



MES: MARZO
AÑO: 1986

BOLETIN TECNICO - INFORMATIVO

INTRODUCCION

Un avance tecnológico importante para la seguridad de los pasajeros de vehículos, en los últimos años, ha sido la sustitución de las lunas parabrisas templadas por las lunas laminadas de tres capas; dos de vidrio inastillable separadas por otra de plástico. Sin embargo, estas lunas de elevado coste, al recibir impactos pueden resultar, en la mayoría de los casos, afectadas, produciéndose pequeños cráteres de pocos milímetros de diámetro en su parte exterior, pero que son el origen de estalladuras y fracturas en la parte interna del cristal. De esta forma, aparecen las roturas que obstaculizan la visión del automovilista y, de no repararse, sería necesaria la sustitución del parabrisas aun con pequeños desperfectos. Esto ha dado lugar a que los costes de reposición de lunas laminadas sean elevados, tanto para los usuarios como para las aseguradoras, que deben hacer frente a estos gastos, sobre todo si se trata de grandes superficies acristaladas, como los parabrisas de autocares.

El Centro de Experimentación y Seguridad Vial ha analizado un sistema de reparación de lunas laminadas con tecnología iniciada hace dos años y utilizada hoy día en algunos países, consistente en la inyección a presión, a través del cráter de la rotura, de una resina con un índice de refracción parecido al del vidrio a reparar, y que al introducirse en la fisura o estalladura mantiene la zona del vidrio ópticamente homogénea, desapareciendo el defecto y evitando que las estalladuras progresen y se conviertan en grietas.

Una vez probados los resultados técnicos de la experiencia, exponemos a continuación el método seguido para efectuar la reparación, así como la descripción de los útiles y mecanismos empleados.

INFORMACION TECNICA

REPARACION DE PARABRISAS LAMINADOS

El parabrisas templado está constituido por una lámina de vidrio de un espesor entre 4 y 6 milímetros que sufre un templado, es decir, enfriamiento muy rápido cuando ha alcanzado una temperatura próxima a la de fusión (igual que el templado del acero).

Las tensiones internas que se producen tras el templado hacen que el vidrio así tratado mejore su resistencia mecánica. Aumenta su resistencia a los golpes laterales y deformaciones; pero ante un golpe frontal se rompe su estructura por completo en pequeños fragmentos cuya proyección puede ocasionar daños físicos a los pasajeros, imposibilitando además la visibilidad en la mayoría de los casos, con riesgo de accidente.

El parabrisas laminado está formado por dos cristales que no han sufrido ningún tratamiento térmico, separados por una lámina de plástico que los mantiene unidos, mejorando sus características de comportamiento. La lámina de plástico suele ser de poli-vinil-butiral (PVB). Tras el calentamiento y

presado necesarios para eliminar el aire que pudiera haber entre las tres capas, pasan a un autoclave que, manteniendo la temperatura de 150 °C y la presión de 15 Kg./cm², hace polimerizar el plástico, quedando las tres capas íntimamente unidas.

Este tipo de parabrisas no resiste tanto como el otro, pero al no haber sido templado no ha acumulado tantas tensiones internas, con lo que, al recibir el impacto, tan sólo rompe la zona afectada; y, generalmente, sólo rompe la capa exterior, provocándose un pequeño cráter de 1 o 2 milímetros y un desconchamiento que, con el tiempo (debido a las contracciones y dilataciones térmicas), puede generar fisuras o grietas de mayor o menor longitud.

Las principales diferencias de comportamiento mecánico entre ambos parabrisas son:

CARACTERISTICAS	Parabrisas Templados	Parabrisas Laminados
• Resistencia mecánica	Mayor	Menor
• Riesgo de lesiones por impacto de las cabezas de los pasajeros	Menor	Mayor
• Riesgo de lesiones por corte	Mayor	Menor
• Visibilidad tras la rotura	Nula	Buena
• Precio	Bajo	Alto

PROCESO DE REPARACION SEGUN EL TIPO DE DESPERFECTO Y EQUIPOS DE REPARACION NECESARIOS

Los desperfectos más frecuentemente producidos por impacto son los pequeños orificios o cráteres, seguidos de estalladura o desconchamiento (ver figura n.º 1) y las grietas progresivas que se producen en el momento del impacto y aumentan o progresan debido a las contracciones y dilataciones térmicas.

