

II

(Actos no legislativos)

ACTOS ADOPTADOS POR ÓRGANOS CREADOS MEDIANTE ACUERDOS INTERNACIONALES

Solo los textos originales de la CEPE surten efectos jurídicos con arreglo al Derecho internacional público. La situación y la fecha de entrada en vigor del presente Reglamento deben verificarse en la última versión del documento de la CEPE «TRANS/WP.29/343», que puede consultarse en:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocsts.html>

Reglamento nº 43 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE) — Disposiciones uniformes relativas a la homologación de los materiales de acristalamiento de seguridad y su montaje en los vehículos

Incluye todos los textos válidos hasta:

El suplemento 2 de la serie 01 de modificaciones. Fecha de entrada en vigor: 3 de noviembre de 2013

ÍNDICE

REGLAMENTO

1. Ámbito de aplicación
2. Definiciones
3. Solicitud de homologación
4. Marcado
5. Homologación
6. Requisitos generales
7. Requisitos particulares
8. Ensayos
9. Modificación o extensión de la homologación de un tipo de material de acristalamiento de seguridad
10. Conformidad de la producción
11. Sanciones por falta de conformidad de la producción
12. Disposiciones transitorias
13. Cese definitivo de la producción
14. Nombres y direcciones de los servicios técnicos responsables de la realización de los ensayos de homologación y de las autoridades de homologación de tipo

ANEXOS

- 1 Comunicación
- 1A Comunicación
- 2 Características de las marcas de homologación de los componentes
- 2A Características de las marcas de homologación de los vehículos
- 3 Condiciones generales de ensayo
- 4 Parabrisas de vidrio templado

- 5 Lunas de vidrio de temple uniforme
- 6 Parabrisas de vidrio laminado ordinario
- 7 Lunas de vidrio laminado
- 8 Parabrisas de vidrio laminado tratado
- 9 Acristalamiento de seguridad revestido de material plástico (en la cara interior)
- 10 Parabrisas de vidrio-plástico
- 11 Lunas de vidrio-plástico
- 12 Unidades de acristalamiento múltiple
- 13 Agrupamiento de parabrisas a efectos de los ensayos de homologación
- 14 Lunas de plástico rígido
- 15 Lunas de plástico flexible
- 16 Unidades de acristalamiento múltiple de plástico rígido
- 17 Medición de la altura de segmento y posición de los puntos de impacto
- 18 Procedimiento para determinar las zonas de ensayo en los parabrisas de los vehículos en relación con los puntos V
- 19 Procedimiento para determinar el punto H y el ángulo real del torso en las plazas de asiento de los vehículos de motor
- 20 Control de la conformidad de la producción
- 21 Disposiciones relativas a la instalación de los acristalamientos de seguridad en los vehículos

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Reglamento se aplica a:

- a) los materiales de acristalamiento de seguridad que vayan a instalarse como parabrisas u otras lunas, o elementos de separación, en vehículos de las categorías L con carrocería, M, N, O y T ⁽¹⁾;
- b) los vehículos de las categorías M, N y O en lo que respecta a la instalación de esos materiales.

En ambos casos quedan excluidos los acristalamientos de los dispositivos de alumbrado y señalización y del salpicadero, así como los acristalamientos a prueba de balas y de las ventanillas dobles.

2. DEFINICIONES

A efectos del presente Reglamento se aplicarán las definiciones siguientes:

- 2.1. «Vidrio templado»: acristalamiento constituido por una sola capa de vidrio que ha recibido un tratamiento especial destinado a aumentar su resistencia mecánica y a controlar su fragmentación en caso de rotura.
- 2.2. «Vidrio laminado»: acristalamiento constituido por dos o varias capas de vidrio que se mantienen juntas por medio de una o varias capas intercalares de material plástico. Puede ser de:
 - 2.2.1. «vidrio laminado ordinario»: si ninguna de las capas de vidrio que componen la luna ha sido tratada, o bien
 - 2.2.2. «vidrio laminado tratado»: si al menos una de las capas de vidrio que componen la luna ha recibido un tratamiento especial destinado a aumentar su resistencia mecánica y a controlar su fragmentación en caso de rotura.

⁽¹⁾ Tal como se definen en la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3), documento TRANS/ WP.29/78/Rev.2, punto 2.

- 2.3. «Capa intercalar»: todo material destinado a mantener unidas las capas de vidrio laminado.
- 2.4. «Acristalamiento de seguridad revestido de material plástico»: acristalamiento tal como se define en los puntos 2.1 o 2.2 con una capa de material plástico en su cara interna.
- 2.5. «Vidrio-plástico»: acristalamiento constituido por todo material de acristalamiento que comprenda una capa de vidrio y una o varias capas de plástico y cuya cara interna esté revestida por una superficie de plástico.
- 2.6. «Acristalamiento de plástico»: acristalamiento que contiene como ingrediente esencial una o varias sustancias poliméricas orgánicas de elevado peso molecular, es sólido en su estado acabado y, en algún momento de su fabricación o transformación en artículos acabados, se le puede dar forma por flujo.
- 2.6.1. «Acristalamiento de plástico rígido»: material de acristalamiento plástico que no se desvía más de 50 mm en sentido vertical en el ensayo de flexibilidad (anexo 3, punto 12).
- 2.6.2. «Acristalamiento de plástico flexible»: material de acristalamiento plástico que se desvía más de 50 mm en sentido vertical en el ensayo de flexibilidad (anexo 3, punto 12).
- 2.7. «Ventanilla doble»: montaje de dos lunas instaladas por separado en la misma apertura del vehículo.
- 2.8. «Unidad de acristalamiento múltiple»: montaje de al menos dos lunas paralelas unidas de manera permanente durante la fabricación y separadas por una o varias cámaras.
- 2.8.1. «Unidad de acristalamiento múltiple simétrico»: unidad de acristalamiento múltiple en la que son idénticas todas las lunas que la componen (por ejemplo, todas de vidrio de temple uniforme).
- 2.8.2. «Unidad de acristalamiento múltiple asimétrico»: unidad de acristalamiento múltiple distinta de la unidad de acristalamiento múltiple simétrico.
- 2.9. «Acristalamiento antibalas o acristalamiento a prueba de balas»: acristalamiento hecho para resistir a las armas de fuego.
- 2.10. «Característica principal»: característica que modifica apreciablemente las propiedades ópticas o mecánicas de un material de acristalamiento de seguridad de una forma que no resulta irrelevante para la función que debe ejercer en el vehículo. Este concepto se aplica también a los nombres o marcas comerciales que especifique el titular de la homologación.
- 2.11. «Característica secundaria»: característica que puede modificar las propiedades ópticas o mecánicas de un material de acristalamiento de seguridad de una forma relevante para la función que debe ejercer en el vehículo. La importancia de la modificación se calcula en relación con los índices de dificultad.
- 2.12. El concepto «índices de dificultad»: se refiere a un sistema de clasificación en dos niveles aplicable a las variaciones observadas en la práctica respecto a cada característica secundaria. El paso del índice 1 al índice 2 pone de manifiesto la necesidad de realizar ensayos adicionales.
- 2.13. «Parabrisas»: acristalamiento colocado delante del conductor y a través del cual este ve la carretera por la que circula.

- 2.14. «Superficie desarrollada del parabrisas»: superficie rectangular mínima de vidrio con la que se puede fabricar un parabrisas.
- 2.15. «Ángulo de inclinación de un parabrisas»: ángulo comprendido entre, por un lado, una línea vertical y, por otro, una línea recta que pasa por los bordes superior e inferior del parabrisas, ambas líneas pertenecientes a un plano vertical que pasa por el eje longitudinal del vehículo.
- 2.15.1. La medición del ángulo de inclinación se efectuará en un vehículo posicionado en un suelo nivelado y, si se trata de un vehículo de transporte de pasajeros, en orden de marcha, lleno de carburante, refrigerante y lubricante, y provisto de herramientas y piezas o ruedas de recambio (si el fabricante del vehículo las ofrece como equipamiento estándar). Se tendrán en cuenta la masa del conductor y, si se trata de un vehículo de pasajeros, la de un pasajero de un asiento delantero, ambas fijadas en 75 ± 1 kg.
- 2.15.2. Los vehículos dotados de suspensión hidroneumática, hidráulica o neumática, o de un dispositivo de regulación automática de la altura libre sobre el suelo en función de la carga, se someterán a ensayo en las condiciones normales de marcha especificadas por el fabricante.
- 2.16. «Grupo de parabrisas»: el constituido por parabrisas de formas y dimensiones diferentes, sometidos a un examen de sus propiedades mecánicas, de su modo de fragmentación y de su comportamiento en los ensayos de resistencia a las agresiones medioambientales.
- 2.16.1. «Parabrisas plano»: el que carece de una curvatura normal que dé lugar a una altura de segmento superior a 10 mm por metro lineal.
- 2.16.2. «Parabrisas curvado»: el que tiene una curvatura normal que da lugar a una altura de segmento superior a 10 mm por metro lineal.
- 2.17. «Luna»: cualquier elemento de acristalamiento distinto del parabrisas.
- 2.17.1. «Luna curvada»: luna con una altura de segmento «h» superior a 10 mm por metro lineal.
- 2.17.2. «Luna plana»: luna con una altura de segmento igual o inferior a 10 mm por metro lineal.
- 2.18. «Altura de segmento “h”»: distancia máxima, medida en ángulo recto aproximadamente respecto al acristalamiento, entre la superficie interior del acristalamiento y un plano que pasa por los extremos del acristalamiento (véase el anexo 17, figura 1).
- 2.19. «Tipo de material de acristalamiento de seguridad»: acristalamiento, tal como se define en los puntos 2.1 a 2.7, que no presenta diferencias esenciales, en particular, respecto a las características principales y secundarias definidas en los anexos 4 a 12 y 14 a 16.
- 2.19.1. Aunque una modificación de las características principales implica un nuevo tipo de producto, se admite que en algunos casos una modificación de la forma y de las dimensiones no exige necesariamente la realización de una serie de ensayos completa. A efectos de algunos de los ensayos prescritos en los distintos anexos, los acristalamientos pueden agruparse si resulta evidente que sus características principales son similares.
- 2.19.2. Puede considerarse que los acristalamientos que presentan diferencias únicamente en lo que respecta a sus características secundarias pertenecen al mismo tipo. No obstante, muestras de estos acristalamientos podrán someterse a algunos ensayos si su realización está establecida explícitamente en las condiciones de ensayo.

- 2.20. «Grosor nominal»: grosor previsto por el fabricante, con una tolerancia de $\pm (n \times 0,2 \text{ mm})$, donde n es el número de capas de vidrio en el acristalamiento.
- 2.21. «Curvatura "r"»: valor aproximado del radio más pequeño del arco del parabrisas medido en la zona más curvada.
- 2.22. «Criterios de lesión de cabeza»: valor de las características de la lesión craneoencefálica provocada por las fuerzas de deceleración derivadas de un impacto perpendicular contuso contra el acristalamiento.
- 2.23. «Requisito del material de acristalamiento de seguridad en lo que respecta a la visibilidad del conductor»:
- 2.23.1. «Requisito del material de acristalamiento de seguridad en lo que respecta al campo de visión delantero del conductor»: todo acristalamiento a través del cual el conductor puede ver la carretera cuando conduce o maniobra el vehículo, situado delante de un plano que pasa por el punto R del conductor perpendicularmente al plano longitudinal mediano del vehículo.
- 2.23.2. «Requisito del material de acristalamiento de seguridad en lo que respecta al campo de visión trasero del conductor»: todo acristalamiento a través del cual el conductor puede ver la carretera cuando conduce o maniobra el vehículo, situado detrás de un plano que pasa por el punto R del conductor perpendicularmente al plano longitudinal mediano del vehículo.
- 2.24. «Oscurecimiento opaco»: toda superficie del acristalamiento que impida la transmisión de la luz, incluyendo toda superficie serigrafiada, plena o con lunares, pero excluyendo cualquier banda parasol.
- 2.25. «Banda parasol»: toda zona del acristalamiento con una transmitancia de la luz reducida, excluyendo todo oscurecimiento opaco.
- 2.26. «Superficie transparente del parabrisas»: superficie de acristalamiento contenida dentro del contorno de acristalamiento previsto, excluyendo cualquier oscurecimiento opaco (véase el anexo 18), pero incluyendo cualquier banda parasol.
- 2.27. «Contorno de acristalamiento previsto»: apertura máxima despejada del vehículo diseñada para ser acristalada, antes de montar o instalar el acristalamiento, incluyendo todos los rebordes, pero excluyendo las bandas de oscurecimiento.
- 2.28. «Distorsión óptica»: defecto óptico de un parabrisas que modifica el aspecto de un objeto visto a través del parabrisas.
- 2.29. «Imagen secundaria»: imagen irreal o fantasma, además de la imagen primaria luminosa, que se ve normalmente de noche cuando el objeto visto es muy luminoso en comparación con su entorno, por ejemplo los faros de un vehículo que se aproxima.
- 2.30. «Separación de la imagen secundaria»: distancia angular entre la posición de las imágenes primaria y secundaria.
- 2.31. «Transmitancia regular de la luz»: transmitancia de la luz medida perpendicularmente al acristalamiento.
- 2.32. «Ángulo previsto del respaldo»: ángulo entre la línea vertical que pasa por el punto R y la línea del torso definida por el fabricante del vehículo.
- 2.33. «Muestra»: parte de acristalamiento preparada especialmente que sea representativa de un producto acabado o parte cortada de un producto acabado.

- 2.34. «Probeta»: muestra o de un producto de acristalamiento acabado.
- 2.35. «Tipo de vehículo»: en lo que respecta a la instalación de acristalamientos de seguridad, los vehículos que pertenecen a la misma categoría y que no difieren, al menos en los aspectos esenciales siguientes:
- a) el fabricante;
 - b) la designación del tipo por parte del fabricante;
 - c) los aspectos esenciales de la fabricación y del diseño.
- 2.36 «Puesto de conducción central»: puesto de conducción en el que la coordenada Y del punto R corresponde a 0 dentro de un margen de ± 60 mm.
3. SOLICITUD DE HOMOLOGACIÓN
- 3.1. Homologación de un tipo de acristalamiento
- La solicitud de homologación de un tipo de acristalamiento la presentará el fabricante o su representante debidamente acreditado en el país en el que se solicita la homologación.
- 3.2. La solicitud deberá ir acompañada, respecto a cada tipo de acristalamiento, de los documentos, por triplicado, y la información detallada que se indican a continuación:
- 3.2.1. Una descripción técnica en la que consten todas las características principales y secundarias, y
- 3.2.1.1. en el caso de los acristalamientos distintos de los parabrisas, esquemas en un formato máximo A4, o plegados en ese formato, en los que se indique:
- la superficie máxima,
 - el ángulo más pequeño entre dos lados adyacentes de la pieza,
 - la altura de segmento máxima, en su caso;
- 3.2.1.2. en el caso de los parabrisas:
- 3.2.1.2.1. una lista de los modelos de parabrisas cuya homologación se solicita, en la que se especifique el nombre del fabricante del vehículo y el tipo y la categoría de vehículo;
 - 3.2.1.2.2. dibujos a escala 1:1 para la categoría M₁ y 1:1 o 1:10 para las demás categorías, así como esquemas del parabrisas y de su colocación en el vehículo suficientemente detallados para que muestren:
 - 3.2.1.2.2.1. la posición del parabrisas respecto al punto R del asiento del conductor, en su caso;
 - 3.2.1.2.2.2. el ángulo de inclinación del parabrisas;
 - 3.2.1.2.2.3. el ángulo de inclinación del respaldo;
 - 3.2.1.2.2.4. la posición y el tamaño de las zonas en las que se verifican las cualidades ópticas y, en su caso, la superficie sometida a un temple diferente;
 - 3.2.1.2.2.5. la superficie desarrollada del parabrisas;
 - 3.2.1.2.2.6. la altura de segmento máxima del parabrisas;

- 3.2.1.2.2.7. el radio de curvatura mínimo del parabrisas (únicamente a efectos del agrupamiento de los parabrisas);
- 3.2.1.3. en el caso de unidades de acristalamiento múltiple, esquemas en un formato máximo A4, o plegados en ese formato, además de la información indicada en el punto 3.2.1.1:
- el tipo de cada luna que compone la unidad,
- el tipo de sellado,
- la anchura nominal de la cámara entre ambas lunas.
- 3.3. Asimismo, el solicitante de la homologación presentará probetas y muestras de las piezas acabadas de los modelos en cuestión en cantidad suficiente, determinada si es preciso mediante acuerdo con el servicio técnico responsable de la realización de los ensayos.
- 3.4. Homologación de un tipo de vehículo
- La solicitud de homologación de un tipo de vehículo en lo que respecta a la instalación de los acristalamientos de seguridad la presentará el fabricante del vehículo o su representante debidamente acreditado.
- 3.5. Deberá ir acompañada de los documentos, por triplicado, y la información detallada que se indican a continuación:
- 3.5.1. Dibujos del vehículo a una escala adecuada que muestren:
- 3.5.1.1. la posición del parabrisas respecto al punto R del vehículo;
- 3.5.1.2. el ángulo de inclinación del parabrisas;
- 3.5.1.3. el ángulo de inclinación del respaldo.
- 3.5.2. Detalles técnicos del parabrisas y de todos los demás acristalamientos, en particular:
- 3.5.2.1. los materiales utilizados;
- 3.5.2.2. los números de homologación;
- 3.5.2.3. cualquier marcado adicional, de acuerdo con las descripciones del punto 5.5.
- 3.6. Se facilitará al servicio técnico encargado de llevar a cabo los ensayos de homologación un vehículo representativo del tipo cuya homologación se solicita.
4. MARCADOS
- 4.1. Cada trozo de material de acristalamiento de seguridad, con inclusión de las muestras y las probetas presentadas a efectos de homologación, llevará una marca o nombre comercial del fabricante, tal como figura en el anexo 1, punto 3. Las partes fabricadas llevarán el número asignado al primer fabricante con arreglo al Reglamento CEPE nº 43. El marcado deberá ser claramente legible e indeleble.
5. HOMOLOGACIÓN
- 5.1. Homologación de un tipo de acristalamiento
- Si las muestras presentadas a efectos de homologación cumplen los requisitos de los puntos 6 a 8 del presente Reglamento, se concederá la correspondiente homologación de tipo de material de acristalamiento de seguridad.

- 5.2. Se asignará un número de homologación a cada tipo, de acuerdo con las definiciones de los anexos 5, 7, 11, 12, 14, 15 y 16, o, en el caso de los parabrisas, a cada grupo homologado. Las dos primeras cifras (actualmente 01, que corresponde al Reglamento en su forma original) indicarán la serie de modificaciones que incorporen los últimos cambios técnicos importantes introducidos en el Reglamento en el momento de la concesión de la homologación. La misma Parte en el Acuerdo no podrá asignar el mismo número a otro tipo o grupo de materiales de acristalamiento de seguridad.
- 5.3. La homologación, ampliación de la homologación o denegación de la homologación de un tipo de acristalamiento de seguridad con arreglo al presente Reglamento se notificará a las Partes en el Acuerdo que apliquen el presente Reglamento mediante un formulario conforme al modelo que figura en el anexo 1, con sus apéndices, del presente Reglamento.
- 5.3.1. En el caso de los parabrisas, la notificación de la homologación deberá ir acompañada de un documento que recoja todos los modelos de parabrisas que constituyen el grupo homologado e indique las características del grupo con arreglo al anexo 1, apéndice 8.
- 5.4. Además del marcado prescrito en el punto 4.1, se colocará una marca de homologación internacional visible en cada pieza de acristalamiento y unidad de acristalamiento múltiple conformes al tipo homologado con arreglo al presente Reglamento. Podrá colocarse también cualquier marca de homologación específica asignada a cada luna que forme parte de una unidad de acristalamiento múltiple. Esta marca de homologación consistirá en:
- 5.4.1. la letra mayúscula «E» dentro de un círculo, seguida del número que identifica al país que ha concedido la homologación ⁽²⁾;
- 5.4.2. el número del presente Reglamento seguido de la letra «R», un guion y el número de homologación, a la derecha del círculo prescrito en el punto 5.4.1.
- 5.5. Cerca de la marca de homologación se añadirán los símbolos adicionales siguientes:
- 5.5.1. en el caso de un parabrisas:
- I para el vidrio templado;
 - II para el vidrio laminado ordinario;
 - III para el vidrio laminado tratado;
 - IV para el acristalamiento de vidrio-plástico;
- 5.5.2. V para el acristalamientos de seguridad con una transmitancia regular de la luz inferior al 70 %;
- 5.5.3. VI para una unidad de acristalamiento múltiple;
- 5.5.4. VII para el acristalamiento de vidrio de temple uniforme que pueda utilizarse como parabrisas de vehículos lentos que, por construcción, no puedan superar 40 km/h;
- 5.5.5. VIII para el acristalamientos de plástico rígido; además, su aplicación adecuada estará indicada por:
- A para lunas orientadas hacia adelante;
 - B para acristalamientos laterales, traseros o en el techo;

⁽²⁾ Los números de identificación de las Partes contratantes del Acuerdo de 1958 figuran en el anexo 3 de la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3), documento TRANS/WP.29/78/Rev.2/Amend.1.

C para lugares en los que el riesgo de impacto con la cabeza sea bajo o nulo;

en el caso de los acristalamientos de plástico que han sido sometidos a los ensayos de resistencia a la abrasión descritos en el anexo 3, punto 4, se aplicarán también, según proceda, los marcados siguientes:

/L para los acristalamientos con una difusión de la luz no superior a un 2 % después de 1 000 ciclos en la superficie exterior y a un 4 % después de 100 ciclos en la superficie interior (véanse los anexos 14 y 16, punto 6.1.3.1);

/M para los acristalamientos con una difusión de la luz no superior a un 10 % después de 500 ciclos en la superficie exterior y a un 4 % después de 100 ciclos en la superficie interior (véanse los anexos 14 y 16, punto 6.1.3.2);

5.5.6. IX para los acristalamientos de plástico flexible;

5.5.7. X en el caso de las unidades de acristalamiento múltiple de plástico rígido; además, su aplicación adecuada estará indicada por:

/A para lunas orientadas hacia adelante;

/B para acristalamientos laterales, traseros o en el techo;

/C para lugares en los que el riesgo de impacto con la cabeza sea bajo o nulo;

en el caso de los acristalamientos de plástico que han sido sometidos a los ensayos de resistencia a la abrasión descritos en el anexo 3, punto 4, se aplicarán también, según proceda, los marcados siguientes:

/L para los acristalamientos con una difusión de la luz no superior a un 2 % después de 1 000 ciclos en la superficie exterior y a un 4 % después de 100 ciclos en la superficie interior (véase el anexo 16, punto 6.1.3.1);

/M para los acristalamientos con una difusión de la luz no superior a un 2 % después de 500 ciclos en la superficie exterior y a un 4 % después de 100 ciclos en la superficie interior (véase el anexo 16, punto 6.1.3.2);

5.5.8. XI para las lunas de vidrio laminado;

5.5.9. XII para las lunas de vidrio-plástico:

5.5.10. /P para los acristalamientos de vidrio con una capa de material plástico en su cara interior.

5.6. La marca y el símbolo de homologación serán claramente legibles e indelebles. Los símbolos adicionales se combinarán en el marcado de homologación.

5.7. En el anexo 2 del presente Reglamento figuran algunos ejemplos de disposición de las marcas de homologación.

5.8. Homologación de un tipo de vehículo

Si el vehículo presentado para su homologación con arreglo al presente Reglamento cumple los criterios del anexo 21 del mismo, se concederá la homologación de ese tipo de vehículo.

5.9. Se asignará un número de homologación a cada tipo homologado. Las dos primeras cifras (actualmente 01, que corresponde al Reglamento en su forma original) indicarán la serie de modificaciones que incorporen los últimos cambios técnicos importantes introducidos en el Reglamento en el momento de la concesión de la homologación. La misma Parte en el Acuerdo no asignará el mismo número a otro tipo de vehículo, tal como se define en el punto 2.35.

- 5.10. La homologación, la ampliación de la homologación, la denegación de la homologación o el cese definitivo de la producción de un tipo de vehículo con arreglo al presente Reglamento se notificarán a las Partes en el Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento por medio de un formulario conforme al modelo que figura en el anexo 1A del presente Reglamento.
- 5.11. En cada vehículo conforme a un tipo de vehículo homologado con arreglo al presente Reglamento se colocará, de manera visible y en un lugar fácilmente accesible especificado en el formulario de homologación, una marca de homologación internacional consistente en:
- 5.11.1. la letra mayúscula «E» dentro de un círculo, seguida del número que identifica al país que ha concedido la homologación ⁽³⁾;
- 5.11.2. el número del presente Reglamento seguido de la letra «R», un guion y el número de homologación a la derecha del círculo prescrito en el punto 5.11.1.
- 5.12. Si el vehículo es conforme a un tipo de vehículo homologado de acuerdo con uno o varios Reglamentos anejos al Acuerdo en el país que ha concedido la homologación con arreglo al presente Reglamento, no será necesario repetir el símbolo prescrito en el punto 5.11.1. En ese caso, los números y los símbolos adicionales de todos los Reglamentos con arreglo a los cuales se concedió una homologación en el país que concedió la homologación de acuerdo con el presente Reglamento se colocarán en columnas verticales a la derecha del símbolo prescrito en el punto 5.11.1.
- 5.13. La marca de homologación será claramente legible e indeleble.
- 5.14. La marca de homologación se pondrá en la placa de datos del vehículo colocada por el fabricante, o cerca de la misma.
- 5.15. En el anexo 2A del presente Reglamento figuran algunos ejemplos de disposición de las marcas de homologación.
6. REQUISITOS GENERALES
- 6.1. Todos los materiales de acristalamiento, incluidos los utilizados en la fabricación de parabrisas, tendrán como característica que, en caso de rotura, limitarán al máximo el peligro de lesión corporal. El material de acristalamiento deberá ofrecer suficiente resistencia a los incidentes que puedan producirse en el tráfico normal, a las condiciones atmosféricas y térmicas, a la acción de agentes químicos, a la combustión y a la abrasión.
- 6.2. Asimismo, los materiales de acristalamiento de seguridad serán suficientemente transparentes, no causarán distorsiones apreciables de los objetos vistos a través del parabrisas y no darán lugar a ninguna confusión entre los colores utilizados en los semáforos y las señales de tráfico. En caso de rotura del parabrisas, el conductor deberá seguir viendo la carretera con suficiente claridad para poder frenar y detener el vehículo con seguridad.
7. REQUISITOS PARTICULARES
- Todos los tipos de acristalamiento de seguridad deberán cumplir, en función de la categoría a la que pertenezcan, los siguientes requisitos particulares:
- 7.1. en lo que respecta a los parabrisas de vidrio templado, los requisitos que figuran en el anexo 4;
- 7.2. en lo que respecta a las lunas de vidrio de temple uniforme, los requisitos que figuran en el anexo 5;
- 7.3. en lo que respecta a los parabrisas de vidrio laminado ordinario, los requisitos que figuran en el anexo 6;

⁽³⁾ Véase la nota 2.

- 7.4. en lo que respecta a las lunas de vidrio laminado ordinario, los requisitos que figuran en el anexo 7;
 - 7.5. en lo que respecta a los parabrisas de vidrio laminado tratado, los requisitos que figuran en el anexo 8;
 - 7.6. en lo que respecta a los acristalamientos de seguridad revestidos de material plástico, los requisitos que figuran en el anexo 9, además de los requisitos pertinentes indicados anteriormente;
 - 7.7. en lo que respecta a los parabrisas de vidrio-plástico, los requisitos que figuran en el anexo 10;
 - 7.8. en lo que respecta a las lunas de vidrio-plástico, los requisitos que figuran en el anexo 11;
 - 7.9. en lo que respecta a las unidades de acristalamiento múltiple, los requisitos que figuran en el anexo 12;
 - 7.10. en lo que respecta a las lunas de plástico rígido, los requisitos que figuran en el anexo 14;
 - 7.11. en lo que respecta a las lunas de plástico flexible, los requisitos que figuran en el anexo 15;
 - 7.12. en lo que respecta a las unidades de acristalamiento múltiple de plástico rígido, los requisitos que figuran en el anexo 16.
8. ENSAYOS
- 8.1. En el Reglamento se prescriben los ensayos siguientes:
 - 8.1.1. Ensayo de fragmentación
Este ensayo tiene por objeto:
 - 8.1.1.1. verificar que los fragmentos y las esquirlas que produce la rotura de la luna de vidrio suponen un riesgo de lesión mínimo, y
 - 8.1.1.2. en el caso de los parabrisas, verificar la visibilidad residual después de la fragmentación.
 - 8.1.2. Ensayo de resistencia mecánica
 - 8.1.2.1. Ensayo de impacto con una bola
Existen dos formas de ensayo, uno con una bola de 227 gramos y otro con una bola de 2 260 gramos.
 - 8.1.2.1.1. Ensayo con la bola de 227 gramos: la finalidad de este ensayo es evaluar la adherencia de la capa intercalar de vidrio laminado y la resistencia mecánica del vidrio de temple uniforme y de los acristalamientos de plástico.
 - 8.1.2.1.2. Ensayo con la bola de 2 260 gramos: la finalidad de este ensayo es evaluar la resistencia del vidrio laminado a la penetración de la bola.
 - 8.1.2.2. Ensayo de impacto con una cabeza de prueba
La finalidad de este ensayo es comprobar que el acristalamiento cumple los requisitos sobre limitación de las lesiones en caso de impacto de la cabeza contra el parabrisas, el vidrio laminado y los acristalamientos de vidrio-plástico y plástico rígido distintos de los parabrisas, así como las unidades de acristalamiento múltiple utilizadas en las ventanillas laterales.
 - 8.1.3. Ensayo de resistencia al medio ambiente
 - 8.1.3.1. Ensayo de resistencia a la abrasión
La finalidad de este ensayo es determinar si la resistencia de un acristalamiento de seguridad a la abrasión supera un valor especificado.

- 8.1.3.2. Ensayo de resistencia a una temperatura elevada
La finalidad de este ensayo es comprobar que no se producen burbujas u otros defectos en la capa intercalar de los acristalamientos de vidrio laminado o de vidrio-plástico cuando se exponen a altas temperaturas durante un período de tiempo prolongado.
- 8.1.3.3. Ensayo de resistencia a la radiación
La finalidad de este ensayo es determinar si se reduce significativamente la transmitancia de la luz de las lunas de vidrio laminado, los acristalamientos de vidrio-plástico o los acristalamientos de vidrio revestidos de material plástico cuando se exponen a la radiación durante un período de tiempo prolongado o si se decolora significativamente el acristalamiento.
- 8.1.3.4. Ensayo de resistencia a la humedad
La finalidad de este ensayo es determinar si los acristalamientos de vidrio laminado, las lunas de vidrio-plástico, los acristalamientos de vidrio revestidos de material plástico y el material plástico rígido resisten sin deterioro significativo a los efectos de una exposición prolongada a la humedad atmosférica.
- 8.1.3.5. Ensayo de resistencia a los cambios de temperatura
La finalidad de este ensayo es comprobar que los materiales plásticos utilizados en los acristalamientos de seguridad soportan los efectos de una exposición prolongada a temperaturas extremas sin sufrir un deterioro significativo.
- 8.1.3.6. Ensayo de resistencia a condiciones climatológicas simuladas
La finalidad de este ensayo es comprobar que el acristalamiento de seguridad de plástico resiste a condiciones climatológicas simuladas.
- 8.1.3.7. Ensayo de cortes cruzados
La finalidad de este ensayo es comprobar que un revestimiento resistente a la abrasión de un acristalamiento de plástico rígido tiene suficiente adherencia.
- 8.1.4. Cualidades ópticas
- 8.1.4.1. Ensayo de transmisión de la luz
La finalidad de este ensayo es determinar si la transmitancia regular de los acristalamientos de seguridad supera un valor especificado.
- 8.1.4.2. Ensayo de distorsión óptica
La finalidad de este ensayo es comprobar que las deformaciones de los objetos vistos a través del parabrisas no alcanzan proporciones que puedan confundir al conductor.
- 8.1.4.3. Ensayo de separación de la imagen secundaria
La finalidad de este ensayo es comprobar que el ángulo que separa la imagen secundaria de la imagen primaria no excede de un valor especificado.
- 8.1.5. Ensayo de comportamiento durante la combustión (resistencia al fuego)
La finalidad de este ensayo es comprobar que la velocidad de combustión de los materiales de acristalamiento de seguridad es suficientemente lenta.
- 8.1.6. Ensayo de resistencia a los agentes químicos
La finalidad de este ensayo es determinar si los materiales de acristalamiento de seguridad resisten a los efectos de una exposición a los agentes químicos que puedan estar presentes o ser utilizados normalmente en el vehículo (por ejemplo, productos de limpieza) sin sufrir un deterioro significativo.
- 8.1.7. Ensayo de flexibilidad y de doblado
La finalidad de este ensayo es determinar si un material de acristalamiento pertenece a la categoría rígida o flexible.

8.2. Ensayos prescritos

8.2.1. Los materiales de acristalamiento de seguridad se someterán a los ensayos indicados en los cuadros de los puntos 8.2.1.1 y 8.2.1.2.

8.2.1.1. Los acristalamientos de seguridad se someterán a los ensayos indicados en el cuadro siguiente:

Ensayos	Parabrisas							Lunas de vidrio		
	Vidrio templado		Vidrio laminado ordinario		Vidrio laminado tratado		Vidrio-plástico	Vidrio templado	Vidrio laminado	Vidrio-plástico
	I	I-P	II	II-P	III	III-P	IV			
Fragmentación	A4/2	A4/2	—	—	A8/4	A8/4	—	A5/2	—	—
Resistencia mecánica										
— bola de 227 g	—	—	A6/4.3	A6/4.3	A6/4.3	A6/4.3	A6/4.3	A5/3.1	A7/3	A11/3
— bola de 2 260 g	—	—	A6/4.2	A6/4.2	A6/4.2	A6/4.2	A6/4.2	—	—	—
Ensayo de impacto con una cabeza de prueba ⁽¹⁾	A4/3	A4/3	A6/3	A6/3	A6/3	A6/3	A10/3	—	—	—
Abrasión										
Cara exterior	—	—	A6/5.1	A6/5.1	A6/5.1	A6/5.1	A6/5.1	—	A6/5.1	A6/5.1
Cara interior	—	A9/2	—	A9/2	—	A9/2	A9/2	A9/2 ⁽²⁾	A9/2 ⁽²⁾	A9/2
Alta temperatura	—	—	A3/5	A3/5	A3/5	A3/5	A3/5	—	A3/5	A3/5
Radiación	—	A3/6	A3/6	A3/6	A3/6	A3/6	A3/6	—	A3/6	A3/6
Humedad	—	A3/7	A3/7	A3/7	A3/7	A3/7	A3/7	A3/7 ⁽²⁾	A3/7	A3/7
Transmisión de la luz	A3/9.1	A3/9.1	A3/9.1	A3/9.1	A3/9.1	A3/9.1	A3/9.1	A3/9.1	A3/9.1	A3/9.1
Distorsión óptica	A3/9.2	A3/9.2	A3/9.2	A3/9.2	A3/9.2	A3/9.2	A3/9.2	A3/9.2 ⁽³⁾	—	—
Imagen secundaria	A3/9.3	A3/9.3	A3/9.3	A3/9.3	A3/9.3	A3/9.3	A3/9.3	A3/9.3 ⁽³⁾	—	—
Resistencia a los cambios de temperatura	—	A3/8	—	A3/8	—	A3/8	A3/8	A3/8 ⁽²⁾	A3/8 ⁽²⁾	A3/8
Resistencia al fuego	—	A3/10	—	A3/10	—	A3/10	A3/10	A3/10 ⁽²⁾	A3/10 ⁽²⁾	A3/10
Resistencia a los agentes químicos	—	A3/11.2.-1	—	A3/11.2.1	—	A3/11.2.1	A3/11.2.1	A3/11.2.1 ⁽²⁾	A3/11.2.1 ⁽²⁾	A3/11.2.1

⁽¹⁾ Además, este ensayo se efectuará en unidades de acristalamiento múltiple de acuerdo con el anexo 12, punto 3 (A12/3).

⁽²⁾ Si va revestido de material plástico en su cara interior.

⁽³⁾ Este ensayo se efectuará solo en lunas de vidrio de temple uniforme que vayan a utilizarse como parabrisas de vehículos de movimiento lento que, por construcción, no puedan superar 40 km/h.

Nota: En el cuadro, una referencia como A4/3 indica el anexo 4 y el punto 3 de dicho anexo en el que figura la descripción del ensayo pertinente y se especifican los requisitos de aceptación.

- 8.2.1.2. Los materiales de acristalamiento plásticos se someterán a los ensayos indicados en el cuadro siguiente:

Ensayo	Plásticos distintos del parabrisas				
	Plásticos rígidos		Acristalamiento múltiple		Plásticos flexibles
	Vehículos de motor	Remolques y vehículos sin ocupar	Vehículos de motor	Remolques y vehículos sin ocupar	
Flexibilidad	A3/12	A3/12	A3/12	A3/12	A3/12
Bola de 227 g	A14/5	A14/5	A16/5	A16/5	A15/4
Cabeza de prueba ⁽¹⁾	A14/4	—	A16/4	—	—
Transmisión de la luz ⁽²⁾	A3/9.1	—	A3/9.1	—	A3/9.1
Resistencia al fuego	A3/10	A3/10	A3/10	A3/10	A3/10
Resistencia química	A3/11	A3/11	A3/11	A3/11	A3/11.2.1
Abrasión	A14/6.1	—	A16/6.1	—	—
Condiciones climatológicas	A3/6.4	A3/6.4	A3/6.4	A3/6.4	A3/6.4
Humedad	A14/6.4	A14/6.4	A16/6.4	A16/6.4	—
Cortes cruzados ⁽²⁾	A3/13	—	A3/13	—	—

⁽¹⁾ Los requisitos de ensayo dependen de la ubicación del acristalamiento

⁽²⁾ Se aplica solo si el acristalamiento está destinado a un lugar sujeto

- 8.2.2. Los materiales de acristalamiento de seguridad serán homologados si cumplen todos los requisitos prescritos en las disposiciones pertinentes indicadas en los puntos 8.2.1.1 y 8.2.1.2.
9. MODIFICACIÓN O EXTENSIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN DE UN TIPO DE MATERIAL DE ACRISTALAMIENTO DE SEGURIDAD
- 9.1. Toda modificación de un tipo de material de acristalamiento de seguridad o, en el caso de los parabrisas, toda incorporación de un parabrisas a un grupo deberán notificarse a la autoridad de homologación de tipo que haya homologado el tipo de material de acristalamiento de seguridad. Dicha autoridad podrá:
- 9.1.1. considerar que es improbable que las modificaciones realizadas tengan un efecto adverso apreciable y, en el caso de los parabrisas, que el nuevo tipo se incorpora al grupo de parabrisas homologados y que, en cualquier caso, el material de acristalamiento de seguridad sigue cumpliendo los requisitos, o bien
- 9.1.2. pedir un nuevo informe de ensayo del servicio técnico encargado de los ensayos.
- 9.2. Comunicación
- 9.2.1. La confirmación o denegación de la homologación (o de la extensión de la homologación) se comunicará a las Partes en el Acuerdo que apliquen el presente Reglamento siguiendo el procedimiento especificado en el punto 5.3.
- 9.2.2. La autoridad competente que haya concedido una extensión de homologación introducirá un número de serie en cada comunicación de extensión.

10. CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN
- 10.1. Los procedimientos de conformidad de la producción deberán ajustarse a lo establecido en el apéndice 2 del Acuerdo (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), y se aplicarán los requisitos indicados a continuación.
- 10.2. Disposiciones particulares

Los controles indicados en el punto 2.2 del apéndice 2 del Acuerdo comprenderán el cumplimiento de los requisitos del anexo 20 del presente Reglamento.
- 10.3. La frecuencia de inspección normal contemplada en el punto 2.4 del apéndice 2 del Acuerdo será de una al año.
11. SANCIONES POR FALTA DE CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN
- 11.1. La homologación concedida con respecto a un tipo de material de acristalamiento de seguridad de acuerdo con el presente Reglamento podrá retirarse si no se cumplen los requisitos establecidos en su punto 10.1.
- 11.2. Cuando una Parte en el Acuerdo que aplique el presente Reglamento retire una homologación que había concedido anteriormente, informará inmediatamente de ello a las demás Partes en el Acuerdo que apliquen el presente Reglamento mediante una copia de un formulario de comunicación conforme al modelo del anexo 1 del presente Reglamento.
12. DISPOSICIONES TRANSITORIAS
- 12.1. A partir de la fecha oficial de entrada en vigor del suplemento 12 del presente Reglamento, ninguna Parte en el Acuerdo que aplique el presente Reglamento denegará la concesión de una homologación con arreglo al presente Reglamento, modificado por el suplemento 12 del Reglamento en su forma original.
- 12.2. A partir de los veinticuatro meses después de la fecha de entrada en vigor, las Partes en el Acuerdo que apliquen el presente Reglamento concederán homologaciones únicamente si el tipo de componente o unidad separada en cuestión cumple los requisitos del suplemento 12 del Reglamento.
- 12.3. A partir de los veinticuatro meses de la fecha de entrada en vigor del suplemento 12, las Partes en el Acuerdo que apliquen el presente Reglamento podrán negarse a reconocer la homologación de los acristalamientos de seguridad que no lleven los símbolos prescritos en el punto 5.5 del presente Reglamento.
- 12.4. A partir de la fecha oficial de entrada en vigor de la serie 01 de modificaciones, ninguna Parte en el Acuerdo que aplique el presente Reglamento denegará la concesión de una homologación con arreglo al presente Reglamento, modificado por la serie 01 de modificaciones.
- 12.5. A partir de los veinticuatro meses de la fecha de entrada en vigor, las Partes en el Acuerdo que apliquen el presente Reglamento concederán homologaciones únicamente si el tipo de material de acristalamiento de seguridad que debe homologarse cumple los requisitos del presente Reglamento, modificado por la serie 01 de modificaciones.
- 12.6. Incluso después de la entrada en vigor de la serie 01 de modificaciones del presente Reglamento, las homologaciones de los materiales de acristalamiento de seguridad con arreglo a la serie 00 de modificaciones del presente Reglamento seguirán siendo válidas y las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento deberán seguir aceptándolas y no denegarán la concesión de extensiones de dichas homologaciones.
- 12.7. Incluso después de la fecha de entrada en vigor de la serie 01 de modificaciones, las homologaciones de un tipo de vehículo con arreglo a la serie 00 de modificaciones del presente Reglamento seguirán siendo válidas y las Partes contratantes que apliquen el presente Reglamento seguirán aceptándolas y no denegarán la concesión de extensiones de dichas homologaciones.

