

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
NM
294

Primeira edição
31.05.2004

Válida a partir de
31.05.2005

Vidro float

Float glass

Palavras-chave: Vidro, Vidro plano.
Descriptors: Vidrio, Vidrio plano

ICS 81.040.20



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

Número de referência
ABNT NBR NM 294:2004
11 páginas

© ABNT 2004

© ABNT 2004

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada em qualquer forma ou por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito pela ABNT.

Sede da ABNT
Av. Treze de Maio, 13 – 28º andar
20003-900 – Rio de Janeiro – RJ
Tel.: + 55 21 3974-2300
Fax: + 55 21 2220-1762
abnt@abnt.org.br
www.abnt.org.br

Impresso no Brasil

Prefácio nacional

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais Temporárias (ABNT/CEET), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

O Projeto de Norma MERCOSUL, elaborado no âmbito do CSM 21 – Comitê Setorial MERCOSUL de Vidros Planos, circulou para Consulta Pública entre os associados da ABNT e demais interessados, conforme Edital 08/2003, sob o número 21:00-0002.

A ABNT adotou a norma MERCOSUL NM 294:2004 como Norma Brasileira por indicação do seu Comitê Brasileiro de Vidros Planos (ABNT/CB-37).

Esta Norma entrará em vigor após 12 (doze) meses de sua publicação, objetivando a adequação do mercado às suas especificações.

A correspondência entre as Normas listadas na seção 2 "Referências normativas" e as Normas Brasileiras é a seguinte:

NM 293:2004

ABNT NBR NM 293:2004



Índice

- 1 Objeto
- 2 Referencias normativas
- 3 Definiciones
- 4 Composición química
- 5 Características físicas y mecánicas
- 6 Especificaciones dimensionales
- 7 Requisitos de calidad
- 8 Designación

Sumário

- 1 Objetivo
- 2 Referências normativas
- 3 Definições
- 4 Composição química
- 5 Características físicas e mecânicas
- 6 Especificações dimensionais
- 7 Requisitos de qualidade
- 8 Designação

**Prefacio**

La AMN - Asociación MERCOSUR de Normalización - tiene por objeto promover y adoptar las acciones para la armonización y la elaboración de las Normas en el ámbito del Mercado Común del Sur - MERCOSUR, y está integrada por los Organismos Nacionales de Normalización de los países miembros.

La AMN desarrolla su actividad de normalización por medio de los CSM - Comités Sectoriales MERCOSUR - creados para campos de acción claramente definidos.

Los Proyectos de Norma MERCOSUR, elaborados en el ámbito de los CSM, circulan para votación nacional por intermedio de los Organismos Nacionales de Normalización de los países miembros.

La homologación como Norma MERCOSUR por parte de la Asociación MERCOSUR de Normalización requiere la aprobación por consenso de sus miembros.

Esta Norma entrará en vigencia a los 12 (doce) meses de su publicación, con el objeto de que el mercado se adecúe a sus especificaciones.

Esta Norma fue elaborada por el CSM 21 - Comité Sectorial MERCOSUR de Vidrios Planos.

Para el estudio de esta Norma MERCOSUR se tomaron como antecedentes las normas:

UNE-EN 572-1:1995 - Vidrio para la construcción. Productos básicos de vidrio. Vidrio de silicato sodocálcico. Parte 1: Definiciones y propiedades generales físicas y mecánicas

UNE-EN 572-2:1995 - Vidrio para la construcción. Productos básicos de vidrio. Vidrio de silicato sodocálcico. Parte 2: Vidrio plano

Prefácio

A AMN - Associação MERCOSUL de Normalização - tem por objetivo promover e adotar as ações para a harmonização e a elaboração das Normas no âmbito do Mercado Comum do Sul - MERCOSUL, e é integrada pelos Organismos Nacionais de Normalização dos países membros.

A AMN desenvolve sua atividade de normalização por meio dos CSM - Comitês Setoriais MERCOSUL - criados para campos de ação claramente definidos.

Os Projetos de Norma MERCOSUL, elaborados no âmbito dos CSM, circulam para votação nacional por intermédio dos Organismos Nacionais de Normalização dos países membros.

A homologação como Norma MERCOSUL por parte da Associação MERCOSUL de Normalização requer a aprovação por consenso de seus membros.