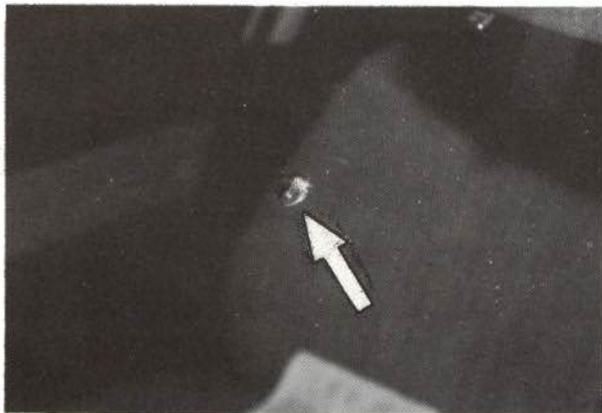


FIGURA 1
Estalladura a reparar



FIGURA 2
Espejo cóncavo de aumento

Los dos casos son técnicamente reparables y, en ambos, el fundamento sería el mismo: inyectar resina a presión a través del cráter, consiguiendo que fluya en el interior de la estalladura o de la grieta. Para ello sería preciso tener en cuenta que si las fisuras son mayores de 5 centímetros, y debido a que ésta es la longitud máxima a que fluye la resina, habría que repararla repitiendo el proceso cada 5 centímetros, realizando unos taladros (a lo largo de la grieta pero junto a ella) con una fina broca de 1 milímetro de diámetro, hasta llegar a la capa de plástico intermedia, y a través de dicho agujero inyectar la resina sintética.

Esta reparación puede resultar antieconómica si la grieta fuera mayor de 15 o 20 centímetros, debido al tiempo invertido en el proceso repetitivo y al propio coste de la resina necesaria para cubrir esa longitud. En cualquier caso, sólo sería necesario efectuar un taladro al final de la grieta para evitar que esta progrese, siendo **MUY IMPORTANTE QUE EL TALADRO SE EFECTUE UN MILIMETRO O MILIMETRO Y MEDIO POR DELANTE DEL EXTREMO DE LA FISURA Y EN LA DIRECCION QUE SE PREVEA PUEDA SEGUIR AVANZANDO.**

Al inyectar la resina, ésta fluye por la grieta a través de la capa intermedia hasta una longitud de unos 5 centímetros, permitiéndonos asegurar que, aunque no hayamos reparado toda la grieta, al menos *se ha detenido su avance*. Lo que NUNCA se debe intentar es efectuar el taladro sobre la misma fisura, pues se astillaría toda la zona alrededor del taladro, provocando nuevas fisuras que agravarían el problema.

El método a seguir para introducir la resina en el cráter o en el agujero taladrado será el siguiente:

Se limpia con un trapo seco la zona a reparar, no debiéndose utilizar ningún producto químico, pues podría penetrar en el interior del cráter y, posteriormente, provocar la disolución de la resina.

Debe situarse un espejo cóncavo (figura n.º 2) capaz de ampliar la imagen dos o tres veces, justo debajo de la zona de trabajo, fijándolo con una ventosa al parabrisas, por el interior del vehículo. Este será el punto de referencia que permitirá observar (con el auxilio de una linterna) cómo va penetrando la resina en el interior; y, además, nos permitirá apreciar el grado de presión ejercido con el tornillo "A" observando la arandela de goma de unión del aplicador con el parabrisas.

El útil a emplear para la aplicación de la resina, según se aprecia en la figura n.º 3, consta de un trípode de fundición, suficientemente robusto, que al apoyar sobre tres patas permite un asiento perfectamente inmóvil.

Para evitar el deslizamiento y obtener la adecuada presión entre el aplicador y la luna, dispone, en la parte inferior, de una gran ventosa accionada mediante una leva.



FIGURA 3
Trípode posicionado sobre la luna a reparar



FIGURA 4
Soporte-trípode del mecanismo inyector

El mecanismo inyector, propiamente dicho, está unido al resto del trípode y puede girar alrededor de un eje que pasa por el elemento de sujeción, también accionado por una palanca y que al moverse permite situar el centro del inyector en la misma boca del cráter objeto de la reparación.

Para facilitar el asiento, este mecanismo de inyección dispone de un pequeño trípode (figura n.º 4) en el que se atornilla un inyector ("A" según la figura n.º 5) de plástico con un taladro pasante longitudinal que *a su vez va roscado interiormente*. En el extremo inferior va acoplada una arandela de goma que hará contacto con la superficie de vidrio, y que ejercerá la suficiente presión para evitar que la resina salga por los bordes.

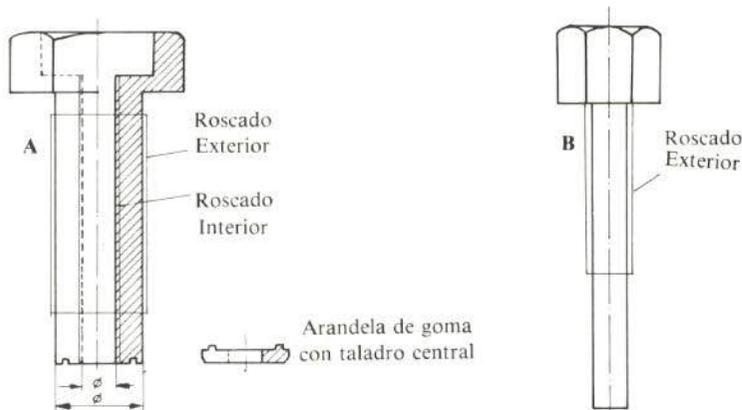


FIGURA 5
Mecanismo inyector

En el tornillo "A" va roscado internamente otro tornillo "B", también de plástico, que hace la función de émbolo al avanzar ejerciendo presión sobre la resina, para que ésta fluya en el interior del estallamiento o grieta.

