado se presenta la contracción por polimerización y ningún material puede seguir penetrando apenas arriba se formó un tapón duro, habiéndose, empero, la contracción por polimerización recién iniciado en la porción inferior.)



#### 4. 19. Operaciones finales:

Quitar la lámpara ultravioleta, despegar la lámina de acabado (eliminar la resina residual de ésta – así, las láminas de acabado siempre se podrán volver a usar).

Rasquetear en cruz los resabios de resina con una rasqueta sostenida en un ángulo de aproximadamente 80° respecto del cristal. **No cortar jamás.**

Es mejor rasquetear más veces pero de modo suave, que menos veces y de modo más fuerte, porque ello puede producir profundos rayones e incluso una leve concavidad en la superficie final, que después ya no se podrá pulir hasta su transparencia.

Una zona gris de este tipo en la superficie del sellado de acabado es uno de los errores que más frecuentemente son objeto de los reclamos que nos llegan.

Finalmente pulir la resina de acabado con líquido de pulir, disco de pulir y máquina taladro – **NO aplicar demasiada presión sobre el disco de pulir**, porque la reparación puede efectivamente llegar a quemarse con el calor de la fricción producida.

#### 5. 0. La reparación de fisuras:

##### 5. 1. Generalidades:

En sentido amplio, en el sistema **roger's** de reparación de cristales parabrisas se trata de un sistema de reparación de impactos de piedra y no de un sistema de reparación de fisuras. Por lo demás, este concepto no es solamente válido para el sistema **roger's**, sino para todos los otros sistemas de reparación de impactos de piedra que se ofrecen en el mercado, aún cuando algunos fabricantes de sistemas de reparación de impactos de piedra siempre vuelven a intentar a boca llena hacerle creer lo contrario a los potenciales clientes.

No es que no se puedan inyectar las diferentes resinas de relleno en las fisuras y que fisuras recientes no puedan ser reparadas con esas resinas o que la reparación no sería duradera (la fuerza adhesiva de no todos, pero sí de muchos sistemas de reparación, son superiores a la resistencia a las fisuras). Pero, la práctica nos demuestra por sí misma los límites definidos por –primero- la suciedad generalmente depositada en las fisuras.

Por lo general las fisuras no se producen repentinamente a partir de un impacto de piedra y tampoco el cliente no acude de inmediato al taller, sino que las fisuras se producen lentamente y les penetra suciedad (piense en las situaciones de días lluviosos en los que toda la suciedad mojada de la calle es salpicada por los otros vehículos del tránsito también sobre el parabrisas que ostenta la fisura). Y hasta que el cliente finalmente acude al taller, en el 99,9% de los casos ya suele ser demasiado tarde para llevar a cabo una reparación medianamente aceptable, menos aún una reparación bellamente acabada.

Segundo, especialmente en las fisuras largas que comienzan o bien terminan en el borde externo del parabrisas, se produce un quiebre en este último, que permanece visible aún después de realizado el arreglo, lo que cualquiera puede fácilmente comprobar con una mirada de refilón sobre el vidrio con una fisura reparada y que con toda seguridad ya no responde a los requerimientos de las disposiciones legales ni tampoco a las regulaciones de la ECE R 43, que define cómo deben estar constituidos los parabrisas y qué condiciones deben cumplir.

En la práctica, entonces, solamente se reparan fisuras muy frescas de un largo máximo de 10 cm en automóviles y de 30 cm en camiones, furgones y buses.

En todo lo demás, cuando mucho se aplican los orificios de perforado.

##### 5. 2. La perforación de fisuras:

Debido al largo máximo de 10 cm tolerable para la perforación de fisuras en automóviles, en la práctica por lo general no se realizan estas reparaciones. Las fisuras que parten de un impacto y que no se llenaron durante la reparación del punto de impacto, son rellenadas parte por parte con resina mediante capilaridad a partir de aquél y luego endurecidas.