13. CESE DEFINITIVO DE LA PRODUCCIÓN

Si el titular de una homologación cesa por completo de fabricar un tipo de material de acristalamiento de seguridad homologado con arreglo al presente Reglamento, informará inmediatamente de ello a la autoridad que le haya concedido la homologación. Tras la recepción de la correspondiente comunicación, dicha autoridad informará a las demás Partes en el Acuerdo que apliquen el presente Reglamento mediante una copia de un formulario de comunicación conforme al modelo del anexo 1 del presente Reglamento.

14. NOMBRES Y DIRECCIONES DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS RESPONSABLES DE LA REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS DE HOMOLOGACIÓN Y DE LAS AUTORIDADES DE HOMOLOGACIÓN DE TIPO

Las Partes en el Acuerdo que apliquen el presente Reglamento comunicarán a la Secretaría General de las Naciones Unidas los nombres y las direcciones de los servicios técnicos responsables de realizar los ensayos de homologación y de las autoridades de homologación de tipo que concedan la homologación y a los cuales deban remitirse los formularios de certificación de la concesión, extensión, denegación o retirada de la homologación expedidos en otros países.

Los servicios técnicos responsables de realizar los ensayos de homologación deberán cumplir las normas armonizadas relativas al funcionamiento de los laboratorios de ensayo (ISO/CEI Guía 25). Asimismo, dichos servicios debe designarlos la autoridad de homologación de tipo para la que realizan los ensayos de homologación.

ANEXO I

COMUNICACIÓN

[Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



expedida por: Nombre de la administración

.....

relativa a ⁽²⁾: LA CONCESIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN
 LA EXTENSIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN
 LA DENEGACIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN
 LA RETIRADA DE LA HOMOLOGACIÓN
 EL CESE DEFINITIVO DE LA PRODUCCIÓN

de un tipo de material de acristalamiento de seguridad de acuerdo con el Reglamento nº 43.

Nº de homologación: Nº de extensión:

1. Clase de material de acristalamiento de seguridad:
2. Descripción del tipo de acristalamiento: véanse los apéndices 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ⁽²⁾ y, en el caso de los parabrisas, la lista conforme al apéndice 10.
3. Nombres o marcas comerciales:
4. Nombre y dirección del fabricante:
5. En su caso, nombre y dirección del representante del fabricante:
6. Fecha de presentación para su homologación:
7. Servicio técnico responsable de la realización de los ensayos de homologación:
8. Fecha del informe emitido por dicho servicio:
9. Número del informe emitido por dicho servicio:
10. Homologación concedida/denegada/extendida/retirada ⁽²⁾
11. Motivo(s) de la extensión de la homologación:
12. Observaciones:
13. Lugar:
14. Fecha:
15. Firma:
16. La lista de los documentos entregados a la autoridad de homologación de tipo que ha concedido la homologación se adjunta a la presente comunicación y puede obtenerse si se solicita.

⁽¹⁾ Número de identificación del país que ha concedido/extendido/denegado/retirado la homologación (véanse las disposiciones sobre homologación del Reglamento).

⁽²⁾ Táchese lo que no proceda.

Apéndice 1

Parabrisas de vidrio templado

(Características principales y secundarias, tal como se definen en el anexo 4 o el anexo 9 del Reglamento n° 43)

N° de homologación: N° de extensión:

Características principales:

Categoría de forma:

Categoría de grosor:

Grosor nominal del parabrisas:

Naturaleza y tipo del (de los) revestimiento(s) de plástico:

Grosor nominal del (de los) revestimiento(s) de plástico:

Características secundarias:

Naturaleza del material (vidrio pulido, vidrio flotado o vidrio plano):

Coloración del vidrio:

Coloración del (de los) revestimiento(s) de plástico:

Conductores incorporados (sí/no):

Oscurecimiento opaco incorporado (sí/no):

Observaciones:

.....

.....

Documentos adjuntos: lista de parabrisas (véase el apéndice 10).



Apéndice 2

Lunas de vidrio de temple uniforme

(Características principales y secundarias, tal como se definen en el anexo 5 o el anexo 9 del Reglamento nº 43)

Nº de homologación: Nº de extensión:

Características principales:

Lunas distintas de los parabrisas (sí/no):

Parabrisas para vehículos de movimiento lento:

Categoría de forma:

Naturaleza del proceso de temple:

Categoría de grosor:

Naturaleza y tipo del (de los) revestimiento(s) de plástico:

Grosor nominal del (de los) revestimiento(s) de plástico:

Características secundarias:

Naturaleza del material (vidrio pulido, vidrio flotado o vidrio plano):

Coloración del vidrio:

Coloración del (de los) revestimiento(s) de plástico:

Conductores incorporados (sí/no):

Oscurecimiento opaco incorporado (sí/no):

Criterios homologados:

Superficie máxima (vidrio plano):

Angulo mínimo:

Superficie desarrollada máxima (vidrio curvado):

Altura de segmento máxima:

Observaciones:

.....

.....

Documentos adjuntos: lista de parabrisas, si procede (véase el apéndice 10).

—

Apéndice 3

Parabrisas de vidrio laminado

(Características principales y secundarias, tal como se definen en los anexos 6, 8 o 9 del Reglamento nº 43)

Nº de homologación: Nº de extensión:

Características principales:

Número de capas de vidrio:

Número de capas intercalares:

Grosor nominal del parabrisas:

Grosor nominal de la(s) capa(s) intercalar(es):

Tratamiento especial del vidrio:

Naturaleza y tipo de la(s) capa(s) intercalar(es):

Naturaleza y tipo del (de los) revestimiento(s) de plástico:

Grosor nominal del (de los) revestimiento(s) de plástico:

Coloración de la capa intercalar (total/parcial):

Características secundarias:

Naturaleza del material (vidrio pulido, vidrio flotado o vidrio plano):

Coloración del vidrio (inoloro/teñido):

Coloración del (de los) revestimiento(s) de plástico:

Conductores incorporados (sí/no):

Oscurecimiento opaco incorporado (sí/no):

Observaciones:

.....

.....

Documentos adjuntos: lista de parabrisas (véase el apéndice 10).



Apéndice 4

Lunas de vidrio laminado

(Características principales y secundarias, tal como se definen en el anexo 7 o el anexo 9 del Reglamento nº 43)

Nº de homologación: Nº de extensión:

Características principales:

Número de capas de vidrio:

Número de capas intercalares:

Categoría de grosor:

Grosor nominal de la(s) capa(s) intercalar(es):

Tratamiento especial del vidrio:

Naturaleza y tipo de la(s) capa(s) intercalar(es):

Naturaleza y tipo del (de los) revestimiento(s) de plástico:

Grosor nominal del (de los) revestimiento(s) de plástico:

Características secundarias:

Naturaleza del material (vidrio pulido, vidrio flotado o vidrio plano):

Coloración de la capa intercalar (total/parcial):

Coloración del vidrio:

Coloración del (de los) revestimiento(s) de plástico:

Conductores incorporados (sí/no):

Oscurecimiento opaco incorporado (sí/no):

Observaciones:

.....

.....



Apéndice 5

Parabrisas de vidrio-plástico

(Características principales y secundarias, tal como se definen en el anexo 10 del Reglamento nº 43)

Nº de homologación: Nº de extensión:

Características principales:

Categoría de forma:

Número de capas de plástico:

Grosor normal del vidrio:

Tratamiento del vidrio (sí/no):

Grosor nominal del parabrisas:

Grosor nominal de la(s) capa(s) intercalar(es) de plástico:

Naturaleza y tipo de la(s) capa(s) intercalar(es) de plástico:

Naturaleza y tipo de la capa de plástico exterior:

Características secundarias:

Naturaleza del material (vidrio pulido, vidrio flotado o vidrio plano):

Coloración del vidrio:

Coloración de la(s) capa(s) de plástico (total/parcial):

Conductores incorporados (sí/no):

Oscurecimiento opaco incorporado (sí/no):

Observaciones:

.....

.....

Documentos adjuntos: lista de parabrisas (véase el apéndice 10).



Apéndice 6

Lunas de vidrio-plástico

(Características principales y secundarias, tal como se definen en el anexo 11 del Reglamento nº 43)

Nº de homologación: Nº de extensión:

Características principales

Número de capas de plástico:

Grosor del componente de vidrio:

Tratamiento del componente de vidrio (sí/no):

Grosor nominal de la luna:

Grosor nominal de la(s) capa(s) intercalar(es) de plástico:

Naturaleza y tipo de la(s) capa(s) intercalar(es) de plástico:

Naturaleza y tipo de la capa de plástico exterior:

Características secundarias

Naturaleza del material (vidrio pulido, vidrio flotado o vidrio plano):

Coloración del vidrio (incoloro/teñido):

Coloración de la(s) capa(s) de plástico (total/parcial):

Conductores incorporados (sí/no):

Oscurecimiento opaco incorporado (sí/no):

Observaciones

.....
.....
.....



Apéndice 7

Unidades de acristalamiento múltiple

(Características principales y secundarias, tal como se definen en el anexo 12 o el anexo 16 del Reglamento nº 43)

Nº de homologación: Nº de extensión:

Características principales:

Composición de las unidades de acristalamiento múltiple (simétrico/asimétrico):

Anchura nominal de la(s) cámara(s):

Method of assembly:

Tipo de cada componente de acristalamiento, tal como se definen en los anexos 5, 7, 9, 11 o 14:

Documentos adjuntos:

Un formulario sobre todas las lunas de una unidad de acristalamiento múltiple simétrico de acuerdo con el anexo con arreglo al cual las lunas se han sometido a ensayo o se han homologado.

Un formulario sobre cada una de las distintas lunas de una unidad de acristalamiento múltiple asimétrico de acuerdo con los anexos con arreglo a los cuales las lunas se han sometido a ensayo o se han homologado.

Observaciones:
.....
.....



Apéndice 8

Lunas de plástico rígido

(Características principales y secundarias de acuerdo con el anexo 14)

Nº de homologación Nº de extensión

Características principales:

Designación química del material:

Clasificación del material por parte del fabricante:

Proceso de fabricación:

Forma y dimensiones:

Grosor nominal:

Coloreado del material de plástico rígido:

Naturaleza y tipo del revestimiento superficial:

Características secundarias:

Conductores incorporados (sí/no):

Observaciones:

.....

.....



Apéndice 9

Lunas de plástico flexible

(Características principales y secundarias de acuerdo con el anexo 15)

Nº de homologación: Nº de extensión:

Características principales:

Designación química del material:

Proceso de fabricación:

Grosor nominal:

Coloreado del producto de plástico:

Naturaleza y tipo del revestimiento superficial:

Características secundarias:

No se aplica ninguna característica secundaria.

Observaciones:

.....
.....

Apéndice 10

Contenido de la lista de parabrisas ⁽¹⁾

Deberá facilitarse como mínimo la información siguiente respecto a cada uno de los parabrisas objeto de esta homologación.

Fabricante del vehículo

Tipo de vehículo

Categoría de vehículo

Superficie desarrollada (F)

Altura de segmento (h)

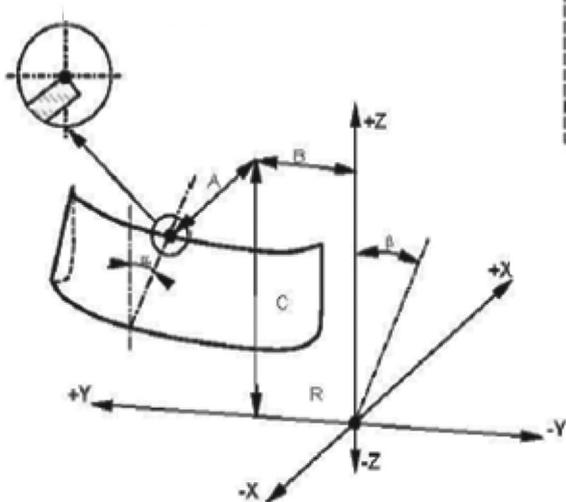
Curvatura (r)

Ángulo de instalación (α)

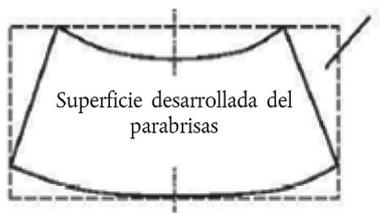
Ángulo del respaldo (β)

Coordenadas (A, B, C) del punto R respecto al centro del borde superior del parabrisas.

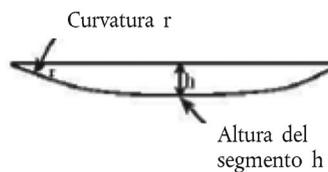
Coordenadas del punto R respecto al parabrisas



Descripción del parámetro F del parabrisas



Descripción de los parámetros r y h del parabrisas

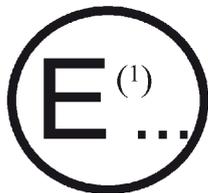


⁽¹⁾ Esta información se adjuntará a los apéndices 1, 2 (si procede), 3 y 5 del presente anexo.

ANEXO 1A

COMUNICACIÓN

[Formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



expedida por: Nombre de la administración

.....
.....
.....

relativa a ⁽²⁾: LA CONCESIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN
LA EXTENSIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN
LA DENEGACIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN
LA RETIRADA DE LA HOMOLOGACIÓN
EL CESE DEFINITIVO DE LA PRODUCCIÓN

de un tipo de vehículo en lo que respecta a sus acristalamientos de seguridad con arreglo al Reglamento n° 43.

N° de homologación: N° de extensión:

- 1. Marca (nombre del fabricante) del vehículo
- 2. Tipo, si procede, y descripción comercial del vehículo:
- 3. Nombre y dirección del fabricante:
- 4. Nombre y dirección del representante del fabricante, si procede:
- 5. Descripción del tipo de acristalamiento utilizado:
 - 5.1. en el caso de parabrisas:
 - 5.2. en el caso de ventanillas laterales:
 - 5.2.1. delanteras:
 - 5.2.2. traseras:
 - 5.3. en el caso de lunetas traseras:
 - 5.4. en el caso de techos solares:
 - 5.5. en el caso de acristalamientos distintos de los indicados anteriormente:
- 6. Marca de homologación de tipo de componente CEPE de un parabrisas:
- 7. Marca(s) de homologación de tipo de componente CEPE:
 - 7.1. ventanillas laterales delanteras:
 - 7.2. ventanillas laterales traseras:
 - 7.3. lunetas traseras:
 - 7.4. techos solares:
 - 7.5. otros acristalamientos:
- 8. Se han respetado/no se han respetado las prescripciones de instalación ⁽²⁾.
- 9. Fecha de presentación del vehículo para su homologación:
- 10. Servicio técnico responsable de la realización de los ensayos de homologación:

11. Fecha del informe emitido por dicho servicio:
12. Número del informe emitido por dicho servicio:
13. Homologación concedida/denegada/extendida/retirada ⁽²⁾
14. Motivo(s) de la extensión de la homologación:
15. Observaciones:
16. Lugar
17. Fecha
18. Firma
19. La lista de los documentos entregados a la autoridad de homologación de tipo que ha concedido la homologación se adjunta a la presente comunicación y puede obtenerse si se solicita.

⁽¹⁾ Número de identificación del país que ha concedido/extendido/denegado/retirado la homologación (véanse las disposiciones sobre homologación del Reglamento).

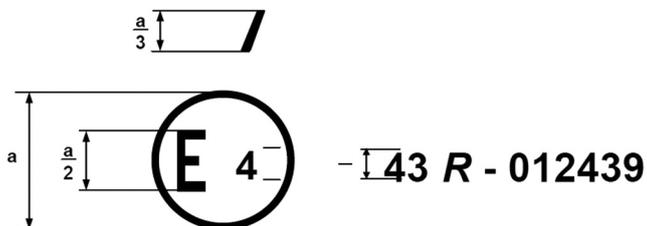
⁽²⁾ Táchese lo que no proceda.

ANEXO 2

CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS DE HOMOLOGACIÓN DE LOS COMPONENTES

(Véase el punto 5.5 del presente Reglamento)

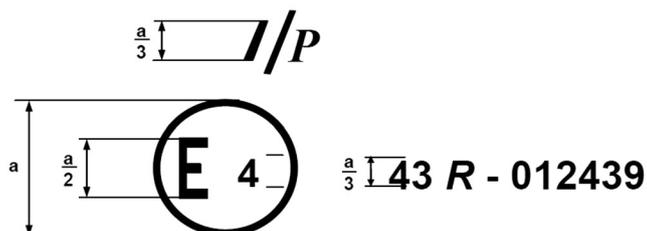
Parabrisas de vidrio templado



a = 8 mm mínimo

Esta marca de homologación colocada en un parabrisas de vidrio templado indica que el componente en cuestión ha sido homologado en los Países Bajos (E 4) con arreglo al Reglamento n^o 43, con el número de homologación 012439. El número de homologación indica que la homologación fue concedida de acuerdo con los requisitos del Reglamento n^o 43, modificado por la serie 01 de modificaciones.

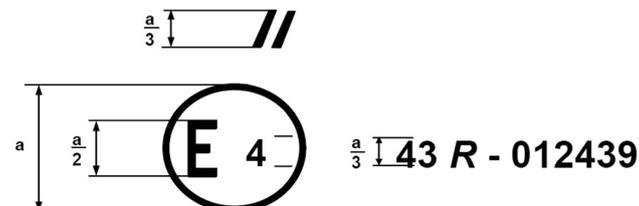
Parabrisas de vidrio templado revestido de material plástico



a = 8 mm mínimo

Esta marca de homologación colocada en un parabrisas de vidrio templado revestido de material plástico indica que el componente en cuestión ha sido homologado en los Países Bajos (E 4) con arreglo al Reglamento n^o 43, con el número de homologación 012439. El número de homologación indica que la homologación fue concedida de acuerdo con los requisitos del Reglamento n^o 43, modificado por la serie 01 de modificaciones.

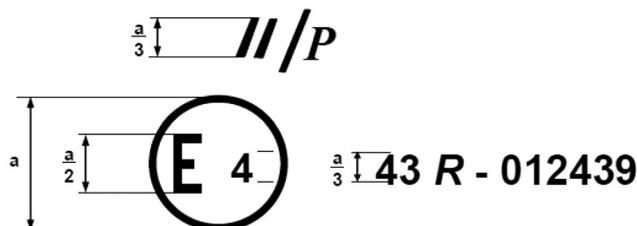
Parabrisas de vidrio laminado ordinario



a = 8 mm mínimo

Esta marca de homologación colocada en un parabrisas de vidrio laminado ordinario indica que el componente en cuestión ha sido homologado en los Países Bajos (E 4) con arreglo al Reglamento n^o 43, con el número de homologación 012439. El número de homologación indica que la homologación fue concedida de acuerdo con los requisitos del Reglamento n^o 43, modificado por la serie 01 de modificaciones.

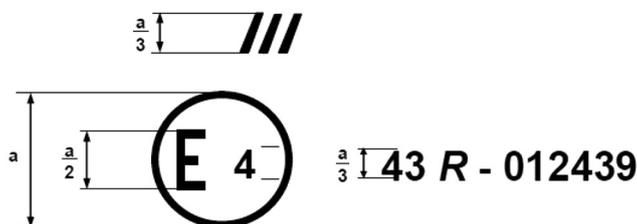
Parabrisas de vidrio laminado ordinario revestido de material plástico



a = 8 mm mínimo

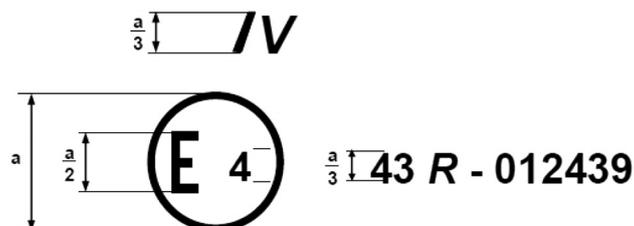
Esta marca de homologación colocada en un parabrisas de vidrio laminado ordinario revestido de material plástico indica que el componente en cuestión ha sido homologado en los Países Bajos (E 4) con arreglo al Reglamento n° 43, con el número de homologación 012439. El número de homologación indica que la homologación fue concedida de acuerdo con los requisitos del Reglamento n° 43, modificado por la serie 01 de modificaciones.

Parabrisas de vidrio laminado tratado



Esta marca de homologación colocada en un parabrisas de vidrio laminado tratado indica que el componente en cuestión ha sido homologado en los Países Bajos (E 4) con arreglo al Reglamento n° 43, con el número de homologación 012439. El número de homologación indica que la homologación fue concedida de acuerdo con los requisitos del Reglamento n° 43, modificado por la serie 01 de modificaciones.

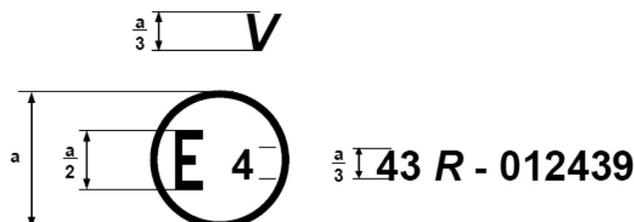
Parabrisas de vidrio-plástico



a = 8 mm mínimo

Esta marca de homologación colocada en un parabrisas de vidrio-plástico indica que el componente en cuestión ha sido homologado en los Países Bajos (E 4) con arreglo al Reglamento n° 43, con el número de homologación 012439. El número de homologación indica que la homologación fue concedida de acuerdo con los requisitos del Reglamento n° 43, modificado por la serie 01 de modificaciones.

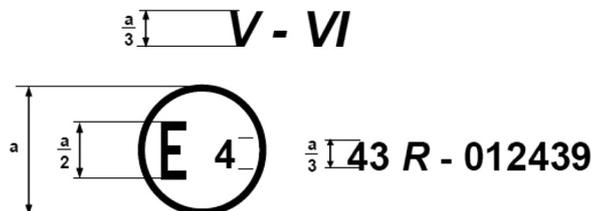
Lunas de vidrio cuya transmitancia regular de la luz es inferior a un 70 %



a = 8 mm mínimo

Esta marca de homologación colocada en una luna de vidrio sujeta a los requisitos del anexo 3, punto 9.1.4, indica que el componente en cuestión ha sido homologado en los Países Bajos (E 4) con arreglo al Reglamento n° 43, con el número de homologación 012439. El número de homologación indica que la homologación fue concedida de acuerdo con los requisitos del Reglamento n° 43, modificado por la serie 01 de modificaciones.

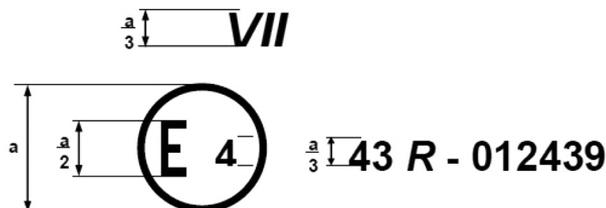
Unidades de acristalamiento múltiple cuya transmitancia regular de la luz es inferior a un 70 %



a = 8 mm mínimo

Esta marca de homologación colocada en una unidad de vidrio múltiple indica que el componente en cuestión ha sido homologado en los Países Bajos (E 4) con arreglo al Reglamento n° 43, con el número de homologación 012439. El número de homologación indica que la homologación fue concedida de acuerdo con los requisitos del Reglamento n° 43, modificado por la serie 01 de modificaciones.

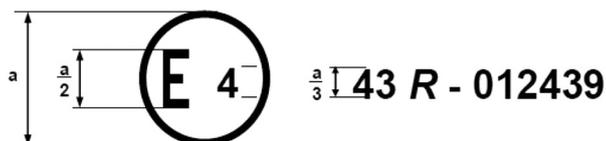
Vidrio de temple uniforme que vaya a utilizarse como parabrisas de vehículos de movimiento lento que, por construcción, no puedan superar 40 km/h



a = 8 mm mínimo

Esta marca de homologación colocada en un vidrio de temple uniforme indica que el componente en cuestión, destinado a utilizarse como parabrisas de un vehículo de movimiento lento que, por construcción, no pueda superar 40 km/h, ha sido homologada en los Países Bajos (E 4) con arreglo al Reglamento n° 43, con el número de homologación 012439. El número de homologación indica que la homologación fue concedida de acuerdo con los requisitos del Reglamento n° 43, modificado por la serie 01 de modificaciones.

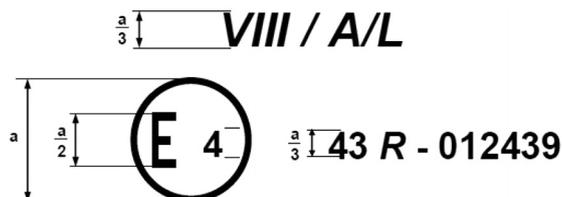
Lunas de vidrio de temple uniforme cuya transmitancia regular de la luz es superior o igual a un 70 %



a = 8 mm mínimo

Esta marca de homologación colocada en una luna de vidrio sujeta a los requisitos del anexo 3, punto 9.1.4, indica que el componente en cuestión ha sido homologado en los Países Bajos (E 4) con arreglo al Reglamento n° 43, con el número de homologación 012439. El número de homologación indica que la homologación fue concedida de acuerdo con los requisitos del Reglamento n° 43, modificado por la serie 01 de modificaciones.

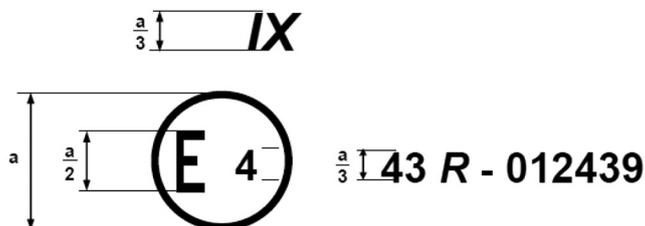
Lunas de plástico rígido



a = 8 mm mínimo

Esta marca de homologación colocada en una luna de plástico rígido destinada a ir orientada hacia adelante, con una difusión de la luz no superior a un 2 % después de 1 000 ciclos en la superficie exterior y a un 4 % después de 100 ciclos en la superficie interior indica que el componente en cuestión ha sido homologado en los Países Bajos (E 4) con arreglo al Reglamento n° 43, con el número de homologación 012439. El número de homologación indica que la homologación fue concedida de acuerdo con los requisitos del Reglamento n° 43, modificado por la serie 01 de modificaciones.

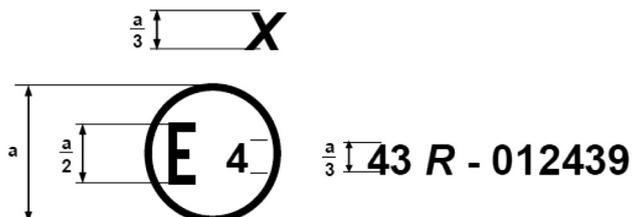
Lunas de plástico flexible



a = 8 mm mínimo

Esta marca de homologación colocada en una luna de plástico flexible indica que el componente en cuestión ha sido homologado en los Países Bajos (E 4) con arreglo al Reglamento n° 43, con el número de homologación 012439. El número de homologación indica que la homologación fue concedida de acuerdo con los requisitos del Reglamento n° 43, modificado por la serie 01 de modificaciones.

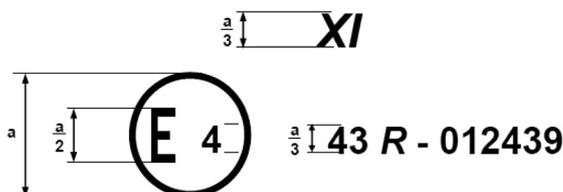
Unidades de acristalamiento múltiple de plástico rígido



a = 8 mm mínimo

Esta marca de homologación colocada en una unidad de acristalamiento múltiple de plástico rígido indica que el componente en cuestión ha sido homologado en los Países Bajos (E 4) con arreglo al Reglamento n° 43, con el número de homologación 012439. El número de homologación indica que la homologación fue concedida de acuerdo con los requisitos del Reglamento n° 43, modificado por la serie 01 de modificaciones.

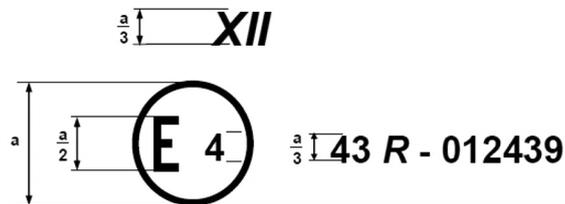
Lunas de vidrio laminado



a = 8 mm mínimo

Esta marca de homologación colocada en una luna de vidrio laminado indica que el componente en cuestión ha sido homologado en los Países Bajos (E 4) con arreglo al Reglamento n° 43, con el número de homologación 012439. El número de homologación indica que la homologación fue concedida de acuerdo con los requisitos del Reglamento n° 43, modificado por la serie 01 de modificaciones.

Lunas de vidrio-plástico



a = 8 mm mínimo

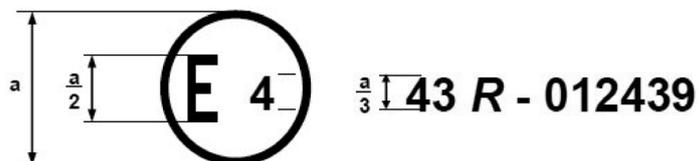
Esta marca de homologación colocada en una luna de vidrio-plástico indica que el componente en cuestión ha sido homologado en los Países Bajos (E 4) con arreglo al Reglamento n° 43, con el número de homologación 012439. El número de homologación indica que la homologación fue concedida de acuerdo con los requisitos del Reglamento n° 43, modificado por la serie 01 de modificaciones.

ANEXO 2A

CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS DE HOMOLOGACIÓN DE LOS VEHÍCULOS

MODELO A

(Véase el punto 5.11 del presente Reglamento)

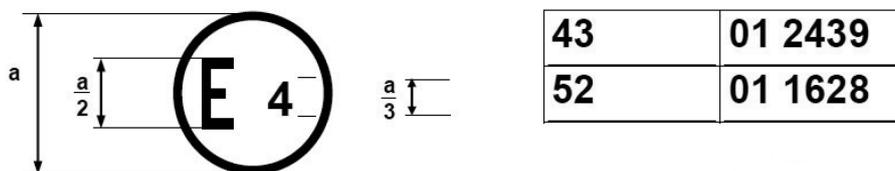


a = 8 mm mínimo

Esta marca de homologación colocada en un vehículo indica que el tipo de vehículo en cuestión ha sido homologado, con respecto a la instalación de los acristalamientos, en los Países Bajos (E 4), con arreglo al Reglamento n° 43, con el número de homologación 012439. El número de homologación indica que la homologación fue concedida de acuerdo con los requisitos del Reglamento n° 43, modificado por la serie 01 de modificaciones.

MODELO B

(Véase el punto 5.12 del presente Reglamento)



a = 8 mm mínimo

Esta marca de homologación colocada en un vehículo indica que el tipo de vehículo en cuestión ha sido homologado en los Países Bajos (E 4) con arreglo a los Reglamentos nos 43 y 52. Los números de homologación indican que en la fecha de concesión de las homologaciones respectivas, el Reglamento n° 43 incluía la serie 01 de modificaciones y el Reglamento n° 52 incluía la serie 01 de modificaciones.

ANEXO 3

CONDICIONES GENERALES DE ENSAYO

1. ENSAYO DE FRAGMENTACIÓN
 - 1.1. La luna de vidrio que vaya a someterse a ensayo no deberá fijarse de forma rígida, pero podrá unirse a otra luna de vidrio idéntica pegándola con cinta adhesiva en todo su contorno.
 - 1.2. La fragmentación se hará con un martillo de aproximadamente 75 g u otro dispositivo que permita obtener un resultado equivalente. El radio de curvatura de la punta será de $0,2 \pm 0,05$ mm.
 - 1.3. Se realizará un ensayo en cada punto de impacto prescrito.
 - 1.4. El examen de los fragmentos se efectuará mediante cualquier método validado por la precisión del propio cómputo y su capacidad para determinar el lugar correcto en el que deben efectuarse los cómputos mínimo y máximo.

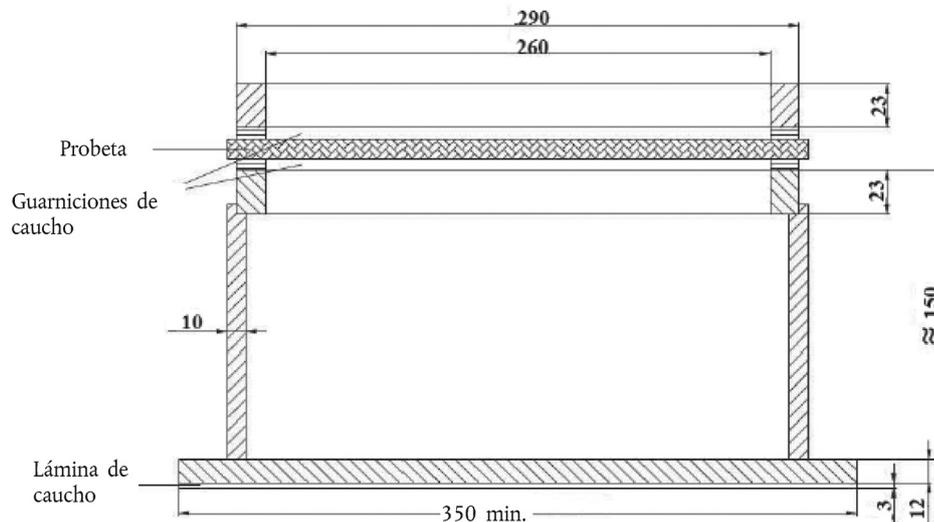
El registro permanente del patrón de fragmentación empezará en los 10 segundos siguientes al impacto y concluirá en los 3 minutos siguientes al mismo. El servicio técnico conservará los registros permanentes del patrón de fragmentación.

2. ENSAYO DE IMPACTO CON UNA BOLA
 - 2.1. Ensayo con la bola de 227 g
 - 2.1.1. Equipo
 - 2.1.1.1. Bola de acero templado de una masa de 227 ± 2 g y un diámetro aproximado de 38 mm.
 - 2.1.1.2. Dispositivo que deje caer libremente la bola desde una altura especificada o que imprima a la bola una velocidad equivalente a la que adquiere en caída libre. Si se utiliza un dispositivo de proyección de la bola, la tolerancia en la velocidad será de $\pm 1\%$ de la velocidad obtenida en caída libre.
 - 2.1.1.3. Soporte, como el ilustrado en la figura 1, formado por bastidores de acero, con bordes maquinados de 15 mm de anchura, acoplables los unos sobre los otros y revestidos con guarniciones de caucho de unos 3 mm de grosor y 15 mm de anchura y una dureza de 50 IRHD.

El bastidor inferior descansa sobre una caja de acero de unos 150 mm de altura. La probeta es mantenida en la posición adecuada por el bastidor superior, cuya masa es de aproximadamente 3 kg. El soporte irá soldado a una placa de acero de unos 12 mm de grosor que se colocará en el suelo, sobre una lámina de caucho intercalada de unos 3 mm de grosor y 50 IRHD de dureza.

Figura 1

Soporte para los ensayos de impacto con una bola



- 2.1.2. Condiciones de ensayo
Temperatura: 20 ± 5 °C
Presión: 860 a 1 060 mbar
Humedad relativa: 60 ± 20 %
- 2.1.3. Probeta
La probeta consistirá en un cuadrado plano de $300 + 10/- 0$ mm de lado o se recortará en la parte más plana del parabrisas o en cualquier otra luna curvada.
Como solución alternativa, podrá someterse a ensayo una luna curvada. En ese caso, deberá garantizarse un contacto adecuado entre el acristalamiento de seguridad y el soporte.
- 2.1.4. Procedimiento
Acondicionar la probeta a la temperatura especificada durante un mínimo de 4 horas inmediatamente antes del ensayo.
Colocar la probeta sobre el soporte (punto 2.1.1.3). El plano de la probeta deberá ser perpendicular, con un margen de 3° , a la dirección de impacto de la bola.
En caso de acristalamiento de plástico flexible, la probeta deberá sujetarse al soporte con gatos.
El punto de impacto deberá encontrarse a un máximo de 25 mm del centro geométrico de la probeta si la altura de caída no es superior a 6 m, o a un máximo de 50 mm del centro de la probeta si la altura de caída es superior a 6 m. La bola deberá golpear la cara de la probeta que represente la cara exterior de la luna de acristalamiento de seguridad una vez montada en el vehículo. La bola solo podrá impactar una vez.
- 2.2. Ensayo con la bola de 2 260 g
- 2.2.1. Equipo
- 2.2.1.1. Bola de acero templado de una masa de $2\ 260 \pm 20$ g y un diámetro aproximado de 82 mm.
- 2.2.1.2. Dispositivo que deje caer libremente la bola desde una altura especificada o que imprima a la bola una velocidad equivalente a la que adquiere en caída libre. Si se utiliza un dispositivo de proyección de la bola, la tolerancia en la velocidad será de ± 1 % de la velocidad obtenida en caída libre.
- 2.2.1.3. El soporte será como el ilustrado en la figura 1 e idéntico al descrito en el punto 2.1.1.3.
- 2.2.2. Condiciones de ensayo
Temperatura: 20 ± 5 °C
Presión: 860 a 1 060 mbar
Humedad relativa: 60 ± 20 %
- 2.2.3. Probeta
La probeta consistirá en un cuadrado plano de $300 + 10/- 0$ mm de lado o se recortará en la parte más plana del parabrisas o en cualquier otra luna de acristalamiento de seguridad curvada.
Como solución alternativa, podrá someterse a ensayo el parabrisas completo o cualquier otra luna curvada de acristalamiento de seguridad. En ese caso, deberá garantizarse un contacto adecuado entre la luna de acristalamiento de seguridad y el soporte.
- 2.2.4. Procedimiento
Acondicionar la probeta a la temperatura especificada durante un mínimo de 4 horas inmediatamente antes del ensayo.
Colocar la probeta sobre el soporte (punto 2.1.1.3). El plano de la probeta deberá ser perpendicular, con un margen de 3° , a la dirección de impacto de la bola.
En caso de acristalamiento de vidrio-plástico, la probeta deberá sujetarse al soporte con gatos.
El punto de impacto deberá situarse a un máximo de 25 mm del centro geométrico de la probeta.
La bola golpeará la cara de la probeta que represente la cara interior de la luna de acristalamiento de seguridad una vez montada en el vehículo.
La bola solo podrá impactar una vez.

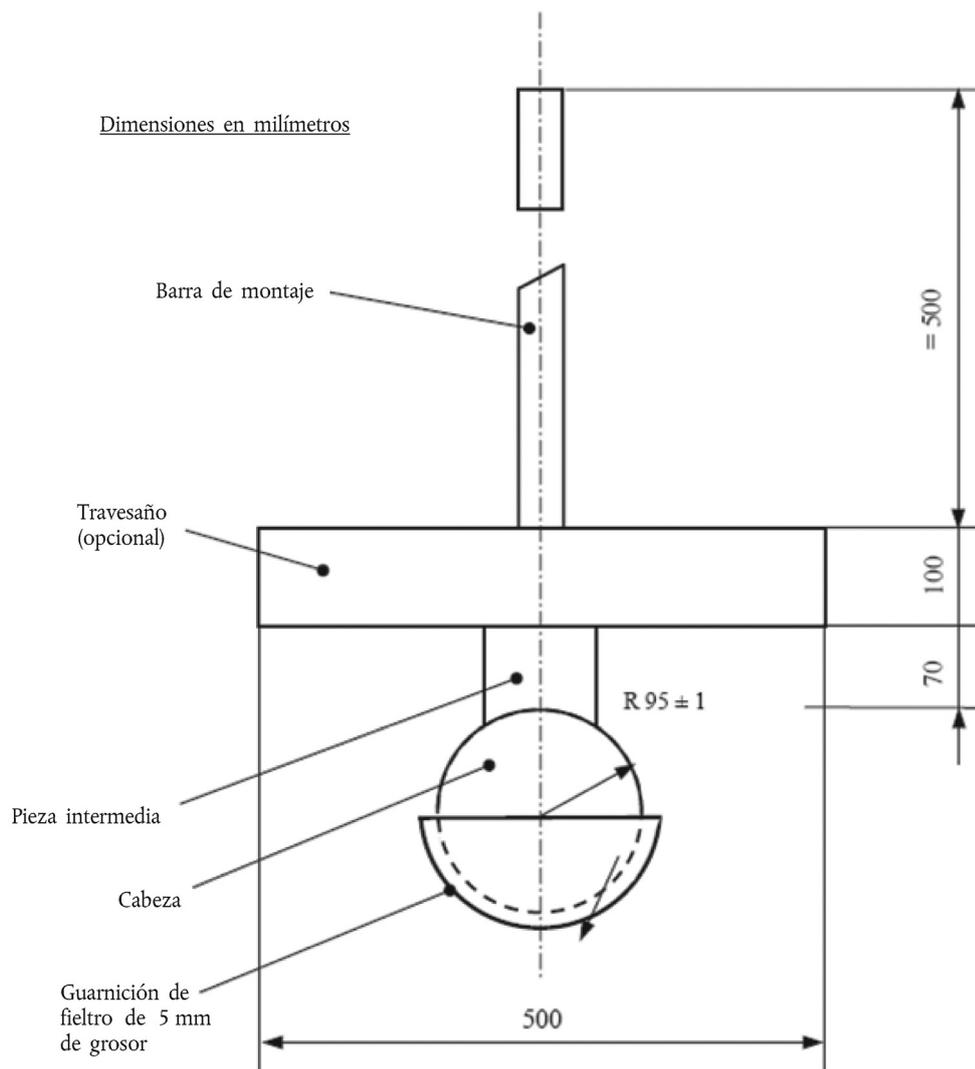
3. ENSAYO DE IMPACTO CON UNA CABEZA DE PRUEBA
- 3.1. Ensayo de impacto con una cabeza de prueba sin medición de la deceleración
- 3.1.1. Equipo

Cabeza de prueba, de forma esférica o semiesférica, de madera contrachapada dura recubierta de una guarnición de fieltro sustituible, con o sin travesaño de madera. Entre la parte esférica y el travesaño habrá una pieza intermedia en forma de cuello y una barra de montaje del otro lado del travesaño.

Las dimensiones serán las indicadas en la figura 2. La masa total del equipo deberá ser de $10 \pm 0,2$ kg.

