



CRISTALES DE SEGURIDAD



A diferencia de lo que la mayoría de los usuarios creen, los cristales de un vehículo no sólo cumplen con la función de brindar una visión óptima y proteger el interior del habitáculo de los agentes atmosféricos (sol, lluvia, viento, etc), sino que además están diseñados para resguardar la seguridad de los ocupantes ante un eventual accidente. De aquí, su denominación "cristales de seguridad".

"Cristales de seguridad" es un concepto que debe tenerse muy en cuenta a la hora de realizar la sustitución de alguna de estas piezas, siendo sumamente importante que las tareas sean realizadas por personal capacitado y que el cristal de seguridad y los materiales destinados a su colocación cumplan con las normas correspondientes.

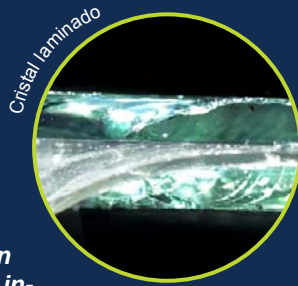
En nuestro país, la Comisión Nacional de Tránsito y Seguridad Vial es el organismo que dispone las normas a las que deberán ajustarse los componentes de seguridad del vehículo.

Tipos de cristales de seguridad

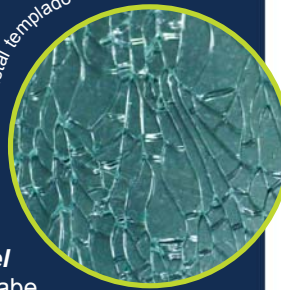


Como se mencionó en la nota "Visión Panorámica" de la revista *Crash Test N° 30*, existen dos procesos utilizados en la manufactura de cristales de seguridad. Uno de ellos es el **proceso de laminado**, donde dos láminas de cristal se unen por medio de una película plástica (*polivinil butyral*) de 0,76 mm de espesor, especialmente diseñado para la industria automotriz. **Actualmente, este proceso es el requerido por las normas legales vigentes para todos los parabrisas, ya que reducen las probabilidades de que los pasajeros puedan salir despedidos a través del mismo durante una colisión.**

Un **crystal templado**, es aquel que ha sido calentado a unos 650°C aproximadamente y enfriado en forma brusca (alrededor de 7 segundos) durante el proceso de fabricación, permitiendo que **las superficies externas sean mucho más resistentes que la parte interna del mismo. Este tipo de cristales es utilizado en los laterales y en las lunetas de los vehículos, reduciendo el riesgo de heridas serias en caso de accidente ya que el mismo se rompe en pequeños fragmentos sin bordes cortantes.** Cabe aclarar que la Ley prohíbe terminantemente la fabricación e instalación de parabrisas templados.



Cristal laminado



Cristal templado

Poniendo a prueba la seguridad que nos ofrecen

Hoy en día en nuestro mercado, nos encontramos con cristales de seguridad que no logran superar los ensayos que exige la Ley. Esto se debe básicamente a que el fabricante no utiliza los materiales adecuados ni las técnicas correctas para su fabricación.

En el caso de los cristales laminados, algunos fabricantes para abaratar costos utilizan polivinil de arquitectura. Este posee un espesor de 0.38 mm. a diferencia del que debería ser utilizado en la producción de parabrisas que es de 0.76 mm.

Para demostrar las consecuencias que esto ocasiona realizamos uno de los ensayos destructivos que debe superar el cristal laminado según la Ley de Tránsito y Seguridad Vial, en donde se puede corroborar la resistencia de un cristal con el correspondiente polivinil para parabrisas y otro con el polivinil de arquitectura.

El ensayo consiste en dejar caer una esfera metálica de 2.260 grs. desde una altura de 4 m. y hacerla impactar sobre una probeta de 300 x 300 mm. El resultado es considerado positivo si la esfera no atraviesa el cristal en un tiempo de 5 segundos a partir del instante del impacto.