**Empero, en el caso de fisuras superiores a los 10 cm (en camiones, furgones y buses) debería procederse a la perforación de orificios.**

**Ello se lleva a cabo colocando una mecha de carburo en el mandril del taladro, aplicando a 1 o 1,5 mm del extremo de la fisura un pequeño fresado sobre el centro de la pedrada desde un ángulo de 30° a 45° respecto de la superficie, aplicando el taladro de tal modo que se sostiene la parte posterior de la máquina con una mano en dicho ángulo, la que al mismo tiempo se apoya sobre el vidrio, mientras la otra mano guía la máquina libremente.**

**Cuando se haya obtenido esa muesca, se endereza el taladro se prosigue perforando un orificio en ángulo recto y con muy leve presión, accionando la máquina cada vez hasta que sale del agujero un polvillo blanco de vidrio. Entonces se extrae brevemente el taladro aún en rotación del agujero para su enfriamiento.**

**Tenga usted en cuenta que el vidrio en estado agregativo no es duro/ sólido, sino espeso y que una acción perforante excesivamente larga o con demasiada presión sobre el taladro puede provocar temperaturas considerablemente altas que funden el vidrio, el cual se adhiere a la broca, es decir que la inutilizan.**

**Además, la perforación siempre debería llegar hasta poco antes de la lámina (generalmente la capa externa de vidrio en automóviles es de un espesor de 1,9 a 2 mm y la de camiones, furgones y buses de 2,5 a 3 mm).**

**De ninguna manera deberá perforarse la lámina, porque ello le deja un rastro de color amarillento/ marrón. Practicar con un parabrisas viejo para lograr experiencia;!**

**Luego proceder a realizar con mucho cuidado un pequeño “ojo de vaca” en el piso de la perforación axialmente al perforador, utilizando el pequeño perforador y la aguja trazadora (que presenta el peso justo). Con ello se logra que después del llenado con resina la fisura quede pegada con seguridad en el extremo de la rajadura, conservando una cierta flexibilidad que más adelante previene confiablemente que se prolongue esa fisura.**

### **5. 3. Sellado de perforaciones de fisuras:**

**Rellenar los orificios de perforado en etapas, tal como se indica en la figura anterior y después de comprobar la ausencia de burbujas de aire, proceder a endurecer cada capa de relleno por sí.**

**Las perforaciones rellenas en una sola operación, que también se endurecen de una sola vez, suelen presentar a la postre una burbuja de vacío cerca de la lámina a causa de la intensidad decreciente de arriba hacia abajo de radiación en el orificio. (Esa intensidad decreciente hace que el material en la perforación se endurezca también de arriba hacia abajo, pero por otro lado se presenta la contracción por polimerización y ningún material puede seguir penetrando apenas arriba se formó un tapón duro, habiéndose, empero, la contracción por polimerización recién iniciado en la porción inferior.)**

### **5. 4. Rellenado de fisuras con resina:**

**El método más simple para rellenar las fisuras con resina de relleno, es el de aprovechar la capilaridad de la fisura.**

**En fisuras verticales se inicia el relleno con resina en el extremo inferior de la fisura para luego ir ascendiendo.**

**En fisuras horizontales en principio no es relevante desde qué extremo se inicia la tarea. Por lo general se parte del impacto, si existe tal y que primero debe haber sido reparado.**

**Primero dejar caer solamente una gotita de resina de relleno sobre la fisura y esperar hasta que la resina haya penetrado en la fisura.**

**Luego proseguir aplicando a razón de gotas, partiendo del tramo ya relleno, y aplicando resina sobre la fisura en la cantidad que pueda penetrar en ella sin sobrantes y sin encerrar aire. Recién entonces seguir aplicando más resina en ese punto, siempre promoviendo la penetración de resina y evitando la formación de burbujas de aire.**

Este método funciona muy bien en fisuras recientes y asimismo brinda buenos resultados. Pero también una fisura fresca puede llenarse demasiado despacio, dependiendo de la presión de la rajadura. En este caso puede aplicarse una cierta presión desde la contracara con el pulgar o el expansor de fisuras **roger's** (no provisto en el equipo, herramienta especial en venta por separado) en el daño, para abrir un poco la fisura hacia fuera.

A causa del alto riesgo que implica la utilización del expansor de fisuras, solamente los operadores experimentados deberían realizar tal tarea.

Después de cada relleno exitoso de las fisuras se coloca cuidadosamente una cinta adhesiva a lo largo de toda la extensión de la fisura y se endurece la fisura rellena. (No aplicar la cinta presionando sobre la fisura rellena, porque ello alteraría el resultado del relleno y podría arruinarlo.)

Luego se remueve la cinta adhesiva y se quitan (cortando) las sobras de resina con la hoja de afeitar.