Figura 2

Cabeza de prueba



- 3.1.2. Dispositivo que deje caer libremente la cabeza de prueba desde una altura especificada o dispositivo que imprima a la cabeza de prueba una velocidad equivalente a la que adquiere en caída libre. Si se utiliza un dispositivo de proyección de la cabeza, la tolerancia en la velocidad será de $\pm 1\%$ de la velocidad obtenida en caída libre.
- 3.1.3. Soporte, tal como se ilustra en la figura 3, para ensayos con probetas planas. El soporte se compone de dos bastidores de acero con bordes mecanizados de 50 mm de anchura, acoplables el uno sobre el otro y revestidos de guarniciones de caucho de unos 3 mm de grosor y 15 ± 1 mm de anchura y una dureza de 70 IRHD. El bastidor superior se mantendrá comprimido contra el inferior con un mínimo de ocho tornillos.

3.1.4. Condiciones de ensayo

Temperatura: 20 ± 5 °C

Presión: 860 a 1 060 mbar

Humedad relativa: 60 ± 20 %

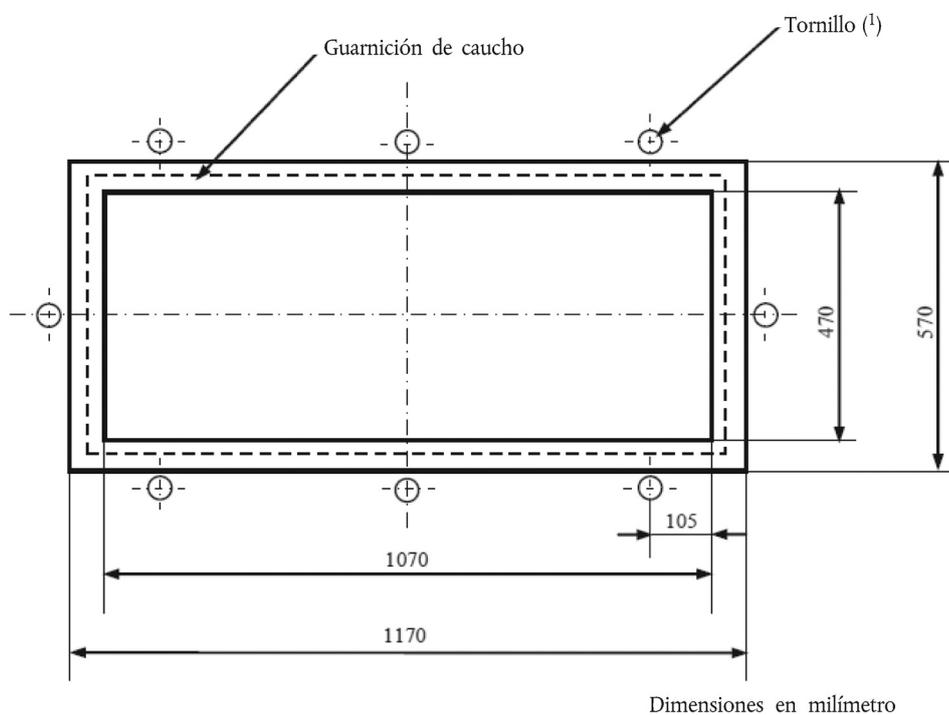
3.1.5. Procedimiento

3.1.5.1. Ensayo con una probeta plana

Mantener la probeta plana, de $1\ 100 + 5$ mm/- 2 mm de largo y $500 + 5$ mm/- 2 mm de ancho, a una temperatura constante de 20 ± 5 °C durante un mínimo de 4 horas inmediatamente antes del ensayo.

Figura 3

Soporte para los ensayos de impacto con una cabeza de prueba



(¹) El par mínimo recomendado para los tornillos M 20 es de 30 Nm.

Fijar la probeta a los bastidores (punto 3.1.3); el par aplicado a los tornillos garantizará que el desplazamiento de la probeta durante el ensayo no exceda de 2 mm. El plano de la probeta deberá ser prácticamente perpendicular a la dirección de impacto de la cabeza de prueba. La cabeza golpeará la probeta en un punto situado a un máximo de 40 mm de su centro geométrico, en la cara que represente la cara interior del acristalamiento de seguridad una vez montado en el vehículo, y solo podrá golpearla una vez.

La superficie de impacto de la guarnición de fieltro deberá sustituirse después de doce ensayos.

3.1.5.2. Ensayos con un parabrisas completo (se utilizará solo con una altura de caída máxima de 1,5 m)

Colocar libremente el parabrisas sobre un soporte con una banda de caucho intercalada de una dureza de 70 IRHD y un grosor de aproximadamente 3 mm, de forma que la anchura de la banda de contacto en todo el perímetro sea de aproximadamente 15 mm.

El soporte consistirá en una pieza rígida cuya forma corresponda a la del parabrisas, de manera que la cabeza de prueba golpee la cara interior. Si es necesario, el parabrisas podrá fijarse al soporte con gatos.

El soporte deberá colocarse en una superficie rígida, sobre una lámina de caucho intercalada de unos 3 mm de grosor y una dureza de 70 IRHD. La superficie del parabrisas deberá ser prácticamente perpendicular a la dirección de impacto de la cabeza de prueba.

La cabeza golpeará el parabrisas en un punto situado a un máximo de 40 mm de su centro geométrico, en la cara que represente la cara interior del acristalamiento de seguridad una vez montado en el vehículo, y solo podrá golpearlo una vez.

La superficie de impacto de la guarnición de fieltro deberá sustituirse después de doce ensayos.

3.2. Ensayo de impacto con una cabeza de prueba con medición de la deceleración

3.2.1. Equipo

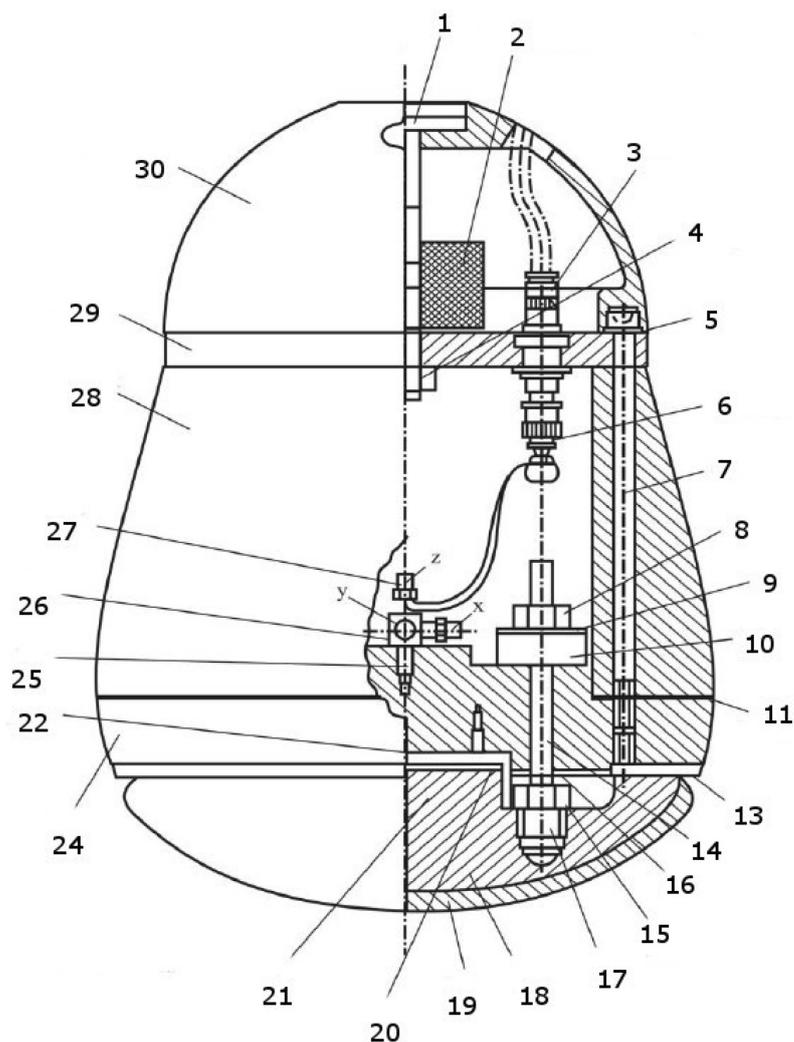
Si se realizan ensayos de impacto con una cabeza de prueba en los que se determinan simultáneamente los valores HIC (*Head Injury Criterion*: criterio de lesión de cabeza), se dejará caer una falsa cabeza como la que se ilustra en la figura 2.1. La masa total de la falsa cabeza debe ser de $10,0 + 0,2/- 0,0$ kg.

En medio de la placa de base (24), en el centro de gravedad, se instala el bloque de montaje triaxial (26) que recibirá los indicadores de aceleración (27). Los indicadores de aceleración deben disponerse verticalmente, paralelos el uno al otro.

La cubeta (18) y la cubierta (19) situadas debajo de la placa de base (24) tienen, en gran medida, las propiedades elásticas del cráneo humano. Las propiedades elásticas de la falsa cabeza en el momento del impacto están determinadas por la dureza y el grosor del anillo intermedio (13) de la cubeta.

Figura 2.1

Cabeza de prueba de 10 kg



Lista de piezas de la falsa cabeza de 10 kg de la figura 2.1

Nº de posición	Número de piezas	Notación estándar	Material	Observaciones
1	1	Dispositivo de soporte magnético	Acero DIN 17100	—
2	1	Amortiguador de vibraciones	Caucho/acero	Diámetro: 50 mm Grosor: 30 mm Rosca: M10
3	4	Conector BNC AF	—	—
4	1	Tuerca hexagonal DIN 985	—	—
5	6	Disco DIN 125	—	—
6	3	Pieza de transición	—	—
7	6	Tornillo cilíndrico DIN 912	—	—
8	3	Tuerca hexagonal	—	—
9	3	Disco	Acero DIN 17100	Diámetro del agujero: 8 mm Diámetro exterior: 35 mm Grosor: 1,5 mm
10	3	Anillo de caucho	Caucho de una dureza de 60 IRHD	Diámetro del agujero: 8 mm Diámetro exterior: 30 mm Grosor: 10 mm
11	1	Anillo de amortiguación	Embalaje con papel	Diámetro del agujero: 120 mm Diámetro exterior: 199 mm Grosor: 0,5 mm
12	—	—	—	—
13	1	Anillo intermedio	Caucho de butadieno de una dureza de aproximadamente 80 IRHD	Diámetro del agujero: 129 mm Diámetro exterior: 192 mm Grosor: 4 mm
14	3	Tubo guía	Politetrafluoretileno (PTFE)	Diámetro interior: 8 mm Diámetro exterior: 10 mm Longitud: 40 mm
15	3	Tuerca hexagonal	—	—
16	3	Tornillo con rosca DIN 976	—	—
17	3	Inserto roscado	Aleación fundida DIN 1709-GD-CuZn 37Pb	—
18	1	Cubeta	Poliamida 12	—
19	1	Cubierta	Caucho de butadieno	Grosor: 6 mm Con borde en un lado
20	1	Casquillo de guía	Acero DIN 17100	—
21	4	Tornillo de cabeza avellanada	—	—
22	1	Disco de amortiguación	Embalaje con papel	Diámetro: 65 mm Grosor: 0,5 mm
23	—	—	—	—
24	1	Placa de base	Acero DIN 17100	—
25	1	Tornillo de fijación con encaje hexagonal	Categoría de resistencia 45H	—

Nº de posición	Número de piezas	Notación estándar	Material	Observaciones
26	1	Bloque de montaje triaxial	—	—
27	3	Indicador de aceleración	—	—
28	1	Componente de madera	Carpe, colado en láminas	—
29	1	Placa de cubierta	Aleación (AlMg5)	—
30	1	Casco de protección	Poliamida 12	—

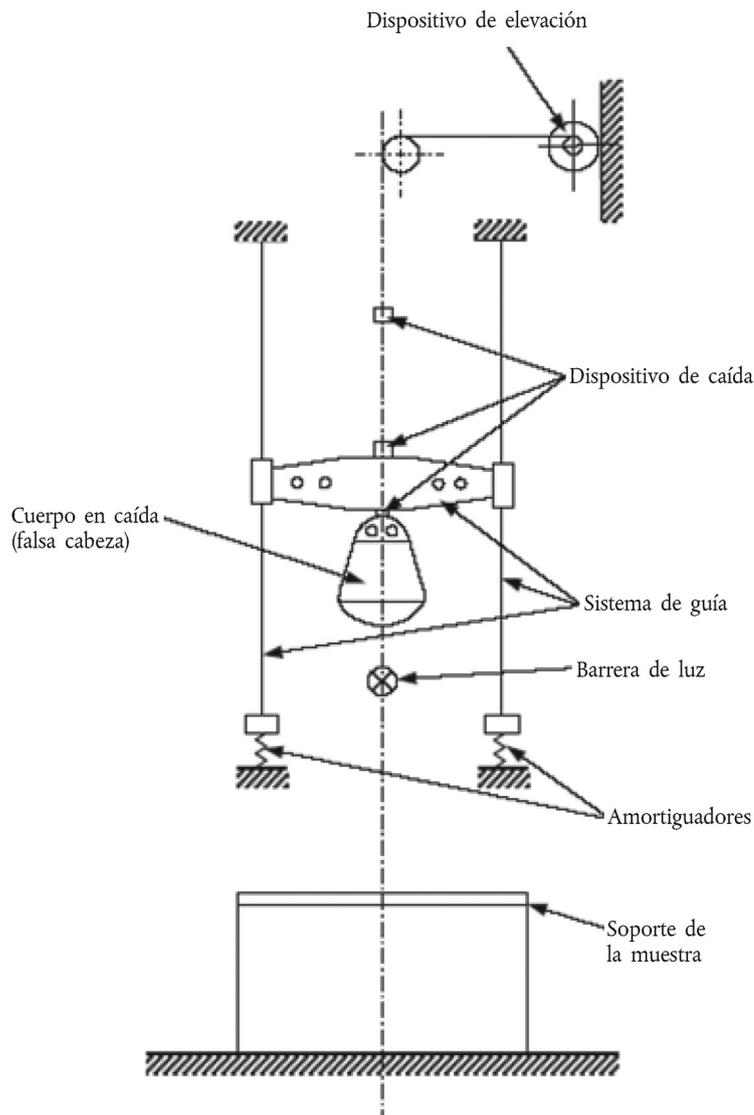
3.2.2. Ajuste y calibración

Para realizar el ensayo de impacto de cabeza, la falsa cabeza se fija al travesaño del sistema de guía (figura 2.2) y se eleva a la altura de caída necesaria mediante un dispositivo de elevación. En el ensayo de impacto de cabeza, se deja caer el travesaño con la falsa cabeza. Tras pasar la barrera de luz de altura regulable, la falsa cabeza se libera del travesaño, se amortigua la caída de este último y la falsa cabeza cae sobre la muestra.

La falsa cabeza no puede recibir impulso alguno del dispositivo de caída o del cable de medición, de forma que solo es acelerada por la gravedad y cae verticalmente.

Figura 2.2

Equipo para el ensayo de impacto de cabeza con medición de la deceleración



3.2.2.1. Dispositivo de medición que permite determinar los valores HIC con la falsa cabeza descrita en el punto 3.2.1.

3.2.2.2. Instrumental de calibración de la falsa cabeza

El dispositivo que deja caer la cabeza deberá poder hacerlo desde alturas comprendidas entre 50 mm y 254 mm, con un margen de exactitud de 1 mm. No es necesario un sistema de guía para alturas de caída tan pequeñas.

Se utilizará una placa de impacto de acero de un tamaño de 600 mm × 600 mm y un grosor mínimo de 50 mm. La superficie de impacto estará pulida:

rugosidad de la superficie $R_{\text{máx}} = 1$ mm; tolerancia de planitud $t = 0,05$ mm.

3.2.2.3. Calibración y ajuste de la falsa cabeza

La falsa cabeza se calibrará y, si es necesario, se ajustará, antes de cada serie de ensayos y como mínimo cada cincuenta ensayos de una serie.

La placa de impacto deberá estar limpia y seca, y durante el ensayo deberá colocarse con una curvatura no positiva sobre una base de cemento.

La falsa cabeza podrá golpear la placa de impacto verticalmente. Las alturas de caída (medidas desde el punto más bajo de la falsa cabeza hasta la superficie de la placa de impacto) serán de 50, 100, 150 y 254 mm. Deben registrarse las curvas de deceleración.

La mayor deceleración a_z desde las distintas alturas de caída sobre el eje z deberá encontrarse dentro de los límites indicados en el cuadro:

Altura de caída en mm	Deceleración máxima a_z como múltiplo de la aceleración provocada por la gravedad g
50	64 ± 5
100	107 ± 5
150	150 ± 7
254	222 ± 12

Las curvas de deceleración deben basarse en una vibración unimodal. La curva de deceleración de la altura de caída de 254 mm deberá estar comprendida entre un mínimo de 1,2 ms y un máximo de 1,5 ms por 100 g.

Si no se cumplen los requisitos del presente punto 3.2.2.3, deberán ajustarse las propiedades elásticas de la falsa cabeza modificando el grosor del anillo intermedio (13) en la placa de base (24). Las correcciones podrán efectuarse ajustando las tres tuercas hexagonales autoblocantes (8) de los tornillos con rosca (16) que fijan la cubeta (18) a la placa de base (24). Los anillos de caucho (10) colocados debajo de las tuercas hexagonales (8) no deberán quebrarse ni fisurarse.

La cubierta (19) de la superficie de impacto y el anillo intermedio (13) deben sustituirse inmediatamente si sufren algún daño, especialmente cuando ya no puede ajustarse la falsa cabeza.

- 3.2.3. Soporte para someter a ensayo las probetas planas descritas en el punto 3.1.3.
- 3.2.4. Las condiciones de ensayo están descritas en el punto 3.1.4.
- 3.2.5. Ensayos con acristalamientos completos (utilizados con una altura de caída de entre 1,5 y 3 m). Colocar el acristalamiento libremente sobre un soporte con una banda de caucho intercalada de una dureza de 70 IRHD y un grosor de aproximadamente 3 mm.

El acristalamiento se sujetará al soporte con un dispositivo adecuado. La superficie del acristalamiento deberá ser prácticamente perpendicular a la dirección de impacto de la cabeza de prueba. La cabeza golpeará el acristalamiento en un punto situado a un máximo de 40 mm de su centro geométrico, en la cara que represente la cara interior del acristalamiento de plástico una vez montada en el vehículo, y solo podrá golpearla una vez.

A partir de un punto de caída inicial seleccionado, la altura de caída se aumenta 0,5 m en cada nuevo experimento. Deben registrarse las curvas de deceleración a_x , a_y y a_z en función del tiempo t al producirse el impacto sobre la probeta.

Después del ensayo de impacto con la cabeza de prueba debe verificarse si un borde del acristalamiento se ha movido más de 2 mm sobre el soporte y si se ha cumplido el requisito relativo al punto de impacto. Los componentes de aceleración a_x y a_y de un impacto vertical deben ser inferiores a 0,1 a_z .

3.2.6. Evaluación

Las curvas de deceleración deben evaluarse de la manera siguiente:

La deceleración $a_{res}(t)$ resultante en el centro de gravedad según la ecuación (1) formulada a partir de las curvas de deceleración $a_x(t)$, $a_y(t)$ y $a_z(t)$ medidas debe calcularse como múltiplo de la aceleración provocada por la gravedad.

$$1) a_{res}(t) = \left(a_x^2(t) + a_y^2(t) + a_z^2(t) \right)^{1/2}$$

Deben determinarse el tiempo durante el cual se supera continuamente una deceleración de 80 g con a_{res} y la mayor deceleración de a_{res} . También debe calcularse el valor HIC como medida del peligro de lesión craneoencefálica contusa mediante la ecuación siguiente (2):

$$2) HIC = (t_2 - t_1)^{-1,5} \left(\int_{t_1}^{t_2} a_{res}(t) dt \right)^{2,5}$$

Deben seleccionarse límites integrales t_1 y t_2 de manera que la integral tenga un valor máximo.

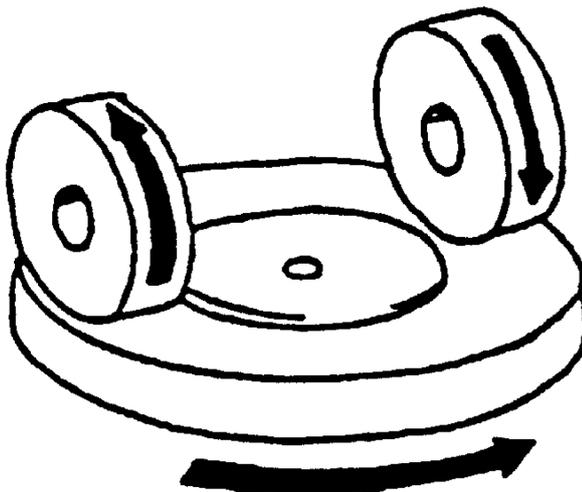
4. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA ABRASIÓN

4.1. Equipo

- 4.1.1. Instrumento de abrasión ⁽¹⁾, representado esquemáticamente en la figura 4, consistente en un disco giratorio horizontal, con un elemento de sujeción en el centro, que gira en sentido inverso a las agujas del reloj a una velocidad de 65 a 75 revoluciones por minuto.

Figura 4

Esquema del instrumento de abrasión



Dos brazos paralelos lastrados, cada uno de ellos con un rodillo abrasivo especial que gira libremente alrededor de un eje horizontal provisto de un cojinete; cada rodillo gira sobre la muestra de ensayo con una presión ejercida por una masa de 500 g.

El disco giratorio del instrumento de abrasión debe girar regularmente, prácticamente dentro de un plano (las desviaciones con respecto a ese plano no deben exceder de $\pm 0,05$ mm a una distancia de 1,6 mm de la periferia del disco).

Los rodillos van montados de manera que cuando están en contacto con la probeta giratoria giran en sentidos opuestos para ejercer, dos veces por cada rotación de la probeta, una acción de compresión y abrasión siguiendo unas líneas curvas sobre una superficie anular de unos 30 cm^2 .

- 4.1.2. Rodillos abrasivos ⁽²⁾, cada uno de ellos de 45 a 50 mm de diámetro y 12,5 mm de grosor, compuestos de un material abrasivo especial, finamente pulverizado, embebido en una masa de caucho de dureza media. Los rodillos deberán tener una dureza de 72 ± 5 IRHD, medida en cuatro puntos equidistantes sobre el eje central de la superficie abrasiva; la presión deberá aplicarse verticalmente siguiendo el diámetro del rodillo y las lecturas deberán efectuarse 10 segundos después de la aplicación total de la presión.

Antes de utilizarlos, los rodillos abrasivos se prepararán haciéndolos rodar muy lentamente sobre una lámina de vidrio plana para asegurarse de que su superficie es perfectamente plana.

- 4.1.3. Fuente luminosa constituida por una lámpara incandescente cuyo filamento esté contenido en un paralelepípedo de $1,5 \text{ mm} \times 1,5 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$. Se aplicará al filamento de la lámpara una tensión adecuada para que su temperatura de color sea de $2\,856 \pm 50 \text{ K}$. Esta tensión se estabilizará dentro de un margen de $\pm 1/1\,000$. El instrumento de medición utilizado para verificar la tensión deberá tener una exactitud adecuada.
- 4.1.4. Sistema óptico formado por una lente con una distancia focal f de al menos 500 mm y las aberraciones cromáticas corregidas. La apertura máxima de la lente no deberá ser superior a $f/20$. Deberá regularse la distancia entre la lente y la fuente luminosa de manera que se obtenga un haz luminoso prácticamente paralelo. Se colocará un diafragma para limitar el diámetro del haz luminoso a $7 \pm 1 \text{ mm}$. Este diafragma deberá colocarse a una distancia de $100 \pm 50 \text{ mm}$ de la lente, en el lado opuesto a la fuente luminosa.

⁽¹⁾ Teledyne Taber (Estados Unidos de América) comercializa un instrumento de abrasión adecuado.

⁽²⁾ Teledyne Taber (Estados Unidos de América) comercializa ruedas abrasivas adecuadas.

- 4.1.5. Instrumental de medición de la luz difusa (véase la figura 5), consistente en una célula fotoeléctrica con una esfera de integración de 200 a 250 mm de diámetro. La esfera deberá tener aperturas de entrada y salida de la luz. La apertura de entrada deberá ser circular y su diámetro será, como mínimo, dos veces más grande que el del haz luminoso. La apertura de salida de la esfera deberá tener un pozo de luz o un patrón de reflectancia, de acuerdo con el procedimiento descrito en el punto 4.4.3. El pozo de luz absorberá toda la luz cuando no haya ninguna probeta en el trayecto del haz luminoso.

El eje del haz luminoso pasará por el centro de las aperturas de entrada y salida. El diámetro de la apertura de salida b deberá equivaler a $2a \tan 4^\circ$, donde a es el diámetro de la esfera. La célula fotoeléctrica estará colocada de manera que no pueda ser alcanzada por la luz que provenga directamente de la apertura de entrada o del patrón de reflectancia.

Las superficies interiores de la esfera de integración y del patrón de reflectancia tendrán factores de reflectancia prácticamente iguales y serán mates y no selectivas.

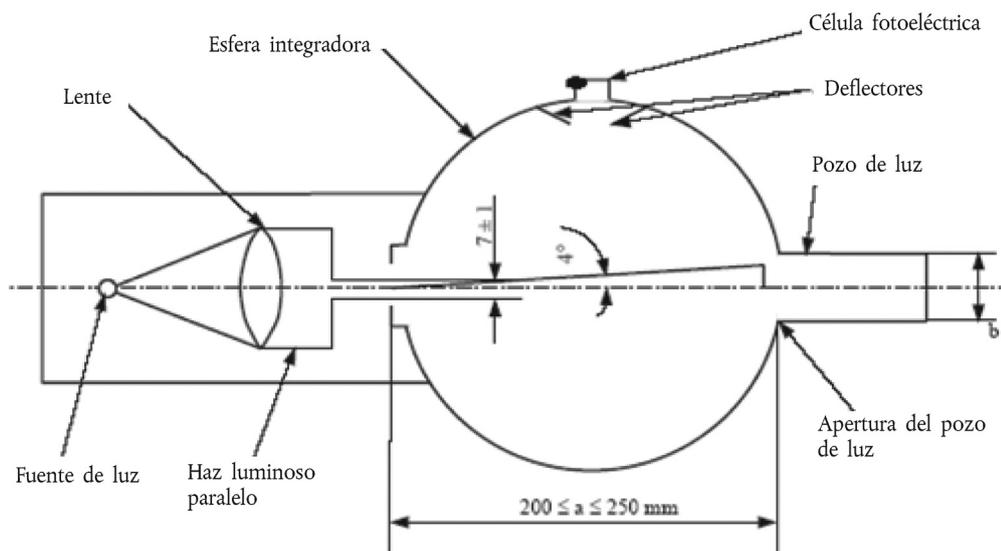
La señal de salida de la célula fotoeléctrica deberá ser lineal dentro de un margen de $\pm 2\%$ de la gama de intensidades luminosas utilizada. El instrumento estará diseñado de manera que no se produzca ninguna desviación de la aguja del galvanómetro cuando la esfera esté oscura.

Se verificará todo el equipo a intervalos regulares mediante patrones de calibración con una atenuación de la visibilidad definida.

Si las mediciones de atenuación de la visibilidad se realizan con un instrumental o métodos distintos de los descritos aquí, los resultados se corregirán, si es necesario, para que concuerden con los obtenidos con el equipo descrito anteriormente.

Figura 5

Medidor de la atenuación de la visibilidad



- 4.2. Condiciones de ensayo

Temperatura: $20 \pm 5^\circ \text{C}$

Presión: 860 a 1 060 mbar

Humedad relativa: $60 \pm 20\%$

- 4.3. Probetas

Las probetas consistirán en cuadrados planos de 100 mm de lado con ambas caras prácticamente planas y paralelas y, si es necesario, tendrán un agujero central de $6,4 \text{ mm} + 2/ - 0$ de diámetro para fijarlas.

- 4.4. Procedimiento

El ensayo de abrasión se efectuará en la superficie de la probeta que represente la cara exterior del acristalamiento una vez montado en el vehículo, así como en la cara interior si es de material plástico.

- 4.4.1. Limpiar las probetas inmediatamente antes y después de la abrasión de la manera siguiente:
- limpiarlas con un paño de lino y agua corriente limpia;
 - enjuagarlas con agua destilada o desmineralizada;
 - secarlas con una corriente de oxígeno o de nitrógeno;
 - eliminar todo posible resto de agua frotándolas suavemente con un paño de lino húmedo; si es necesario, pueden secarse comprimiéndolas levemente entre dos paños de lino.

Deberá evitarse cualquier tratamiento con ultrasonidos. Después de limpiarlas, las probetas se manipularán tocando únicamente sus bordes y se guardarán para no dañar o contaminar sus superficies.

- 4.4.2. Acondicionar las probetas durante un mínimo de 48 horas a una temperatura de 20 ± 5 °C y una humedad relativa de 60 ± 20 %.
- 4.4.3. Colocar una probeta directamente contra la apertura de entrada de la esfera de integración. El ángulo entre la perpendicular con la superficie de la probeta y el eje del haz luminoso no deberá ser superior a 8°.

Hacer cuatro lecturas siguiendo las indicaciones del cuadro siguiente:

Lectura	Con probeta	Con pozo de luz	Con patrón de reflectancia	Cantidad representada
T ₁	No	No	Sí	Luz incidente
T ₂	Sí	No	Sí	Luz total transmitida por la probeta
T ₃	No	Sí	No	Luz difundida por el instrumento
T ₄	Sí	Sí	No	Luz difundida por el instrumento y la probeta

Repetir las lecturas T₁, T₂, T₃, y T₄ con la probeta en otras posiciones especificadas para determinar la uniformidad.

Calcular la transmitancia total $T_t = T_2/T_1$.

Calcular la transmitancia difusa T_d de la manera siguiente:

$$T_d = \frac{T_4 - T_3(T_2/T_1)}{T_1 - T_3}$$

Calcular el porcentaje de atenuación por difusión de la visibilidad o de la luz, o de ambas, mediante la fórmula siguiente:

$$\text{Atenuación por difusión de la visibilidad o de la luz, o de ambas,} = \frac{T_d}{T_t} \times 100 \%$$

Medir la atenuación de la visibilidad inicial de la probeta en un mínimo de cuatro puntos equidistantes de la zona no sometida a la abrasión con la fórmula indicada anteriormente. Promediar los resultados obtenidos con cada probeta. En lugar de efectuar las cuatro mediciones, puede obtenerse un valor medio haciendo girar la probeta con regularidad a una velocidad mínima de 3 revoluciones por segundo.

Hacer tres ensayos con la misma carga para cada tipo de acristalamiento de seguridad. Se utilizará la atenuación de visibilidad como medida de la abrasión subsuperficial, después de someter la probeta al ensayo de abrasión.

Medir la luz difundida por la pista sometida a la abrasión en al menos cuatro puntos equidistantes a lo largo de dicha pista con la fórmula indicada anteriormente. Promediar los resultados obtenidos con cada probeta. En lugar de efectuar las cuatro mediciones, puede obtenerse un valor medio haciendo girar la probeta con regularidad a una velocidad mínima de 3 revoluciones por segundo.

- 4.5. El ensayo de abrasión se efectuará únicamente si así lo decide el laboratorio encargado del ensayo, en función de la información que ya tenga a su disposición.

Salvo en el caso de los materiales de vidrio-plástico, en principio, los cambios de grosor de la capa intermedia o de los materiales no motivarán la realización de nuevos ensayos.

- 4.6. Índices de dificultad de las características secundarias

No se aplica ninguna característica secundaria.

5. ENSAYO DE RESISTENCIA A UNA TEMPERATURA ELEVADA

5.1. Procedimiento

Calentar a 100 °C tres muestras o tres probetas cuadradas de un tamaño mínimo de 300 × 300 mm recortadas por el laboratorio en tres parabrisas o tres lunas, según el caso, de manera que uno de sus bordes sea el borde superior del acristalamiento. Mantener esta temperatura durante 2 horas y, a continuación, dejar enfriar las muestras o probetas a temperatura ambiente. Si ambas superficies externas del acristalamiento de seguridad son de material no orgánico, el ensayo podrá realizarse sumergiendo la muestra verticalmente en agua hirviendo durante el período de tiempo especificado, procurando evitar cualquier choque térmico inadecuado. Si las muestras se recortan en un parabrisas, uno de sus bordes deberá formar parte de uno de los bordes del parabrisas.

5.2. Índices de dificultad de las características secundarias

	Incoloro	Teñido
Coloración de la capa intercalar	1	2

Las demás características secundarias no se aplican.

5.3. Interpretación de los resultados

5.3.1. Se considerará que el resultado del ensayo de resistencia a una temperatura elevada ha sido positivo si no se forman burbujas u otros defectos a más de 15 mm de un borde no cortado o 25 mm de un borde cortado de la probeta o de la muestra, o a más de 10 mm de cualquier fisura que pueda producirse durante el ensayo.

5.3.2. Se considerará que un conjunto de probetas o de muestras presentadas a efectos de homologación es satisfactorio en lo que respecta a la resistencia a una temperatura elevada si todos los ensayos han tenido un resultado satisfactorio.

6. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA RADIACIÓN

6.1. Método de ensayo

6.1.1. Equipo

6.1.1.1. Fuente de radiación consistente en una lámpara de arco de vapor de mercurio de presión media, con una ampolla tubular de cuarzo del tipo libre de ozono. El eje de la ampolla será vertical. Las dimensiones nominales de la lámpara serán de 360 mm de longitud y 9,5 mm de diámetro. La longitud del arco será de 300 ± 4 mm. La lámpara se utilizará a 750 ± 50 W.

Podrá utilizarse cualquier otra fuente de radiación que tenga el mismo efecto que la lámpara descrita anteriormente. Para comprobar que otra fuente tiene los mismos efectos, se hará una comparación midiendo la cantidad de energía emitida en un intervalo de longitudes de onda de 300 a 450 nanómetros y se eliminarán todas las demás longitudes de onda con filtros adecuados. La fuente alternativa deberá utilizarse con esos filtros.

Cuando no exista una correlación satisfactoria entre este ensayo y las condiciones de utilización del acristalamiento de seguridad en cuestión, deberán revisarse las condiciones de ensayo.

6.1.1.2. Transformador de alimentación y condensador con capacidad para suministrar a la lámpara (punto 6.1.1.1) un pico de tensión de encendido de 1 100 V como mínimo y una tensión de funcionamiento de 500 ± 50 V.

6.1.1.3. Dispositivo que sostiene y hace girar las probetas a una velocidad de una a 5 revoluciones por minuto alrededor de la fuente de radiación situada en el centro para obtener una exposición uniforme.

6.1.2. Probetas

6.1.2.1. El tamaño de las probetas será de 76 × 300 mm.

6.1.2.2. El laboratorio recortará las probetas en la parte superior del acristalamiento de manera que:

en el caso de lunas de vidrio, el borde superior de las probetas coincida con el borde superior de las lunas de vidrio;

en el caso de los parabrisas, el borde superior de las probetas coincida con el límite superior de la zona en la que se medirá la transmitancia regular, determinada de acuerdo con el punto 9.1.2.2 del presente anexo.

6.1.3. Procedimiento

Antes de la exposición, comprobar la transmitancia regular de la luz de tres probetas, determinada de acuerdo con los puntos 9.1.1 y 9.1.2 del presente anexo. Proteger de la radiación una porción de cada probeta y, a continuación, colocarlas en el equipo de ensayo a 230 mm del eje de la lámpara, paralelamente al mismo en sentido longitudinal. Mantener la temperatura de las probetas a 45 ± 5 °C durante todo el ensayo.

La cara de cada probeta que represente la parte exterior acristalada del vehículo deberá estar orientada hacia la lámpara. Si se utiliza el tipo de lámpara definido en el punto 6.1.1.1, el tiempo de exposición será de 100 horas. Después de la exposición, se volverá a medir la transmitancia regular en la zona expuesta de cada probeta.

- 6.1.4. Cada probeta o muestra (tres en total) se someterá, siguiendo el procedimiento descrito anteriormente, a una radiación que tenga, en cada punto de la probeta o de la muestra, el mismo efecto sobre la capa intercalar utilizada que una radiación solar de 1 400 W/m² durante 100 horas.

- 6.2. Índices de dificultad de las características secundarias

	Incoloro	Teñido
Coloración del vidrio	2	1
Coloración de la capa intercalar	1	2

Las demás características secundarias no se aplican.

- 6.3. Interpretación de los resultados

- 6.3.1. Se considerará que el resultado del ensayo de resistencia a la radiación ha sido positivo si se cumplen las condiciones siguientes:

- 6.3.1.1. La transmitancia total de la luz, medida de acuerdo con los puntos 9.1.1 y 9.1.2 del presente anexo, no desciende por debajo del 95 % del valor original previo a la irradiación y, en todo caso, no desciende:

- 6.3.1.1.1. por debajo de un 70 % en el caso de los parabrisas y otros acristalamientos situados en lugares sujetos a requisitos de visibilidad para la conducción.

- 6.3.2. Se considerará que un conjunto de probetas o de muestras presentadas a efectos de homologación es satisfactorio en lo que respecta al ensayo de resistencia a la radiación si todos los ensayos han tenido un resultado satisfactorio.

- 6.4. Resistencia a condiciones climatológicas simuladas

- 6.4.1. Método de ensayo

- 6.4.1.1. Equipo

- 6.4.1.1.1. Lámpara de arco largo de xenón

El equipo de exposición ⁽¹⁾ utilizará una lámpara de arco largo de xenón como fuente de irradiación, pero podrán utilizarse otros métodos que produzcan el nivel necesario de exposición a la radiación ultravioleta. La lámpara de arco largo de xenón tiene la ventaja de que, cuando se utiliza con los filtros apropiados y es objeto de un mantenimiento adecuado, produce un espectro más próximo a la luz solar natural. Para ello, el tubo de cuarzo de combustión del xenón estará provisto de uno o varios filtros ópticos de cristal de borosilicato adecuados ⁽²⁾. Las lámparas de xenón utilizadas se harán funcionar con un suministro eléctrico adecuado de 50 o 60 Hz y transformadores de reactancia y equipo eléctrico apropiados.

El equipo de exposición incluirá el instrumental necesario para medir o controlar los aspectos siguientes:

- a) la irradiación;
- b) la temperatura negra normalizada;
- c) el rociado de agua;
- d) el programa o ciclo de funcionamiento.

El equipo de exposición estará hecho con materiales inertes que no contaminen el agua utilizada en el ensayo.

La irradiación se medirá en la superficie de la probeta y se controlará siguiendo las recomendaciones del fabricante del equipo de exposición.

Se medirá o calculará la exposición total a la radiación ultravioleta ⁽³⁾ (julios por metro cuadrado), que se considerará la principal medida de la exposición de la probeta.

⁽¹⁾ Por ejemplo, la serie Atlas Ci, la serie Heraeus Xenotest o la serie Suga WEL-X.

⁽²⁾ Por ejemplo, Corning 7740 Pyrex o Heraeus Suprax.

⁽³⁾ Se considera radiación ultravioleta toda aquella que tiene una longitud de onda inferior a 400 nm.

6.4.1.2. Probetas

Las dimensiones de las probetas serán normalmente las especificadas en el método de ensayo apropiado en función de la(s) propiedad(es) que debe(n) medirse después de la exposición.

Se determinará el número de muestras de control y de probetas que se necesita en cada situación de ensayo o fase de exposición, además del necesario para las evaluaciones visuales, en función de la cantidad que precisan los métodos de ensayo.

Se recomienda efectuar las evaluaciones visuales en probetas de mayor tamaño.

6.4.1.3. Procedimiento

Medir, de acuerdo con el punto 9.1 del presente anexo, la transmisión luminosa de la(s) muestra(s) de ensayo que se vayan a exponer. Medir, de acuerdo con el punto 4 del presente anexo, la resistencia a la abrasión de la(s) superficie(s) de la(s) muestra(s) de control. La cara de cada probeta que represente la superficie acristalada del exterior del vehículo estará orientada hacia la lámpara. Se observarán las siguientes condiciones de exposición:

6.4.1.3.1. La irradiación no variará en más de $\pm 10\%$ en toda la superficie de la muestra de ensayo.

6.4.1.3.2. Los filtros deberán lavarse a intervalos adecuados con detergente y agua. Los filtros de arco de xenón se sustituirán siguiendo las recomendaciones del fabricante del equipo.

6.4.1.3.3. Se controlará la temperatura dentro del equipo de exposición durante la fase seca del ciclo mediante una corriente de aire suficiente para mantener constante la temperatura negra normalizada.

En el equipo de exposición de arco de xenón, la temperatura será de $70 \pm 3^\circ\text{C}$, indicada por un termómetro negro normalizado o dispositivo equivalente.

Se instalará el panel negro del termómetro en el soporte de la muestra de ensayo y se tomarán las mediciones en el punto en el que se alcance el máximo calor debido a la exposición a la luz.

6.4.1.3.4. Durante las fases secas del ciclo se comprobará que la humedad relativa dentro del equipo de exposición se mantiene en $50 \pm 5\%$.

6.4.1.3.5. El agua desionizada utilizada en el ciclo de rociado contendrá menos de 1 ppm de sólidos de dióxido de silicio y no dejará depósitos o residuos permanentes en las muestras de ensayo que pudieran interferir con las mediciones posteriores.

6.4.1.3.6. El pH del agua deberá situarse entre 6,0 y 8,0 y la conductividad deberá ser inferior a 5 microsiemens.

6.4.1.3.7. La temperatura del agua en el conducto de entrada al equipo de exposición será la del agua ambiente.

6.4.1.3.8. Las muestras de ensayo se someterán a un fino rociado de un volumen suficiente para que al impactar en ellas el agua se mojen inmediatamente de manera uniforme.

El rociado de agua deberá dirigirse solo a las superficies de las muestras de ensayo orientadas hacia la fuente de luz. No se permitirá la recirculación del agua de rociado ni la inmersión en agua de las muestras de ensayo.

6.4.1.3.9. Las muestras de ensayo girarán alrededor del arco para mantener una distribución uniforme de la luz. Deberán ocuparse todas las posiciones del equipo de exposición con muestras de ensayo o muestras de sustitución para garantizar una distribución uniforme de la temperatura. Las muestras se colocarán en bastidores con los dorsos expuestos al entorno de la cámara de ensayo. No obstante, no se permitirá que los reflejos de las paredes de la cámara de ensayo incidan en el dorso de las muestras. Si es necesario, podrán protegerse de esos reflejos, siempre y cuando no se impida la libre circulación de aire en la superficie de las muestras.