Esta Norma terá vigência após 12 (doze) meses de sua publicação, objetivando a adequação do mercado às suas especificações.

Esta Norma foi elaborada pelo CSM 21 - Comitê Setorial MERCOSUL de Vidros Planos.

Para o estudo desta Norma MERCOSUL se tomaram como antecedentes as normas:

UNE-EN 572-1:1995 - Vidrio para la construcción. Productos básicos de vidrio. Vidrio de silicato sodocálcico. Parte 1: Definiciones y propiedades generales físicas y mecánicas

UNE-EN 572-2:1995 - Vidrio para la construcción. Productos básicos de vidrio. Vidrio de silicato sodocálcico. Parte 2: Vidrio plano



Vidrio flotado

Vidro float

1 Objeto

Esta Norma MERCOSUR tiene por objeto establecer las dimensiones y requisitos de calidad (en relación con los defectos ópticos y de aspecto) del vidrio plano flotado, incoloro o coloreado, destinado a ser usado en arquitectura y decoración. También establece su composición química y sus principales características físicas y mecánicas.

Esta parte de la norma se aplica únicamente al vidrio plano que se suministra en tamaño grande (ver nota 1) o como tamaño cortado (ver nota 2 y nota 3).

NOTA 1 - Tamaño grande. Tamaño Jumbo.

NOTA 2 - Tamaño cortado (traver).

NOTA 3 - Media hoja o demi traver.

Esta Norma no se aplica al vidrio cortado en trozos de tamaño adecuado a su uso final.

2 Referencias normativas

Las normas siguientes contienen disposiciones que, al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma MERCOSUR. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a esta Norma que analicen la conveniencia de emplear las ediciones más recientes de las normas citadas a continuación. Los organismos miembros del MERCOSUR poseen informaciones sobre las normas en vigencia en el momento.

NM 293:2004, Terminología del vidrio plano y de los componentes accesorios a su aplicación

UNE-EN 410:1998¹⁾, Vidrio para la edificación. Determinación de las características luminosas y solares de los acristalamientos

3 Definiciones

A los efectos de esta Norma, se aplican las siguientes definiciones y aquellas dadas en la NM 293:

¹⁾ Estas normas serán utilizadas mientras no exista la norma MERCOSUR correspondiente

1 Objetivo

Esta Norma MERCOSUL tem por objetivo estabelecer as dimensões e requisitos de qualidade (em relação aos defeitos óticos e de aspecto) do vidro plano float, incoloro e colorido, destinados aos mercados de arquitetura e decoração. Também estabelece a sua composição química e suas principais características físicas e mecánicas.

Esta Norma se aplica unicamente ao vidro plano fornecido em tamanho grande (ver nota 1) ou nos tamanhos cortados (ver nota 2 e nota 3).

NOTA 1 - Tamanho grande. Tamanho Jumbo.

NOTA 2 - Tamanho cortado (traver).

NOTA 3 - Meia chapa ou demi traver.

Esta Norma não se aplica ao vidro cortado em peças de tamanho adequado ao seu uso final.

2 Referências normativas

As seguintes normas contém disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem requisitos desta Norma MERCOSUL. As edições indicadas estavam em vigência no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita à revisão, se recomenda, àqueles que realizam acordos com base nesta Norma, que analisem a conveniência de usar as edições mais recentes das normas citadas a seguir. Os organismos membros do MERCOSUL possuem informações sobre as normas em vigência no momento.

NM 293:2004, Terminologia do vidro plano e dos componentes acessórios a sua aplicação

UNE-EN 410:1998¹⁾, Vidrio para la edificación. Determinación de las características luminosas y solares de los acristalamientos

3 Definições

Para os efeitos desta Norma, se aplicam as seguintes definições e aquelas dadas na NM 293:

¹⁾ Estas normas devem ser utilizadas até que exista a norma MERCOSUL correspondente



3.1 vidrio flotado (float): Vidrio de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, en su masa, de caras paralelas y pulidas a fuego que se obtiene por colado continuo y solidificación en el seno de un baño de metal fundido.

3.2 calidad del vidrio flotado: El vidrio flotado es comercializado para su uso en arquitectura y decoración, donde los requisitos de calidad visual son distintos para cada aplicación.

3.2.1 calidad espejo: Es principalmente usado en la transformación del vidrio flotado en espejos de plata, vidrios reflectivos, vidrios de baja emisividad y otras aplicaciones similares.