Generalmente las fisuras antiguas, que ya han estado humedecidas (una vez ya es suficiente;!) y/o en las que se depositaron siliconas, champú de lavado de carrocería, descongelantes o grasa, solamente son rellenables con dificultad y forman burbujas – es decir que el contacto con la resina ya no sucede en la medida requerida. Desde este punto de vista también deberá apreciarse la fortaleza del pegamento.

Los arreglos hechos sobre las fisuras recientes generalmente permanecen casi invisibles. Pero ya una sola vez que haya penetrado agua, produce un grisado de la reparación. En consecuencia podemos imaginarnos cómo quedará una reparación de una fisura antigua y sucia. Una limpieza de la fisura (por ejemplo con el primer de lavado) no tendrá ningún resultado. Para el caso de fisuras más antiguas, la mejoría óptica será tan sólo hasta un 75% o menos.

Por otro lado, en el caso de los parabrisas panorámicos de los buses, una reparación de perfecta calidad óptica no es tan importante como en el caso de un automóvil; especialmente si el daño no obstruye el campo visual y si pensamos en los costos del recambio de un parabrisas de bus.

Frecuentemente lo más importante es detener la fisura, mientras la perfección óptica no es relevante para el cliente. El ahorro es para él más importante que la estética.

Entonces se emplea el método 2: el relleno de una fisura que se llena con dificultad o en la que vuelven a aparecer burbujas de aire al cabo del relleno.

En este caso tómese un cilindro para la resina de relleno, desenroscando el pistón fuera del cilindro hasta que la porción superior de la rosca del pistón se alinee con el borde superior del cilindro. Después inyectar resina de relleno del recipiente al cilindro en posición invertida hasta llenarlo por completo.

Dejar de lado el recipiente de resina. Aplicar el cilindro a la fisura u presionar suavemente con una mano. Enroscar ahora el pistón y someter la resina a una leve presión hasta ver cómo penetra en la fisura.

Ahora recorrer con el cilindro la fisura mientras se prosigue enroscando el pistón del cilindro, y a una velocidad que permita observar que la resina penetre en la fisura y las burbujas son desplazadas hacia delante por la resina que penetra en la fisura.

En especial en este método es muy útil ejercer una leve presión desde atrás con el expansor de fisuras (no provisto en el equipo, herramienta especial en venta por separado) contra la fisura para abrir ésta hacia fuera.

Después del relleno exitoso, aplicar la cinta adhesiva sobre la fisura y endurecer la misma.

Luego se remueve la cinta adhesiva y se quitan cortando las sobras de resina con la hoja de afeitar.

**Una tercera variante para reparar fisuras es proceder a realizarla con ayuda de la cinta adhesiva, que dispone de una especial fuerza de adherencia y cuyo pegamento tiene por un tiempo la resistencia de la resina.**

**Luego de la perforación de la fisura aplicar la cinta adhesiva sin dejar burbujas por el medio de la fisura y presionar suavemente sobre la cinta. Efectuar un agujero en la cinta adhesiva en el sitio de la perforación por medio de la aguja trazadora.**

**Instalar ahora el portaelemento, tal como en una reparación de impactos de piedra. Enroscar el cilindro para la resina de relleno y orientar su centro sobre el orificio perforado. Aplicar levemente la junta del cilindro sobre el daño y colocar 0,3 ml de resina en el cilindro para la resina (para parabrisas de buses, utilizar 0,5 ml para evitar la inoculación a presión de aire en la fisura), reponiendo la resina si fuere necesario. Someter a presión la resina de relleno mediante el pistón del cilindro. De esta forma la resina es inyectada como en un tubo.**

**También en este método es muy útil ejercer una leve presión mecánica desde atrás con el expansor de fisuras (no provisto en el equipo, herramienta especial en venta por separado) contra la fisura para abrir ésta hacia fuera.**

**Una vez que la fisura esté completamente rellena, se retira el portaelemento y se endurece la fisura rellena antes de quitar la cinta adhesiva. Luego de retirada la cinta adhesiva, quitar cortando las sobras de la resina, sellar los orificios de perforación con resina de acabado tal como se describiera en el punto respectivo y después proceder a su pulido.**

## 6. 0. Daños típicos / Consejos especiales para la reparación y la perforación:



Luna llena

el anillo de la luna llena presenta una mala conexión con la superficie: se requiere una perforación.



Doble impacto

si están próximos, con adaptador especial; sino aplicar cinta adhesiva sobre ambos impactos y rellenar por un agujero en la cinta a través de un impacto.