6.4.1.3.10. El equipo de ensayo deberá suministrar luz continua y rociados de agua intermitentes en ciclos de 2 horas. Cada ciclo de 2 horas estará dividido en períodos en los que las muestras de ensayo estarán expuestas a la luz sin rociado de agua durante 102 minutos y con rociado de agua durante 18 minutos.

6.4.1.4. Evaluación

Después de la exposición, las probetas podrán limpiarse, si es necesario, de la manera recomendada por su fabricante para eliminar posibles residuos.

Se examinarán visualmente los aspectos siguientes de las probetas expuestas:

- a) burbujas;
- b) color;

c) atenuación de la visibilidad;

d) descomposición apreciable.

Se medirá la transmisión luminosa de las probetas expuestas.

6.4.1.5. Expresión de los resultados

Se hará un informe del examen visual de las probetas expuestas, en el que se comparará el aspecto de cada una de ellas con el de una muestra de control no expuesta.

La transmitancia regular de la luz medida no deberá diferir de la del ensayo original con muestras no expuestas en más de un 5 % y no podrá ser inferior:

a un 70 % en el caso de los parabrisas y otros acristalamientos de lugares sujetos a requisitos de visibilidad para la conducción.

7. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA HUMEDAD

7.1. Procedimiento

Mantener tres muestras o tres probetas cuadradas de un tamaño mínimo de 300 × 300 mm en posición vertical durante dos semanas en un contenedor cerrado a una temperatura de 50 ± 2 °C y una humedad relativa de 95 ± 4 %. En el caso de acristalamientos de plástico rígido y unidades de acristalamiento múltiple de plástico rígido, se utilizarán diez muestras.

Las probetas deberán prepararse de manera que:

a) al menos uno de sus bordes sea uno de los bordes originales de la luna de vidrio;

b) si se someten a ensayo varias probetas al mismo tiempo, se deje un espacio adecuado entre ellas.

Deberán tomarse las precauciones necesarias para que la condensación que se forme en las paredes o el techo de la cámara de ensayo no caiga sobre las probetas.

7.2. Índices de dificultad de las características secundarias

	Incoloro	Teñido
Coloración de la capa intercalar	1	2

Las demás características secundarias no se aplican.

7.3. Interpretación de los resultados

7.3.1. El acristalamiento de seguridad se considerará satisfactorio desde el punto de vista de la resistencia a la humedad si no se observa ningún cambio significativo a más de 10 mm de los bordes no cortados y a más de 15 mm de los bordes cortados, después de mantener en la atmósfera ambiente durante 2 horas los acristalamientos de vidrio laminado ordinario y tratado y durante 48 horas los acristalamientos revestidos de plástico y los acristalamientos de vidrio-plástico.

7.3.2. Se considerará que un conjunto de probetas o de muestras presentadas a efectos de homologación es satisfactorio en lo que respecta a la resistencia a la humedad si todos los ensayos han tenido un resultado satisfactorio.

8. ENSAYO DE RESISTENCIA A LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA

8.1. Método de ensayo

Se colocan dos probetas de 300 × 300 mm en una cámara a una temperatura de -40 ± 5 °C durante 6 horas; a continuación se dejan al aire libre a una temperatura de 23 ± 2 °C durante una hora o hasta que las probetas alcancen el equilibrio térmico. Posteriormente, se exponen a una corriente de aire a una temperatura de 72 ± 2 °C durante 3 horas. Tras dejarlas de nuevo al aire libre a 23 ± 2 °C y enfriarlas a esa temperatura, las probetas se someterán a examen.

8.2. Índices de dificultad de las características secundarias

	Incoloro	Teñido
Coloración de la capa intercalar o del revestimiento de plástico	1	2

Las demás características secundarias no se aplican.

8.3 Interpretación de los resultados

Se considerará que el resultado del ensayo de resistencia a los cambios de temperatura ha sido satisfactorio si las probetas no muestran ningún signo de agrietamiento, opacidad, separación de las capas u otro deterioro visible.

9. CUALIDADES ÓPTICAS

9.1. Ensayo de transmisión de la luz

9.1.1. Equipo

9.1.1.1. Fuente luminosa constituida por una lámpara incandescente cuyo filamento esté contenido en un paralelepípedo de 1,5 mm × 1,5 mm × 3 mm. Se aplicará una tensión adecuada al filamento de la lámpara para que su temperatura de color sea de $2\,856\text{ K} \pm 50\text{ K}$. Esta tensión se estabilizará dentro de un margen de $\pm 1/1\,000$. El instrumento de medición utilizado para verificar la tensión deberá tener una exactitud adecuada.

9.1.1.2. Sistema óptico formado por una lente con una distancia focal f de al menos 500 mm y las aberraciones cromáticas corregidas. La apertura máxima de la lente no deberá ser superior a $f/20$. Deberá regularse la distancia entre la lente y la fuente luminosa de manera que se obtenga un haz luminoso prácticamente paralelo. Se colocará un diafragma para limitar el diámetro del haz luminoso a 7 ± 1 mm. Este diafragma deberá colocarse a una distancia de 100 ± 50 mm de la lente, en el lado opuesto a la fuente luminosa. El punto de medición deberá estar en el centro del haz luminoso.

9.1.1.3. Instrumental de medición

El receptor deberá tener una sensibilidad espectral relativa de acuerdo básicamente con la eficacia luminosa espectral relativa del observador fotométrico patrón ICI ⁽¹⁾ para la visión fotópica. La superficie sensible del receptor deberá estar cubierta por un medio difusor y ser, como mínimo, el doble que la sección transversal del haz luminoso emitido por el sistema óptico. Si se utiliza una esfera de integración, la sección transversal de su apertura será, como mínimo, el doble que el haz luminoso paralelo.

La linealidad del receptor y el instrumento de medición asociado deberán superar un 2 % de la parte útil de la escala.

El receptor deberá estar centrado respecto al eje del haz luminoso.

9.1.2. Procedimiento

La sensibilidad del sistema de medición deberá regularse de manera que el indicador de la respuesta del receptor muestre 100 divisiones cuando la probeta no esté en la trayectoria del haz luminoso. Cuando el receptor no reciba luz, el instrumento indicará cero.

La probeta se colocará a una distancia del receptor equivalente a aproximadamente cinco veces el diámetro de este último. Se colocará entre el diafragma y el receptor y se orientará de tal manera que el ángulo de incidencia del haz luminoso sea de $0 \pm 5^\circ$. La transmitancia regular de la luz deberá medirse en la probeta y se leerá el número de divisiones n en el indicador respecta a cada uno de los puntos medidos. La transmitancia regular t_r equivale a $n/100$.

9.1.2.1. En el caso de los parabrisas, podrán aplicarse otros métodos de ensayo, utilizando una probeta cortada en la parte más plana del parabrisas o una probeta plana cuadrada preparada específicamente con las mismas características en cuanto a material y grosor que el parabrisas real, y hacerse mediciones perpendiculares respecto a la luna de vidrio.

9.1.2.2. En el caso de parabrisas de vehículos M_1 ⁽²⁾, el ensayo se realizará en la zona de ensayo B definida en el anexo 18, punto 2.3, excluyendo cualquier oscurecimiento opaco que presente.

En el caso de los parabrisas de los vehículos N_1 , el fabricante podrá pedir que se efectúe el mismo ensayo en la zona B definida en el anexo 18, punto 2.3, excluyendo cualquier oscurecimiento opaco que presente, o en la zona I definida en el punto 9.2.5.2.3 del presente anexo.

En el caso de los parabrisas de otras categorías de vehículos, el ensayo se efectuará en la zona I definida en el punto 9.2.5.2.3 del presente anexo.

⁽¹⁾ Comisión Internacional de la Iluminación.

⁽²⁾ Tal como se definen en el anexo 7 de la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3), documento TRANS/ WP.29/78/Rev.2, punto 2.

No obstante, en el caso de los tractores agrícolas y forestales y los vehículos de obras en los que no sea posible determinar la zona I, el ensayo se efectuará en la zona I' definida en el punto 9.2.5.3 del presente anexo.

9.1.3. Índices de dificultad de las características secundarias

	Incoloro	Teñido
Coloración del vidrio	1	2
Coloración de la capa intercalar (en parabrisas laminados)	1	2
	No incluido	Incluido
Sombra u oscurecimiento opaco	1	2

Las demás características secundarias no se aplican.

9.1.4. Interpretación de los resultados

La transmitancia regular de la luz se medirá de acuerdo con el punto 9.1.2 del presente anexo y se registrarán los resultados. Si se trata de un parabrisas, no será inferior a un 70 %. Los requisitos aplicables a los acristalamientos distintos de los parabrisas están especificados en el anexo 21.

9.2. Ensayo de distorsión óptica

9.2.1. Ámbito de aplicación

El método especificado consiste en un método de proyección que permite evaluar la distorsión óptica de un acristalamiento de seguridad.

9.2.1.1. Definiciones

9.2.1.1.1. «Desviación óptica»: ángulo entre la dirección real y la dirección aparente de un punto visto a través del parabrisas y cuya magnitud depende del ángulo de incidencia de la línea de visión, del grosor y de la inclinación del parabrisas y del radio de curvatura «r» en el punto de incidencia.

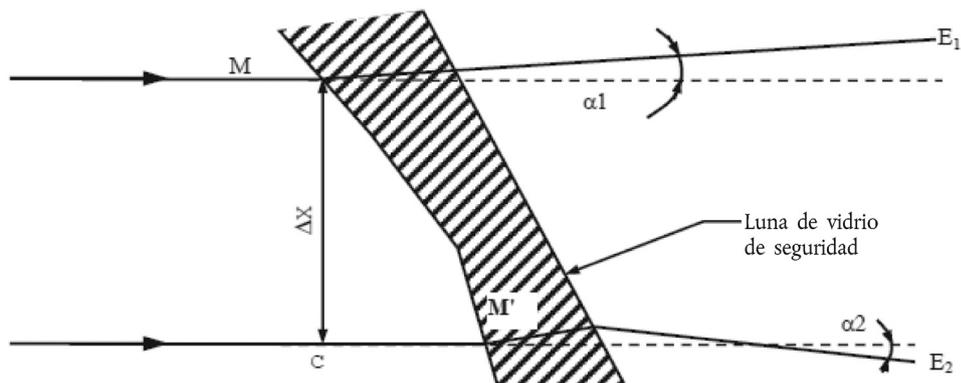
9.2.1.1.2. «Distorsión óptica en una dirección M-M'»: diferencia algebraica en la desviación angular D_a medida entre dos puntos M y M' de la superficie de la luna de vidrio espaciados de manera que sus proyecciones en un plano perpendicular a la dirección de visión estén separadas por una distancia determinada Δx (véase la figura 6).

Una desviación en sentido contrario al de las agujas del reloj se considerará positiva y una desviación en el sentido de las agujas del reloj, negativa.

9.2.1.1.3. «Distorsión óptica de un punto M»: distorsión óptica máxima en todas las direcciones M-M' a partir del punto M.

Figura 6

Representación esquemática de la distorsión óptica



Notas:

$\Delta\alpha = \alpha_1 - \alpha_2$, (distorsión óptica en la dirección M-M').

$\Delta x = MC$ (distancia entre las dos líneas rectas paralelas a la dirección de visión que pasan por los puntos M y M').

9.2.1.2. Equipo

Este método se basa en la proyección de una diapositiva adecuada (mira) en una pantalla a través del acristalamiento seguridad sometido a ensayo. La modificación de la forma de la imagen proyectada que provoca la interposición del acristalamiento de seguridad en la trayectoria luminosa da una medida de la distorsión.

El equipo incluirá los siguientes elementos dispuestos de la manera indicada en la figura 9.

9.2.1.2.1. Proyector de buena calidad, con una fuente luminosa puntual de alta intensidad, que reúna, por ejemplo, las características siguientes:

una distancia focal de 90 mm, como mínimo,

una apertura de aproximadamente 1/2,5,

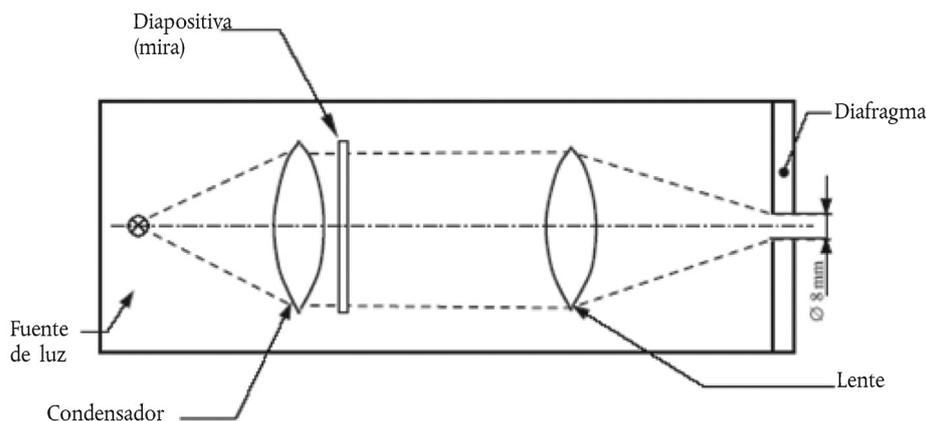
una lámpara de cuarzo halógeno de 150 W (en caso de utilización sin filtro),

una lámpara de cuarzo halógeno de 250 W (en caso de utilización de un filtro verde).

El proyector se ilustra esquemáticamente en la figura 7. Se colocará un diafragma de 8 mm de diámetro a aproximadamente 10 mm de la lente frontal.

Figura 7

Disposición óptica del proyector



9.2.1.2.2. Diapositivas (miras) consistentes, por ejemplo, en una retícula de círculos claros sobre fondo oscuro (véase la figura 8). Las diapositivas deberán tener suficiente calidad y contraste para que se puedan efectuar mediciones con un error inferior al 5 %.

En ausencia del acristalamiento de seguridad que va a examinarse, las formas circulares deberán tener unas dimensiones que al proyectarse formen en la pantalla una retícula de círculos de diámetro

$\frac{R_1 + R_2}{R_1} \cdot \Delta x$, donde $\Delta x = 4$ mm (véanse las figuras 6 y 9).

Figura 8

Sección aumentada de la diapositiva

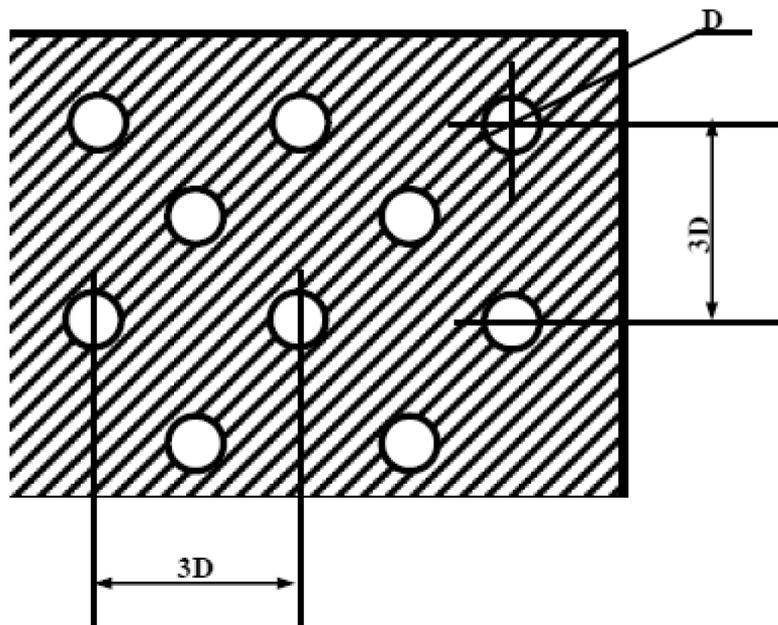
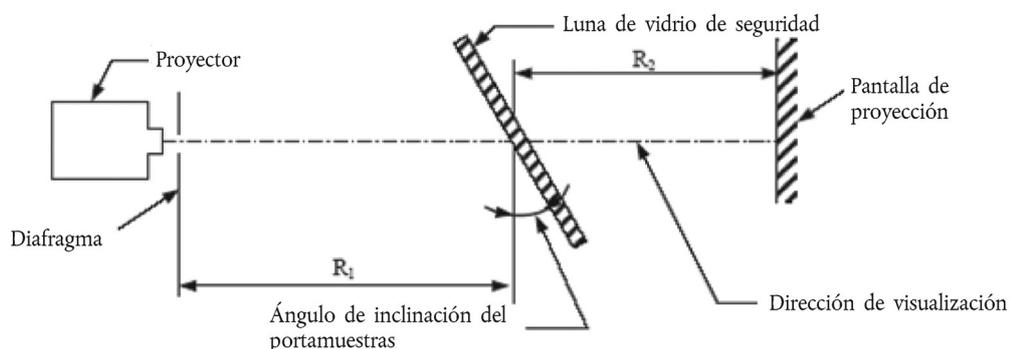


Figura 9

Disposición del equipo para el ensayo de distorsión óptica



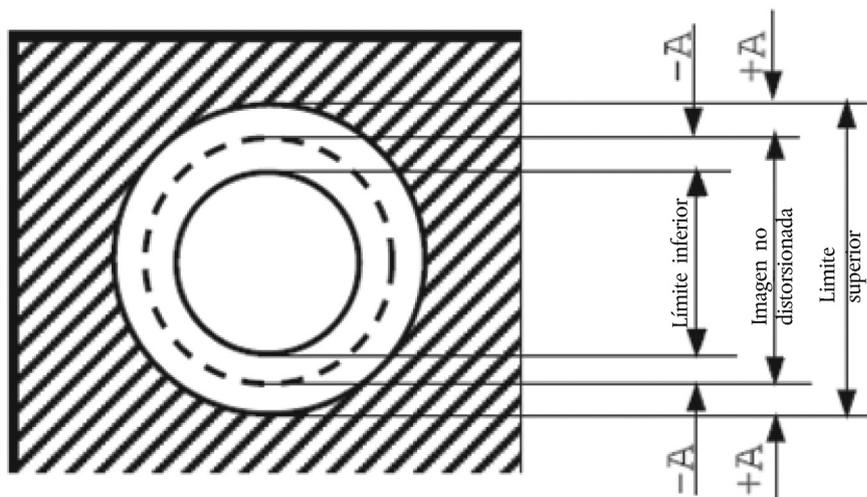
$$R_1 = 4 \text{ m}$$

$$R_2 = 2 \text{ a } 4 \text{ m (de preferencia, 4 m)}$$

- 9.2.1.2.3. Soporte, preferentemente que permita hacer un barrido horizontal y vertical y hacer girar el acristalamiento de seguridad.
- 9.2.1.2.4. Plantilla de control para medir los cambios de dimensiones cuando sea necesario hacer una estimación rápida. Un diseño adecuado es el ilustrado en la figura 10.

Figura 10

Diseño adecuado de la plantilla de control



9.2.1.3. Procedimiento

9.2.1.3.1. Generalidades

Montar el parabrisas en el soporte (punto 9.2.1.2.3) con el ángulo de inclinación del portamuestras especificado. Proyectar la imagen de ensayo a través de la superficie examinada. Girar el parabrisas o desplazarlo horizontal o verticalmente para examinar toda la superficie especificada.

9.2.1.3.2. Estimación utilizando una plantilla de control

Cuando sea suficiente hacer una rápida estimación con un margen de error de hasta un 20 %, se calculará el valor de A (véase la figura 10) a partir del valor límite $\Delta\alpha L$, para el cambio de desviación, y el valor $R2$, distancia entre el acristalamiento de seguridad y la pantalla de proyección:

$$A = 0,145 \Delta\alpha L - R2$$

La relación entre el cambio de diámetro de la imagen proyectada Δd y el cambio de desviación angular $\Delta\alpha$ es la siguiente:

$$\Delta d = 0,29 \Delta\alpha \cdot R2$$

donde:

Δd está expresado en milímetros,

A está expresado en milímetros,

$\Delta\alpha L$ está expresado en minutos de arco,

$\Delta\alpha$ está expresado en minutos de arco,

$R2$ está expresado en metros.

9.2.1.3.3. Medición con un dispositivo fotoeléctrico

Cuando sea necesaria una medición precisa, con un margen de error inferior al 10 % del valor límite, se medirá Δd en el eje de proyección, y el valor de la anchura del foco se medirá en el lugar en que la luminancia sea 0,5 veces la luminancia máxima del foco.

9.2.1.4. Expresión de los resultados

Evaluar la distorsión óptica de los parabrisas midiendo Δd en cualquier punto de la superficie y en todas las direcciones para determinar Δd máximo.

9.2.1.5. Método alternativo

Está permitido utilizar una técnica estrioscópica como alternativa a las técnicas de proyección, a condición de que se mantenga la precisión de las mediciones indicadas en los puntos 9.2.1.3.2 y 9.2.1.3.3.

- 9.2.1.6. La distancia Δx será de 4 mm.
- 9.2.1.7. El parabrisas deberá montarse con el mismo ángulo de inclinación que en el vehículo.
- 9.2.1.8. El eje de proyección en el plano horizontal deberá mantenerse en una posición aproximadamente perpendicular a la traza del parabrisas en ese plano.
- 9.2.2. Las mediciones se efectuarán:
- 9.2.2.1. en el caso de los vehículos de categoría M_1 , en la zona de ensayo A, extendida hasta el plano mediano del vehículo, y en la parte correspondiente del parabrisas simétrica con ella en torno al plano longitudinal mediano del vehículo, así como en la zona de ensayo reducida B, de acuerdo con el punto 2.4 del anexo 18.
- 9.2.2.2. En el caso de los vehículos de las categorías M y N, salvo la M_1 :
- a) en la zona I definida en el punto 9.2.5.2 del presente anexo, para los vehículos de las categorías M_2 , M_3 , N_2 y N_3 ;
- b) bien en la zona I definida en el punto 9.2.5.2 del presente anexo o bien en la zona de ensayo A, extendida hasta el plano mediano del vehículo, y en la parte correspondiente del parabrisas simétrica con ella en torno al plano longitudinal mediano del vehículo, así como en la zona de ensayo reducida B, de acuerdo con el punto 2.4 del anexo 18, respecto a los vehículos de la categoría N_1 .
- 9.2.2.3. En el caso de los tractores agrícolas y forestales y los vehículos de obras en los que no sea posible determinar la zona I, el ensayo se efectuará en la zona I' definida en el punto 9.2.5.3 del presente anexo.
- 9.2.2.4. Tipo de vehículo
- El ensayo deberá repetirse si el parabrisas va a montarse en un tipo de vehículo cuyo campo de visión hacia adelante es diferente al del tipo de vehículo cuyo parabrisas ya ha sido homologado.
- 9.2.3. Índices de dificultad de las características secundarias
- 9.2.3.1. Naturaleza del material
- | Vidrio pulido | Vidrio flotado | Vidrio plano |
|---------------|----------------|--------------|
| 1 | 1 | 2 |
- 9.2.3.2. Otras características secundarias
- No se aplican otras características secundarias.
- 9.2.4. Número de parabrisas
- Se someterán a ensayo cuatro probetas.
- 9.2.5. Definición de las zonas
- 9.2.5.1. Las zonas A y B de los parabrisas de los vehículos de las categorías M_1 y N_1 se definen en el anexo 18 del presente Reglamento.
- 9.2.5.2. Las zonas de los parabrisas de los vehículos de las categorías M y N, salvo la M_1 , se definen en función:
- 9.2.5.2.1. del «punto ocular» o «punto O» situado 625 mm por encima del punto R del asiento del conductor en el plano vertical que pasa por el eje del volante paralelamente al plano mediano longitudinal del vehículo al que está destinado el parabrisas;
- 9.2.5.2.2. la «línea recta OQ», que es la línea recta horizontal que pasa por el punto ocular O perpendicularmente al plano longitudinal mediano del vehículo.
- 9.2.5.2.3. la zona I, que es la zona del parabrisas determinada por la intersección del parabrisas con los cuatro planos definidos a continuación:
- P1 — plano vertical que pasa por el punto O y forma un ángulo de 15° hacia la izquierda del plano longitudinal mediano del vehículo;
- P2 — plano vertical simétrico con P1 en torno al plano longitudinal mediano del vehículo;

si no fuera posible (debido, por ejemplo, a la ausencia de un plano longitudinal mediano simétrico), P2 será el plano simétrico con P1 en torno al plano longitudinal del vehículo que pasa por el punto 0;

P3 — un plano que pasa por la línea recta OQ y que forma un ángulo de 10° por encima del plano horizontal;

P4 — un plano que pasa por la línea recta OQ y que forma un ángulo de 8° por debajo del plano horizontal.

9.2.5.3. En el caso de los tractores agrícolas y forestales y los vehículos de obras en los que no sea posible determinar la zona I, la zona I' consistirá en la superficie total del parabrisas.

9.2.6. Interpretación de los resultados

Un tipo de parabrisas se considerará satisfactorio en lo que respecta a la distorsión óptica si, en los cuatro parabrisas sometidos a ensayo, la distorsión óptica no supera los valores indicados a continuación para cada zona o la zona de ensayo.

Categoría de vehículo	Zona	Valores máximos de la distorsión óptica
M ₁ y N ₁	A — extendida de acuerdo con el punto 9.2.2.1	2' de arco
	B — reducida de acuerdo con el punto 2.4 del anexo 18	6' de arco
Categorías M y N, salvo la M ₁	I	2' de arco
Los vehículos agrícolas u otros para los que no sea posible determinar la zona I	I'	2' de arco

9.2.6.1. No se efectuarán mediciones en una zona periférica de 25 mm hacia el interior del contorno de acristalamiento previsto y de todo oscurecimiento opaco, siempre que ello no incida en la zona A extendida y la zona I.

9.2.6.2. En el caso de los tractores agrícolas y forestales y los vehículos de obras, no se efectuarán mediciones en una zona periférica de 100 mm de ancho.

9.2.6.3. En el caso de los parabrisas divididos, no se harán mediciones en una banda de 35 mm a partir del borde del parabrisas adyacente al pilar que lo divide.

9.2.6.4. Se permitirá un valor máximo de 6' de arco en todas las porciones de la zona I o la zona A en una franja periférica de 100 mm hacia el interior del contorno de acristalamiento previsto.

9.2.6.5. Podrán permitirse ligeras desviaciones respecto a los requisitos en la zona de ensayo reducida B, de acuerdo con el punto 2.4 del anexo 18, a condición de que estén localizadas y se consignen en el informe.

9.3. Ensayo de separación de la imagen secundaria

9.3.1. Ámbito de aplicación

Existen dos métodos de ensayo reconocidos:

el ensayo con diana,

el ensayo con colimador-telescopio.

Estos métodos de ensayo podrán utilizarse con fines de homologación, control de la calidad y evaluación del producto, según proceda.

9.3.1.1. Ensayo con diana

9.3.1.1.1. Equipo

Este método consiste en la visualización de una diana iluminada a través del acristalamiento de seguridad. La diana podrá estar diseñada de manera que el ensayo pueda basarse en un simple método de «pasa-no pasa».

La diana deberá ser, preferentemente, de uno de los tipos que se indican a continuación:

a) una diana de «corona» iluminada, cuyo diámetro exterior D subtende un ángulo de n minutos de arco en un punto situado a x metros [véase la figura 11, letra a)], o bien

- b) una diana de «corona y foco» iluminada del tamaño necesario para que la distancia D desde un punto situado en el borde del foco al punto más próximo del interior del círculo subtienda un ángulo de n minutos de arco en un punto situado a x metros [(véase la figura 11, letra b)];

n es el valor límite de la separación de la imagen secundaria;

x es la distancia entre la luna de vidrio de seguridad y la diana (no menos de 7 m);

D se determina mediante la fórmula siguiente: $D = x \operatorname{tg} n$

La diana iluminada consiste en una caja de luz, de unas dimensiones aproximadas de 300 mm × 300 mm × 150 mm, cuya parte delantera estará hecha idealmente de vidrio cubierto de papel negro opaco o revestido de pintura negra mate.

La caja deberá estar iluminada por una fuente luminosa apropiada. Puede ser útil utilizar dianas de otras formas, como la ilustrada en la figura 14. Asimismo, es posible sustituir el sistema de diana por un dispositivo de proyección y visualizar las imágenes resultantes en una pantalla.

9.3.1.1.2. Procedimiento

Montar el parabrisas con el ángulo de inclinación del portamuestras especificado, de manera que la observación se haga en el plano horizontal que pasa por el centro de la diana. La caja de luz deberá observarse en un local oscuro o semioscuro a través de cada parte de la zona examinada para detectar la presencia de cualquier imagen secundaria asociada a la diana iluminada. Se hará girar el parabrisas en la medida necesaria para mantener la dirección de observación correcta. La observación podrá hacerse con un antejo.

9.3.1.1.3. Expresión de los resultados

Se determinará si,

con la diana a) [véase la figura 11, letra a)], se separan las imágenes primaria y secundaria del círculo, es decir, si se sobrepasa el valor límite de n , o bien

con la diana b) [(véase la figura 11, letra b)], la imagen secundaria del foco rebasa el punto de tangencia con el borde interior del círculo, es decir, si se sobrepasa el valor límite de n .

Figura 11

Dimensiones de las dianas

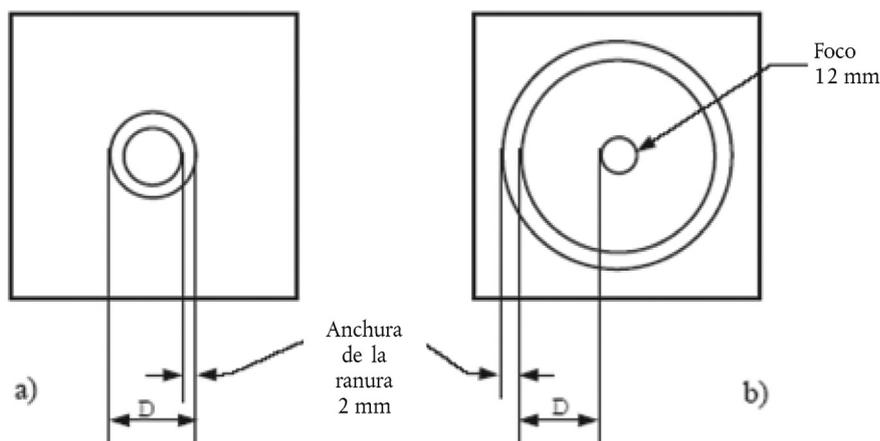


Figura 12

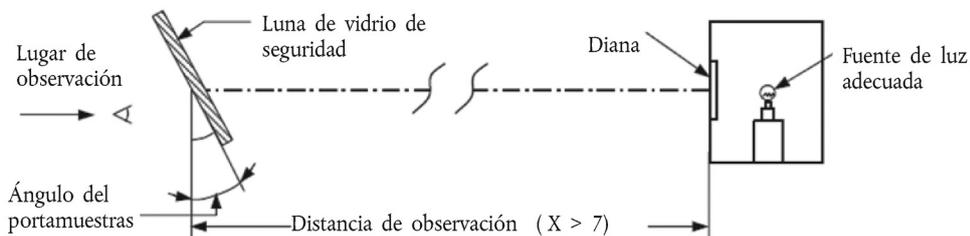
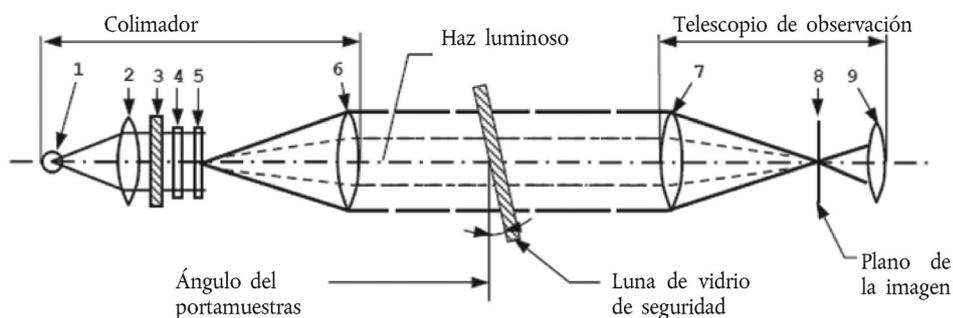
Disposición del equipo

Figura 13

Equipo de ensayo con colimador-telescopio

- (1) Ampolla de la lámpara
- (2) Apertura del condensador superior a 8,6 mm
- (3) Apertura de la pantalla de vidrio esmerilado superior a la apertura del condensador
- (4) Filtro coloreado de un diámetro superior a 8,6 mm con un agujero central de aproximadamente 0,3 mm de diámetro
- (5) Placa de coordenadas polares de un diámetro superior a 8,6 mm
- (6) Lente acromática, de una distancia focal f superior o igual a 86 mm y una apertura de 10 mm
- (7) Lente acromática, de una distancia focal f superior o igual a 86 mm y una apertura de 10 mm
- (8) Punto negro de un diámetro aproximado de 0,3 mm
- (9) Lente acromática, de una distancia focal f de 20 mm y una apertura inferior a 10 mm

9.3.1.2. Ensayo con colimador-telescopio

Si es necesario, se seguirá el procedimiento descrito en este punto.

9.3.1.2.1. Equipo

El equipo constará de un colimador y un telescopio y podrá estar configurado de la manera indicada en la figura 13. No obstante, podrá utilizarse cualquier otro sistema óptico equivalente.

9.3.1.2.2. Procedimiento

El colimador forma, en el infinito, la imagen de un sistema de coordenadas polares con un punto luminoso en su centro (véase la figura 14).

En el plano focal del telescopio de observación, en el eje óptico, se coloca un pequeño punto opaco de diámetro ligeramente superior al del punto luminoso proyectado que, por tanto, queda oscurecido.

Cuando se interpone entre el telescopio y el colimador un parabrisas que presenta una imagen secundaria, puede verse un segundo punto luminoso de menor intensidad a cierta distancia del centro del sistema de coordenadas polares. La separación de la imagen secundaria puede interpretarse como la distancia entre los puntos vistos con el telescopio de observación (véase la figura 14). (La distancia entre el punto negro y el punto luminoso del centro del sistema de coordenadas polares representa la desviación óptica).

9.3.1.2.3. Expresión de los resultados

El parabrisas se examinará en primer lugar mediante una simple técnica de barrido para determinar la zona que presenta la imagen secundaria más fuerte. A continuación, dicha zona se examinará con el sistema colimador-telescopio según el ángulo de incidencia adecuado. Por último, se medirá la separación máxima de la imagen secundaria.

9.3.1.3. La dirección de observación en el plano horizontal deberá mantenerse aproximadamente perpendicular respecto a la traza del parabrisas en este plano.

9.3.2. Las mediciones se efectuarán en las zonas definidas en el punto 9.2.2 en función de las categorías de vehículos.

9.3.2.1. Tipo de vehículo

El ensayo deberá repetirse si el parabrisas va a montarse en un tipo de vehículo cuyo campo de visión hacia adelante es diferente al del tipo de vehículo cuyo parabrisas ya ha sido homologado.

9.3.3. Índices de dificultad de las características secundarias

9.3.3.1. Naturaleza del material

Vidrio pulido	Vidrio flotado	Vidrio plano
1	1	2

9.3.3.2. Otras características secundarias

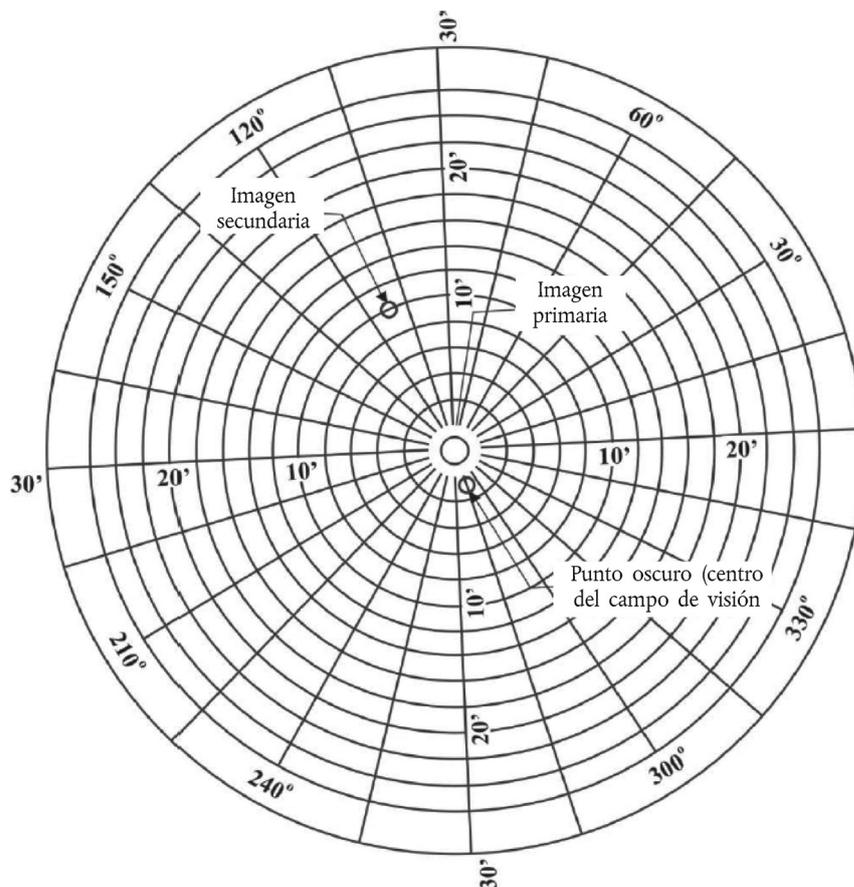
No se aplican otras características secundarias.

9.3.4. Número de parabrisas

Se someterán a ensayo cuatro parabrisas.

Figura 14

Ejemplo de observación por el método de ensayo con colimador-telescopio



9.3.5. Interpretación de los resultados

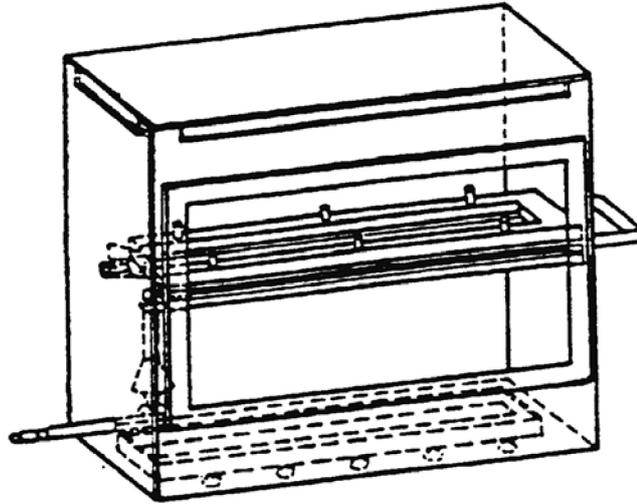
Se considerará que un tipo de parabrisas es satisfactorio en lo que respecta a la separación de la imagen secundaria si, en los cuatro parabrisas sometidos a ensayo, la separación de la imagen primaria y la imagen secundaria no excede de los valores indicados a continuación respecto a cada zona o zona de ensayo.

Categoría de vehículo	Zona	Valores máximos de la distorsión óptica
M ₁ y N ₁	A — extendida de acuerdo con el punto 9.2.2.1	15' de arco
	B — reducida de acuerdo con el punto 2.4 del anexo 18	25' de arco
Categorías M y N, salvo la M ₁	I	15' de arco
Los vehículos agrícolas u otros para los que no sea posible determinar la zona I	I'	15' de arco

- 9.3.5.1. No se efectuarán mediciones en una zona periférica de 25 mm hacia el interior del contorno de acristalamiento previsto y de todo oscurecimiento opaco, siempre que ello no incida en la zona A extendida o la zona I.
- 9.3.5.2. En el caso de los tractores agrícolas y forestales y los vehículos de obras, no se efectuarán mediciones en una zona periférica de 100 mm de ancho.
- 9.3.5.3. En el caso de los parabrisas divididos, no se harán mediciones en una banda de 35 mm a partir del borde del parabrisas adyacente al pilar que lo divide.
- 9.3.5.4. Se permitirá un valor máximo de 25' de arco en todas las porciones de la zona I o la zona A en una franja periférica de 100 mm hacia el interior del contorno de acristalamiento previsto.

- 9.3.5.5. Podrán permitirse ligeras desviaciones respecto a los requisitos en la zona de ensayo reducida B, de acuerdo con el punto 2.4 del anexo 18, a condición de que estén localizadas y se consignen en el informe.
10. ENSAYO DE COMPORTAMIENTO DURANTE LA COMBUSTIÓN (RESISTENCIA AL FUEGO)
- 10.1. Objeto y ámbito de aplicación
- Este método sirve para determinar la velocidad de combustión horizontal de los materiales utilizados en el habitáculo de los vehículos de motor (turismos, camiones, vehículos familiares y autobuses) tras exponerlos a una pequeña llama.
- Permite someter a ensayo los materiales y componentes del equipamiento interior de un vehículo de manera separada o conjuntamente, hasta un grosor máximo de 13 mm. Se utiliza para evaluar la uniformidad de los lotes de producción de estos materiales en lo que respecta a sus características de combustión.
- Teniendo en cuenta las muchas diferencias que existen entre una situación real (aplicación y orientación dentro del vehículo, condiciones de utilización, origen del fuego, etc.) y las condiciones de ensayo precisas indicadas aquí, este método no puede considerarse adecuado para evaluar todas las características de combustión reales dentro de un vehículo.
- 10.2. Definiciones
- 10.2.1. «Velocidad de combustión»: cociente, expresado en milímetros por minuto, entre la distancia quemada, medida con arreglo a este método, y el tiempo que ha sido necesario para quemar esa distancia.
- 10.2.2. «Material compuesto»: material constituido por varias capas de materiales, similares o distintos, unidas íntegramente mediante cementación, encolado, revestimiento, soldadura, etc.
- Si se unen distintos materiales de manera intermitente (por ejemplo, mediante costuras, soldaduras de alta frecuencia o remaches), lo que permite la preparación de muestras separadas de acuerdo con el punto 10.5, estos materiales no se considerarán compuestos.
- 10.2.3. «Cara expuesta»: la cara orientada hacia el habitáculo cuando el material está instalado en el vehículo.
- 10.3. Principio
- Se colocará una muestra horizontalmente en un soporte en forma de U y se expondrá a una llama definida de baja energía durante 15 segundos en una cámara de combustión de manera que la llama actúe sobre el extremo libre de la muestra. Este ensayo permite determinar si la llama se apaga, y en qué momento, o el tiempo que necesita el fuego para recorrer una distancia medida.
- 10.4. Equipo
- 10.4.1. Cámara de combustión (véase la figura 15), preferiblemente de acero inoxidable, del tamaño indicado en la figura 16.
- La cámara tendrá una ventana de observación resistente al fuego que pueda abarcar toda su parte frontal y estar diseñada como panel de acceso.
- La cámara tendrá agujeros de ventilación en el suelo y una ranura de ventilación en todo el perímetro de su parte superior. Se colocará sobre cuatro pies de 10 mm de altura. En uno de los lados podrá tener una apertura para introducir el portamuestras y en el lado opuesto, tendrá un agujero para el conducto de gas. El material fundido se recogerá en una bandeja (véase la figura 17) colocada en el suelo de la cámara, entre los agujeros de ventilación, sin obstruir ninguno de ellos.