ENSAYO CON POLIVINIL PARA PARABRISAS



ENSAYO CON POLIVINIL DE ARQUITECTURA

Como se puede observar en la figura, el cristal que posee el polivinil de arquitectura demuestra una reducida resistencia mecánica respecto al que posee el polivinil adecuado, ya que la probeta no ha logrado retener la esfera. En circunstancias reales, esto representa la probabilidad de que el parabrisas no logre retener el impacto de un objeto proveniente desde el exterior del vehículo e ingrese así al interior del habitáculo o, por ejemplo, que alguno de los ocupantes -que no lleve el cinturón de seguridad colocado- salga despedido a través del mismo tras una colisión.

A pesar de que el parabrisas es la última línea de defensa para mantener a los ocupantes dentro del habitáculo, CESVI ARGENTINA aconseja siempre el uso del cinturón de seguridad.

En el caso de los cristales templados, efectuamos el ensayo de fragmentación correspondiente a la Ley de Tránsito y Seguridad Vial, comparando un cristal que fue templado co-



rectamente con otro que no lo ha sido. El ensayo se realizó directamente sobre un cristal lateral y no sobre una probeta como en el ensayo que realizamos para los laminados.

El punto de impacto para obtener la fragmentación se efectuó según lo indicado por la norma y utilizando un punzón de aproximadamente 75 grs. El resultado es considerado positivo si en cualquier cuadrado de 25 cm² el número de fragmentos no es inferior a 40 ni superior a 450. Únicamente se admiten algunos fragmentos de forma alargada, con la condición de que su longitud no exceda de 7,5 cm. y que sus extremos no sean afilados. Cuando las partes alargadas no presentan estas características se las suele denominar "agujas"

A simple vista, se puede verificar que el cristal templado correctamente se ha fragmentado en pequeños trozos sin bordes cortantes, cumpliendo con lo especificado por la norma. En cambio, el cristal con el tratamiento incorrecto se comportó de forma similar a un cristal en crudo (sin tratamiento) y con la presencia de las denominadas "agujas", generando riesgos para los ocupantes del vehículo al resultar cortantes y muy peligrosas.

La importancia del adhesivo

Otro factor importante es la calidad y la correcta aplicación del adhesivo que se utiliza para el pegado, fundamentalmente porque los cristales parabrisas pasaron a ser una pieza estructural de la carrocería al venir pegados a ella. Con esto se logró obtener una mayor rigidez del habitáculo y, en el caso de impacto, una mejor distribución de las fuerzas.

En Argentina, no existe una ley que disponga de las exigencias que deben cumplir los adhesivos para parabrisas, pero existen Entes Internacionales como el **Federal Motor Vehicle Safety Standards (FMVSS)** que, por medio de sus normas, ensayan y aprueban este tipo de adhesivos.

Entre las normas que impone el **FMVSS** se establece en primera medida que el adhesivo a utilizar tenga como componente básico "poliuretano" aprobado para este fin. Además, se especifica que en los vehículos con airbag, se requiere de un tiempo mayor de curado, a efectos que el adhesivo desarrolle la adhesión correspondiente para soportar el eventual despliegue de la bolsa, o bien, recurrir al uso de adhesivos más rápidos.