Media luna sin (aparente) conexión con el impacto

aplicar cuidadosamente presión con el gatillo sobre el impacto y producir conexión con el impacto.



Medio ojo de vaca con mala posibilidad de rellenado por fuerte presión

aplicar cuidadosamente presión con el gatillo sobre el impacto y producir conexión con el impacto.



Rotura de dos patas o bien en estrella con microfisuras y con ninguna o mala conexión al impacto

perforación en el impacto y abrir con perforador y aguja trazadora.



Gran rotura astillada con impacto grande

primero obturar impacto con resina de acabado, perforar con mecha de carburo y entonces rellenar daño con resina de relleno; endurecer bajo presión.



Aire encerrado en el borde

larga fase de vacío y calor desde atrás.



Aire encerrado en el medio

larga fase de vacío y calor desde atrás.



Media luna con fisuras

aplicar cuidadosamente presión con el gatillo sobre el impacto y producir conexión con el impacto. Requiere de mucha paciencia. Presión cuidadosa con el gatillo sobre las fisuras.



Fisura

rellenado capilar o relleno mediante cinta adhesiva después de perforar. Eventualmente endurecimiento bajo presión.

## 7. 0. Resumen de las instrucciones operativas:

### 3. 4. Exigencias a cumplir por el taller:

- \* Trabajar en lo posible en un recinto o garaje con luz artificial y sin incidencia de luz diurna
- \* Si se tiene que trabajar al aire libre, es imprescindible el uso de láminas protectoras contra luz ultravioleta

### 4. 1. Inspección superficial:

- \* Tipo del daño
- \* Dimensión del daño
- \* Suciedad, sí/no – grado
- \* Estado del parabrisas – deslaminados en los bordes o decoloración, otros daños, grado de desgaste
- \* Requerimientos de calidad, de qué vehículo se trata en relación con el daño (antiguo, nuevo, caro, económico, de lujo, utilitario etc.)

### 4. 2. Disposiciones legales para las reparaciones:

- \* Observar campo visual a distancia en los que no debe repararse en automóviles, camiones y buses

### 4. 3. Temperatura de operación durante la reparación:

- \* De + 15°C hasta + 30°C

### 4. 4. Inspección detallada del daño:

- \* Daño externo – o quizás interno
- \* Determinar con exactitud el grado de suciedad
- \* ¿Humedad?
- \* ¿Antigüedad?
- \* Determinar la necesidad de tratamiento previo con *primer* de lavado

### 4. 5. Preparativos y trabajos previos:

- \* Limpiar el cristal alrededor de la rotura – no aplicar el líquido limpiador directamente sobre el daño
- \* Colocar un espejo del lado posterior de la rotura
- \* Remover esquirlas y suciedad del impacto con la aguja trazadora

### 4. 6. Limpieza y preparativos de roturas húmedas, sucias o antiguas con el cilindro rojo de enjuague y el *primer* de lavado:

- \* Desenroscar un poco el pistón del cilindro del *primer* de enjuague
- \* Llenar el cilindro en posición invertida con 0,3 a 0,4 ml de *primer* de lavado
- \* Adosar el cilindro con la junta en la rotura y mediante enroscado y desenroscado del pistón inyectar *primer* de lavado en la rotura y extraerle el aire, hasta que ella esté plena de *primer* de lavado
- \* Proseguir cuidadosamente con el procedimiento, generando un enjuague del daño con efecto de limpieza y de mejora de adherencia
- \* Después de 30 segundos de enjuague, quitar el cilindro y someter el daño al vacío mediante la ventosa transparente, manguera de PVC y bomba de vacío. Simultáneamente calentar la rotura desde la cara posterior con el encendedor
- \* En cuanto la rotura es visible con más claridad, anular el vacío y calentar la rotura también del lado anterior hasta que el daño esté totalmente seco. Verificar mediante el gatillo sobre el impacto, igual que en el procedimiento para determinar la humedad
- \* Repetir el procedimiento si fuere necesario

#### **4. 7. Colocación del portaelemento:**

- \* Bajar girando la ventosa
- \* Untar el borde de la ventosa con gel de vacío
- \* Montar el portaelemento sobre el parabrisas de tal modo que el centro del roscado del cilindro para la resina de relleno coincida axialmente con el centro del impacto