Figura 15

Ejemplo de cámara de combustión con portamuestras y bandeja colectora

- 10.4.2. Portamuestras constituido por dos placas de metal en forma de U o bastidores de material resistente a la corrosión. Sus dimensiones están indicadas en la figura 18.

La placa inferior llevará espigas que encajarán en huecos de la placa superior para sujetar firmemente la muestra. Las espigas servirán también como puntos de medición al principio y al final de la distancia de combustión.

Se utilizará también un soporte formado por alambres resistentes al calor de 0,25 mm de diámetro tendidos en sentido transversal al bastidor inferior en forma de U a intervalos de 25 mm (véase la figura 19).

El plano de la cara inferior de las muestras deberá estar 178 mm por encima de la placa del suelo de la cámara. La distancia entre el borde frontal del portamuestras y la extremidad de la cámara será de 22 mm; la distancia entre los bordes longitudinales del portamuestras y los lados de la cámara será de 50 mm (todas las mediciones se harán por el interior; véanse las figuras 15 y 16).

- 10.4.3. Mechero de gas

El fuego se generará con un mechero Bunsen de 9,5 mm de diámetro interior que se colocará en la cámara de ensayo de manera que la boquilla se encuentre 19 mm por debajo del centro del borde inferior del extremo abierto de la muestra (véase la figura 16).

- 10.4.4. Gas de ensayo

El gas suministrado al mechero deberá tener una potencia calorífica de aproximadamente 38 MJ/m³ (por ejemplo, gas natural).

- 10.4.5. Peine metálico de un mínimo de 110 mm de longitud con siete y ocho dientes de punta redondeada por cada 25 mm.

Figura 16

Ejemplo de cámara de combustión

Dimensiones expresadas en milímetros
Tolerancias conformes con la norma ISO 2768

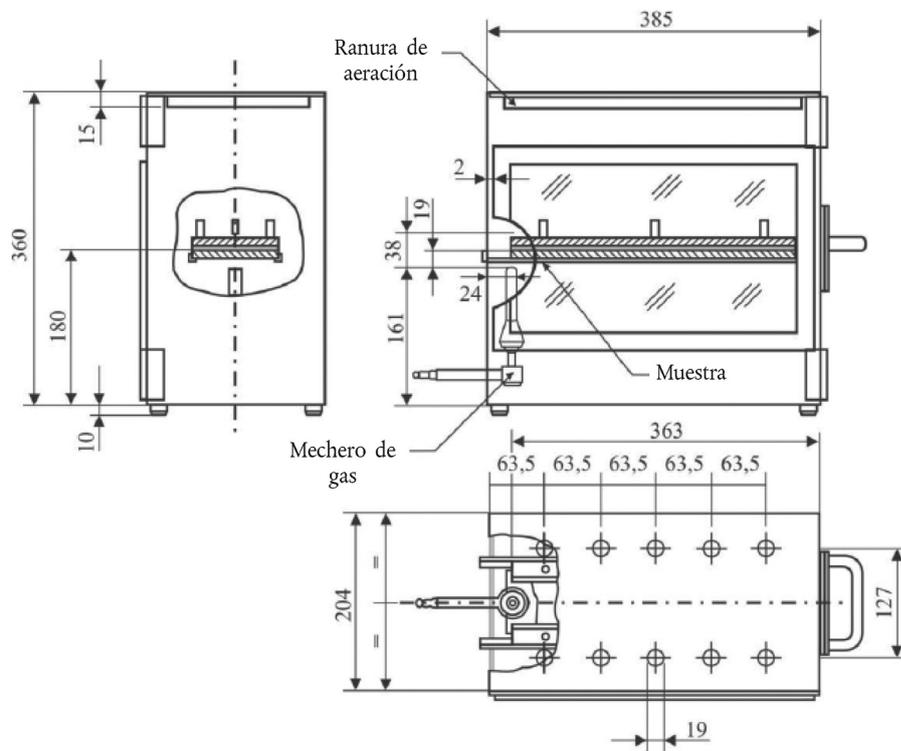
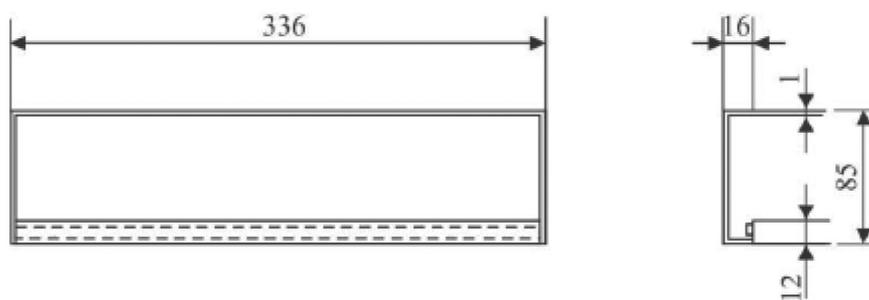


Figura 17

Ejemplo de bandeja colectora

Dimensiones expresadas en milímetros
Tolerancias conformes con la norma ISO 2768

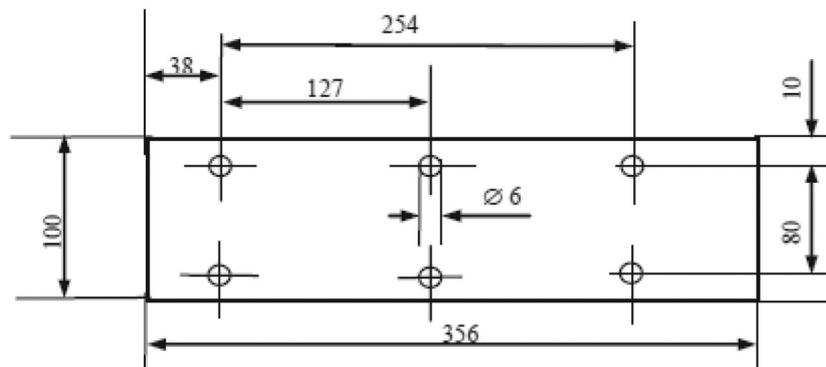


- a) en el caso de muestras de una anchura comprendida entre 3 y 60 mm, la longitud deberá ser de 356 mm, en cuyo caso el ensayo del material se efectuará a lo ancho del producto;
- b) en el caso de las muestras de una anchura comprendida entre 60 y 100 mm, la longitud deberá ser como mínimo de 138 mm, en cuyo caso la eventual distancia de combustión corresponderá a la longitud de la muestra y la medición se hará desde el primer punto de medición;
- c) las muestras de una anchura inferior a 60 mm y una longitud inferior a 356 mm y las muestras de una anchura comprendida entre 60 y 100 mm, pero de longitud inferior a 138 mm, así como las muestras de una anchura inferior a 3 mm, no podrán someterse a ensayo con este método.

Figura 20

Muestra

Dimensiones expresadas en milímetros



10.5.2. Muestreo

Se tomarán como mínimo cinco muestras del material sometido a ensayo. En el caso de materiales cuyas velocidades de combustión sean diferentes según su orientación (lo que se determinará mediante ensayos preliminares) las cinco muestras (o más) se colocarán en el equipo de ensayo de tal manera que se mida la velocidad de combustión más elevada.

Cuando el material se suministre en anchuras determinadas, se cortará una pieza de una longitud de al menos 500 mm que abarque toda la anchura. En la pieza cortada se tomarán muestras en puntos situados a una distancia mínima de 100 mm del borde del material y equidistantes entre sí.

Las muestras deberán tomarse de idéntica manera en los productos acabados, si su forma lo permite. Si el grosor del producto supera 13 mm, deberá reducirse a 13 mm mediante un proceso mecánico aplicado en la cara no orientada al habitáculo.

Los materiales compuestos (véase el punto 10.2.2) deberán someterse a ensayo de la misma manera que si fueran homogéneos.

En el caso de materiales que comprendan capas superpuestas de distinta composición, pero que no sean materiales compuestos, se someterán a ensayo por separado todas las capas de material presentes hasta una profundidad de 13 mm a partir de la cara orientada al habitáculo.

10.5.3. Acondicionamiento

Las muestras se acondicionarán durante un mínimo de 24 horas y un máximo de 7 días a una temperatura de 23 ± 2 °C y una humedad relativa de 50 ± 5 % y se mantendrán en esas condiciones hasta el momento inmediatamente anterior al ensayo.

10.6. Procedimiento

- 10.6.1. Colocar las muestras de superficie aterciopelada o tapizada sobre un soporte plano y peinarlas dos veces a contrapelo con el peine (punto 10.4.5).
- 10.6.2. Colocar la muestra en el portamuestras (punto 10.4.2) de forma que el lado expuesto quede orientado hacia abajo, en dirección a la llama.
- 10.6.3. Regular la llama de gas a una altura de 38 mm utilizando para ello la marca de la cámara y mantener cerrada la toma de aire del mechero. Antes de iniciar el primer ensayo, la llama deberá arder al menos un minuto para estabilizarse.

- 10.6.4. Introducir el portamuestras dentro de la cámara de combustión de manera que el extremo de la muestra quede expuesto a la llama y, al cabo de 15 segundos, cortar el suministro de gas.
- 10.6.5. El tiempo de combustión empezará a medirse en el momento en que la base de la llama supere el primer punto de medición. La propagación de la llama se observará en el lado (superior o inferior) en que sea más rápida.
- 10.6.6. La medición del tiempo de combustión concluirá cuando la llama llegue al último punto de medición o cuando se apague antes de llegar a dicho punto. Si la llama no alcanza el último punto de medición, la distancia quemada se medirá hasta el punto de extinción. La distancia quemada será la parte de la muestra destruida por la combustión en la superficie o en su interior.
- 10.6.7. Si la muestra no se inflama o no sigue ardiendo después de apagar el mechero, o si la llama se apaga antes de llegar al primer punto de medición, por lo que no se puede medir ningún tiempo de combustión, se anotará en el informe de ensayo que la velocidad de combustión es de 0 mm/min.
- 10.6.8. Al realizar una serie de ensayos o repetir ensayos, antes de iniciar uno deberá comprobarse que la temperatura de la cámara de combustión y del portamuestras no supera 30 °C.
- 10.7. Cálculos
- La velocidad de combustión B, en milímetros por minuto, se determina mediante la fórmula siguiente:
- $$B = s/t \times 60$$
- donde:
- s es la distancia quemada, en milímetros,
- t es el tiempo, en segundos, que ha tardado en quemarse la distancia s.
- 10.8. Índices de dificultad de las características secundarias
- No se aplica ninguna característica secundaria.
- 10.9. Interpretación de los resultados
- 10.9.1. El acristalamiento de seguridad revestido con material plástico (véase el punto 2.4 del presente Reglamento) y el vidrio-plástico (véase el punto 2.5 del presente Reglamento) se considerarán satisfactorios desde el punto de vista del ensayo de resistencia al fuego si la velocidad de combustión no es superior a 90 mm/min.
- 10.9.2. Las lunas de plástico rígido (punto 2.6.1 del presente Reglamento), las lunas de plástico flexible (punto 2.6.2 del presente Reglamento) y las unidades de acristalamiento múltiple de plástico rígido se considerarán satisfactorias desde el punto de vista de la resistencia al fuego si la velocidad de combustión no supera 110 mm/min.
11. ENSAYO DE RESISTENCIA A LOS AGENTES QUÍMICOS
- 11.1. Agentes químicos utilizados en el ensayo
- 11.1.1. Solución jabonosa no abrasiva: 1 % en peso de oleato potásico en agua desionizada
- 11.1.2. Solución limpiacristales: solución acuosa de isopropanol y de éter monometílico de dipropilenglicol, en una concentración comprendida entre el 5 y el 10 % en peso cada uno, e hidróxido amónico en una concentración comprendida entre el 1 y el 5 % en peso
- 11.1.3. Alcohol desnaturalizado no diluido: una parte en volumen de alcohol metílico por diez partes en volumen de alcohol etílico
- 11.1.4. Gasolina o combustible de referencia equivalente: mezcla de un 50 % en volumen de tolueno, un 30 % en volumen de 2,2,4-trimetilpentano, un 15 % en volumen de 2,4,4-trimetil-1-penteno y un 5 % en volumen de alcohol etílico

N. B. La composición de la gasolina utilizada se consignará en el documento de ensayo.

11.1.5. Queroseno de referencia: mezcla de un 50 % en volumen de n-octano y un 50 % en volumen de n-decano

11.2. Método de ensayo

11.2.1. Ensayo de inmersión

Se someterán a ensayo cuatro muestras de 180×25 mm en cada ensayo y con cada agente químico especificado en el punto 11.1. Se utilizará una nueva probeta en cada ensayo y con cada producto de limpieza.

Antes de cada ensayo, se limpiarán las muestras siguiendo las instrucciones del fabricante y, a continuación, se acondicionarán durante 48 horas a una temperatura de 23 ± 2 °C y una humedad relativa de 50 ± 5 %. Se mantendrán esas condiciones durante toda la duración de los ensayos.

Las muestras se sumergirán totalmente en el líquido de ensayo durante un minuto y, a continuación, se sacarán del líquido y se secarán inmediatamente con un paño de algodón absorbente limpio.

11.2.2. Índices de dificultad de las características secundarias

	Incoloro	Teñido
Coloración de la capa intercalar o del revestimiento de plástico	2	2

Las demás características secundarias no se aplican.

11.2.3. Interpretación de los resultados

11.2.3.1. El resultado del ensayo de resistencia a los agentes químicos se considerará satisfactorio si la muestra no presenta reblandecimiento, pegajosidad, grietas o pérdida aparente de transparencia.

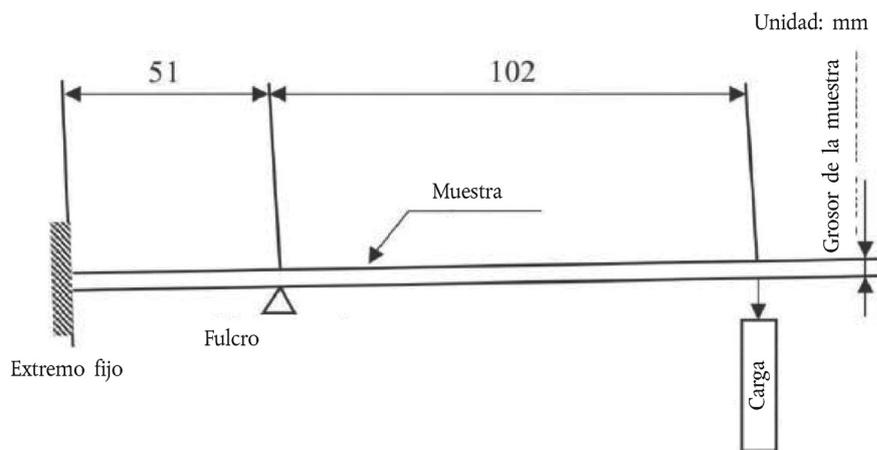
11.2.3.2. Un conjunto de muestras se considerará satisfactorio en lo que respecta al ensayo de resistencia a los agentes químicos si al menos tres de los cuatro ensayos realizados con cada producto químico han dado un resultado positivo.

11.2.4. Procedimiento de ensayo con carga

11.2.4.1. La muestra se apoyará, como si se tratara de una palanca horizontal, en un tope fijo por uno de sus extremos y un borde cortante (fulcro) que abarque toda su anchura situado a 51 mm del tope fijo. Se suspenderá una carga del extremo libre de la muestra de ensayo a una distancia de 102 mm del fulcro, tal como se ilustra en el la figura 21.

Figura 21

Método de configuración de la muestra



11.2.4.2. La masa de la carga será de $28,7 t^2$ g, donde t es el grosor de la muestra de ensayo en milímetros. La tensión resultante en la fibra exterior de la muestra será de aproximadamente 6,9 MPa.

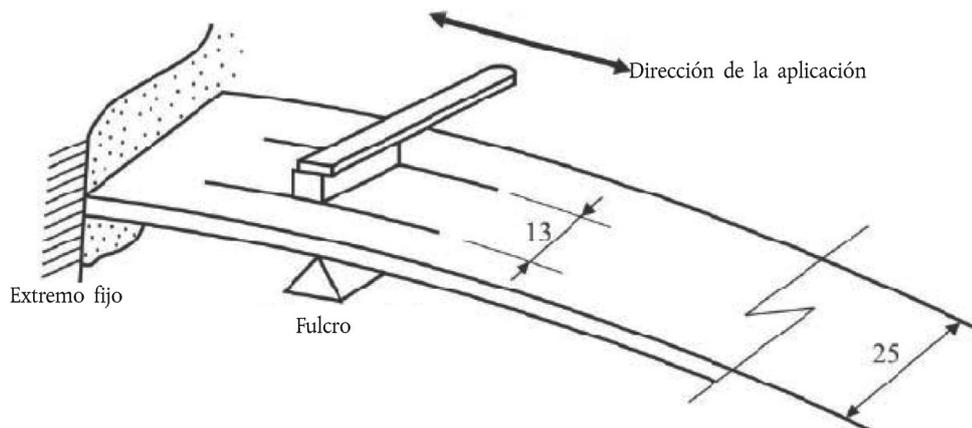
Ejemplo: para una muestra de 3 mm de grosor colocada horizontalmente entre un tope fijo orientado hacia abajo y un fulcro orientado hacia arriba situados a 51 mm el uno del otro, se aplicará una carga vertical de 258 g a 102 mm del fulcro.

- 11.2.4.3. Con la muestra en tensión, se aplicará uno de los agentes químicos prescritos en el lugar de su cara superior correspondiente al punto en que apoya sobre el fulcro. El agente químico se aplicará con un cepillo suave de 13 mm de ancho, mojándolo antes de cada pasada. Se darán diez pasadas a un segundo de intervalo perpendicularmente a la anchura de la muestra, evitando tocar el extremo y los bordes (véase la figura 22).

Figura 22

Método de aplicación de los agentes químicos a la muestra

Unidad: mm



- 11.2.5. Índices de dificultad de las características secundarias

	Incoloro	Teñido
Coloración del revestimiento de plástico o el acristalamiento de plástico	1	2

Las demás características secundarias no se aplican.

- 11.2.6. Interpretación de los resultados

- 11.2.6.1. El resultado del ensayo de resistencia a los agentes químicos se considerará satisfactorio si la muestra no presenta reblandecimiento, pegajosidad, grietas o pérdida aparente de transparencia.
- 11.2.6.2. Se considerará que un conjunto de muestras es satisfactorio en lo que respecta al ensayo de resistencia a los agentes químicos si se cumple una de las condiciones siguientes:
- 11.2.6.2.1. el resultado de todos los ensayos ha sido satisfactorio;
- 11.2.6.2.2. el resultado de un ensayo no ha sido satisfactorio, pero sí lo ha sido el de una batería de ensayos adicional con un nuevo conjunto de muestras.

12. ENSAYO DE FLEXIBILIDAD Y ENSAYO DE DOBLADO

12.1. Ámbito de aplicación

Este ensayo sirve para determinar si un plástico debe clasificarse en la categoría de plásticos rígidos o en la de plásticos flexibles.

12.2. Método de ensayo

Se recorta una muestra plana rectangular de 300 mm de largo y 25 mm de ancho de material de grosor nominal y se fija horizontalmente con una mordaza de manera que sobresalgan libremente del soporte 275 mm en sentido longitudinal. Este extremo libre se sujetará horizontalmente con un apoyo adecuado hasta que empiece el ensayo. Sesenta segundos después de retirar este apoyo, se indicará la desviación vertical del extremo libre en milímetros. Si la desviación supera 50 mm, se hará un ensayo de doblado de 180°. La muestra se dobla sucintamente y, a continuación, se pliega en torno a una lámina de metal de 0,5 mm de grosor hasta que esté firmemente en contacto con ambos lados de la lámina.

12.3. Condiciones de ensayo

Temperatura: 20 ± 2 °C

Humedad relativa: 60 ± 5 %

12.4. Requisitos

La desviación vertical deberá superar 50 mm en el caso de los plásticos flexibles, y 10 segundos después de un doblado de 180° el material no deberá presentar ningún daño de tipo fisura en el punto de doblado (véase la figura 23).

13. ENSAYO DE CORTES CRUZADOS

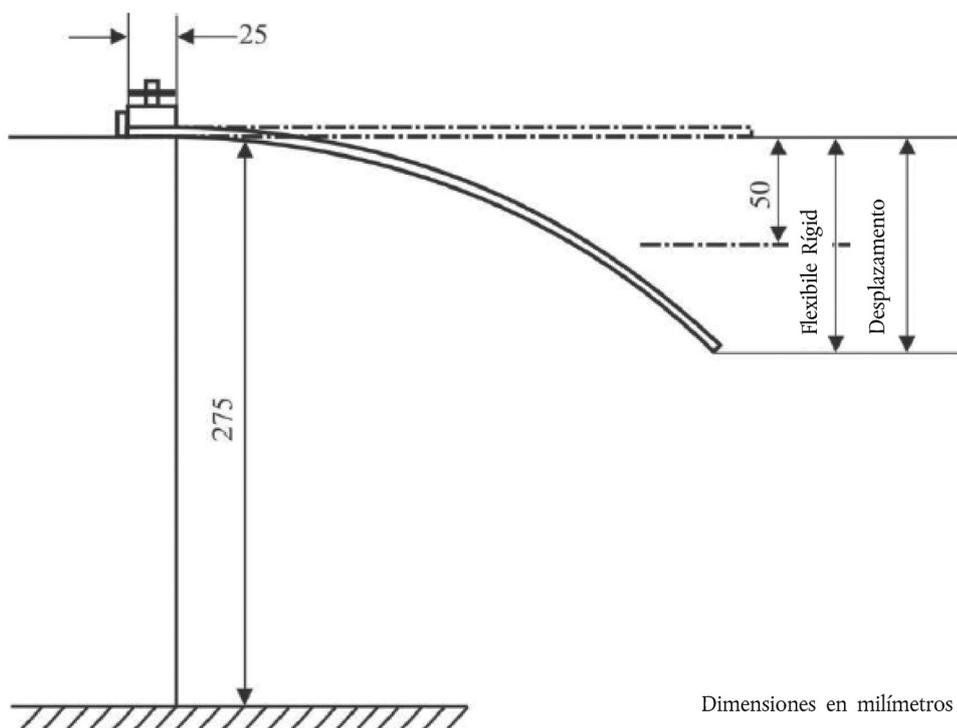
13.1. Ámbito de aplicación

Este ensayo constituye un método sencillo para determinar la adhesión de los revestimientos a la capa subsuperficial. Pueden evaluarse la fragilidad y otras características de resistencia.

13.2. Equipo

Herramienta de corte con seis discos colocados a intervalos de 1 mm. Lupa con un aumento de 2 × para examinar la muestra con los cortes cruzados (véase la figura 24).

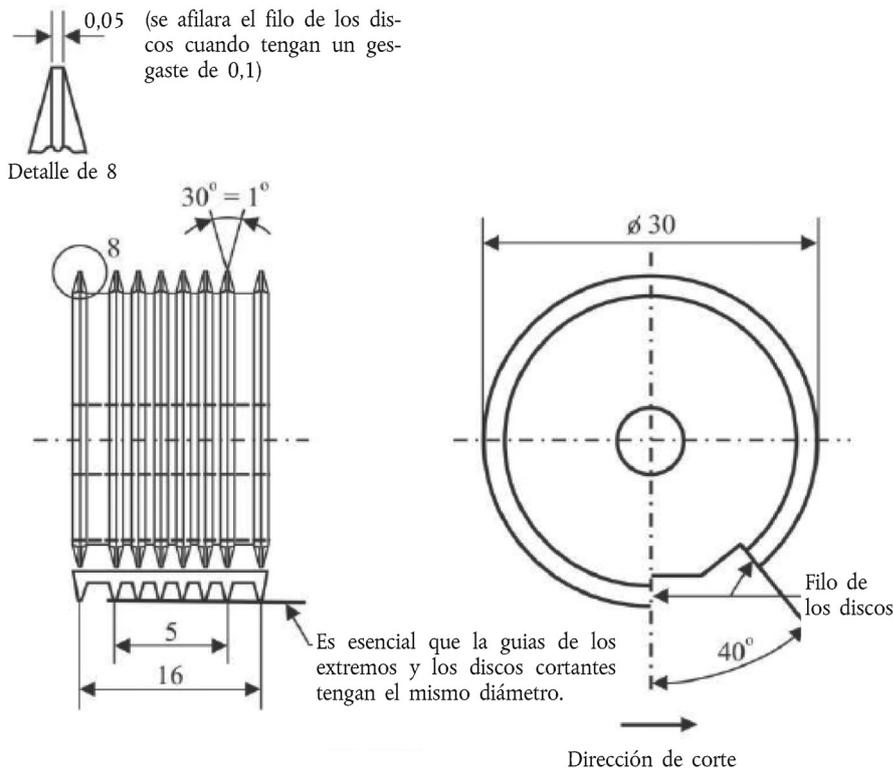
Figura 23

Montaje para el ensayo de flexibilidad

Dimensiones en milímetros

Figura 24

Herramienta con seis discos



13.3. Método de ensayo

Cortar el revestimiento hasta la capa subsuperficial de la muestra siguiendo un patrón de seis cortes en un sentido y otros seis perpendiculares, formando un enrejado de 25 cuadros.

La progresión de la herramienta de corte será constante a una velocidad de 2 a 5 cm/s para que los cortes alcancen la capa subsuperficial de la muestra, pero sin que sean demasiado profundos.

Los cortes se harán de manera que las dos guías de los extremos de la herramienta estén en contacto uniformemente con la superficie. Después del ensayo se examinarán los cortes con una lupa para comprobar que han penetrado hasta la capa subsuperficial. El ensayo deberá realizarse en al menos dos lugares distintos de la muestra. Después de efectuar los cortes se cepillarán cinco veces ejerciendo una ligera presión en ambas direcciones diagonales con un cepillo manual de púas de poliamida.

13.4. Interpretación de los resultados

Examínese el enrejado de cortes con una lupa. Si los bordes de los cortes están perfectamente lisos y no se desprende ninguna parte del revestimiento, se asignará un valor Gt0 a los cortes cruzados. Si se han desprendido pequeños fragmentos en la intersección de los cortes y la zona expuesta representa aproximadamente un 5 % de la superficie del enrejado, el valor de los cortes será Gt1.

Cuando dichas zonas sean más amplias, se clasificarán con los valores Gt2 a Gt5.

Clasificación de los valores de los cortes	Zona expuesta del enrejado
Gt2	entre el 5 y el 15 %
Gt3	entre el 15 y el 35 %
Gt4	entre el 35 y el 65 %
Gt5	más del 65 %

ANEXO 4

PARABRISAS DE VIDRIO TEMPLADO

1. DEFINICIÓN DEL TIPO

Se considerará que los parabrisas de vidrio templado pertenecen a tipos distintos si difieren en al menos una de las características principales o secundarias indicadas a continuación.

1.1. Las características principales son las siguientes:

1.1.1. el nombre o marca comercial;

1.1.2. la forma y las dimensiones;

se considerará que los parabrisas de vidrio templado se dividen en dos grupos a efectos de los ensayos sobre fragmentación y propiedades mecánicas:

1.1.2.1. los parabrisas planos,

1.1.2.2. los parabrisas curvados;

1.1.3. la categoría de grosor a la que pertenece el grosor nominal «e» (se permite una tolerancia de fabricación de $\pm 0,2$ mm):

Categoría I $e \leq 4,5$ mm

Categoría II $4,5 \text{ mm} < e \leq 5,5$ mm

Categoría III $5,5 \text{ mm} < e \leq 6,5$ mm

Categoría IV $6,5 \text{ mm} < e$

1.2. Las características secundarias son las siguientes:

1.2.1. la naturaleza del material (vidrio pulido, vidrio flotado o vidrio plano);

1.2.2. la coloración (incoloreo o teñido);

1.2.3. la incorporación o no de conductores;

1.2.4. la incorporación o no de oscurecimiento opaco.

2. ENSAYO DE FRAGMENTACIÓN

2.1. Índices de dificultad de las características secundarias

2.1.1. Solo es pertinente la naturaleza del material.

2.1.2. Se considerará que el vidrio flotado y el vidrio plano tienen el mismo índice de dificultad.

2.1.3. Los ensayos de fragmentación deberán repetirse cuando se pase del vidrio pulido al vidrio flotado o al vidrio plano, y viceversa.

2.2. Número de probetas

Se someterán a ensayo seis probetas del conjunto con la mayor superficie desarrollada y seis muestras del conjunto con la menor superficie desarrollada, seleccionadas de acuerdo con las indicaciones del anexo 13.

2.3. Las diferentes zonas del acristalamiento

Un parabrisa de vidrio templado comprenderá dos zonas principales, FI y FII. Podrá comprender también una zona intermedia, FIII. Dichas zonas se definen de la manera siguiente:

- 2.3.1. Zona FI: zona periférica de fragmentación fina, de un mínimo de 7 cm de ancho, siguiendo todo el borde del parabrisas, que incluye una franja exterior de 2 cm de ancho que no será objeto evaluación.
- 2.3.2. Zona FII: zona de visibilidad de fragmentación variable, que comprende siempre una parte rectangular de al menos 20 cm de alto y 50 cm de largo.
- 2.3.2.1. En el caso de los vehículos de categoría M_1 , el centro del rectángulo se encontrará dentro de un círculo de un radio de 10 cm centrado en la proyección del centro del segmento V_1-V_2 .
- 2.3.2.2. En el caso de los vehículos de las categorías M y N, salvo la categoría M_1 , el centro del rectángulo se encontrará dentro de un círculo de un radio de 10 cm centrado en la proyección del punto 0.
- 2.3.2.3. En los tractores agrícolas y forestales y los vehículos de obras, la posición de la zona de visibilidad estará indicada en el informe de ensayo.
- 2.3.2.4. La altura del citado rectángulo podrá reducirse a 15 cm en el caso de los parabrisas cuya altura sea inferior a 44 cm.
- 2.3.3. Zona FIII: zona intermedia de una anchura no superior a 5 cm situada entre las zonas FI y FII.
- 2.4. Método de ensayo
El método utilizado será el descrito en el anexo 3, punto 1.
- 2.5. Puntos de impacto (véase el anexo 17, figura 2).
- 2.5.1. Los puntos de impacto se seleccionarán de la manera siguiente:
- Punto 1: situado en la parte central de la zona FII, en un lugar de mucha o poca tensión;
- Punto 2: situado en la zona FIII, lo más cerca posible del plano vertical de simetría de la zona FII;
- Puntos 3 y 3': situados a 3 cm de los extremos de una mediana de la probeta; cuando haya una marca de pinzas, uno de los puntos de rotura deberá encontrarse cerca del borde que tenga la marca de las pinzas y el otro, cerca del borde opuesto;
- Punto 4: situado en el lugar en el que el radio de curvatura sea el más pequeño en la mediana más larga;
- Punto 5: situado a 3 cm del borde de la probeta, en el lugar en el que el radio de curvatura del borde sea más pequeño, bien a la izquierda, o bien a la derecha.
- 2.5.2. Se realizará un ensayo de fragmentación en cada uno de los puntos 1, 2, 3, 3', 4 y 5.
- 2.6. Interpretación de los resultados
- 2.6.1. Se considerará que el resultado de un ensayo es satisfactorio si la fragmentación cumple todas las condiciones mencionadas en los puntos 2.6.1.1, 2.6.1.2 y 2.6.1.3.
- 2.6.1.1. Zona FI
- 2.6.1.1.1. El número de fragmentos en cualquier cuadrado de 5 cm × 5 cm no será inferior a 40 ni superior a 350; no obstante, se podrá aceptar que el número de fragmentos sea inferior a 40 si el número de fragmentos en cualquier cuadrado de 10 cm × 10 cm que contenga el cuadrado de 5 cm × 5 cm no es inferior a 160.
- 2.6.1.1.2. A efectos de esta regla, los fragmentos que sobresalgan de un lado del cuadrado se contabilizarán como medios fragmentos.
- 2.6.1.1.3. No se comprobará la fragmentación en una franja de 2 cm de ancho a lo largo del borde de las muestras, puesto que representa el marco del parabrisas, ni en un radio de 7,5 cm en torno al punto de impacto.

- 2.6.1.1.4. Se permitirá un máximo de tres fragmentos en una zona de más de 3 cm². Dos de esos fragmentos no podrán caber dentro del mismo círculo de 10 cm de diámetro.
- 2.6.1.1.5. Se admitirán fragmentos de forma alargada, siempre que sus extremos no estén afilados y que su longitud no rebase 7,5 cm, salvo en el caso contemplado en el punto 2.6.2.2. Si los fragmentos alargados llegan al borde del parabrisas no deben formar con él un ángulo de más de 45°.
- 2.6.1.2. Zona FII
- 2.6.1.2.1. Se comprobará la visibilidad residual después de la rotura en la zona rectangular definida en el punto 2.3.2. En dicho rectángulo, la suma de las superficies de los fragmentos de más de 2 cm² representará al menos el 15 % de la superficie del rectángulo. No obstante, en el caso de los parabrisas de una altura inferior a 44 cm, o cuyo ángulo de instalación sea inferior a 15° respecto a la vertical, el porcentaje de visibilidad equivaldrá como mínimo a un 10 % de la superficie del rectángulo correspondiente.
- 2.6.1.2.2. Ningún fragmento tendrá una superficie superior a 16 cm², salvo en el caso contemplado en el punto 2.6.2.2.
- 2.6.1.2.3. Se admitirán tres fragmentos de una superficie superior a 16 cm² pero inferior a 25 cm² dentro de un radio de 10 cm alrededor del punto de impacto, pero solo en la parte del círculo que esté dentro de la zona FII.
- 2.6.1.2.4. Los fragmentos deberán tener una forma bastante regular y carecer del tipo de punta descrito en el punto 2.6.1.2.4.1. No obstante, no se admitirán más de diez fragmentos irregulares en cualquier rectángulo de 50 × 20 cm, ni más de veinticinco en toda la superficie del parabrisas.

Ninguno de esos fragmentos tendrá una punta de más de 35 mm de largo, medida con arreglo al punto 2.6.1.2.4.1.

- 2.6.1.2.4.1. Se considerará que un fragmento es irregular si no se puede introducir en un círculo de 40 mm de diámetro, si tiene por lo menos una punta de una longitud superior a 15 mm medida desde su extremo hasta la sección cuya anchura sea igual al grosor del acristalamiento y si tiene una o varias puntas con un ángulo superior de menos de 40°.
- 2.6.1.2.5. Se admitirán fragmentos de forma alargada en la zona FII en conjunto, siempre que no rebasen 10 cm de longitud, salvo en el caso contemplado en el punto 2.6.2.2.

2.6.1.3. Zona FIII

La fragmentación en esta zona deberá tener características intermedias respecto a las de la fragmentación autorizada en las dos zonas lindantes (FI y FII).

- 2.6.2. Un parabrisas presentado a efectos de homologación se considerará satisfactorio en lo que respecta a la fragmentación si se cumple al menos una de las condiciones siguientes:

- 2.6.2.1. el resultado de todos los ensayos realizados con los puntos de impacto definidos en el punto 2.5.1 ha sido satisfactorio;
- 2.6.2.2. el resultado de uno de los ensayos realizados sobre los puntos de impacto descritos en el punto 2.5.1 no ha sido satisfactorio, teniendo en cuenta las desviaciones que no deben exceder de los límites indicados a continuación:

Zona FI: no más de cinco fragmentos de una longitud comprendida entre 7,5 y 15 cm;

Zona FII: no más de tres fragmentos de una superficie comprendida entre 16 y 20 cm² en una zona situada fuera de un círculo de un radio de 10 cm centrado en el punto de impacto;

Zona FIII: no más de cuatro fragmentos de una longitud comprendida entre 10 y 17,5 cm;

y se repite con una nueva muestra que cumpla los requisitos del punto 2.6.1 o presente desviaciones que no superen los límites especificados anteriormente.

- 2.6.2.3. el resultado de dos de los ensayos realizados con los puntos de impacto definidos en el punto 2.5.1 no ha sido satisfactorio en cuanto a desviaciones que no superen los límites especificados en el punto 2.6.2.2, pero otra batería de ensayos realizados con un nuevo conjunto de muestras cumple los requisitos del punto 2.6.1, o no más de dos muestras del nuevo conjunto presentan desviaciones comprendidas dentro de los límites especificados en el punto 2.6.2.2.
- 2.6.3. Si se producen las desviaciones indicadas anteriormente, se anotarán en el informe de ensayo y se adjuntarán a este último registros permanentes del patrón de fragmentación de las partes pertinentes del parabrisas.
3. ENSAYO DE IMPACTO CON UNA CABEZA DE PRUEBA
- 3.1. Índices de dificultad de las características secundarias
No se aplica ninguna característica secundaria.
- 3.2. Número de probetas
- 3.2.1. Respecto a cada grupo de parabrisas de vidrio templado, se someterán a ensayo cuatro probetas que tengan aproximadamente la superficie desarrollada más pequeña y cuatro probetas que tengan aproximadamente la superficie desarrollada más grande, y los ocho muestras serán del mismo tipo que las seleccionadas para los ensayos de fragmentación (véase el punto 2.2).
- 3.2.2. El laboratorio que efectúa los ensayos tiene también la opción de someter a ensayo seis probetas de (1 100 mm × 500 mm) ± 5/2 mm para cada categoría de grosor de parabrisas.
- 3.3. Método de ensayo
- 3.3.1. El método utilizado será el descrito en el anexo 3, punto 3.1.
- 3.3.2. La altura de caída será de 1,5 m ± 0/5 mm.
- 3.4. Interpretación de los resultados
- 3.4.1. El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si se rompe el parabrisas o la probeta.
- 3.4.2. Se considerará que un conjunto de probetas presentado a efectos de homologación es satisfactorio en lo que respecta al ensayo de impacto con una cabeza de prueba si se cumple una de las condiciones siguientes:
- 3.4.2.1. el resultado de todos los ensayos ha sido satisfactorio;
- 3.4.2.2. el resultado de un ensayo no ha sido satisfactorio, pero sí lo ha sido el de otra batería de ensayos con un nuevo conjunto de probetas.
4. CUALIDADES ÓPTICAS
- Los requisitos sobre cualidades ópticas establecidos en el anexo 3, punto 9, se aplicarán a cada tipo de parabrisas.
-

ANEXO 5

LUNAS DE VIDRIO DE TEMPLE UNIFORME (*)

1. DEFINICIÓN DEL TIPO

Se considerará que las lunas de vidrio de temple uniforme pertenecen a tipos distintos si difieren en al menos una de las características principales o secundarias indicadas a continuación.

1.1. Las características principales son las siguientes:

1.1.1. el nombre o marca comercial;

1.1.2. la naturaleza del proceso de temple (térmico o químico);

1.1.3. la categoría de forma; se distinguen dos categorías:

1.1.3.1. las lunas de vidrio planas,

1.1.3.2. las lunas de vidrio planas y curvadas;

1.1.4. la categoría de grosor a la que pertenece el grosor nominal «e» (se permite una tolerancia de fabricación de $\pm 0,2$ mm):Categoría I $e \leq 3,5$ mmCategoría II $3,5 \text{ mm} < e \leq 4,5$ mmCategoría III $4,5 \text{ mm} < e \leq 6,5$ mmCategoría IV $6,5 \text{ mm} < e$

1.2. Las características secundarias son las siguientes:

1.2.1. la naturaleza del material (vidrio pulido, vidrio flotado o vidrio plano);

1.2.2. la coloración (incolore o teñido);

1.2.3. la incorporación o no de conductores;

1.2.4. la incorporación o no de oscurecimiento opaco.

2. ENSAYO DE FRAGMENTACIÓN

2.1. Índices de dificultad de las características secundarias

Material	Índice de dificultad
Vidrio pulido	2
Vidrio flotado	1
Vidrio plano	1

No se aplican otras características secundarias.

2.2. Selección de probetas

2.2.1. Se seleccionarán, en función de los criterios de ensayo, probetas de cada categoría de forma y de cada categoría de grosor difíciles de fabricar.

2.2.1.1. En el caso de las lunas de vidrio planas, se facilitarán dos conjuntos de probetas correspondientes:

2.2.1.1.1. a la mayor superficie desarrollada;

2.2.1.1.2. al menor ángulo entre dos lados adyacentes.

(*) Este tipo de luna de vidrio de temple uniforme puede utilizarse también en los parabrisas de vehículos lentos que, por fabricación, no pueden superar 40 km/h.