La inyección de resina se efectúa posicionando el trípode con la ventosa, teniendo en cuenta que el tornillo "A" debe hacerse coincidir con el cráter del impacto.

Se rosca el tornillo "A" con objeto de conseguir que se adapte con presión al vidrio para conseguir una buena estanqueidad y, también, que la presión del mismo separe las capas del vidrio, permitiendo mejor acceso y llenado de la resina.

La práctica advertirá al operario la presión necesaria en cada caso ya que, si ésta fuera excesiva, se corre el riesgo de ampliar el daño.

Con una jeringuilla hipodérmica se extrae la resina de la ampolla en que se suministra, y con ella introducimos la resina en el interior del tornillo "A" (figura n.º 6). Conviene cortar la punta de la aguja con un bisel no superior a 30º, para facilitar la aplicación de la resina.

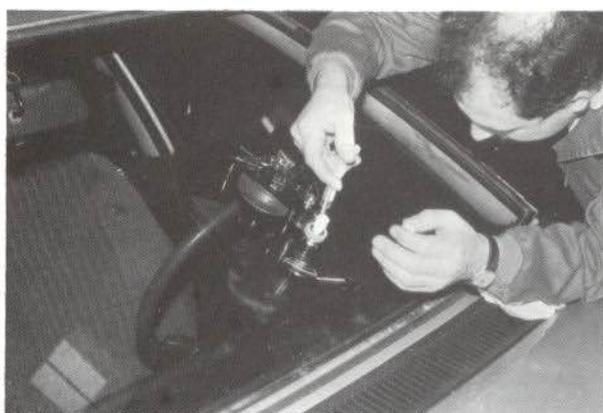


FIGURA 6
Inyección de resina en el interior del tornillo "A" mediante una jeringuilla



FIGURA 7
Inyección de resina mediante el roscado del tornillo interior "B"

Posteriormente se rosca el tornillo "B" para obligar a que la resina penetre en el interior del vidrio (figura n.º 7). Esta operación puede ser observada con el auxilio del espejo interior y dejaremos de roscar cuando se vea que se detiene la penetración de la resina, esperando un par de minutos para que, por efecto de la sobrepresión existente y de la capilaridad, siga penetrando por sí misma. Transcurrido este tiempo, se seguirá roscando un poco más hasta su completo llenado. A continuación se retira el mecanismo y se cubre la zona reparada con papel de celofán adhesivo, de forma que tape suficientemente dicha área, sin eliminar la resina sobrante que no ha penetrado para mantener el suficiente volumen de resina sobre el cráter, de forma que lo llene por completo. A continuación, se situará sobre la zona reparada una lámpara de rayos ultravioletas portátil durante unos 20 o 25 minutos, con objeto de provocar un endurecimiento y secado de la resina. Podría hacerse únicamente con luz solar, pero el tiempo necesario sería muy elevado (varias horas) (figura n.º 8).



FIGURA 8
Endurecimiento de la resina con la lámpara de rayos ultravioletas

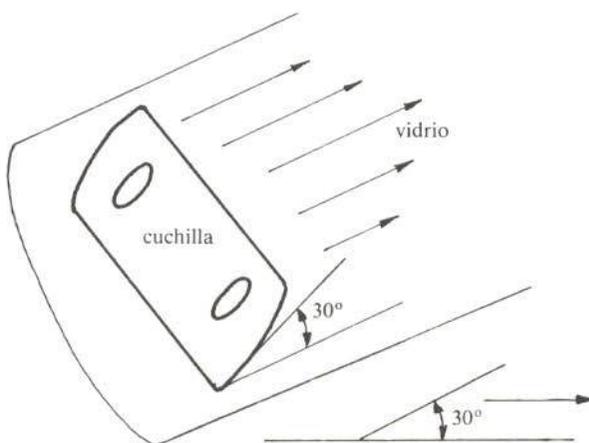


FIGURA 9
Alisamiento de la superficie reparada mediante una cuchilla

Posteriormente, se comprobará el acabado y, generalmente, es preciso rellenar nuevamente sólo el cráter, operación para la que no es preciso montar el trípode, sino sólo dejar caer un par de gotas. Nuevamente se cubre con papel de celofán y se seca con rayos ultravioletas.