#### **4. 8. 1. Colocación del cilindro para la resina de relleno:**

- \* Abrir el paquete de resina de relleno, sacando por ahora solamente el cilindro. Cerrar el paquete de resina y proteger el recipiente de resina de la luz diurna
- \* Desenroscar el pistón del cilindro y sacar la junta de goma del cilindro
- \* Enroscar el cilindro en la cabeza esférica hasta que la abertura inferior del cilindro se adose al cristal
- \* Aflojar la tuerca de fijación de la cabeza esférica. Orientar el cilindro verticalmente al cristal para que la abertura inferior del cilindro se adose plenamente al cristal. Ajustar nuevamente la tuerca de fijación
- \* Ajustar el cilindro y controlar si la abertura inferior sigue estando adosada plenamente al cristal. En caso contrario volver a aflojar la tuerca de fijación de la cabeza esférica, reorientar el cilindro y ajustar nuevamente la tuerca de fijación
- \* Desenroscar nuevamente el cilindro de la cabeza esférica – volver a colocar la junta de goma en el cilindro
- \* Girar lateralmente 2 a 3 cm el brazo pivotante del cilindro de llenado y enroscar el cilindro en la cabeza esférica hasta que la junta se adose suavemente al cristal. Volver a la posición inicial con el brazo pivotante
- \* Ahora alinear axialmente toda la herramienta con el centro del impacto mirando a través del cilindro hacia el punto de impacto y deslizando adecuadamente
- \* Reajustar la ventosa con la tuerca elevadora de la ventosa, sin aplicar demasiada fuerza

#### **4. 8. 2. Utilización del adaptador para buses:**

- \* Para reparaciones en parabrisas verticales. Luego de orientado el cilindro para la resina de relleno hacia el cristal, desenroscar el cilindro de la abertura de enroscado e introducir el adaptador para buses hasta que su junta se adose suavemente al cristal
- \* Con la tuerca de fijación de la cabeza esférica y con la contratuerca del adaptador para buses, ajustar el adaptador para buses de modo tal que la abertura de enroscado para el cilindro para la resina de relleno apunte hacia arriba. Atender a que el adaptador para buses siga manteniéndose en ángulo recto respecto del cristal
- \* Introducir a la mayor profundidad posible del agujero del adaptador para buses unos 0,25 ml de resina de relleno mediante la jeringa y la aguja
- \* Ahora enroscar el cilindro para la resina de relleno en el adaptador para buses hasta que la junta del cilindro para la resina se adose

#### **4. 9. Inyección de resina:**

- \* Mediante jeringa y aguja introducir 0,3 ml de resina de relleno en cilindros nuevos y 0,2 ml de resina en cilindros ya usados
- \* Luego guardar el recipiente de la resina sin exponerlo a la luz del día
- \* Enroscar el pistón del cilindro en el cilindro, hasta observar que la resina penetra en el daño. No aplicar demasiada presión y tomarse su tiempo
- \* Apenas la rotura esté rellena en 2/3 hasta 3/4, ir desenroscando el pistón, con lo cual escapa la mayor parte de aire, elevándose de la rotura al cilindro
- \* Repetir este proceso de presión/ vacío

#### **4. 10. Fase de vacío:**

- \* Cuando la rotura esté rellena en 3/4 o 4/5 partes, extraer completamente el pistón y someter el cilindro a vacío mediante la pieza de conexión, la manguera y la bomba de vacío
- \* Desde la parte posterior, calentar la rotura no más de 1 a 2 veces con el encendedor del vehículo
- \* Al cabo de 5 minutos, suspender el vacío. En la rotura reina el vacío, pero arriba en el cilindro la presión del aire volvió a su normalidad, por lo que la resina de hecho es absorbida hacia dentro del daño. Suele ser suficiente una suave presión enroscando el pistón, para rellenar plenamente la rotura

#### **4. 11. Reiteración del procedimiento de las fases de presión y de vacío:**

- \* Hasta que la rotura esté perfectamente rellena

#### **4. 12. Inspección visual:**

- \* Desde todos los lados y distintos ángulos de observación

#### **4. 13. Casos difíciles: ¿qué hacer?**

- \* Aplicar un largo vacío al cilindro
- \* Luego del vacío, aplicar presión con el gatillo a través del cilindro y la resina sobre el impacto
- \* En caso de grandes daños: ¿hay suficiente resina en el cilindro?
- \* Niveles de presión largos y leves
- \* Aplicar presión desde la parte posterior del daño con el pulgar o el expansor de fisuras. Cuidado.
- \* Efectuar perforación y apertura mediante perforador y aguja trazadora en caso de daños de mala o ninguna conexión con la rotura como tal o fisuras individuales
- \* Endurecer bajo presión. El endurecimiento desde el lado posterior no funciona