3.2.2 calidad procesado: Es principalmente usado en la transformación del vidrio flotado en vidrios templados y vidrios laminados y en otras aplicaciones similares.

3.2.3 calidad arquitectura: Es principalmente usado en forma de vidrio recocido o crudo en aplicaciones generales de arquitectura y en la decoración, en casos donde el vidrio no pasa por los procesos de transformación citados en 3.2.1 y 3.2.2, pudiendo estar en forma natural o haber sido sometido a los siguientes procesos:

- a) corte;
- b) acabado de borde (pulido, biselado, fileteado);
- c) esmerilado;
- d) pintura;
- y otros similares.

3.3 defectos ópticos: Son defectos que distorsionan la imagen de los objetos vistos a través del vidrio. Los defectos que pueden afectar la calidad óptica del vidrio son la distorsión de la superficie y la falta de homogeneidad de la masa vítrea. La calidad óptica es evaluada a través de un método de observación visual.

3.4 defectos de aspecto o visuales: Son defectos que se refieren al aspecto del producto, donde la calidad visual puede ser alterada en función de la presencia de defectos puntuales o lineales.

3.4.1 defectos puntuales: Son caracterizados por la presencia de un núcleo que con frecuencia va acompañado de un halo de vidrio deformado. El tamaño de un defecto puntual es la mayor dimensión del núcleo. Ocurre en forma de bolas, piedras, etc.

3.4.2 defectos lineales o extensos: Son defectos que pueden encontrarse dentro del vidrio o en su

3.1 vidro float: Vidro de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro ou colorido em sua massa, de faces paralelas e planas, que se obtém por fundição contínua e solidificação no interior de um banho de metal fundido.

3.2 qualidade do vidro float: O vidro float é comercializado para uso na arquitetura e decoração, onde os requisitos de qualidade visual são distintos para cada aplicação.

3.2.1 qualidade espelho: É principalmente usado na transformação do vidro float em espelhos de prata, vidros refletivos, vidros de baixa emissividade e outras aplicações similares.

3.2.2 qualidade processo: É principalmente usado na transformação do vidro float em vidros temperados e vidros laminados e em outras aplicações similares.

3.2.3 qualidade arquitetura: É principalmente usado em forma de vidro recozido ou cru em aplicações gerais na arquitetura e decoração em casos onde o vidro não passa pelos processos de transformação citados em 3.2.1 e 3.2.2, podendo estar na forma in natura ou ter sido submetido aos seguintes processos:

- a) corte;
- b) acabamento de borda (lapidado, bisotado, filetado);
- c) jateamento;
- d) pintura;
- e outros similares.

3.3 defeitos óticos: São defeitos que distorcem a imagem dos objetos vistos através do vidro. Os defeitos que podem afetar a qualidade óptica do vidro são a distorção da superfície e a falta de homogeneidade da massa vítrea. A qualidade óptica é avaliada através de um método de observação visual.

3.4 defeitos de aspecto ou visuais: São defeitos que se referem ao aspecto do produto, onde a qualidade visual pode ser alterada em função da presença de defeitos pontuais ou lineares.

3.4.1 defeitos pontuais: São caracterizados pela presença de um núcleo que com frequência está acompanhado de um halo de vidro deformado. O tamanho de um defeito puntual é a maior dimensão do núcleo. Ocorre na forma de bolhas, pedras, etc.

3.4.2 defeitos lineares ou estendidos: São defeitos que podem encontrar-se dentro do vidro ou em sua



superficie, en forma de depósitos, marcas o arañazos que se extienden linealmente o que ocupan una zona.

3.5 largo (H), y ancho (B): Se definen en relación con la dirección del desplazamiento de la banda de vidrio, tal como se representa en la figura 1.

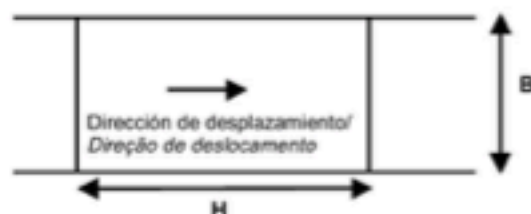


Figura 1 -
Relación entre el largo, el ancho y la dirección del desplazamiento /
Relação entre o comprimento e a largura com a direção de deslocamento

3.6 ancho estándar de la hoja: El ancho estándar típico de la hoja de vidrio flotado es de 3 210 mm o 3 600 mm, excepcionalmente pueden fabricarse hojas con anchos diferentes.