Con objeto de alisar perfectamente la zona para que la luna presente una superficie continua, se pasará una cuchilla en la forma que se indica en la figura, nunca al revés, sino en el sentido inverso al del corte (figura n.º 9).

El proceso de reparación de las lunas parabrisas tintadas es el mismo, porque en la mayoría de ellos es la lámina de plástico intermedia la que está coloreada, y dado que la resina inyectada posee un índice de refracción parecido al del vidrio, el color del parabrisas no varía.

Una condición para el éxito en la reparación es que ésta tenga lugar rápidamente y, sobre todo, debe evitarse la entrada de agua o suciedad en la fisura; por ello, el lugar del golpe debe secarse lo antes posible y taparse con una cinta adhesiva para asegurar la adecuada reparación posterior.

EXPERIENCIAS EN EL CESVI

En el taller experimental del Centro de Experimentación y Seguridad Vial de MAPFRE en Avila, fueron realizadas gran número de reparaciones de estalladuras y grietas, distinguiéndose dos situaciones claramente diferenciadas: los impactos antiguos, con algo de suciedad, polvo, humos de tubos de escape, etcétera, y los impactos nuevos, provocados con este fin golpeando la luna con una bola de acero de unos 8 milímetros de diámetro.

En los impactos sucios, tras la reparación, se apreciaron visualmente pequeños defectos provocados por la suciedad acumulada en el interior.

Por el contrario, tras la reparación de daños recientes, al estar completamente limpios, no se aprecian diferencias con el resto del cristal, tan sólo en el exterior y superficialmente, se nota el remate en el cráter, pero tan pequeño que casi es inapreciable.

Por las pruebas efectuadas, referentes a las propiedades ópticas, resistencia a la lluvia, influencia del limpiaparabrisas y seguridad de visibilidad del conductor, se ha comprobado que una fisura rellena de resina posee prácticamente las propiedades ópticas de un vidrio, no provocándose decoloramientos por la incidencia de rayos ultravioletas intensos y permitiendo el deslizamiento de los limpiaparabrisas sin originar rayas perjudiciales para la visibilidad.

INFORMACION SOBRE EL CESVI

RELACIONES INSTITUCIONALES Y VISITAS

Son de destacar las siguientes visitas:

- Director Comercial de AZKO ESPAÑA.
- Licenciada Consuelo Sevilla (Venezuela).
- Presidente de la Cia. MAGHREBIA (Marruecos).
- Jefe de Laboratorio de SIKKENS.
- Delegado Técnico de SOLDATEC.
- Mats Dahlgren de la CAMARA DE COMERCIO DE SUECIA EN ESPAÑA.
- Representantes de 3M España.

FORMACION

Se han celebrado dos "Jornadas técnicas sobre el automóvil, accidentes y su tratamiento", dirigidas a 31 empleados del Departamento de Siniestros de Oficinas de MAPFRE, de dos días de duración cada una.

Se efectuó la reunión del Departamento Técnico del CESVI, con Peritos y Jefes de Siniestros de la Subcentral Castilla.

INVESTIGACION Y EXPERIMENTACION

Continuando los estudios sobre nuevos vehículos, el Area Técnica del CESVI ha analizado la reparabilidad y los elementos relacionados con la seguridad vial del OPEL CORSA. Los resultados han sido expuestos en un manual descriptivo y de reparación sobre este modelo, que será objeto de difusión, al igual que los otros modelos anteriores, entre los técnicos de la tasación y reparación.

Continúan en un estado avanzado los estudios sobre los grados de terminación standard en pinturas de reparación, de los principales fabricantes nacionales.

Se está analizando la reparabilidad y los elementos relacionados con la seguridad vial del Renault R-9, con objeto de confeccionar el manual de dicho modelo.

Se realizaron experiencias especiales de reparabilidad de lunas laminadas para vehículos de automoción y estudios sobre la granalladora, enfocados a la eliminación de puntos de corrosión.

Se han comenzado las experiencias especiales sobre la máquina de grabar lunas, sistema ESABECAR y el corte de metales por plasma, continuando los estudios sobre los tratamientos anticorrosivos en reparaciones.

SEGURIDAD VIAL

Las diagnósis de vehículos efectuadas durante el mes de marzo, a los usuarios de la provincia de Avila, fueron 15.

Desde el comienzo del año hasta la fecha se han realizado 75 diagnósis en el taller experimental del CESVI y 152 en la Unidad Móvil de Diagnósis.

Se han realizados dos experiencias de reconstrucción de accidentes para la Organización Territorial.

DIVULGACION

Ha sido terminado un nuevo vídeo sobre reposición de chapa.

Se está montando un vídeo sobre reparaciones de lunas laminadas y otros dos sobre el uso de la granalladora y sobre el corte con plasma.