#### **4. 14. La perforación de roturas por impacto de piedra y el acceso mediante perforador y aguja trazadora:**

- \* Colocar la mecha de carburo en el taladro
- \* Si existe un impacto, se perfora lentamente y con suave presión en forma vertical hacia dentro de la rotura, retirando y colocando el taladro del orificio para su enfriamiento. ¡No perforar hasta la lámina!
- \* Si no existe un impacto, primero fresar una muesca con el taladro inclinado en el punto en el que luego se hará la perforación y después se perfora lentamente y con suave presión en forma vertical hacia dentro de la rotura, retirando y colocando el taladro del orificio para su enfriamiento. ¡No perforar hasta la lámina!

#### **4. 15. Verificación final:**

- \* Girar lateralmente el brazo pivotante del portaelemento y observar si la rotura realmente está rellena y todo el aire desalojado
- \* Después de un tiempo de espera de 1 a 3 minutos y perfecto relleno, preparar el endurecimiento

#### **4. 16. Endurecimiento de la resina de relleno:**

- \* Extraer la resina de relleno del cilindro mediante la jeringa y aguja de reserva y dejarla en ella. No retornar la resina de relleno al frasco con la resina fresca
- \* Desmontar el portaelemento y limpiar el gel de vacío aplicado a la ventosa
- \* Remover la resina sobrante pasando una hoja de afeitar sobre el impacto y cortando
- \* Ahora proceder a secar la resina de relleno durante 2 a 3 minutos con la lámpara de luz ultravioleta

#### **4. 17. Sellado de la superficie con la resina de acabado:**

- \* Aplicar un poco de resina de acabado sobre el impacto
  - En daños leves, llenar el hueco en una operación
  - En daños más profundos aplicar en capas, debiendo secar cada capa por separado
- \* Siempre atender que todas las burbujas hayan desaparecido previo al endurecimiento
- \* Antes del endurecimiento remover cortando la resina de acabado sobrante con una hoja de afeitar
- \* Las capas intermedias se endurecen siempre sin lámina de acabado – es decir al aire. Solamente la última capa de terminación se endurece siempre con la lámina de acabado

#### **4. 18. Sellado de orificios de perforado:**

- \* Los orificios de perforado y los esquirlados superficiales siempre deben rellenarse y endurecerse en etapas, porque de lo contrario se obtendrán burbujas de vacío en el fondo del acabado

#### **4. 19. Operaciones finales:**

- \* Remover y limpiar la lámina de acabado, porque se la utilizará nuevamente
- \* Luego rasquetear en cruz con la hoja de afeitar el acabado superfluo (con presión suave para evitar rayaduras). ¡De modo alguno cortar el acabado sobrante!
- \* Con líquido de pulir, disco de pulir y taladro proceder al pulido final del acabado

#### **5. 0. La reparación de fisuras:**

#### **5. 2. La perforación de fisuras:**

Las perforaciones de fisuras solamente son necesarias en fisuras superiores a los 10 cm. En caso de tener que efectuar a una perforación de fisura, se procederá del siguiente modo:

- \* Posicionar el taladro de carburo de modo inclinado respecto del cristal y practicar primero una pequeña muesca con la mecha unos 1 a 1,5 mm antes del fin de la fisura
- \* Después taladrar verticalmente el cristal: perforar 1 segundo y extraer 1 segundo para enfriar
- \* No perforar la lámina, retirar poco antes
- \* Luego practicar un pequeño ojo de vaca con el perforador y la aguja trazadora al final de la fisura. O esta accede por sí misma a la perforación o lo hará por un leve golpeteo desde atrás