- 2.2.1.2. En el caso de las lunas de vidrio curvadas, se facilitarán tres conjuntos de muestras correspondientes:
- 2.2.1.2.1. a la mayor superficie desarrollada;
- 2.2.1.2.2. al menor ángulo entre dos lados adyacentes;
- 2.2.1.2.3. a la mayor altura de segmento.
- 2.2.2. Los ensayos realizados con probetas correspondientes a la mayor superficie S se considerarán aplicables a cualquier otra superficie inferior a $S + 5\%$.
- 2.2.3. Si las muestras presentadas tienen un ángulo γ inferior a 30° , los ensayos se considerarán aplicables a todas las lunas de vidrio fabricadas que tengan un ángulo superior a $\gamma - 5^\circ$.
- Si las muestras presentadas tienen un ángulo γ superior o igual a 30° , los ensayos se considerarán aplicables a todas las lunas de vidrio fabricadas que tengan un ángulo igual o superior a 30° .
- 2.2.4. Si la altura de segmento h de las muestras presentadas es superior a 100 mm, los ensayos se considerarán aplicables a todas las lunas fabricadas que tengan una altura de segmento inferior a $h + 30$ mm.
- Si la altura de segmento de las muestras presentadas es igual o inferior a 100 mm, los ensayos se considerarán aplicables a todas las lunas que tengan una altura de segmento igual o inferior a 100 mm.
- 2.3. Número de probetas por conjunto
- Cada conjunto deberá constar del número de probetas indicado a continuación, en función de la categoría de forma definida en el punto 1.1.3:

Tipo de luna de vidrio	Número de probetas
Plana	4
Curvada (radio mínimo de curvatura ≥ 200 mm)	
Curvada (radio mínimo de curvatura < 200 mm)	8

- 2.4. Método de ensayo
- 2.4.1. El método utilizado será el descrito en el anexo 3, punto 1.
- 2.5. Puntos de impacto (véase el anexo 17, figura 3).
- 2.5.1. En el caso de las lunas de vidrio planas y las lunas de vidrio curvadas, los puntos de impacto representados, respectivamente, en el anexo 17, figuras 3(a) y 3(b), por un lado, y en el anexo 17, figura 3(c), por otro, serán los siguientes:
- Punto 1: en el centro geométrico de la luna de vidrio;
- Punto 2: en el caso de las lunas de vidrio curvadas con un radio de curvatura « r » mínimo inferior a 200 mm; este punto se elegirá sobre la línea mediana más larga de la parte de la luna que presente el radio de curvatura más pequeño.
- 2.5.2. Se someterán a ensayo cuatro probetas de cada punto de impacto.
- 2.6. Interpretación de los resultados
- 2.6.1. El resultado de un ensayo se considerará satisfactorio si la fragmentación cumple las condiciones siguientes:
- 2.6.1.1. el número de fragmentos en cualquier cuadrado de $5\text{ cm} \times 5\text{ cm}$ no es inferior a 40;
- 2.6.1.2. a efectos de esta regla, los fragmentos que sobresalgan de un lado del cuadrado se contabilizarán como medios fragmentos.

- 2.6.1.3. la fragmentación no se verificará en una franja de 2 cm de anchura, siguiendo el borde de las muestras, que representa el marco de la luna; tampoco se verificará en un radio de 7,5 cm alrededor del punto de impacto;
- 2.6.1.4. cuando un fragmento se extienda más allá de la zona excluida se evaluará solo el fragmento que caiga fuera de dicha zona;
- 2.6.1.5. no se admitirán fragmentos de una superficie superior a 3 cm², salvo en las partes definidas en el punto 2.6.1.3;
- 2.6.1.6. no se admitirán fragmentos de una longitud superior a 100 mm, salvo en las zonas definidas en el punto 2.6.1.3, a condición de que:
- 2.6.1.6.1. los extremos de los fragmentos no converjan en un punto;
- 2.6.1.6.2. si llegan hasta el borde de la luna, sus extremos formen con este un ángulo de más de 45°.
- 2.6.2. Se considerará que un conjunto de probetas presentado a efectos de homologación es satisfactorio desde el punto de vista de la fragmentación si al menos tres de los cuatro ensayos realizados en cada uno de los puntos de impacto prescritos en el punto 2.5.1 ha dado resultados satisfactorios.
- 2.6.3. Si se producen las desviaciones indicadas anteriormente, se anotarán en el informe de ensayo y se adjuntarán a este último registros permanentes del patrón de fragmentación de las partes pertinentes de la luna de vidrio.

3. ENSAYO DE RESISTENCIA MECÁNICA

3.1. Ensayo con la bola de 227 g

3.1.1. Índices de dificultad de las características secundarias

Material	Índice de dificultad	Coloración	Índice de dificultad
Vidrio pulido	2	Incoloro	1
Vidrio flotado	1	Teñido	2
Vidrio plano	1		

No se aplica otra característica secundaria (a saber, la incorporación o no de conductores).

3.1.2. Número de probetas

Se someterán a ensayo seis probetas por cada categoría de grosor definida en el punto 1.1.4.

3.1.3. Método de ensayo

3.1.3.1. El método de ensayo utilizado será el descrito en el anexo 3, punto 2.1.

3.1.3.2. La altura de caída (medida desde la parte inferior de la bola hasta la cara superior de la probeta) será de 2,0 m ± 0/5 mm.

3.1.4. Interpretación de los resultados

3.1.4.1. El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si al menos cinco de las probetas no se rompen.

4. CUALIDADES ÓPTICAS

4.1. Las disposiciones relativas a la transmitancia regular de la luz establecidas en el anexo 3, punto 9.1, se aplicarán a las lunas de vidrio o partes de lunas de vidrio de temple uniforme montadas en lugares esenciales para la visión del conductor.

4.2. Las disposiciones del anexo 3, punto 9, se aplicarán a las lunas de vidrio de temple uniforme utilizadas como parabrisas de vehículos lentos que, por fabricación, no puedan superar 40 km/h. No se aplicarán a los parabrisas planos pertenecientes a un grupo ya homologado.

ANEXO 6

PARABRISAS DE VIDRIO LAMINADO ORDINARIO

1. DEFINICIÓN DEL TIPO

Se considerará que los parabrisas de vidrio laminado ordinario pertenecen a tipos distintos si difieren en al menos una de las características principales o secundarias indicadas a continuación.

1.1. Las características principales son las siguientes:

1.1.1. el nombre o marca comercial;

1.1.2. la forma y las dimensiones;

a efectos de los ensayos de propiedades mecánicas y de resistencia al medio ambiente, se considerará que los parabrisas de vidrio laminado ordinario pertenecen a un grupo;

1.1.3. el número de capas de vidrio;

1.1.4. el grosor nominal «e» del parabrisas, con una tolerancia de fabricación de 0,2 n mm por encima o por debajo del valor nominal (n es el número de capas de vidrio del parabrisas);

1.1.5. el grosor nominal de la(s) capa(s) intercalar(es);

1.1.6. la naturaleza y el tipo de la(s) capa(s) intercalar(es), [por ejemplo, PVB u otra(s) capa(s) de material plástico].

1.2. Las características secundarias son las siguientes:

1.2.1. la naturaleza del material (vidrio pulido, vidrio flotado o vidrio plano);

1.2.2. la coloración de la(s) capa(s) intercalar(es) [incolora(s) o teñida(s), total o parcialmente];

1.2.3. la coloración del vidrio (incolore o teñido);

1.2.4. la incorporación o no de conductores;

1.2.5. la incorporación o no de oscurecimiento opaco.

2. GENERALIDADES

2.1. En el caso de los parabrisas de vidrio laminado corriente, se realizarán ensayos distintos de los ensayos de impacto con una cabeza de prueba (punto 3.2) y ensayos de las cualidades ópticas con probetas planas cortadas en parabrisas reales o preparadas especialmente para ese fin. En ambos casos, las probetas serán, a todos los efectos, rigurosamente representativas de los parabrisas fabricados en serie cuya homologación se solicita.

2.2. Antes de cada ensayo, las probetas se guardarán durante un mínimo de 4 horas a una temperatura de 23 ± 2 °C. Los ensayos se efectuarán lo antes posible después de sacar las probetas del recipiente en el que se habían guardado.

3. ENSAYO DE IMPACTO CON UNA CABEZA DE PRUEBA
 - 3.1. Índices de dificultad de las características secundarias
No se aplica ninguna característica secundaria.
 - 3.2. Ensayo de impacto con una cabeza de prueba sobre un parabrisas completo
 - 3.2.1. Número de probetas
Se someterán a ensayo cuatro probetas de la serie con la mayor superficie desarrollada y cuatro probetas de la serie con la menor superficie desarrollada seleccionadas de acuerdo con las disposiciones del anexo 13.
 - 3.2.2. Método de ensayo
 - 3.2.2.1. El método utilizado será el descrito en el anexo 3, punto 3.1.
 - 3.2.2.2. La altura de caída será de $1,5 \text{ m} \pm 0/5 \text{ mm}$.
 - 3.2.3. Interpretación de los resultados
 - 3.2.3.1. El resultado de este ensayo se considerará satisfactorio si se cumplen las condiciones siguientes:
 - 3.2.3.1.1. la probeta se rompe y presenta numerosas fisuras circulares centradas aproximadamente en el punto de impacto y las fisuras más próximas al punto de impacto no están a más de 80 mm del mismo;
 - 3.2.3.1.2. las capas de vidrio permanecen pegadas a la capa intercalar de material plástico; se permiten una o varias separaciones de la capa intercalar de menos de 4 mm de ancho a cada lado de las fisuras que estén al exterior de un círculo de 60 mm de diámetro centrado en el punto de impacto;
 - 3.2.3.1.3. en el lado del impacto:
 - 3.2.3.1.3.1. la capa intercalar no deberá quedar al descubierto en más de 20 cm^2 ;
 - 3.2.3.1.3.2. se admitirá una rotura de la capa intercalar de una longitud de hasta 35 mm.
 - 3.2.3.2. Se considerará que un conjunto de probetas presentado a efectos de homologación es satisfactorio en lo que respecta al ensayo de impacto con una cabeza de prueba si todos los ensayos han dado un resultado satisfactorio.
4. ENSAYO DE RESISTENCIA MECÁNICA
 - 4.1. Índices de dificultad de las características secundarias
No se aplica ninguna característica secundaria.
 - 4.2. Ensayo con la bola de 2 260 g
 - 4.2.1. Se someterán a ensayo doce probetas cuadradas de $300 \text{ mm} \pm 0/10 \text{ mm}$ de lado.
 - 4.2.2. Método de ensayo
 - 4.2.2.1. El método utilizado será el descrito en el anexo 3, punto 2.2.
 - 4.2.2.2. La altura de caída (medida desde la parte inferior de la bola hasta la cara superior de la probeta) será de $4 \text{ m} \pm 0/25 \text{ mm}$.

- 4.2.3. Interpretación de los resultados
- 4.2.3.1. El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si la bola no atraviesa el acristalamiento en los 5 segundos siguientes al momento del impacto.
- 4.2.3.2. Se considerará que un conjunto de probetas presentado a efectos de homologación es satisfactorio en lo que respecta al ensayo con la bola de 2 260 g si al menos once de los doce ensayos dan resultados satisfactorios.
- 4.3. Ensayo con la bola de 227 g
- 4.3.1. Índices de dificultad de las características secundarias
No se aplica ninguna característica secundaria.
- 4.3.2. Número de probetas
Se someterán a ensayo veinte probetas cuadradas de 300 mm ± 0/10 mm de lado.
- 4.3.3. Método de ensayo
- 4.3.3.1. El método utilizado será el descrito en el anexo 3, punto 2.1.

Se someterán a ensayo diez probetas a una temperatura de + 40 °C ± 2 °C y otras diez a una temperatura de - 20 °C ± 2 °C.
- 4.3.3.2. En el cuadro siguiente figuran la altura de caída con respecto a las distintas categorías de grosor y la masa de los fragmentos que se han desprendido:

Grosor nominal de las probetas (mm)	+ 40 °C ± 2 °C		- 20 °C ± 2 °C	
	Altura de caída (m)	Masa máxima permitida de los fragmentos (g)	Altura de caída (m)	Masa máxima permitida de los fragmentos (g)
e ≤ 4,5	9	12	8,5	12
4,5 < e ≤ 5,5	9	15	8,5	15
5,5 < e ≤ 6,5	9	20	8,5	20
e > 6,5	9	25	8,5	25

- 4.3.4. Interpretación de los resultados
- 4.3.4.1. El resultado de este ensayo se considerará satisfactorio si se cumplen las condiciones siguientes:
- la bola no atraviesa la probeta,
 - la probeta no se rompe en varios pedazos,
 - si no se rompe la capa intercalar, el peso de los fragmentos que se desprendan de la cara de la probeta opuesta al punto de impacto no superará los valores adecuados especificados en el punto 4.3.3.2.
- 4.3.4.2. Se considerará que un conjunto de probetas presentado a efectos de homologación es satisfactorio en lo que respecta al ensayo con la bola de 227 g si al menos ocho de los diez ensayos realizados a cada temperatura dan un resultado satisfactorio.
5. ENSAYO DE RESISTENCIA AL MEDIO AMBIENTE
- 5.1. Ensayo de resistencia a la abrasión
- 5.1.1. Índices de dificultad y método de ensayo
Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 4, y el ensayo continuará durante 1 000 ciclos.

- 5.1.2. Interpretación de los resultados
La luna de vidrio de seguridad se considerará satisfactoria en lo que respecta a la resistencia a la abrasión si la difusión de la luz como consecuencia de la abrasión de la probeta no es superior a un 2 %.
- 5.2. Ensayo de resistencia a una temperatura elevada
Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 5.
- 5.3. Ensayo de resistencia a la radiación
- 5.3.1. Requisito general
Este ensayo se efectuará únicamente si el laboratorio lo considera útil en función de la información de que dispone sobre la capa intercalar.
- 5.3.2. Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 6.3.
- 5.4. Ensayo de resistencia a la humedad
Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 7.
6. CUALIDADES ÓPTICAS
Los requisitos sobre cualidades ópticas establecidos en el anexo 3, punto 9, se aplicarán a cada tipo de parabrisas. Esta disposición no se aplicará a los parabrisas planos que formen parte de un grupo ya homologado si el ángulo de inclinación del portamuestras respecto a la vertical es inferior a 40°.
-

ANEXO 7

LUNAS DE VIDRIO LAMINADO

1. DEFINICIÓN DEL TIPO

Se considerará que las lunas de vidrio laminado pertenecen a tipos distintos si difieren en al menos una de las características principales o secundarias indicadas a continuación.

1.1. Las características principales son las siguientes:

1.1.1. el nombre o marca comercial;

1.1.2. la categoría de grosor de la luna a la que pertenece el grosor nominal «e», con una tolerancia de fabricación de $\pm 0,2 n$ mm (n es el número de capas de vidrio de la luna):

Categoría I $e \leq 5,5$ mm

Categoría II $5,5 \text{ mm} < e \leq 6,5$ mm

Categoría III $6,5 \text{ mm} < e$

1.1.3. el grosor nominal de la(s) capa(s) intercalar(es);

1.1.4. la naturaleza y el tipo de la(s) capa(s) intercalar(es), [por ejemplo, PVB u otra(s) capa(s) de material plástico];

1.1.5. cualquier tratamiento especial que se haya podido aplicar a una o varias capas de vidrio.

1.2. Las características secundarias son las siguientes:

1.2.1. la naturaleza del material (vidrio pulido, vidrio flotado o vidrio plano);

1.2.2. la coloración de la(s) capa(s) intercalar(es) [incolora(s) o teñida(s), total o parcialmente];

1.2.3. la coloración del vidrio (incolore o teñido);

1.2.4. la incorporación o no de oscurecimiento opaco.

2. GENERALIDADES

2.1. En el caso de las lunas de vidrio laminado, los ensayos se efectuarán con probetas planas, cortadas de acristalamientos de vidrio reales o preparadas especialmente para ese fin. En ambos casos, las probetas serán, a todos los efectos, rigurosamente representativas de los acristalamientos de vidrio para cuya producción se solicita la homologación.

2.2. Antes de cada ensayo, las probetas de vidrio se guardarán durante un mínimo de 4 horas a una temperatura de 23 ± 2 °C. Los ensayos se efectuarán lo antes posible después de sacar las probetas del recipiente en el que se habían guardado.

2.3. Se considerará que se cumplen las disposiciones del presente anexo si el acristalamiento presentado para su homologación tiene la misma composición que un parabrisas ya homologado con arreglo a las disposiciones del anexo 6, del anexo 8 o del anexo 9.

3. ENSAYO DE RESISTENCIA MECÁNICA — ENSAYO CON LA BOLA DE 227 g

3.1. Índices de dificultad de las características secundarias

No se aplica ninguna característica secundaria.

3.2. Número de probetas

Se someterán a ensayo ocho muestras planas de 300 mm × 300 mm, preparadas especialmente o recortadas en la parte más plana de una luna.

3.2.1. Las probetas podrán consistir también en productos acabados que pueda soportar el equipo descrito en los puntos 2.1.1 a 2.1.1.3 del anexo 3.

3.2.2. Si las probetas están curvadas, se velará por que estén adecuadamente en contacto con el soporte.

- 3.3. Método de ensayo
- 3.3.1. El método utilizado será el descrito en el anexo 3, punto 2.1.
- 3.3.2. La altura de caída desde la parte inferior de la bola hasta la cara superior de la probeta o muestra será de $9\text{ m} \pm 0/25\text{ mm}$.
- 3.4. Interpretación de los resultados
- 3.4.1. El resultado de este ensayo se considerará satisfactorio si se cumplen las condiciones siguientes:
- a) la bola no atraviesa la probeta;
 - b) la probeta no se rompe en trozos separados.
 - c) en el punto inmediatamente opuesto al punto de impacto, podrán separarse pequeños fragmentos de vidrio de la muestra, pero en la pequeña zona afectada quedarán expuestos menos de 645 mm^2 de material de consolidación o refuerzo, cuya superficie deberá estar siempre bien cubierta por minúsculas partículas de vidrio sólidamente pegado. La separación total de vidrio del material de consolidación o refuerzo no excederá de $1\,935\text{ mm}^2$ en ambos lados. La proyección de fragmentos en la superficie exterior opuesta al punto de impacto y adyacente a la zona de impacto no debe considerarse un fallo.
- 3.4.2. Se considerará que un conjunto de probetas presentado a efectos de homologación es satisfactorio en lo que respecta al ensayo de resistencia mecánica si al menos seis de los ocho ensayos dan un resultado satisfactorio.
4. ENSAYO DE RESISTENCIA AL MEDIO AMBIENTE
- 4.1. Ensayo de resistencia a la abrasión
- 4.1.1. Índices de dificultad y método de ensayo
- Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 4, y el ensayo continuará durante 1 000 ciclos.
- 4.1.2. Interpretación de los resultados
- La luna de vidrio de seguridad se considerará satisfactoria en lo que respecta a la resistencia a la abrasión si la difusión de la luz como consecuencia de la abrasión de la probeta no es superior a un 2 %.
- 4.2. Ensayo de resistencia a una temperatura elevada
- Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 5.
- 4.3. Ensayo de resistencia a la radiación
- 4.3.1. Requisito general
- Este ensayo se efectuará únicamente si el laboratorio lo considera útil en función de la información de que dispone sobre la capa intercalar.
- 4.3.2. Número de muestras o probetas
- Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 6.3.
- 4.4. Ensayo de resistencia a la humedad
- Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 7.
5. CUALIDADES ÓPTICAS
- Las disposiciones relativas a la transmitancia regular de la luz establecidas en el anexo 3, punto 9.1, se aplicarán a las lunas de vidrio o partes de lunas de vidrio montadas en lugares esenciales para la visión del conductor.
-

ANEXO 8

PARABRISAS DE VIDRIO LAMINADO TRATADO

1. DEFINICIÓN DEL TIPO

Se considerará que los parabrisas de vidrio laminado tratado pertenecen a tipos distintos si difieren en al menos una de las características principales o secundarias indicadas a continuación.

1.1. Las características principales son las siguientes:

1.1.1. el nombre o marca comercial;

1.1.2. la forma y las dimensiones;

a efectos de los ensayos de fragmentación, de propiedades mecánicas y de resistencia al medio ambiente, se considerará que los parabrisas de vidrio laminado tratado pertenecen a un grupo;

1.1.3. el número de capas de vidrio;

1.1.4. el grosor nominal «e» del parabrisas, con una tolerancia de fabricación de 0,2 n mm por encima y por debajo del valor nominal (n es el número de capas de vidrio del parabrisas);

1.1.5. cualquier tratamiento especial que se haya podido aplicar a una o varias capas de vidrio;

1.1.6. el grosor nominal de la(s) capa(s) intercalar(es);

1.1.7. la naturaleza y el tipo de la(s) capa(s) intercalar(es), [por ejemplo, PVB u otra(s) capa(s) de material plástico].

1.2. Las características secundarias son las siguientes:

1.2.1. la naturaleza del material (vidrio pulido, vidrio flotado o vidrio plano);

1.2.2. la coloración de la(s) capa(s) intercalar(es) [incolora(s) o teñida(s), total o parcialmente];

1.2.3. la coloración del vidrio (incolore o teñido);

1.2.4. la incorporación o no de conductores;

1.2.5. la incorporación o no de oscurecimiento opaco.

2. GENERALIDADES

2.1. En el caso de los parabrisas de vidrio laminado tratado, se efectuarán ensayos distintos de los ensayos con cabeza de prueba en un parabrisas completo y ensayos sobre cualidades ópticas con muestras o probetas planas preparadas especialmente para ese fin. No obstante, las probetas serán, a todos los efectos, rigurosamente representativas de los parabrisas fabricados en serie cuya homologación se solicita.

2.2. Antes de cada ensayo, las probetas o muestras se guardarán durante un mínimo de 4 horas a una temperatura de 23 ± 2 °C. Los ensayos se efectuarán lo antes posible después de sacar las probetas o muestras del recipiente en el que se habían guardado.

3. ENSAYOS PRESCRITOS

Los parabrisas de vidrio laminado tratado se someterán:

3.1. a los ensayos prescritos en el anexo 6 para los parabrisas de vidrio laminado corriente;

3.2. al ensayo de fragmentación descrito en el punto 4.

4. ENSAYO DE FRAGMENTACIÓN

4.1. Índices de dificultad de las características secundarias

Material	Índice de dificultad
Vidrio pulido	2
Vidrio flotado	1
Vidrio plano	1

4.2. Número de probetas o muestras

Se someterán a ensayo una probeta de $(1\ 100\ \text{mm} \times 500\ \text{mm}) \pm 5/2\ \text{mm}$ o una muestra por cada punto de impacto.

4.3. Método de ensayo

El método utilizado será el descrito en el anexo 3, punto 1.

4.4. Punto(s) de impacto

Se golpeará cada una de las capas externas tratadas de la luna de vidrio, en el centro de la probeta o muestra.

4.5. Interpretación de los resultados

4.5.1. Se considerará que el resultado en cada punto de impacto del ensayo de fragmentación es satisfactorio si la superficie total de los fragmentos de más de $2\ \text{cm}^2$ comprendidos en el rectángulo definido en el anexo 4, punto 2.3.2, representa al menos un 15 % de la superficie del rectángulo.

4.5.1.1. En el caso de una muestra:

4.5.1.1.1. En los vehículos de categoría M_1 , el centro del rectángulo se encontrará dentro de un círculo con un radio de 10 cm centrado en la proyección del centro del segmento V_1-V_2 .

4.5.1.1.2. En los vehículos de las categorías M y N, salvo la categoría M_1 , el centro del rectángulo se encontrará dentro de un círculo de un radio de 10 cm centrado en la proyección del punto 0.

4.5.1.1.3. En los tractores agrícolas y forestales y los vehículos de obras, la posición de la zona de visibilidad estará indicada en el informe de ensayo.

4.5.1.1.4. La altura del rectángulo señalado anteriormente podrá reducirse a 15 cm en el caso de los parabrisas de altura inferior a 44 cm o cuyo ángulo de instalación sea inferior a 15° respecto a la vertical; el porcentaje de visibilidad deberá equivaler a un 10 % de la superficie del rectángulo correspondiente.

4.5.1.2. En el caso de una probeta, el centro del rectángulo se situará en el eje mayor de la probeta a 450 mm de uno de sus bordes.

- 4.5.2. Se considerará que las probetas o partes acabadas presentadas a efectos de homologación son satisfactorias en lo que respecta a la fragmentación si se cumple una de las condiciones siguientes:
- 4.5.2.1. el resultado de ensayo es satisfactorio en cada punto de impacto;
 - 4.5.2.2. se ha repetido el ensayo con un nuevo conjunto de cuatro probetas para cada punto de impacto en el cual se había obtenido inicialmente un resultado no satisfactorio y el resultado de los cuatro nuevos ensayos, efectuados en los mismos puntos de impacto, ha sido satisfactorio.
-

ANEXO 9

ACRISTALAMIENTOS DE SEGURIDAD CON MATERIAL PLÁSTICO

(en la cara interior)

1. DEFINICIÓN DEL TIPO

Si llevan un revestimiento en la cara interior, los acristalamientos de seguridad definidos en los anexos 4 a 8 deberán cumplir no solo los requisitos de los anexos pertinentes sino también los requisitos indicados a continuación.

2. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA ABRASIÓN

2.1. Índices de dificultad y método de ensayo

Los revestimientos de plástico se someterán a ensayo durante 100 ciclos en las condiciones indicadas en el anexo 3, punto 4.

2.2. Interpretación de los resultados

El revestimiento de plástico se considerará satisfactorio en lo que respecta a la resistencia a la abrasión si la difusión de la luz como consecuencia de la abrasión de la probeta no es superior a un 4 %.

3. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA HUMEDAD

3.1. En el caso de acristalamientos de seguridad templados y revestidos con plástico, se efectuará un ensayo de resistencia a la humedad.

3.2. Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 7.

4. ENSAYO DE RESISTENCIA A LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA

Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 8.

5. ENSAYO DE RESISTENCIA AL FUEGO

Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 10.

6. ENSAYO DE RESISTENCIA A LOS AGENTES QUÍMICOS

Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 11.2.1.

ANEXO 10

PARABRISAS DE VIDRIO-PLÁSTICO**1. DEFINICIÓN DEL TIPO**

Se considerará que los parabrisas de vidrio-plástico pertenecen a tipos distintos si difieren al menos en una de las características principales o secundarias indicadas a continuación.

1.1. Las características principales son las siguientes:

1.1.1. el nombre o marca comercial;

1.1.2. la forma y las dimensiones;

se considerará que los parabrisas de vidrio-plástico pertenecen a un mismo grupo a efectos de los ensayos de resistencia mecánica, resistencia al medio ambiente, resistencia a los cambios de temperatura y resistencia a los agentes químicos;

1.1.3. el número de capas de plástico;

1.1.4. el grosor nominal «e» del parabrisas, con una tolerancia de fabricación de $\pm 0,2$ mm;

1.1.5. el grosor nominal de la capa de vidrio;

1.1.6. el grosor nominal de la(s) capa(s) intercalar(es) de plástico;

1.1.7. la naturaleza y el tipo de la(s) capa(s) intercalar(es) de plástico (por ejemplo, PVB u otro material plástico) y de la capa de plástico situada en la cara interior;

1.1.8. todo tratamiento especial que haya podido aplicarse al acristalamiento.

1.2. Las características secundarias son las siguientes:

1.2.1. la naturaleza del material (vidrio pulido, vidrio flotado o vidrio plano);

1.2.2. la coloración de toda(s) la(s) capa(s) de plástico [incolores o teñidas, total o parcialmente];

1.2.3. la coloración del vidrio (incolores o teñido);

1.2.4. la incorporación o no de conductores;

1.2.5. la incorporación o no de oscurecimiento opaco.

2. GENERALIDADES

2.1. En el caso de los parabrisas de vidrio-plástico, se realizarán ensayos distintos de los ensayos con cabeza de prueba (punto 3.2) y ensayos de las cualidades ópticas con probetas planas cortadas en parabrisas reales o preparadas especialmente para ese fin. En ambos casos, las probetas serán, a todos los efectos, rigurosamente representativas de los parabrisas fabricados en serie cuya homologación se solicita.

2.2. Antes de cada ensayo, las probetas se guardarán durante un mínimo de 4 horas a una temperatura de 23 ± 2 °C. Los ensayos se efectuarán lo antes posible después de sacar las probetas del recipiente en el que se habían guardado.

3. ENSAYO DE IMPACTO CON UNA CABEZA DE PRUEBA**3.1. Índices de dificultad de las características secundarias**

No se aplica ninguna característica secundaria.

3.2. Ensayo de impacto con una cabeza de prueba sobre un parabrisas completo**3.2.1. Número de probetas**

Se someterán a ensayo cuatro probetas del conjunto con la superficie desarrollada más pequeña y cuatro probetas del conjunto con la superficie desarrollada más grande, seleccionadas de acuerdo con las disposiciones del anexo 13.

- 3.2.2. Método de ensayo
- 3.2.2.1. El método utilizado será el descrito en el anexo 3, punto 3.1.
- 3.2.2.2. La altura de caída será de 1,50 m ± 0/5 mm.
- 3.2.3. Interpretación de los resultados
- 3.2.3.1. El resultado de este ensayo se considerará satisfactorio si se cumplen las condiciones siguientes:
- 3.2.3.1.1. la capa de vidrio se rompe y presenta numerosas fisuras circulares centradas aproximadamente en el punto de impacto, y las fisuras más próximas al punto de impacto no están a más de 80 mm del mismo;
- 3.2.3.1.2. la capa de vidrio permanece adherida a la capa intercalar de plástico; se permiten una o varias separaciones de la capa intercalar de menos de 4 mm de ancho a cada lado de las fisuras que estén al exterior de un círculo de 60 mm de diámetro centrado en el punto de impacto;
- 3.2.3.1.3. se admitirá una rotura de la capa intercalar de una longitud de hasta 35 mm.
- 3.2.3.2. Se considerará que un conjunto de muestras presentado a efectos de homologación es satisfactorio en lo que respecta al ensayo de impacto con una cabeza de prueba si todos los ensayos dan resultados satisfactorios.
4. ENSAYO DE RESISTENCIA MECÁNICA
- 4.1. Índices de dificultad, método de ensayo e interpretación de los resultados
Se aplicarán los requisitos del anexo 6, punto 4.
- 4.2. No obstante, el tercer requisito establecido en el punto 4.3.4.1 del anexo 6 no es pertinente.
5. ENSAYO DE RESISTENCIA AL MEDIO AMBIENTE
- 5.1. Ensayo de resistencia a la abrasión
- 5.1.1. Ensayo de resistencia a la abrasión en la cara exterior.
- 5.1.1.1. Se aplicarán los requisitos del anexo 6, punto 5.1.
- 5.1.2. Ensayo de resistencia a la abrasión en la cara interior.
- 5.1.2.1. Se aplicarán los requisitos del anexo 9, punto 2.
- 5.2. Ensayo de resistencia a una temperatura elevada
Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 5.
- 5.3. Ensayo de resistencia a la radiación
Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 6.3.
- 5.4. Ensayo de resistencia a la humedad
Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 7.
- 5.5. Ensayo de resistencia a los cambios de temperatura
Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 8.
6. CUALIDADES ÓPTICAS
Los requisitos sobre cualidades ópticas establecidos en el anexo 3, punto 9, se aplicarán a todos los tipos de parabrisas.
7. ENSAYO DE RESISTENCIA AL FUEGO
Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 10.
8. ENSAYO DE RESISTENCIA A LOS AGENTES QUÍMICOS
Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 11.2.1.
-

ANEXO 11

LUNAS DE VIDRIO-PLÁSTICO**1. DEFINICIÓN DEL TIPO**

Se considerará que las lunas de vidrio-plástico pertenecen a tipos distintos si difieren al menos en una de las características principales o secundarias indicadas a continuación.

1.1. Las características principales son las siguientes:

1.1.1. el nombre o marca comercial;

1.1.2. la categoría de grosor a la que pertenece el grosor nominal «e» (se permite una tolerancia de fabricación de $\pm 0,2$ mm):

Categoría I	$e \leq 3,5$ mm
Categoría II	$3,5 \text{ mm} < e \leq 4,5$ mm
Categoría III	$4,5 \text{ mm} < e$

1.1.3. el grosor nominal de la(s) capa(s) intercalar(es) de plástico;

1.1.4. el grosor nominal de la luna de vidrio;

1.1.5. el tipo de la(s) capa(s) intercalar(es) de plástico (por ejemplo, PVB u otro material plástico) y de la capa de plástico que cubre la cara interior;

1.1.6. todo tratamiento especial que haya podido aplicarse a la capa de vidrio.

1.2. Las características secundarias son las siguientes:

1.2.1. la naturaleza del material (vidrio pulido, vidrio flotado o vidrio plano);

1.2.2. la coloración de toda(s) la(s) capa(s) de plástico [incolora(s) o teñida(s), total o parcialmente];

1.2.3. la coloración del vidrio (incolore o teñido);

1.2.4. la incorporación o no de oscurecimiento opaco.

2. GENERALIDADES

2.1. En el caso de las lunas de vidrio-plástico, los ensayos se efectuarán con probetas planas, cortadas en lunas de vidrio normales o confeccionadas especialmente. En ambos casos, las probetas serán, a todos los efectos, rigurosamente representativas de las lunas de vidrio cuya homologación se solicita.

2.2. Antes de cada ensayo, las probetas de vidrio-plástico se guardarán durante un mínimo de 4 horas a una temperatura de 23 ± 2 °C. Los ensayos se efectuarán lo antes posible después de sacar las probetas del recipiente en el que se habían guardado.

2.3. Se considerará que la luna de vidrio presentada para su homologación cumple las disposiciones del presente anexo si tiene la misma composición que un parabrisas ya homologado con arreglo a las disposiciones del anexo 10.

3. ENSAYO DE RESISTENCIA MECÁNICA — ENSAYO CON LA BOLA DE 227 g

Se aplicarán los requisitos del anexo 7, punto 3.

4. ENSAYO DE RESISTENCIA AL MEDIO AMBIENTE

4.1 Ensayo de resistencia a la abrasión

4.1.1. Ensayo de resistencia a la abrasión en la cara exterior.

Se aplicarán los requisitos del anexo 7, punto 5.1.

4.1.2. Ensayo de resistencia a la abrasión en la cara interior.

Se aplicarán los requisitos del anexo 9, punto 2.1.

4.2. Ensayo de resistencia a una temperatura elevada

Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 5.

4.3. Ensayo de resistencia a la radiación

Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 6.3.

4.4. Ensayo de resistencia a la humedad

Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 7.

4.5. Ensayo de resistencia a los cambios de temperatura

Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 8.

5. CUALIDADES ÓPTICAS

Las disposiciones relativas a la transmitancia regular de la luz establecidas en el anexo 3, punto 9.1, se aplicarán a los acristalamientos de vidrio o partes de lunas de vidrio montadas en lugares esenciales para la visión del conductor.

6. ENSAYO DE RESISTENCIA AL FUEGO

Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 10.

7. ENSAYO DE RESISTENCIA A LOS AGENTES QUÍMICOS

Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 11.2.1.

ANEXO 12

UNIDADES DE ACRISTALAMIENTO MÚLTIPLE

1. DEFINICIÓN DEL TIPO

Se considerará que las unidades de acristalamiento múltiple pertenecen a tipos distintos si difieren en al menos una de las características principales o secundarias indicadas a continuación.

1.1. Las características principales son las siguientes:

1.1.1. el nombre o marca comercial;

1.1.2. el número de lunas que componen las unidades de acristalamiento;

1.1.3. la composición de la unidad de acristalamiento múltiple (simétrico o asimétrico);

1.1.4. el tipo de cada luna de vidrio de la unidad, tal como se define en el punto 1 de los anexos 5, 7 u 11 del presente Reglamento;

1.1.5. la anchura nominal de las cámaras entre las lunas de vidrio;

1.1.6. el tipo de sellado.

1.2. Las características secundarias son las siguientes:

1.2.1. las características secundarias de cada luna de vidrio de la unidad, tal como se define en el punto 1.2 de los anexos 5, 7 u 11 del presente Reglamento.

2. GENERALIDADES

2.1. Cada luna de vidrio de la unidad de acristalamiento múltiple deberá pertenecer a un tipo homologado o cumplir los requisitos establecidos en el anexo pertinente del presente Reglamento (anexos 5, 7 u 11).

2.2. Los ensayos realizados sobre una unidad de acristalamiento múltiple que tenga una o varias cámaras de una anchura nominal de « e_1 » (... « e_n »), se considerarán aplicables a todas las unidades de acristalamiento múltiple que tengan las mismas características y una anchura nominal de la(s) cámara(s) de « $e_1 \pm 3$ mm» (... « $e_n \pm 3$ mm»). No obstante, el solicitante de la homologación podrá someter a los ensayos de homologación la muestra con la(s) cámara(s) más pequeña(s) y la muestra con la(s) cámara(s) más grande(s).2.3. En el caso de unidades de acristalamiento múltiple que tengan al menos una luna de vidrio laminado o una luna de vidrio-plástico, las probetas se guardarán durante al menos las 4 horas previas al ensayo a una temperatura de 23 ± 2 °C. Los ensayos se efectuarán inmediatamente después de sacar las probetas del recipiente en el que se habían guardado.

3. ENSAYO DE IMPACTO CON UNA CABEZA DE PRUEBA

3.1. Índice de dificultad de las características secundarias

No se aplica ninguna característica secundaria.

3.2. Número de probetas

Se someterán a ensayo seis probetas (1 100 mm × 500 mm) $\pm 5/2$ mm por categoría de grosor de las lunas de vidrio que componen la unidad y por anchura de la cámara, tal como se define en el punto 1.1.4.

3.3. Método de ensayo

3.3.1. El método utilizado será el descrito en el anexo 3, punto 3.1.

3.3.2. La altura de caída será de 1,50 m $\pm 0/5$ mm.

3.3.3. Si se trata de una unidad de acristalamiento múltiple asimétrico, se efectuarán tres ensayos sobre una cara y otros tres sobre la otra.

3.4. Interpretación de los resultados

3.4.1. Acristalamientos múltiples consistentes únicamente en lunas de vidrio de temple uniforme:

el resultado del ensayo se considerará satisfactorio si se rompen todas las lunas.

3.4.2. Acristalamiento múltiple constituido por lunas de vidrio laminado y/o lunas de vidrio-plástico:

El resultado de este ensayo se considerará satisfactorio si se cumplen las condiciones siguientes:

3.4.2.1. los componentes de la probeta ceden, se rompen y presentan numerosas fisuras circulares centradas aproximadamente en el punto de impacto;

3.4.2.2. la cabeza de prueba no atraviesa la probeta, aunque se permiten roturas en la(s) capa(s) intercalar(es);

3.4.2.3. no se desprende ningún fragmento grande de vidrio de la capa intercalar.

3.4.3. Acristalamiento múltiple constituido por al menos una luna de vidrio de temple uniforme y como mínimo una luna de vidrio laminado o una luna de vidrio-plástico distintas de los parabrisas:

3.4.3.1. la(s) luna(s) de vidrio de temple uniforme se rompe(n);

3.4.3.2. la(s) luna(s) de vidrio laminado o la(s) luna(s) de vidrio-plástico cede(n), se rompe(n) y presenta(n) numerosas fisuras circulares centradas aproximadamente en el punto de impacto;

3.4.3.3. la cabeza de prueba no atraviesa la probeta, aunque se permiten roturas en la(s) capa(s) intercalar(es);

3.4.3.4. no se desprende ningún fragmento grande de vidrio de la capa intercalar.

3.4.4. Se considerará que un conjunto de probetas presentado a efectos de homologación es satisfactorio en lo que respecta al comportamiento ante el impacto de la cabeza de prueba si todos los ensayos dan un resultado satisfactorio.

4. CUALIDADES ÓPTICAS

Las disposiciones relativas a la transmitancia regular de la luz establecidas en el anexo 3, punto 9.1, se aplicarán a las unidades de acristalamiento múltiple o partes de unidades de acristalamiento múltiple montadas en lugares esenciales para la visión del conductor.

ANEXO 13

AGRUPAMIENTO DE PARABRISAS A EFECTOS DE LOS ENSAYOS DE HOMOLOGACIÓN

1. Las características consideradas de los parabrisas son:
 - 1.1. la superficie desarrollada;
 - 1.2. la altura de segmento;
 - 1.3. la curvatura.
2. Un grupo está constituido por una categoría de grosor
3. La clasificación se hace por orden creciente de las superficies desarrolladas

Se seleccionan las cinco superficies desarrolladas más grandes y las cinco más pequeñas y se numeran de la manera siguiente:

1 para la más grande;	1 para la más pequeña;
2 para la siguiente más grande tras la 1;	2 para la siguiente más pequeña tras la 1;
3 para la siguiente más grande tras la 2;	3 para la siguiente más pequeña tras la 2;
4 para la siguiente más grande tras la 3;	4 para la siguiente más pequeña tras la 3;
5 para la siguiente más grande tras la 4;	5 para la siguiente más pequeña tras la 4.
4. En cada una de las dos series definidas en el punto 3, la altura de segmento se indicará de la manera siguiente:
 - 1 para la mayor altura de segmento,
 - 2 para la siguiente mayor altura,
 - 3 para la siguiente mayor altura,etc.
5. En cada una de las dos series definidas en el punto 3, la curvatura se indicará de la manera siguiente:
 - 1 para la curvatura más pequeña,
 - 2 para la siguiente más pequeña,
 - 3 para la siguiente más pequeña,etc.
6. Se suman los números asignados a cada parabrisas en las dos series definidas en el punto 3.
- 6.1. El parabrisas de entre los cinco de mayor superficie que obtenga el total más bajo y el parabrisas de entre los cinco de menor superficie que obtenga el total más bajo se someterán a ensayos completos, tal como se definen en uno de los anexos 4, 6, 8, 9 y 10.
- 6.2. Los otros parabrisas de la misma serie se someterán a los ensayos de cualidades ópticas descritos en el anexo 3, punto 9.
7. Algunos parabrisas cuyos parámetros de forma y/o curvatura difieran significativamente de los extremos de los grupos seleccionados podrán someterse también a ensayo si el servicio técnico encargado de realizar los ensayos considera que los parámetros en cuestión pueden tener efectos adversos apreciables.
8. Los límites del grupo están determinados por la superficie desarrollada del parabrisas. Cuando un parabrisas presentado a efectos de una homologación de tipo tiene una superficie desarrollada que rebasa los límites establecidos o tiene una altura de segmento considerablemente mayor o una curvatura considerablemente más pequeña, se considerará de un tipo nuevo y se someterá a ensayos adicionales si el servicio técnico lo considera técnicamente necesario en función de la información que ya posea sobre el producto y el material utilizado.
9. Si el titular de una homologación fabrica posteriormente otro modelo de parabrisas de una categoría de grosor ya homologada:

- 9.1. se comprobará si ese modelo puede ser incluido entre los cinco más grandes o los cinco más pequeños seleccionados a efectos de homologación del grupo en cuestión;
- 9.2. se repetirá la numeración siguiendo los procedimientos definidos en los puntos 3, 4 y 5;
- 9.3. si la suma de los números asignados al parabrisas que se incorpora a los cinco más grandes o los cinco más pequeños:
 - 9.3.1. es la más baja, se efectuarán los ensayos siguientes:
 - 9.3.1.1. en el caso de los parabrisas de vidrio templado:
 - 9.3.1.1.1. fragmentación;
 - 9.3.1.1.2. ensayo de impacto con una cabeza de prueba;
 - 9.3.1.1.3. distorsión óptica;
 - 9.3.1.1.4. separación de la imagen secundaria;
 - 9.3.1.1.5. transmisión de la luz;
 - 9.3.1.2. en el caso de parabrisas de vidrio laminado ordinario o de vidrio-plástico:
 - 9.3.1.2.1. ensayo de impacto con una cabeza de prueba;
 - 9.3.1.2.2. distorsión óptica;
 - 9.3.1.2.3. separación de la imagen secundaria;
 - 9.3.1.2.4. transmisión de la luz;
 - 9.3.1.3. en el caso de los parabrisas de vidrio laminado tratado, los ensayos prescritos en los puntos 9.3.1.1.1, 9.3.1.1.2 y 9.3.1.2;
 - 9.3.1.4. en el caso de los parabrisas revestidos con material plástico, los ensayos prescritos en el punto 9.3.1.1 o el punto 9.3.1.2, según el caso;
 - 9.3.2. no es la más baja, solo se efectuarán los ensayos prescritos para controlar las cualidades ópticas, tal como se describen en el anexo 3, punto 9.