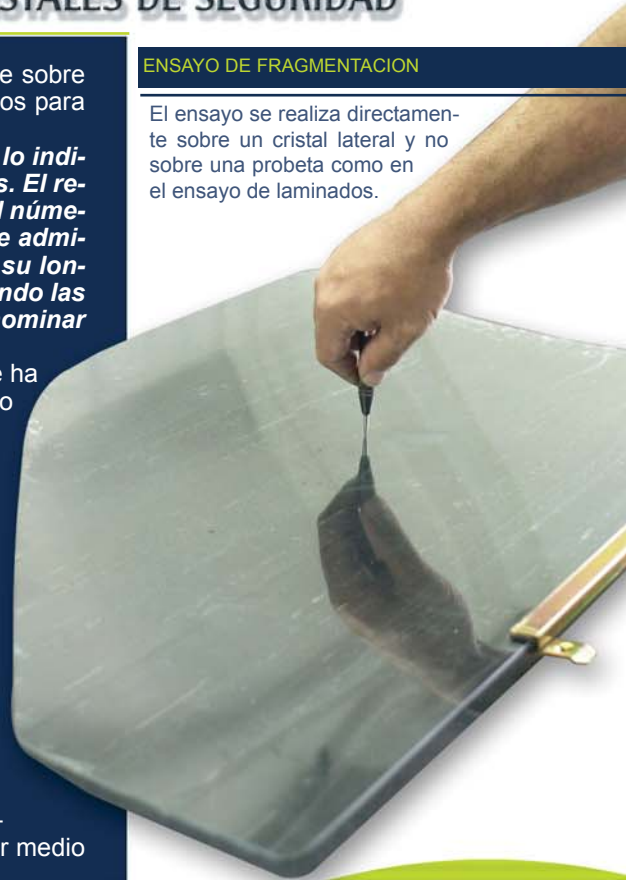
Asimismo, tales normas especifican que los adhesivos deben ser, aproximadamente seis veces más resistentes, para vehículos que poseen airbag de acompañante. Los adhesivos poliuretánicos pueden soportar grandes valores de tensión que van entre 6 y 10 N/mm², pero el gran inconveniente es que algunos talleres reparadores en el momento de montar un cristal, utilizan silicona en lugar de sellador poliuretánico. Esta silicona no produce una adhesión eficiente, provocando que el cristal no cumpla con muchas de las funciones para las cuales ha sido diseñado. Por otra parte, la aplicación de este tipo de selladores origina futuros focos corrosivos en la zona del marco del cristal.

Dentro de los ensayos de crash test realizados por el Federal Motor Vehicle Safety Standards, se encuentran los denominados FMVSS 208, FMVSS 212, FMVSS 216, y FMVSS 219 en donde se analizan, entre otras cosas, el comportamiento del parabrisas y su adhesivo tras diferentes circunstancias como son: el impacto de vuelco, la presión ejercida por los airbags, la retención de los dummies sin los cinturones de seguridad colocados, y la intrusión de objetos en el interior del habitáculo.

Estos son algunos de los puntos destacables de las normas, que como pudimos observar a lo largo de la nota, son sumamente importantes y deben ser cumplidos para lograr que los cristales de seguridad ocupen el rol para el cual fueron verdaderamente destinados. Por estos motivos, **CESVI ARGENTINA** como Centro de Experimentación y Seguridad Vial, recomienda el uso de repuestos originales como así también productos y técnicas de sustitución adecuadas.

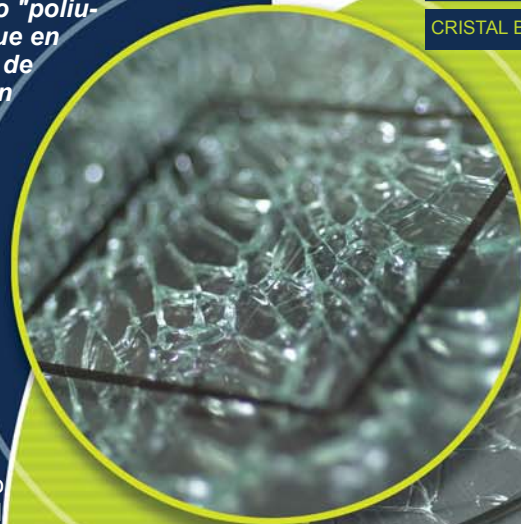
ENSAYO DE FRAGMENTACION

El ensayo se realiza directamente sobre un cristal lateral y no sobre una probeta como en el ensayo de laminados.



CRISTAL BIEN TEMPLADO

Cristal templado correctamente se fragmenta en pequeños trozos sin bordes cortantes



El cristal con el tratamiento incorrecto se comporta de forma similar a un cristal en crudo con la presencia de las denominadas "agujas".

CRISTAL MAL TEMPLADO