#### **5. 3. Los sellados de las perforaciones en las fisuras se efectúan como fue descrito en el punto 4.18.**

#### **5. 4. Rellenado de fisuras con resina:**

- \* Mediante capilaridad, comenzando a partir del final de la fisura, se deja gotear la resina sobre la fisura y se espera que ésta penetre en la fisura, prosiguiéndose con el goteo a partir de donde la resina ya no penetró más, para no encerrar aire en la fisura
- \* Rellenar la fisura con ayuda de la cinta adhesiva, aplicando primero la cinta adhesiva sobre la fisura, perforando luego la cinta donde se encuentra el orificio practicado. Entonces se monta el portaelemento, se enrosca el cilindro de llenado, se introducen 0,4 ml en el cilindro, se enrosca el pistón y se aplica presión a la fisura, ingresando la resina a la fisura como si fuera un tubo
- \* El tercer método es el de introducir resina en el cilindro invertido, adosar luego el cilindro con la junta sobre la fisura y someter la resina a presión. Al penetrar la resina, se recorre con el cilindro todo el largo de la fisura, enroscando a la vez el pistón

# ÍNDICE

1.	0.	Generalidades acerca de los impactos de pedradas en parabrisas compuestos laminados de vehículos automotores y el sistema <b>roger's</b> de reparación para cristales parabrisas	1
1.	1.	El problema	1
1.	2.	La solución	1
1.	3.	El camino	1+2
1.	4.	Roturas típicas en cristales compuestos	2
1.	5.	Así se repara con el sistema <b>roger's</b> (representación simplificada)	2
1.	6.	¿Qué resultado de reparación se obtiene?	2
1.	7.	¿Cómo se logra la excelente calidad de reparación <b>roger's</b> ?	3
1.	8.	El estado actual de la tecnología y el desarrollo de <b>roger's</b>	3
2.	0.	Datos técnicos básicos sobre los cristales compuestos laminados y los impactos de piedra en ellos	4
2.	1.	¿Qué son los cristales compuestos laminados? ¿Qué función cumplen y qué provecho ofrecen?	4
2.	2.	Datos técnicos del cristal compuesto en vehículos	4
2.	3.	El impacto de pedrada en el cristal compuesto de vehículos y sus consecuencias	4
2.	4.	Las configuraciones de roturas más comunes en vidrios laminados compuestos	5
3.	0.	Teoría y requerimientos de reparación	5
3.	1.	Física general	5
3.	2.	Responsabilidad del taller de reparaciones en caso de fracasar la reparación del impacto de pedrada o en caso de producirse una rajadura a partir de la rotura durante la reparación y también después de ella	5+6
3.	3.	Expectativas a cumplir por la reparación	6
3.	4.	Exigencias a cumplir por el taller	6
4.	0.	Secuencia práctica de reparación	7
4.	1.	Inspección superficial - Verificación de las condiciones iniciales	7
4.	2.	Disposiciones legales para las reparaciones	7+8
4.	3.	Temperatura de operación durante la reparación	8
4.	4.	Inspección detallada del daño	8
4.	5.	Preparativos y trabajos previos	8+9
4.	6.	Limpieza y preparativos de roturas húmedas, sucias o antiguas con el <i>primer</i> de lavado	9+10
4.	7.	Colocación del portaelemento	10
4.	8. 1.	Colocación del cilindro para la resina de relleno	11+12
4.	8. 2.	Utilización del adaptador para buses	12
4.	9.	Inyección de resina, primera aplicación de resina de relleno en la rotura, primera fase de depresión	13
4.	10.	Someter la rotura al vacío mediante la bomba de vacío	13+14
4.	11.	Reiteración del procedimiento de presión y vacío	14
4.	12.	Inspección visual desde todos los ángulos	14
4.	13.	Casos difíciles: el aire no sale totalmente de la rotura – ¿qué hacer?	14-16
4.	14.	La perforación de roturas por impacto de piedra y el acceso mediante perforador y aguja trazadora	17
4.	15.	Verificación final	17+18
4.	16.	Endurecimiento de la resina de relleno	18
4.	17.	Sellado del punto del impacto o de la superficie con la resina de acabado	18+19
4.	18.	Sellado de orificios de perforado	19
4.	19.	Operaciones finales	20
5.	0.	La reparación de fisuras	20
5.	1.	Generalidades	20
5.	2.	La perforación de fisuras	20+21
5.	3.	Sellado de perforaciones de fisuras	21
5.	4.	Rellenado de fisuras con resinas	21-23
6.	0.	Daños típicos / Consejos especiales para la reparación y la perforación	24
7.	0.	Resumen de las instrucciones operativas	25-28
		Índice	29

**Notizen**  
**Notes**

**Notizen**  
**Notes**