ANEXO 14

LUNAS DE PLÁSTICO RÍGIDO**1. DEFINICIÓN DEL TIPO**

Se considerará que los acristalamientos de plástico rígido pertenecen a tipos distintos si difieren al menos en una de las características principales o secundarias indicadas a continuación.

1.1. Las características principales son las siguientes:

- 1.1.1. el nombre o marca comercial;
- 1.1.2. la designación química del material;
- 1.1.3. la clasificación del material por parte del fabricante;
- 1.1.4. el proceso de fabricación;
- 1.1.5. la forma y las dimensiones;
- 1.1.6. el grosor nominal; el límite de tolerancia en el grosor de los productos de plástico extruido es $\pm 10\%$ del grosor nominal; en el caso de los artículos de plástico producidos con otras técnicas (por ejemplo, láminas acrílicas obtenidas por colada), la tolerancia en el grosor se obtendrá mediante la ecuación: (tolerancia en el grosor, en mm) = $\pm (0,4 + 0,1 \cdot e)$, donde «e» es el grosor de la lámina en milímetros; la norma de referencia es ISO 7823/1.
- 1.1.7. el coloreado del producto de plástico;
- 1.1.8. la naturaleza del revestimiento superficial.

1.2. Las características secundarias son las siguientes:

- 1.2.1. la presencia o ausencia de conductores o de elementos calefactores

2. GENERALIDADES

- 2.1. En el caso de lunas de plástico rígido, los ensayos se efectuarán, bien con probetas planas rigurosamente representativas del producto acabado, o bien con partes acabadas. Todas las mediciones ópticas se efectuarán sobre partes reales.
- 2.2. Las probetas deberán despojarse de las películas protectoras y limpiarse adecuadamente antes del ensayo.
- 2.2.1. Se almacenarán durante 48 horas a una temperatura de 23 ± 2 °C y una humedad relativa de $50 \pm 5\%$.
- 2.3. Para describir el comportamiento de rotura bajo tensión dinámica, se crearán categorías en función de la aplicación de los plásticos. Esas categorías están relacionadas con las probabilidades de contacto entre una cabeza humana y el acristalamiento de plástico, y conllevan distintos requisitos relativos al ensayo de impacto con una cabeza de prueba.

3. ENSAYO DE FLEXIBILIDAD**3.1. Índices de dificultad de las características secundarias**

No se aplica ninguna característica secundaria.

3.2. Número de probetas

Se someterá a ensayo una probeta plana de 300 mm × 25 mm.

3.3. Método de ensayo

- 3.3.1. El método utilizado será el descrito en el anexo 3, punto 12.

3.4. Interpretación de los resultados

Para que una probeta pueda considerarse rígida, su deflexión vertical será inferior o igual a 50 mm al cabo de 60 segundos.

4. ENSAYO DE IMPACTO CON UNA CABEZA DE PRUEBA**4.1. Índices de dificultad de las características secundarias**

No se aplica ninguna característica secundaria.

- 4.2. Número de probetas
Se someterán a ensayo seis probetas (1 170 mm × 570 + 0/- 2 mm) o seis partes completas.
- 4.3. Método de ensayo
- 4.3.1. El método utilizado será el descrito en el anexo 3, punto 3.2.
- 4.3.2. En el caso de las acristalamientos de división y ventanas de separación con probabilidad de recibir un impacto (clasificación VIII/A) la altura de caída será de 3 m.
- 4.3.3. En el caso de los acristalamientos de tipo ventanillas laterales, lunetas trasera o techos solares con pocas posibilidades de recibir un impacto (clasificación VIII/B) la altura de caída será de 1,5 m.
- 4.3.4. En el caso de los acristalamientos sin posibilidades de contacto, de las pequeñas ventanillas de los vehículos y de todas las ventanillas de los remolques (clasificación VIII/C) no se efectuará el ensayo de impacto con una cabeza de prueba. Una ventanilla pequeña es aquella en la que no cabe un círculo de 150 mm de diámetro.
- 4.4. Interpretación de los resultados
El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si se cumplen las condiciones siguientes:
- 4.4.1. La probeta o la muestra no es traspasada ni se rompe en grandes trozos totalmente separados.
- 4.4.2. El valor del criterio de lesión de cabeza es inferior a 1 000.
- 4.4.3. se considerará que un conjunto de probetas presentado a efectos de homologación es satisfactorio en lo que respecta al ensayo de impacto con una cabeza de prueba si se cumple una de las condiciones siguientes:
- 4.4.3.1. el resultado de todos los ensayos ha sido satisfactorio;
- 4.4.3.2. el resultado de un ensayo no ha sido satisfactorio, pero sí lo ha sido el de otra batería de ensayos con un nuevo conjunto de probetas.
5. ENSAYO DE RESISTENCIA MECÁNICA – ENSAYO CON LA BOLA DE 227 g
- 5.1. Índices de dificultad de las características secundarias
- 1) sin conductores o elementos calefactores
- 2) con conductores o elementos calefactores
- 5.2. Número de probetas
Se someterán a ensayo diez probetas planas cuadradas de 300 mm + 10/- 0 mm o diez partes acabadas sustancialmente planas.
- 5.3. Método de ensayo
- 5.3.1. El método utilizado será el prescrito en el anexo 3, punto 2.1.
- 5.3.2. En el cuadro siguiente figura la altura de caída correspondiente a los distintos valores de grosor:

Grosor de la luna (mm)	Altura de caída (m)
< 3	2
4	3
5	4
> 6	5

La altura de caída deberá interpolarse si las probetas tienen valores de grosor intermedios situados en el intervalo de 3 mm a 6 mm.

- 5.4. Interpretación de los resultados
- 5.4.1. El resultado de este ensayo se considerará satisfactorio si se cumplen las condiciones siguientes:
- a) la bola no penetra en la probeta;
 - b) la probeta no se rompe en trozos separados.
- No obstante, a raíz del impacto, se permiten grietas y fisuras en la luna.
- 5.4.2. Se considerará que un conjunto de probetas presentado a efectos de homologación es satisfactorio en lo que respecta al ensayo con la bola de 227 g si se cumple una de las condiciones siguientes:
- 5.4.2.1. el resultado de ocho o más ensayos a la altura de caída en cuestión es satisfactorio;
- 5.4.2.2. el resultado de tres o más ensayos no ha sido satisfactorio, pero sí lo ha sido el de otra batería de ensayos con un nuevo conjunto de probetas.
- 5.5. Ensayo con la bola de 227 g a -18 ± 2 °C
- 5.5.1. Para reducir al mínimo el cambio de temperatura de la probeta, el ensayo se realizará dentro de los 30 segundos después de sacarla de la cámara de acondicionamiento.
- 5.5.2. El método de ensayo será el descrito en el punto 5.3 del presente anexo, salvo si la temperatura de ensayo es de -18 ± 2 °C.
- 5.5.3. Los resultados se interpretarán de acuerdo con lo dispuesto en el punto 5.4 del presente anexo.
6. ENSAYO DE RESISTENCIA AL MEDIO AMBIENTE
- 6.1. Ensayo de resistencia a la abrasión
- 6.1.1. Índices de dificultad y método de ensayo
- Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 4. El ensayo durará 1 000, 500 o 100 ciclos antes de medir la abrasión de la superficie del producto.
- 6.1.2. Se someterán a ensayo tres probetas cuadradas de 100 mm de lado para cada tipo de superficie.
- 6.1.3. Interpretación de los resultados
- 6.1.3.1. En el caso de un acristalamiento de categoría L, se considerará que el resultado del ensayo de abrasión es satisfactorio si la dispersión total de la luz tras la abrasión no supera un 2 % después de 1 000 ciclos en la superficie exterior de la probeta, ni un 4 % después de 100 ciclos en la superficie interior de la probeta.
- 6.1.3.2. En el caso de un acristalamiento de categoría M, se considerará que el resultado del ensayo de abrasión es satisfactorio si la dispersión total de la luz tras la abrasión no supera un 10 % después de 500 ciclos en la superficie exterior de la probeta, ni un 4 % después de 100 ciclos en la superficie interior de la probeta.
- 6.1.3.3. En el caso de los techos solares, no es necesario efectuar un ensayo de abrasión.
- 6.1.4. Un conjunto de probetas presentado a efectos de homologación se considerará satisfactorio si se cumple una de las condiciones siguientes:
- a) todas las probetas cumplen los requisitos;
 - b) una probeta no los cumple, pero el resultado de otra batería de ensayos con un nuevo conjunto de probetas es satisfactorio.
- 6.2. Ensayo de resistencia a condiciones climatológicas simuladas
- 6.2.1. Índices de dificultad y método de ensayo
- Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 6.4. La exposición total a los rayos ultravioleta de una lámpara de xenón de arco largo será de 500 MJ/m². Durante la irradiación, las probetas se expondrán a ciclos continuos de rociado de agua. En un ciclo de 120 minutos, las probetas estarán expuestas a la luz durante 102 minutos sin rociado de agua y durante 18 minutos con rociado de agua.

- 6.2.1.1. Podrán utilizarse otros métodos cuyos resultados sean equivalentes.
- 6.2.2. Número de probetas
Se someterán a ensayo tres probetas planas de 130 mm × 40 mm cortadas en una muestra plana.
- 6.2.3. Interpretación de los resultados
- 6.2.3.1. El resultado de la resistencia a las condiciones climatológicas simuladas se considerará satisfactorio si:
 - 6.2.3.1.1. la transmitancia de la luz medida de acuerdo con el anexo 3, punto 9.1, no es inferior al 95 % del valor previo al ensayo; asimismo, en el caso de las ventanillas necesarias para la visibilidad del conductor, el valor no deberá ser inferior a un 70 %;
 - 6.2.3.1.2. no se producen burbujas u otros signos visibles de descomposición, decoloraciones, velos ni grietas durante el ensayo.
- 6.2.4. Se considerará que un conjunto de probetas presentado a efectos de homologación es satisfactorio en lo que respecta al ensayo de resistencia a las condiciones climatológicas simuladas si se cumple una de las condiciones siguientes:
 - 6.2.4.1. el resultado de todas las probetas ha sido satisfactorio;
 - 6.2.4.2. el resultado de una probeta no ha sido satisfactorio, pero sí lo ha sido el de una batería de ensayos adicional con un nuevo conjunto de probetas o muestras.
- 6.3. Ensayo de cortes cruzados
- 6.3.1. Índices de dificultad y método de ensayo
Los requisitos del anexo 3, punto 13, se aplicarán únicamente a los productos rígidos revestidos.
- 6.3.2. El ensayo de cortes cruzados se efectuará con una de las probetas del ensayo descrito en el punto 6.2.
- 6.3.3. Interpretación de los resultados
- 6.3.3.1. El resultado del ensayo de cortes cruzados se considerará satisfactorio si:
 - 6.3.3.1.1. los cortes cruzados obtienen la calificación Gt1;
 - 6.3.3.2. la probeta es considerada satisfactoria a efectos de homologación, para lo cual deben cumplirse las condiciones siguientes:
 - 6.3.3.2.1. el resultado del ensayo es satisfactorio;
 - 6.3.3.2.2. si el resultado del ensayo no es satisfactorio, se efectúa un nuevo ensayo con otra probeta restante del ensayo descrito en el punto 6.2 y su resultado es satisfactorio.
- 6.4. Ensayo de resistencia a la humedad
- 6.4.1. Índices de dificultad y método de ensayo
Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 7.
- 6.4.2. Se someterán a ensayo diez probetas planas cuadradas de 300 mm de lado.
- 6.4.3. Interpretación de los resultados
- 6.4.3.1. El resultado del ensayo de humedad se considerará satisfactorio si:
 - 6.4.3.1.1. no se producen signos visibles de descomposición, tales como burbujas o velos, en ninguna muestra;

- 6.4.3.1.2. la transmitancia de la luz medida de acuerdo con el anexo 3, punto 9.1, no es inferior a un 95 % del valor previo al ensayo ni inferior a un 70 % de dicho valor en ninguna ventanilla necesaria para la visibilidad del conductor.
- 6.4.4. Tras el ensayo, las probetas se guardarán al menos 48 horas a una temperatura de 23 ± 2 °C y una humedad relativa de 50 ± 5 % y, a continuación, se someterán al ensayo de caída de la bola de 227 g descrito en el punto 5 del presente anexo.
7. CUALIDADES ÓPTICAS
- Los requisitos del anexo 3, punto 9.1, se aplicarán a los productos necesarios para la visibilidad del conductor.
- 7.1. Interpretación de los resultados
- Un conjunto de probetas se considerará satisfactorio si se cumple una de las condiciones siguientes:
- 7.1.1. el resultado de todas las probetas ha sido satisfactorio;
- 7.1.2. el resultado de una probeta no ha sido satisfactorio, pero sí lo ha sido el de un nuevo conjunto de probetas.
8. ENSAYO DE RESISTENCIA AL FUEGO
- 8.1. Índices de dificultad y método de ensayo
- Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 10.
- 8.2. Interpretación de los resultados
- El resultado del ensayo de resistencia al fuego se considerará satisfactorio si la velocidad de combustión es inferior a 110 mm/min.
- 8.2.1. A efectos de homologación, un conjunto de muestras se considerará satisfactorio si se cumple una de las condiciones siguientes:
- 8.2.1.1. el resultado de todas las muestras ha sido satisfactorio;
- 8.2.1.2. el resultado de una muestra no ha sido satisfactorio, pero sí lo ha sido el de un segundo conjunto de muestras.
9. RESISTENCIA A LOS AGENTES QUÍMICOS
- 9.1. Índices de dificultad y método de ensayo
- Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 11.
- 9.2. Interpretación de los resultados
- Un conjunto de muestras se considerará aceptable si se cumple una de las condiciones siguientes:
- 9.2.1. el resultado de todas las muestras ha sido satisfactorio;
- 9.2.2. el resultado de una muestra no ha sido satisfactorio, pero sí lo ha sido el de un segundo conjunto de muestras.
-

ANEXO 15

LUNAS DE PLÁSTICO FLEXIBLE

1. DEFINICIÓN DEL TIPO

Se considerará que las lunas de plástico flexible pertenecen a tipos distintos si difieren en al menos una de las características principales o secundarias indicadas a continuación.

1.1. Las características principales son las siguientes:

- 1.1.1. el nombre o marca comercial;
- 1.1.2. la designación química del material;
- 1.1.3. la clasificación del material por parte del fabricante;
- 1.1.4. el proceso de fabricación;
- 1.1.5. el grosor nominal «e», con una tolerancia de fabricación de $\pm (0,1 \text{ mm} + 0,1 e)$; $d > 0,1 \text{ mm}$;
- 1.1.6. el coloreado del producto de plástico;
- 1.1.7. la naturaleza del (de los) revestimiento(s) superficial(es).

1.2. Las características secundarias son las siguientes:

- 1.2.1. No se aplica ninguna característica secundaria.

2. GENERALIDADES

- 2.1. En el caso de los acristalamientos de plástico flexible, los ensayos se efectuarán en probetas planas cortadas en productos acabados o preparadas especialmente para ese fin. En ambos casos, la probeta deberá ser, a todos los efectos, rigurosamente representativa de los acristalamientos producidos normalmente y cuya homologación se solicita.
- 2.2. Las probetas deberán despojarse de las películas protectoras y limpiarse adecuadamente antes del ensayo.
- 2.2.1. Deberán almacenarse durante 48 horas a una temperatura de $23 \pm 2 \text{ °C}$ y una humedad relativa de $50 \pm 5 \%$.

3. ENSAYO DE FLEXIBILIDAD Y ENSAYO DE DOBLADO

3.1. Índices de dificultad de las características secundarias

No se aplica ninguna característica secundaria.

3.2. Número de probetas

Se someterá a ensayo una probeta plana de 300 mm × 25 mm.

3.3. Método de ensayo

- 3.3.1. El método utilizado será el descrito en el anexo 3, punto 12.

3.4. Interpretación de los resultados

Una probeta o muestra se considerará flexible si su deflexión vertical es superior a 50 mm al cabo de 60 segundos.

Al cabo de 10 segundos de estar doblado a 180°, el material no deberá mostrar ninguna fisura o daño en el punto de doblado.

4. ENSAYO DE RESISTENCIA MECÁNICA

4.1. Índices de dificultad de las características secundarias

No se aplica ninguna característica secundaria.

4.2. Ensayo con la bola de 227 g a $20 \pm 5 \text{ °C}$

4.2.1. Número de probetas

Se someterán a ensayo diez probetas planas cuadradas de 300 mm + 10/- 0 mm.

4.2.2. Método de ensayo

- 4.2.2.1. El método utilizado será el prescrito en el anexo 3, punto 2.1.
- 4.2.2.2. La altura de caída será de 2 m, independientemente del grosor.
- 4.2.3. Interpretación de los resultados
- 4.2.3.1. El resultado del ensayo con la bola se considerará satisfactorio si la bola no penetra en la probeta.
- 4.2.3.2. Se considerará que un conjunto de probetas presentado a efectos de homologación es satisfactorio en lo que respecta al ensayo con la bola de 227 g si se cumple una de las condiciones siguientes:
- 4.2.3.2.1. el resultado de ocho o más ensayos a la altura de caída en cuestión ha sido satisfactorio;
- 4.2.3.2.2. el resultado de más de dos ensayos a la altura de caída mínima no ha sido satisfactorio, pero sí lo ha sido el de otra batería de ensayos con un nuevo conjunto de probetas.
- 4.3. Ensayo con la bola de 227 g a -18 ± 2 °C
- 4.3.1. Para reducir al mínimo el cambio de temperatura de la probeta, el ensayo se realizará dentro de los 30 segundos después de sacarla de la cámara de acondicionamiento.
- 4.3.2. El método de ensayo será el descrito en el punto 4.2.2 del presente anexo, salvo si la temperatura de la probeta es de -18 ± 2 °C.
- 4.3.3. Los resultados se interpretarán de acuerdo con lo dispuesto en el punto 4.2.3 del presente anexo.
5. ENSAYO DE RESISTENCIA AL MEDIO AMBIENTE
- 5.1. Ensayo de resistencia a condiciones climatológicas simuladas
- 5.1.1. Índices de dificultad y método de ensayo
- Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 6.4. La exposición total a los rayos ultravioleta de una lámpara de xenón de arco largo será de 500 MJ/m². Durante la irradiación, las probetas se expondrán a ciclos continuos de rociado de agua. En un ciclo de 120 minutos, las probetas estarán expuestas a la luz durante 102 minutos sin rociado de agua y durante 18 minutos con rociado de agua.
- 5.1.1.1. Podrán utilizarse otros métodos cuyos resultados sean equivalentes.
- 5.1.2. Número de probetas
- Se someterán a ensayo tres probetas planas de 130 mm × 40 mm cortadas en una muestra plana.
- 5.1.3. Interpretación de los resultados
- El resultado del ensayo de resistencia a las condiciones climatológicas simuladas se considerará satisfactorio si:
- 5.1.3.1. la transmitancia de la luz medida de acuerdo con el anexo 3, punto 9.1, no es inferior al 95 % del valor previo al ensayo; asimismo, en el caso de las ventanillas necesarias para la visibilidad del conductor, el valor no deberá ser inferior a un 70 %;
- 5.1.3.2. no se producen burbujas u otros signos visibles de descomposición, decoloraciones, velos ni grietas durante el ensayo.
- 5.1.4. Se considerará que un conjunto de probetas o muestras presentado a efectos de homologación es satisfactorio en lo que respecta al ensayo de resistencia a las condiciones climatológicas simuladas si se cumple una de las condiciones siguientes:
- 5.1.4.1. el resultado de todas las probetas ha sido satisfactorio;
- 5.1.4.2. el resultado de una probeta no ha sido satisfactorio, pero sí lo ha sido el de una batería de ensayos adicional con un nuevo conjunto de probetas o muestras.
6. CUALIDADES ÓPTICAS
- Los requisitos del anexo 3, punto 9.1, se aplicarán a los productos necesarios para la visibilidad del conductor.
- 6.1. Interpretación de los resultados
- Un conjunto de muestras se considerará satisfactorio si se cumple una de las condiciones siguientes:

- 6.1.1. el resultado de todas las muestras ha sido satisfactorio;
 - 6.1.2. el resultado de una muestra no ha sido satisfactorio, pero sí lo ha sido el de un nuevo conjunto de probetas.
 - 7. ENSAYO DE RESISTENCIA AL FUEGO
 - 7.1. Índices de dificultad y método de ensayo
Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 10.
 - 7.2. Interpretación de los resultados
El resultado del ensayo de resistencia al fuego se considerará satisfactorio si la velocidad de combustión es inferior a 110 mm/min.
 - 7.2.1. A efectos de homologación, un conjunto de muestras se considerará satisfactorio si se cumple una de las condiciones siguientes:
 - 7.2.1.1. el resultado de todas las muestras ha sido satisfactorio;
 - 7.2.1.2. el resultado de una muestra no ha sido satisfactorio, pero sí lo ha sido el de un segundo conjunto de muestras.
 - 8. RESISTENCIA A LOS AGENTES QUÍMICOS
 - 8.1. Índices de dificultad y método de ensayo
Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 11.2.1.
 - 8.2. Interpretación de los resultados
Un conjunto de muestras se considerará aceptable si se cumple una de las condiciones siguientes:
 - 8.2.1. el resultado de todas las muestras ha sido satisfactorio;
 - 8.2.2. el resultado de una muestra no ha sido satisfactorio, pero sí lo ha sido el de un segundo conjunto de muestras.
-

ANEXO 16

UNIDADES DE ACRISTALAMIENTO MÚLTIPLE DE PLÁSTICO RÍGIDO

1. DEFINICIÓN DEL TIPO

(El anexo 16 se aplica solo a las unidades de acristalamiento múltiple ensambladas con dos lunas)

Se considerará que las unidades de acristalamiento múltiple pertenecen a tipos distintos si difieren en al menos una de las características principales o secundarias indicadas a continuación.

1.1. Las características principales son las siguientes:

1.1.1. el nombre o marca comercial;

1.1.2. la designación química de las lunas que componen el acristalamiento;

1.1.3. la clasificación de las lunas por parte del fabricante;

1.1.4. el grosor de las lunas que componen el acristalamiento;

1.1.5. el proceso de fabricación de la ventanilla;

1.1.6. la anchura de la cámara de aire entre las lunas de plástico que componen el acristalamiento;

1.1.7. el coloreado de las lunas de plástico;

1.1.8. la naturaleza y el tipo de revestimiento.

1.2. Las características secundarias son las siguientes:

1.2.1. No se aplica ninguna característica secundaria.

2. GENERALIDADES

2.1. En el caso de unidades de acristalamiento múltiple de plástico, se someterán a ensayo probetas planas o partes acabadas en función de los requisitos de ensayo.

2.2. Las probetas deberán despojarse de las películas protectoras y limpiarse antes del ensayo. Deberán almacenarse durante 24 horas a una temperatura de 23 ± 2 °C y una humedad relativa de 50 ± 5 % antes del ensayo.2.3. La tolerancia en el grosor nominal de los productos de plástico extruido será de ± 10 % del grosor nominal. En el caso de los artículos de plástico producidos por otras técnicas (por ejemplo, lunas acrílicas obtenidas por colada), la tolerancia en el grosor aceptable se calculará mediante la ecuación siguiente:

$$\text{límites de tolerancia en el grosor (mm)} = \pm (0,4 + 0,1 \cdot e)$$

donde «e» es el grosor nominal de la luna.

La norma de referencia es ISO 7823/1.

N. B. si el grosor no es constante debido a las técnicas de formación, la medición del grosor se efectuará en el centro geométrico de la unidad.

2.4. El ensayo sobre unidades de acristalamiento múltiple de plástico rígido con una anchura nominal «e» de la cámara, medida en el centro geométrico, se considerará aplicable a todas las unidades de acristalamiento múltiple de plástico rígido que tengan las mismas características y una anchura nominal de la cámara e ± 5 mm.

El solicitante de la homologación podrá presentar alternativamente la muestra con la cámara más grande y con la más pequeña.

3. ENSAYO DE FLEXIBILIDAD
 - 3.1. Índices de dificultad de las características secundarias
No se aplica ninguna característica secundaria.
 - 3.2. Número de probetas
Se someterá a ensayo una probeta de 300 mm × 25 mm de cada luna que compone la ventanilla.
 - 3.3. Método de ensayo
 - 3.3.1. El método utilizado será el descrito en el anexo 3, punto 12.
 - 3.4. Interpretación de los resultados
La desviación vertical de las dos lunas que componen la ventanilla será inferior a 50 mm al cabo de 60 segundos.
4. ENSAYO DE IMPACTO CON UNA CABEZA DE PRUEBA
 - 4.1. Índices de dificultad de las características secundarias
No se aplica ninguna característica secundaria.
 - 4.2. Número de probetas
Se someterán a ensayo seis ventanillas representativas de un tamaño de 1 170 × 570 mm ($\pm 0/2$ mm en ambas direcciones). Las probetas estarán preparadas para una sujeción periférica.
 - 4.3. Método de ensayo
 - 4.3.1. El método de ensayo utilizado será el descrito en el anexo 3, punto 3.2. El impacto se hará en la cara interior de la ventanilla.
 - 4.3.2. En el caso de los acristalamientos de división y ventanas de separación con elevada probabilidad de recibir un impacto, la altura de caída será de 3 m.

Deberá medirse también el criterio de lesión de cabeza.
 - 4.3.3. En el caso de los acristalamientos de tipo ventanillas laterales, lunetas o techos solares con pocas posibilidades de recibir un impacto, la altura de caída será de 1,5 m.

Deberá medirse también el criterio de lesión de cabeza.
 - 4.3.4. Los acristalamientos que no puedan recibir un impacto, como las ventanillas de caravanas y las ventanillas pequeñas, no se someterán a un ensayo de impacto con una cabeza de prueba. Una ventanilla pequeña es aquella en la que no cabe un círculo de 150 mm de diámetro.
 - 4.4. Interpretación de los resultados
El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si se cumplen las condiciones siguientes:
 - 4.4.1. la cabeza de prueba no penetra en la probeta y esta no se rompe en grandes trozos separados totalmente;
 - 4.4.2. El valor del criterio de lesión de cabeza es inferior a 1 000.
 - 4.4.3. Se considerará que un conjunto de probetas presentado a efectos de homologación es satisfactorio en lo que respecta al ensayo de impacto con una cabeza de prueba si se cumple una de las condiciones siguientes:
 - 4.4.3.1. el resultado de todos los ensayos ha sido satisfactorio;
 - 4.4.3.2. el resultado de un ensayo no ha sido satisfactorio, pero sí lo ha sido el de otra batería de ensayos con un nuevo conjunto de probetas.

5. EENSAYO DE RESISTENCIA MECÁNICA — ENSAYO CON LA BOLA DE 227 G

5.1. Índices de dificultad de las características secundarias

No se aplica ninguna característica secundaria.

5.2. Número de probetas

Se someterán a ensayo diez probetas planas de la luna exterior de la ventanilla o diez partes acabadas de un tamaño de 300 mm × 300 mm ($\pm 10/0$ mm).

5.3. Método de ensayo

5.3.1. El método utilizado será el prescrito en el anexo 3, punto 2.1.

El impacto se hará en la cara exterior de la ventanilla de ensayo.

5.3.2. En el cuadro siguiente figura la altura de caída correspondiente a los distintos valores de grosor de la luna exterior de la ventanilla:

Grosor de la luna exterior (mm)	Altura de caída (m)
< 3	2
4	3
5	4
> 6	5

La altura de caída se interpolará si los valores de grosor intermedios están situados en el intervalo de 3 mm a 6 mm.

5.4. Interpretación de los resultados

5.4.1. El resultado de este ensayo se considerará satisfactorio si se cumplen las condiciones siguientes:

- a) la bola no penetra en la probeta;
- b) la probeta no se rompe en trozos separados.

5.4.2. Se considerará que un conjunto de probetas presentado a efectos de homologación es satisfactorio en lo que respecta al ensayo con la bola de 227 g si se cumple una de las condiciones siguientes:

- 5.4.2.1. el resultado de ocho o más ensayos a la altura de caída en cuestión es satisfactorio;
- 5.4.2.2. el resultado de tres o más ensayos no ha sido satisfactorio, pero sí lo ha sido el de otra batería de ensayos con un nuevo conjunto de probetas.

5.5. Ensayo con la bola de 227 g a -18 ± 2 °C

5.5.1. Para reducir al mínimo el cambio de temperatura de la probeta, el ensayo se realizará dentro de los 30 segundos después de sacarla de la cámara de acondicionamiento.

5.5.2. El método de ensayo será el descrito en el punto 5.3 del presente anexo, salvo si la temperatura de ensayo es de -18 ± 2 °C.

5.5.3. Los resultados se interpretarán de acuerdo con lo dispuesto en el punto 5.4 del presente anexo.

6. ENSAYO DE RESISTENCIA AL MEDIO AMBIENTE

6.1. Ensayo de resistencia a la abrasión

- 6.1.1. Índices de dificultad y método de ensayo
Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 4. El ensayo durará 1 000, 500 o 100 ciclos antes de medir la abrasión de la superficie del producto.
- 6.1.2. Se someterán a ensayo tres probetas planas cuadradas de 100 mm de cada tipo de superficie.
- 6.1.3. Interpretación de los resultados
- 6.1.3.1. En el caso de un acristalamiento de categoría L, se considerará que el resultado del ensayo de abrasión es satisfactorio si la dispersión total de la luz tras la abrasión no supera un 2 % después de 1 000 ciclos en la superficie exterior de la probeta, ni un 4 % después de 100 ciclos en la superficie interior de la probeta.
- 6.1.3.2. En el caso de un acristalamiento de categoría M, se considerará que el resultado del ensayo de abrasión es satisfactorio si la dispersión total de la luz tras la abrasión no supera un 10 % después de 500 ciclos en la superficie exterior de la probeta, ni un 4 % después de 100 ciclos en la superficie interior de la probeta.
- 6.1.3.3. En el caso de los techos solares, no es necesario efectuar un ensayo de abrasión.
- 6.1.4. Un conjunto de muestras presentado a efectos de homologación se considerará satisfactorio si se cumple una de las condiciones siguientes:
- todas las muestras cumplen los requisitos;
 - una muestra no los cumple, pero el resultado de otra batería de ensayos con un nuevo conjunto de muestras es satisfactorio.
- 6.2. Ensayo de resistencia a condiciones climatológicas simuladas
- 6.2.1. Índices de dificultad y método de ensayo
Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 6.4. La exposición total a los rayos ultravioleta de una lámpara de xenón de arco largo será de 500 MJ/m². Durante la irradiación, las probetas se expondrán a ciclos continuos de rociado de agua. En un ciclo de 120 minutos, las probetas estarán expuestas a la luz durante 102 minutos sin rociado de agua y durante 18 minutos con rociado de agua.
- 6.2.1.1. Podrán utilizarse otros métodos cuyos resultados sean equivalentes.
- 6.2.2. Número de probetas
Se someterán a ensayo tres probetas planas de 130 mm × 40 mm cortadas en la luna exterior de la ventanilla.
- 6.2.3. Interpretación de los resultados
- 6.2.3.1. El resultado de la resistencia a las condiciones climatológicas simuladas se considerará satisfactorio si:
- la transmitancia de la luz medida de acuerdo con el anexo 3, punto 9.1, no es inferior al 95 % del valor previo al ensayo; asimismo, en el caso de las ventanillas necesarias para la visibilidad del conductor, el valor no deberá ser inferior a un 70 %;
 - no se producen burbujas u otros signos visibles de descomposición, decoloraciones, velos ni grietas durante el ensayo.
- 6.2.4. Se considerará que un conjunto de probetas presentado a efectos de homologación es satisfactorio en lo que respecta al ensayo de resistencia a las condiciones climatológicas simuladas si se cumple una de las condiciones siguientes:
- el resultado de todas las probetas ha sido satisfactorio;
 - el resultado de un ensayo no ha sido satisfactorio, pero sí lo ha sido el de otra batería de ensayos con un nuevo conjunto de probetas.
- 6.3. Ensayo de cortes cruzados
- 6.3.1. Índices de dificultad y método de ensayo
Los requisitos del anexo 3, punto 13, se aplicarán únicamente a los productos revestidos.

- 6.3.2. El ensayo de cortes cruzados se efectuará con una de las probetas del ensayo descrito en el punto 6.2.
- 6.3.3. Interpretación de los resultados
- 6.3.3.1. El resultado del ensayo de cortes cruzados se considerará satisfactorio si:
- los cortes cruzados obtienen la calificación Gt1;
- 6.3.3.2. la probeta es considerada satisfactoria a efectos de homologación, para lo cual deben cumplirse las condiciones siguientes:
- 6.3.3.2.1. el resultado del ensayo es satisfactorio;
- 6.3.3.2.2. si el resultado del ensayo no es satisfactorio, se efectúa un nuevo ensayo con otra probeta restante del ensayo descrito en el punto 6.2 y su resultado es satisfactorio.
- 6.4. Ensayo de resistencia a la humedad
- 6.4.1. Índices de dificultad y método de ensayo
- Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 7.
- 6.4.2. Se someterán a ensayo diez probetas cuadradas o ventanillas de 300 mm × 300 mm.
- 6.4.3. Interpretación de los resultados
- 6.4.3.1. El resultado del ensayo de humedad se considerará satisfactorio si:
- 6.4.3.1.1. no se producen signos visibles de descomposición, tales como burbujas o velos, en ninguna muestra;
- 6.4.3.1.2. la transmitancia de la luz medida de acuerdo con el anexo 3, punto 9.1, no es inferior a un 95 % del valor previo al ensayo ni inferior a un 70 % de dicho valor en ninguna ventanilla necesaria para la visibilidad del conductor.
- 6.4.4. Tras el ensayo, las probetas se guardarán al menos 48 horas a una temperatura de 23 ± 2 °C y una humedad relativa de 50 ± 5 % y, a continuación, se someterán al ensayo de caída de la bola de 227 g descrito en el punto 5 del presente anexo.
7. CUALIDADES ÓPTICAS
- Los requisitos del anexo 3, punto 9.1, se aplicarán a los productos necesarios para la visibilidad del conductor.
- 7.1 Interpretación de los resultados
- Un conjunto de muestras se considerará satisfactorio si se cumple una de las condiciones siguientes:
- 7.1.1. el resultado de todas las muestras ha sido satisfactorio;
- 7.1.2. el resultado de una muestra no ha sido satisfactorio, pero sí lo ha sido el de un segundo conjunto de muestras.
8. ENSAYO DE RESISTENCIA AL FUEGO
- 8.1. Índices de dificultad y método de ensayo
- Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 10.
- 8.2. Interpretación de los resultados
- El ensayo debe efectuarse por separado en ambas superficies de la unidad de acristalamiento múltiple.

El resultado del ensayo de resistencia al fuego se considerará satisfactorio si la velocidad de combustión es inferior a 110 mm/min.

8.2.1. A efectos de homologación, un conjunto de muestras se considerará satisfactorio si se cumple una de las condiciones siguientes:

8.2.1.1. el resultado de todas las muestras ha sido satisfactorio;

8.2.1.2. el resultado de una muestra no ha sido satisfactorio, pero sí lo ha sido el de un segundo conjunto de muestras.

9. RESISTENCIA A LOS AGENTES QUÍMICOS

9.1. Índices de dificultad y método de ensayo

Se aplicarán los requisitos del anexo 3, punto 11.

Solo se someterán a ensayo las muestras representativas de la cara exterior de la unidad de acristalamiento múltiple.

9.2. Interpretación de los resultados

Un conjunto de muestras se considerará aceptable si se cumple una de las condiciones siguientes:

9.2.1. el resultado de todas las muestras ha sido satisfactorio;

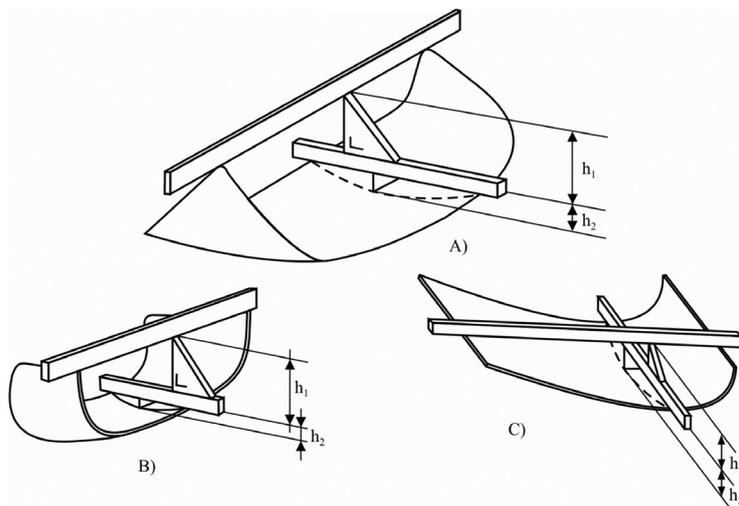
9.2.2. el resultado de una muestra no ha sido satisfactorio, pero sí lo ha sido el de un segundo conjunto de muestras.

ANEXO 17

MEDICIÓN DE LA ALTURA DE SEGMENTO Y POSICIÓN DE LOS PUNTOS DE IMPACTO

Figura 1

Determinación de la altura de segmento «h»



En el caso de una luna de acristalamiento de seguridad que tenga una curvatura simple, la altura de segmento equivaldrá a h_1 máximo.

En el caso de una luna de acristalamiento de seguridad que tenga una curvatura simple, la altura de segmento equivaldrá a h_1 máximo + h_2 máximo.

Figura 2

Puntos de impacto prescritos en los parabrisas

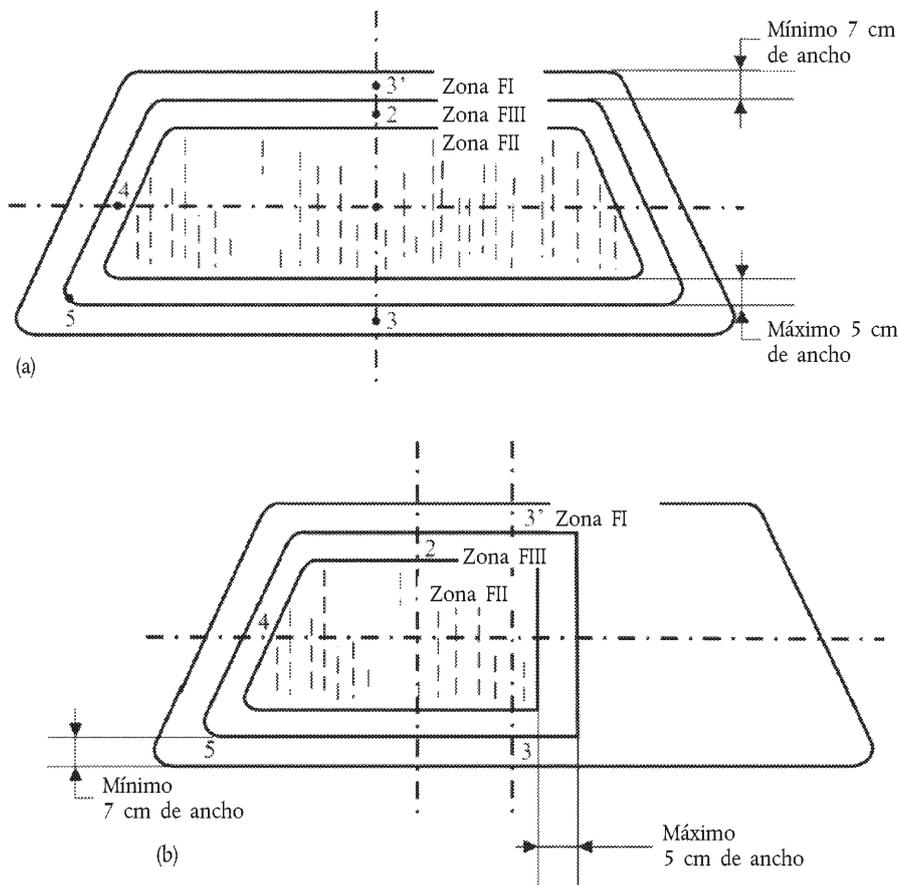
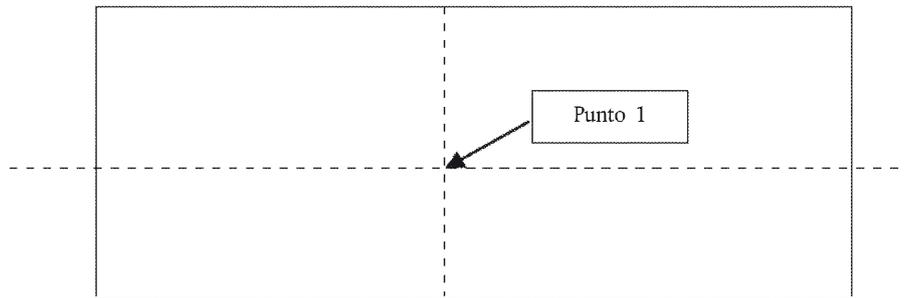
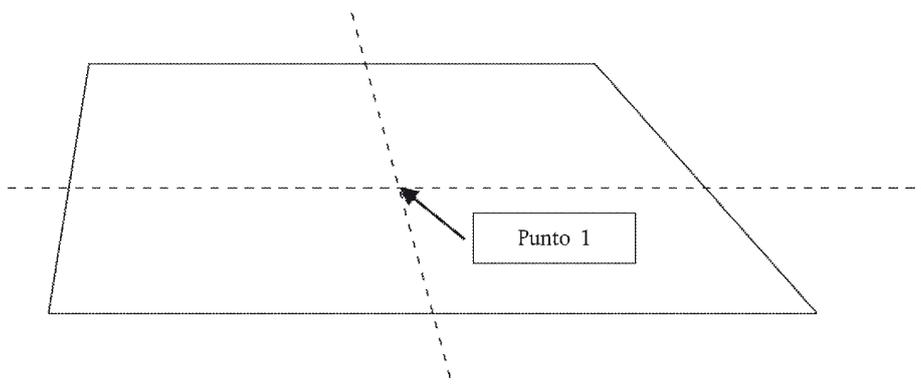


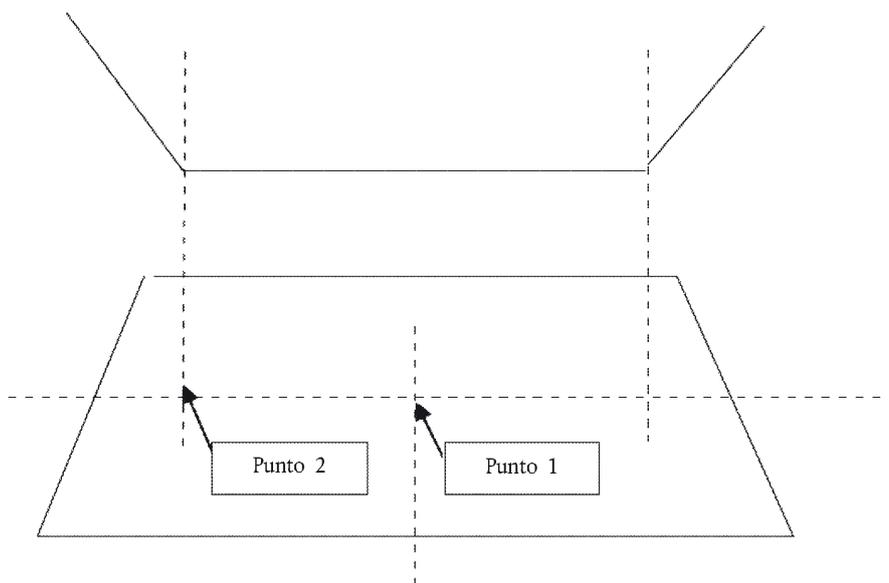
Figura 3

Puntos de impacto prescritos en lunas de vidrio de temple uniforme

3(a) Luna de vidrio plana



3(b) Luna de vidrio plana



3(c) Luna de vidrio curvada

Los puntos indicados en las figuras 3(a), 3(b) y 3(c) son ejemplos de posiciones de los puntos de impacto prescritos en el anexo 5, punto 2.5.

ANEXO 18

PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LAS ZONAS DE ENSAYO EN LOS PARABRISAS DE LOS VEHÍCULOS EN RELACIÓN CON LOS PUNTOS V

1. POSICIÓN DE LOS PUNTOS V

- 1.1. Las posiciones de los puntos V respecto al punto R (véase el anexo 19 del presente Reglamento), indicadas mediante las coordenadas X, Y y Z en el sistema de referencia tridimensional, figuran en los cuadros 1 y 2.
- 1.2. En el cuadro 1 figuran las coordenadas básicas en relación con un ángulo del respaldo previsto de 25°. La dirección positiva de las coordenadas está indicada en la figura 3 del presente anexo.

Cuadro 1

Punto V	a	b	c (d)
V ₁	68 mm	- 5 mm	665 mm
V ₂	68 mm	- 5 mm	589 mm

1.3. Corrección de los ángulos previstos del respaldo distintos de 25°

- 1.3.1. En el cuadro 2 se indican las correcciones complementarias que deben efectuarse en las coordenadas X y Z de cada punto V cuando el ángulo previsto del respaldo no sea 25°. La dirección positiva de las coordenadas está indicada en la figura 3 del presente anexo.

Cuadro 2

Ángulo del respaldo (en °)	Coordenadas horizontales X	Coordenadas verticales Z	Ángulo del respaldo (en °)	Coordenadas horizontales X	Coordenadas verticales Z
5	- 186 mm	28 mm	23	- 17 mm	5 mm
6	- 176 mm	27 mm	24	- 9 mm	2 mm
7	- 167 mm	27 mm	25	0 mm	0 mm
8	- 157 mm	26 mm	26	9 mm	- 3 mm
9	- 147 mm	26 mm	27	17 mm	- 5 mm
10	- 137 mm	25 mm	28	26 mm	- 8 mm
11	- 128 mm	24 mm	29	34 mm	- 11 mm
12	- 118 mm	23 mm	30	43 mm	- 14 mm
13	- 109 mm	22 mm	31	51 mm	- 17 mm
14	- 99 mm	21 mm	32	59 mm	- 21 mm
15	- 90 mm	20 mm	33	67 mm	- 24 mm
16	- 81 mm	18 mm	34	76 mm	- 28 mm
17	- 71 mm	17 mm	35	84 mm	- 31 mm
18	- 62 mm	15 mm	36	92 mm	- 35 mm
19	- 53 mm	13 mm	37	100 mm	- 39 mm
20	- 44 mm	11 mm	38	107 mm	- 43 mm

Ángulo del respaldo (en °)	Coordenadas horizontales X	Coordenadas verticales Z	Ángulo del respaldo (en °)	Coordenadas horizontales X	Coordenadas verticales Z
21	- 35 mm	9 mm	39	115 mm	- 47 mm
22	- 26 mm	7 mm	40	123 mm	- 52 mm

2. ZONAS DE ENSAYO

- 2.1. Se determinan dos zonas de ensayo a partir de los puntos V.
- 2.2. La «zona de ensayo A» se encuentra en la superficie exterior del parabrisas y está delimitada por la intersección de los cuatro planos siguientes (véanse las figuras 1a y 1b):
- un plano que está inclinado 3° hacia arriba respecto al eje X y pasa por V₁ paralelamente al eje Y (plano 1);
 - un plano que está inclinado 1° hacia abajo respecto al eje X y pasa por V₂ paralelamente al eje Y (plano 2);
 - un plano vertical que pasa por V₁ y V₂ y está inclinado 13° a la izquierda del eje X, en el caso de los vehículos con volante a la izquierda, y a la derecha del eje X, en el caso de los vehículos con volante a la derecha (plano 3);
 - un plano vertical que pasa por V₁ y V₂ y está inclinado 20° a la derecha del eje X, en el caso de los vehículos con volante a la izquierda, y a la izquierda del eje X, en el caso de los vehículos con volante a la derecha (plano 4);
 - en caso de posición de conducción central única, dos planos inclinados hacia arriba y dos planos inclinados hacia abajo, tal como se especifican en las letras a) y b) del punto 2.2, y dos planos verticales que pasen por los puntos V₁ y V₂ y estén inclinados 15° hacia la izquierda del eje X (plano 3) y 15° hacia la derecha del eje X (plano 4) (véase la figura 1b).
- 2.3. La «zona de ensayo B» se encuentra en la superficie exterior del parabrisas y está delimitada por la intersección de los cuatro planos siguientes:
- un plano que está inclinado 7° hacia arriba respecto al eje X y pasa por V₁ paralelamente al eje Y (plano 5);
 - un plano que está inclinado 5° hacia abajo respecto al eje X y pasa por V₂ paralelamente al eje Y (plano 6);
 - un plano vertical que pasa por V₁ y V₂ y está inclinado 17° a la izquierda del eje X, en el caso de los vehículos con volante a la izquierda, y a la derecha del eje X, en el caso de los vehículos con volante a la derecha (plano 7);
 - un plano simétrico con el plano 7 en torno al plano mediano longitudinal del vehículo (plano 8).
- 2.4. La «zona de ensayo reducida B» corresponde a la zona de ensayo B exceptuando las zonas siguientes⁽¹⁾ (véanse las figuras 2 y 3):
- la zona de ensayo A definida en el punto 2.2, extendida con arreglo al punto 9.2.2.1 del anexo 3;
 - a discreción del fabricante del vehículo, podrá aplicarse uno de los dos puntos siguientes:
 - cualquier oscurecimiento opaco delimitado hacia abajo por el plano 1 y lateralmente por el plano 4 y su simetría en torno al plano mediano longitudinal del vehículo (plano 4');
 - cualquier oscurecimiento opaco delimitado hacia abajo por el plano 1, a condición de que se encuentre dentro de una zona de 300 mm de ancho centrada en el plano mediano longitudinal del vehículo y que el oscurecimiento opaco situado debajo de la traza del plano 5 se encuentre dentro de una zona limitada lateralmente por las trazas de los planos que pasan por los extremos de un segmento de 150 mm de ancho⁽²⁾ paralelamente a las trazas de los planos 4 y 4';
 - cualquier oscurecimiento opaco delimitado por la intersección de la superficie exterior del parabrisas:
 - con un plano que está inclinado 4° hacia abajo respecto al eje X y pasa por V₂ paralelamente al eje Y (plano 9);

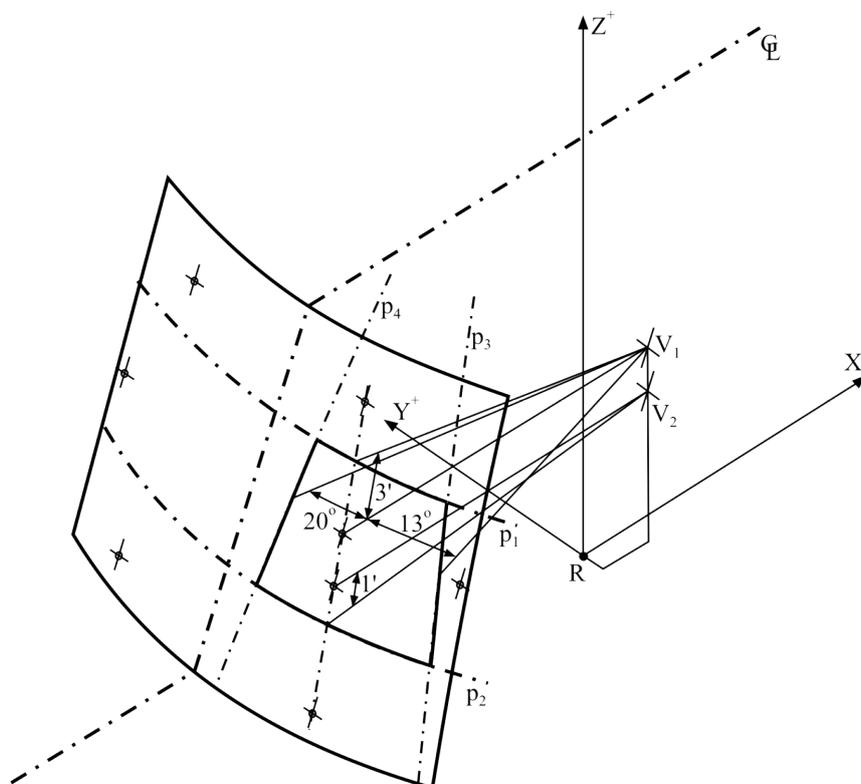
⁽¹⁾ Pero teniendo en cuenta que los puntos de referencia definidos en el punto 2.5 deben encontrarse en la zona transparente.

⁽²⁾ Medido en la superficie exterior del parabrisas y en la traza del plano 1.

- b) con el plano 6;
- c) con los planos 7 y 8 o el borde de la superficie exterior del parabrisas si la intersección del plano 6 con el plano 7 (del plano 6 con el plano 8) no cruza la superficie exterior del parabrisas;
- 2.4.4. cualquier oscurecimiento opaco delimitado por la intersección de la superficie exterior del parabrisas:
- a) con un plano horizontal que pasa por V_1 (plano 10);
- b) con el plano 3 ⁽¹⁾;
- c) con el plano 7 ⁽²⁾ o el borde de la superficie exterior del parabrisas si la intersección del plano 6 con el plano 7 (del plano 6 con el plano 8) no cruza la superficie exterior del parabrisas;
- d) con el plano 9;
- 2.4.5. una zona situada dentro de un espacio de 25 mm a partir del borde de la superficie exterior del parabrisas o a partir de cualquier oscurecimiento opaco; esta zona no incidirá en la zona de ensayo extendida A.
- 2.5. Definición de los puntos de referencia (véase la figura 3)
- Los puntos de referencia están situados en la intersección con la superficie exterior del parabrisas de las líneas proyectadas hacia adelante a partir de los puntos V:
- 2.5.1. un punto de referencia vertical superior situado delante de V_1 y 7° por encima del plano horizontal (P_{r1});
- 2.5.2. un punto de referencia vertical inferior situado delante de V_2 y 5° por debajo del plano horizontal (P_{r2});
- 2.5.3. un punto de referencia horizontal situado delante de V_1 y 17° hacia la izquierda (P_{r3});
- 2.5.4. tres puntos de referencia adicionales simétricos con los puntos definidos en los puntos 2.5.1 a 2.5.3 en torno al plano mediano longitudinal del vehículo (respectivamente, P'_{r1} , P'_{r2} y P'_{r3}).

Figura 1a

Zona de ensayo A (ejemplo de vehículo con volante a la izquierda)



C_1 : traza del plano mediano longitudinal del vehículo

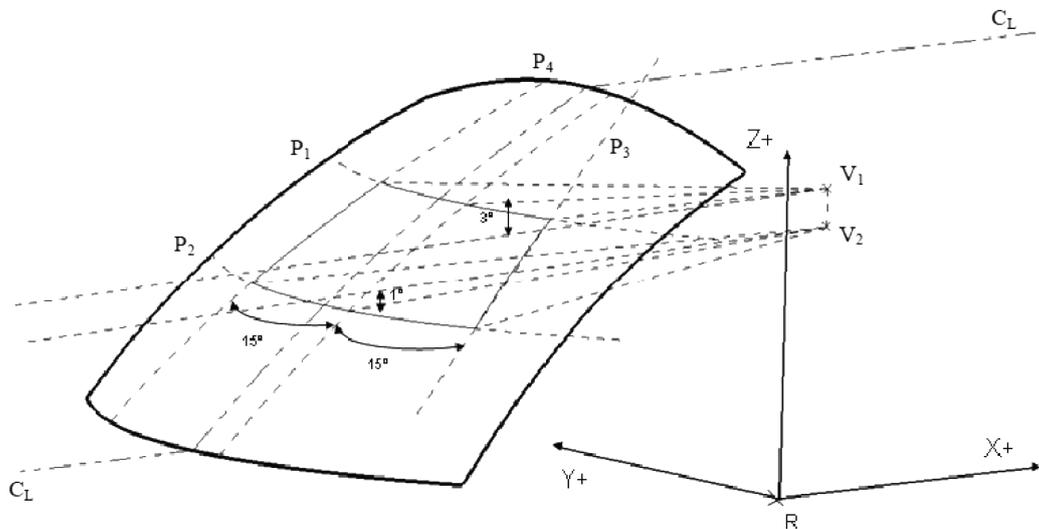
P_i : traza del plano pertinente (véase el texto)

⁽¹⁾ En el otro lado del parabrisas, con un plano simétrico respecto al plano 3 en torno al plano mediano longitudinal del vehículo.

⁽²⁾ En el otro lado del parabrisas, con el plano 8.

Figura 1b

Zona de ensayo A (ejemplo de posición de conducción central)

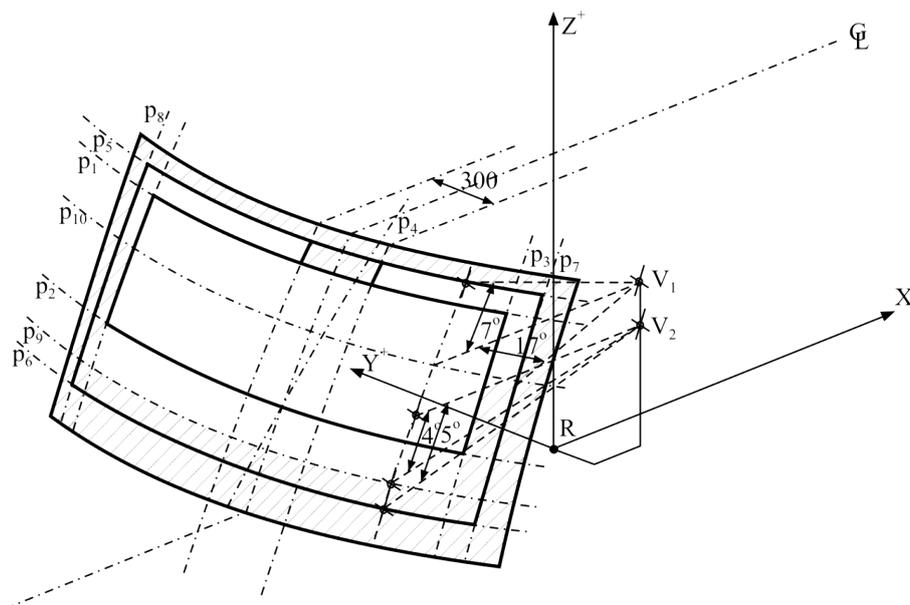


C_L : traza del plano mediano longitudinal del vehículo

P_i : traza del plano pertinente (véase el texto)

Figura 2a

Zona de ensayo reducida B (ejemplo de vehículo con volante a la izquierda); zona de oscurecimiento superior, tal como se define en el punto 2.4.2.2

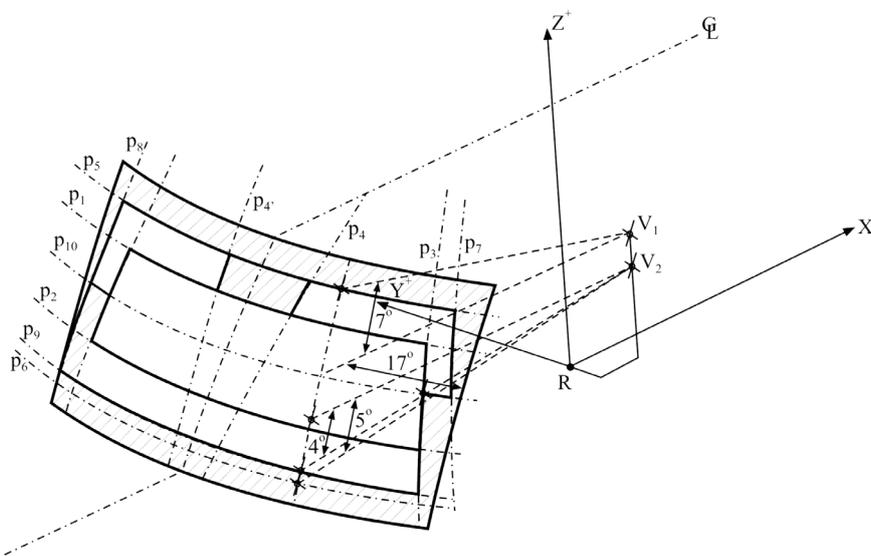


C_L : traza del plano mediano longitudinal del vehículo

P_i : traza del plano pertinente (véase el texto)

Figura 2b

Zona de ensayo reducida B (ejemplo de vehículo con volante a la izquierda); zona de oscurecimiento superior, tal como se define en el punto 2.4.2.1

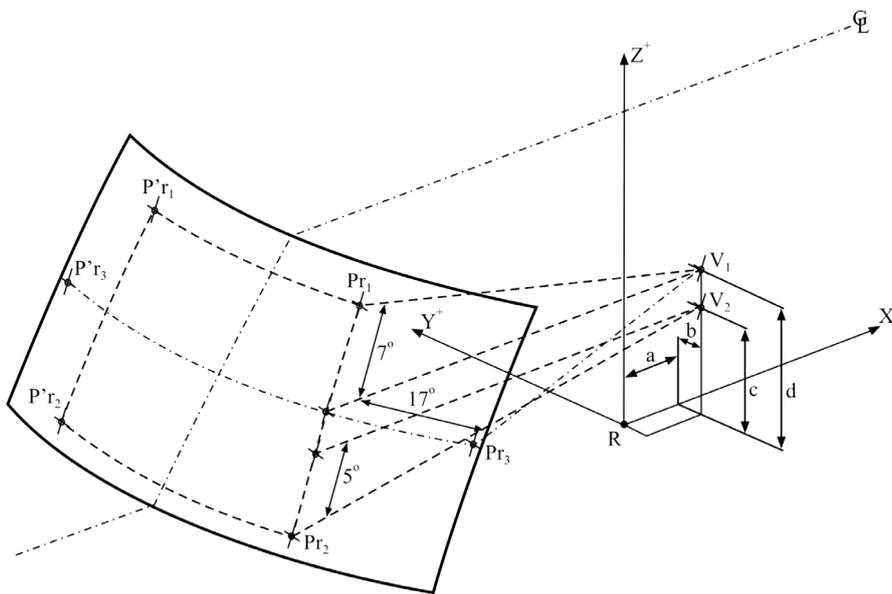


C_L : traza del plano mediano longitudinal del vehículo

P_i : traza del plano pertinente (véase el texto)

Figura 3

Determinación de los puntos de referencia (ejemplo de vehículo con volante a la izquierda)



C_L : traza del plano mediano del vehículo

P_{ii} : puntos de referencia

a, b, c, d: coordenadas de los puntos V (véase el texto)

ANEXO 19

PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL PUNTO H Y EL ÁNGULO REAL DEL TORSO EN LAS PLAZAS DE ASIENTO DE LOS VEHÍCULOS DE MOTOR ⁽¹⁾

Apéndice 1 Descripción de un maniquí tridimensional con punto H (maniquí 3 DH)

Apéndice 2 sistema de referencia tridimensional

Apéndice 3 Parámetros de referencia de las plazas de asiento

⁽¹⁾ Tal como se definen en el anexo 1 de la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3) (documento TRANS/WP.29/78/Rev.2, punto 2, disponible en: www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html).

ANEXO 20

CONTROL DE LA CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN

1. DEFINICIONES

A efectos del presente anexo, se aplicarán las definiciones siguientes:

- 1.1. «Tipo de producto»: todos los acristalamientos que tengan las mismas características principales.
- 1.2. «Categoría de grosor»: todos los acristalamientos cuyas partes tienen el mismo grosor dentro de las tolerancias permitidas.
- 1.3. «Unidad de producción»: todos los medios de producción de uno o varios tipos de acristalamientos implantados en un mismo lugar; puede comprender varias líneas de producción.
- 1.4. «Turno»: período de producción desarrollado por una misma línea de producción durante la jornada de trabajo.
- 1.5. «Secuencia de producción»: período continuo de fabricación de un mismo tipo de producto en una misma línea de producción.
- 1.6. «Ps»: número de acristalamientos del mismo tipo de producto fabricados en un mismo turno.
- 1.7. «Pr»: número de acristalamientos del mismo tipo de producto fabricados en una secuencia de producción.

2. ENSAYOS

Los acristalamientos se someterán a los ensayos siguientes:

- 2.1. Parabrisas de vidrio templado
 - 2.1.1. Ensayo de fragmentación de acuerdo con los requisitos del anexo 4, punto 2.
 - 2.1.2. Medición de la transmisión de la luz de acuerdo con los requisitos del anexo 3, punto 9.1.
 - 2.1.3. Ensayo de distorsión óptica de acuerdo con los requisitos del anexo 3, punto 9.2.
 - 2.1.4. Ensayo de separación de la imagen secundaria de acuerdo con los requisitos del anexo 3, punto 9.3.
- 2.2. Lunas de vidrio de temple uniforme
 - 2.2.1. Ensayo de fragmentación de acuerdo con los requisitos del anexo 5, punto 2.
 - 2.2.2. Medición de la transmisión de la luz de acuerdo con los requisitos del anexo 3, punto 9.1.
 - 2.2.3. En el caso de lunas utilizadas como parabrisas:
 - 2.2.3.1. Ensayo de distorsión óptica de acuerdo con los requisitos del anexo 3, punto 9.2.
 - 2.2.3.2. Ensayo de separación de la imagen secundaria de acuerdo con los requisitos del anexo 3, punto 9.3.
- 2.3. Parabrisas de vidrio laminado ordinario y parabrisas de vidrio-plástico
 - 2.3.1. Ensayo de impacto con una cabeza de prueba de acuerdo con los requisitos del anexo 6, punto 3.
 - 2.3.2. Ensayo con la bola de 2 260 g de acuerdo con los requisitos del anexo 6, punto 4.2, y del anexo 3, punto 2.2.
 - 2.3.3. Ensayo de resistencia a una temperatura elevada de acuerdo con los requisitos del anexo 3, punto 5.
 - 2.3.4. Medición de la transmisión de la luz de acuerdo con los requisitos del anexo 3, punto 9.1.
 - 2.3.5. Ensayo de distorsión óptica de acuerdo con los requisitos del anexo 3, punto 9.2.
 - 2.3.6. Ensayo de separación de la imagen secundaria de acuerdo con los requisitos del anexo 3, punto 9.3.
 - 2.3.7. En el caso únicamente de los parabrisas de vidrio-plástico:
 - 2.3.7.1. Ensayo de resistencia a la abrasión de acuerdo con los requisitos del anexo 9, punto 2.1.
 - 2.3.7.2. Ensayo de resistencia a la humedad de acuerdo con los requisitos del anexo 9, punto 3.
 - 2.3.7.3. Ensayo de resistencia a los agentes químicos de acuerdo con los requisitos del anexo 3, punto 11.2.1.

- 2.4. Parabrisas de vidrio laminado ordinario y parabrisas de vidrio-plástico
- 2.4.1. Ensayo con la bola de 227 g de acuerdo con los requisitos del anexo 7, punto 4.
- 2.4.2. Ensayo de resistencia a una temperatura elevada de acuerdo con los requisitos del anexo 3, punto 5.
- 2.4.3. Medición de la transmisión de la luz de acuerdo con los requisitos del anexo 3, punto 9.1.
- 2.4.4. En el caso únicamente de los parabrisas de vidrio-plástico:
- 2.4.4.1. Ensayo de resistencia a la abrasión de acuerdo con los requisitos del anexo 9, punto 2.1.
- 2.4.4.2. Ensayo de resistencia a la humedad de acuerdo con los requisitos del anexo 9, punto 3.
- 2.4.4.3. Ensayo de resistencia a los agentes químicos de acuerdo con los requisitos del anexo 3, punto 11.2.1.
- 2.4.5. Se considerará que se cumplen las disposiciones indicadas anteriormente si se han efectuado los ensayos correspondientes con un parabrisas de la misma composición.
- 2.5. Parabrisas de vidrio laminado tratado
- 2.5.1. Además de los ensayos prescritos en el punto 2.3 del presente anexo, se efectuará un ensayo de fragmentación de acuerdo con los requisitos del anexo 8, punto 4.
- 2.6. Acristalamiento de seguridad revestido de material plástico
- Además de los ensayos prescritos en los diferentes puntos del presente anexo, se efectuarán los siguientes:
- 2.6.1. Ensayo de resistencia a la abrasión de acuerdo con los requisitos del anexo 9, punto 2.1.
- 2.6.2. Ensayo de resistencia a la humedad de acuerdo con los requisitos del anexo 9, punto 3.
- 2.6.3. Ensayo de resistencia a los agentes químicos de acuerdo con los requisitos del anexo 3, punto 11.2.1.
- 2.7. Unidades de acristalamiento múltiple
- 2.7.1. Se efectuarán los ensayos especificados en el presente anexo con cada una de las lunas de vidrio que componen la unidad de acristalamiento múltiple, con la misma frecuencia y siguiendo los mismos requisitos.
- 2.7.2. La medición de la transmisión de luz de las unidades de acristalamiento múltiple se efectuará de acuerdo con los requisitos del anexo 3, punto 9.1.
- 2.8. Lunas de plástico rígido
- 2.8.1. Ensayo con la bola de 227 g de acuerdo con los requisitos del anexo 14, punto 5.
- 2.8.2. Medición de la transmisión de la luz de acuerdo con los requisitos del anexo 3, punto 9.1.
- 2.8.3. Ensayo de abrasión de acuerdo con los requisitos del anexo 14, punto 6.1.
- 2.8.4. Ensayo de ensayo de cortes cruzados de acuerdo con los requisitos del anexo 14, punto 6.3.
- N. B. El ensayo indicado en el punto 2.8.2 solo se aplica si el acristalamiento va a utilizarse en un lugar necesario para la visibilidad del conductor.
- El ensayo indicado en el punto 2.8.4 se efectuará en muestras que no hayan sido sometidas a ensayo de acuerdo con el punto 6.2 del anexo 14.
- 2.8.5. Ensayo de resistencia a los agentes químicos de acuerdo con los requisitos del anexo 3, punto 11.
- 2.9. Acristalamientos de plástico flexible distintos de los parabrisas
- 2.9.1. Ensayo con la bola de 227 g de acuerdo con los requisitos del anexo 15, punto 4.
- 2.9.2. Medición de la transmisión de la luz de acuerdo con los requisitos del anexo 3, punto 9.1.
- N. B. El ensayo indicado en el punto 2.9.2 solo se aplica si el acristalamiento va a utilizarse en un lugar necesario para la visibilidad del conductor.
- 2.9.3. Ensayo de resistencia a los agentes químicos de acuerdo con los requisitos del anexo 3, punto 11.2.1.

- 2.10. Unidades de acristalamiento múltiple de plástico rígido
- 2.10.1. Ensayo con la bola de 227 g de acuerdo con los requisitos del anexo 16, punto 5.
- 2.10.2. Medición de la transmisión de la luz de acuerdo con los requisitos del anexo 3, punto 9.1.

N. B. El ensayo indicado en el punto 2.10.2 solo se aplica si el acristalamiento va a utilizarse en un lugar necesario para la visibilidad del conductor.

- 2.10.3. Ensayo de resistencia a los agentes químicos de acuerdo con los requisitos del anexo 3, punto 11.

3. FRECUENCIA DE ENSAYO Y RESULTADOS

3.1. Ensayo de fragmentación

3.1.1. Ensayos

- 3.1.1.1. Se efectuará una primera serie de ensayos consistentes en una rotura en cada punto de impacto especificado en el presente Reglamento al inicio de la producción de cada nuevo tipo de acristalamiento para determinar el punto de rotura más grave. Se registrará el resultado de los ensayos.

No obstante, en el caso de los parabrisas de vidrio templado, la primera serie de ensayos se efectuará únicamente si la producción anual de este tipo de acristalamiento supera las 200 unidades.

- 3.1.1.2. Durante la secuencia de producción se efectuará un ensayo de control en el punto de rotura determinado en el punto 3.1.1.1.

- 3.1.1.3. Deberá efectuarse un ensayo de control al comienzo de cada secuencia de producción o después de un cambio de color.

- 3.1.1.4. Durante la secuencia de producción, los ensayos de control se efectuarán con la frecuencia mínima siguiente:

Parabrisas de vidrio templado	Lunas de vidrio templado	Parabrisas de vidrio laminado tratado
Ps ≤ 200: una rotura por secuencia de producción	Pr ≤ 500: uno por turno	0,1 % por tipo
Ps > 200: una rotura cada 4 horas de producción	Pr > 500: dos por turno	

- 3.1.1.5. Al final de la secuencia de producción deberá efectuarse un control con uno de los últimos acristalamientos fabricados.

- 3.1.1.6. Si Pr < 20, solo se efectuará un ensayo de fragmentación por secuencia de producción.

3.1.2. Resultados

Se registrarán todos los resultados, incluidos los resultados sin registro permanente del patrón de fragmentación.

Asimismo, se efectuará un ensayo por turno con registro permanente del patrón de fragmentación, excepto cuando Pr ≤ 500. En ese caso, se efectuará solo un ensayo con registro permanente del patrón de fragmentación por secuencia de producción.

3.2. Ensayo de impacto con una cabeza de prueba

3.2.1. Ensayos

El control se efectuará con probetas correspondientes a como mínimo un 0,5 % de la producción diaria de parabrisas de vidrio laminado de una línea de producción. Se someterán a ensayo un máximo de quince parabrisas diarios.

Se seleccionarán probetas representativas de la producción de varios tipos de parabrisas.

Como alternativa, con el acuerdo del servicio administrativo, estos ensayos podrán sustituirse por el ensayo con la bola de 2 260 g (véase el punto 3.3). En todo caso, se comprobará el comportamiento en el ensayo de impacto con la cabeza de prueba de al menos dos muestras de cada categoría de grosor al año.

3.2.2. Resultados

Se registrarán todos los resultados.

3.3. Ensayo de impacto con la bola de 2 260 g

3.3.1. Ensayos

La frecuencia mínima del control será de un ensayo completo al mes para cada categoría de grosor.

3.3.2. Resultados

Se registrarán todos los resultados.

3.4. Ensayo de impacto con la bola de 227 g

3.4.1. Ensayos

Las probetas se cortarán en partes acabadas. No obstante, por cuestiones prácticas, los ensayos podrán realizarse con productos acabados o partes de los mismos.

El control se efectuará con una serie de muestras que corresponda, como mínimo, a un 0,5 % de la producción de un turno, hasta un máximo de diez muestras diarias.

3.4.2. Resultados

Se registrarán todos los resultados.

3.5. Ensayo de resistencia a una temperatura elevada

3.5.1. Ensayos

Las probetas se cortarán en partes acabadas. No obstante, por cuestiones prácticas, los ensayos podrán realizarse con productos acabados o partes de los mismos. Estos se seleccionarán de manera que todas las capas intercalares se sometan a ensayo proporcionalmente a su uso.

El control se efectuará con un mínimo de tres muestras por color de las capas intercalares procedentes de la producción diaria.

3.5.2. Resultados

Se registrarán todos los resultados.

3.6. Transmisión de la luz

3.6.1. Ensayos

Se someterán a este ensayo muestras representativas de productos acabados teñidos.

El control se efectuará, como mínimo, al comienzo de cada secuencia de producción si se produce un cambio de las características del acristalamiento que afecte a los resultados del ensayo.

Los parabrisas y lunas que tengan una transmitancia regular de la luz, medida durante la homologación de tipo, de como mínimo un 75 % y los acristalamientos de vidrio cuyo símbolo sea V (véase el punto 5.5.2 del presente Reglamento) estarán exentos de este ensayo.

En el caso de vidrio templado, el proveedor de vidrio podrá limitarse a presentar un certificado de cumplimiento de los requisitos indicados anteriormente.

3.6.2. Resultados

Se registrará el valor de la transmisión regular de la luz. Asimismo, en el caso de los parabrisas con un oscurecimiento opaco, se comprobará en los dibujos indicados en el punto 3.2.1.2.2.4 del presente Reglamento que esas bandas se encuentran fuera de la zona de ensayo B o de la zona I, en función de la categoría de vehículo al que está destinado el parabrisas. Todo oscurecimiento opaco deberá ser conforme a las disposiciones del anexo 18.

3.7. Distorsión óptica y separación de la imagen secundaria

3.7.1. Ensayos

Se hará una inspección de cada parabrisas para detectar defectos visuales. Asimismo, siguiendo los métodos especificados en el presente Reglamento, o cualquier otro método por el que se obtengan resultados similares, se efectuarán mediciones en las distintas zonas de visión con las frecuencias mínimas siguientes:

bien una muestra por turno, si $P_s \leq 200$,

bien dos muestras por turno, si $P_s > 200$,

o bien el 1 % de toda la producción, con probetas representativas de toda la producción.

3.7.2. Resultados

Se registrarán todos los resultados.

3.8. Ensayo de resistencia a la abrasión

3.8.1. Ensayos

Solo se someterán a este ensayo los acristalamientos revestidos de plástico, los acristalamientos de vidrio-plástico y los acristalamientos de plástico. Se efectuará al menos un control al mes por tipo de revestimiento de material plástico o tipo de material plástico.

3.8.2. Resultados

Se registrará la medición de la difusión de la luz.

3.9. Ensayo de resistencia a la humedad

3.9.1. Ensayos

Solo se someterán a este ensayo los acristalamientos revestidos de plástico y los acristalamientos de vidrio-plástico. Se efectuará al menos un control al mes por tipo de revestimiento de material plástico o tipo de material plástico.

3.9.2. Resultados

Se registrarán todos los resultados.

3.10. Ensayo de resistencia a los agentes químicos

3.10.1. Ensayos

Solo se someterán a este ensayo los acristalamientos revestidos de plástico, los acristalamientos de vidrio-plástico y los acristalamientos de plástico. Se efectuará al menos un control al mes por tipo de revestimiento de material plástico o tipo de material plástico.

3.10.2. Resultados

Se registrarán todos los resultados.

3.11. Ensayo de cortes cruzados

3.11.1. Ensayos

Solo se someterán a este ensayo los acristalamientos de plástico rígido con un revestimiento resistente a la abrasión. Se efectuará al menos un control semanal por tipo de material plástico y su revestimiento, con muestras que no hayan sido sometidas al ensayo de resistencia a las condiciones climatológicas simuladas (anexo 14, punto 6.2).

Se efectuará un ensayo cada tres meses con muestras sometidas a las condiciones climatológicas.

3.11.2. Resultados

Se registrarán todos los resultados.

ANEXO 21

DISPOSICIONES RELATIVAS A LA INSTALACIÓN DE LOS ACRISTALAMIENTOS DE SEGURIDAD EN LOS VEHÍCULOS

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente anexo establece las disposiciones relativas a la instalación de los acristalamientos de seguridad en los vehículos de las categorías M, N y O ⁽¹⁾ para garantizar un elevado nivel de seguridad de los ocupantes y, en particular, que el conductor tenga, en todas las condiciones de circulación, una buena visibilidad, no solo hacia adelante, sino también hacia atrás y lateralmente.

No se aplica a los vehículos blindados, tal como se definen en el punto 2.3.

2. DEFINICIONES

A efectos del presente anexo, se aplicarán las definiciones siguientes:

- 2.1. «Vehículo»: cualquier vehículo de motor y su remolque, destinados a utilizarse en carretera, que tengan un mínimo de cuatro ruedas y una velocidad máxima de fábrica superior a 25 km/h, con excepción de los vehículos que circulan sobre raíles y toda la maquinaria móvil.
- 2.2. «Categoría de vehículos»: conjunto de vehículos que pertenecen a la categoría pertinente de la clasificación adoptada en el anexo 7 de la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3) ⁽¹⁾;
- 2.3. «Vehículo especial», «autocaravana», «vehículo blindado», «ambulancia», «coche fúnebre» y «coche descapotable» se definen en la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3) ⁽¹⁾.
- 2.4. «Vehículo de dos pisos» se define en el punto 2.1.2 del Reglamento n° 107.

3. DISPOSICIONES GENERALES APLICABLES A LOS VEHÍCULOS DE LAS CATEGORÍAS M, N Y O

- 3.1. Los acristalamientos de seguridad se fijarán de tal manera que, a pesar de las tensiones a las que sea sometido el vehículo en condiciones de funcionamiento normales, se mantengan en su sitio y ofrezcan visibilidad y seguridad a los ocupantes del vehículo.
- 3.2. Los acristalamientos de seguridad llevarán la marca de homologación de tipo de componente adecuada que se especifica en el punto 5.4 del presente Reglamento, seguida, en su caso, de uno de los símbolos adicionales contemplados en el punto 5.5.

4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS APLICABLES A LOS VEHÍCULOS DE LAS CATEGORÍAS M Y N ⁽¹⁾

4.1. Parabrisas

- 4.1.1. La transmitancia regular de la luz no será inferior a un 70 %.
- 4.1.2. El parabrisas deberá tener una homologación de tipo para el tipo de vehículo en el que está previsto montarlo.
- 4.1.3. El parabrisas deberá montarse correctamente en relación con el punto R del conductor del vehículo.
- 4.1.4. Los vehículos con una velocidad máxima de fábrica superior a 40 km/h no podrán llevar parabrisas templados.

4.2. Acristalamientos de seguridad distintos de los parabrisas y los acristalamientos de separación.

- 4.2.1. Requisito del acristalamiento de seguridad en lo que respecta a la visión delantera del conductor.
 - 4.2.1.1. El acristalamiento de seguridad a través del cual se forma el campo de visión delantero del conductor, tal como se define en el punto 2.23.1 del presente Reglamento, tendrá una transmitancia regular de la luz de al menos un 70 %.
 - 4.2.1.2. El acristalamiento de seguridad de plástico llevará un símbolo adicional /B/L, tal como se define en los puntos 5.5.5 y 5.5.7 del presente Reglamento.

⁽¹⁾ Tal como se definen en la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3), documento TRANS/WP.29/78/Rev.2, punto 2.

- 4.2.2. Requisito del acristalamiento de seguridad en lo que respecta a la visión trasera del conductor
- 4.2.2.1. El acristalamiento de seguridad definido en el punto 2.23.2 del presente Reglamento tendrá una transmitancia de la luz de al menos un 70 %, pero si se dispone de dos retrovisores exteriores, podrá tener una transmitancia de la luz inferior a ese porcentaje, a condición de que lleve el símbolo adicional V especificado en el punto 5.5.2 del presente Reglamento.
- 4.2.2.2. El acristalamiento de seguridad de plástico deberá llevar un símbolo adicional A/L o B/L, tal como se definen en los puntos 5.5.5 y 5.5.7 del presente Reglamento.

Como alternativa, el acristalamiento trasero del techo plegable de un vehículo descapotable podrá llevar el símbolo adicional /B/M.

El acristalamiento trasero del techo plegable de un vehículo descapotable podrá consistir en una luna de plástico flexible.

- 4.2.3. Otros acristalamientos de seguridad
- 4.2.3.1. Los acristalamientos de seguridad no contemplados en las definiciones de los puntos 2.23.1 y 2.23.2 del presente Reglamento llevarán el símbolo adicional V especificado en el punto 5.5.2 del presente Reglamento si la transmitancia de la luz es inferior a un 70 %.
- 4.2.3.2. Los acristalamientos de seguridad de plástico llevarán uno de los símbolos adicionales definidos en los puntos 5.5.5, 5.5.6 y 5.5.7 del presente Reglamento. No obstante, si un vehículo está destinado al transporte de pasajeros, los acristalamientos con los símbolos adicionales /C/L o /C/M no podrán montarse en lugares en los que haya riesgo de impacto de cabeza.

4.2.4. Excepciones

En el caso de los acristalamientos de seguridad de plástico, las disposiciones relativas a la resistencia a la abrasión contempladas en los puntos 4.2.2.2 y 4.2.3.2 del presente anexo no se aplicarán a los vehículos ni a los emplazamientos de acristalamientos indicados a continuación:

- a) ambulancias
- b) coches fúnebres
- c) remolques, incluidas las caravanas
- d) techos solares y acristalamientos en el techo de un vehículo
- e) todos los acristalamientos del piso superior de un vehículo de dos pisos

No se exige un ensayo/símbolo de abrasión.

4.3. Requisitos particulares

- 4.3.1. Todo acristalamiento orientado hacia adelante distinto de un parabrisas deberá estar constituido por una luna de vidrio laminado o de plástico que lleve el símbolo adicional /A, tal como se define en los puntos 5.5.5 y 5.5.7 del presente Reglamento.
- 4.3.2. El punto 4.3.1 no se aplica a los vehículos cuya velocidad máxima de fábrica sea inferior a 40 km/h.
-