3.7 tamaño grande (Jumbo o GV): Hoja de vidrio flotado cortada de hoja con largo generalmente superior a 4 400 mm y con ancho estándar.

3.8 tamaño cortado (Traver): Hoja de vidrio flotado cortada, de hoja con largo típico entre 1 000 mm a 2 700 mm y con ancho estándar.

3.9 media hoja (demi traver): Hoja de vidrio flotado, originada por corte de hoja, (tamaño cortado), con ancho igual a la mitad del ancho estándar y sin alteración del largo.

3.10 paquete: Conjunto de hojas de vidrio flotado.

4 Composición química

Todos los productos básicos de vidrio a los que se refiere esta Norma se fabrican a partir de vidrio de silicato sodocálcico.

Las proporciones en masa de los componentes principales de los vidrios de silicato sodocálcico que son objeto de esta Norma son las siguientes:

Dióxido de silicio (SiO_2) 69% a 74%

Óxido de calcio (CaO) 5% a 12%

Óxido de sodio (Na_2O) 12% a 16%

Óxido de magnesio (MgO) 0% a 6%

superfície, em forma de depósitos, marcas ou arranhões, que se estendem linearmente ou que ocupam uma zona.

3.5 comprimento (H), e largura (B): Se definem em relação com a direção do deslocamento da fita de vidro, tal como se representa na figura 1.

3.6 largura padrão da chapa: A largura padrão típica da chapa de vidro float é de 3 210 mm ou 3 600 mm excepcionalmente podendo ser fabricadas chapas com larguras diferentes.

3.7 tamanho grande (Jumbo ou GV): Chapa de vidro float cortada da folha com comprimento geralmente superior a 4 400 mm e com largura padrão.

3.8 tamanho cortado (Traver): Chapa de vidro float cortada da folha com comprimento típico entre 1 000 mm a 2 700 mm e com largura padrão.

3.9 meia chapa (demi traver): Chapa de vidro float, originada do corte da chapa traver (tamanho cortado), com largura igual a metade da largura padrão e sem alteração de comprimento.

3.10 pilhas: Conjunto de chapas de vidro float.

4 Composição química

Todos os produtos básicos de vidro a que se refere esta Norma, se fabricam a partir do vidro de silicato sodocálcico.

As proporções das massas dos componentes principais do vidro de silicato sodocálcico, que é objeto desta Norma, são as seguintes:

Dióxido de silício (SiO_2) 69% a 74%

Óxido de cálcio (CaO) 5% a 12%

Óxido de sódio (Na_2O) 12% a 16%

Óxido de magnésio (MgO) 0% a 6%

Óxido de aluminio (Al_2O_3) 0% a 3%

Además de los componentes arriba indicados, estos vidrios pueden contener también pequeñas cantidades de otras sustancias.

4.1 Coloración

La coloración en masa de los productos vítreos se obtiene por adición de componentes apropiados.

5 Características físicas y mecánicas

5.1 Características generales

En la tabla 1 se dan los valores numéricos convencionales de las características físicas y mecánicas de los productos de base vítrea. Dichos valores, referidos a vidrio normal recocido sin ningún tratamiento de temple posterior, no son especificaciones precisas que deba cumplir estrictamente el vidrio, sino valores generalmente aceptados para los cálculos cuando no se exige una gran precisión.

Óxido de aluminio (Al_2O_3) 0% a 3%

Além dos componentes acima indicados, estes vidros podem conter também pequenas quantidades de outras substâncias.

4.1 Coloração

A coloração da massa dos produtos vítreos se obtém pela adição de componentes apropriados.

5 Características físicas e mecânicas

5.1 Características gerais

Na tabela 1 são dados os valores numéricos convencionais das características físicas e mecânicas dos produtos de base vítrea. Estes valores se referem ao vidro normal recocido, sem nenhum tratamento de tempera posterior, e não são especificações precisas que devam ser cumpridas estritamente pelo vidro. Geralmente estes valores podem ser aceitados para os cálculos quando não se exige uma grande precisão.

Tabla 1 / Tabela 1 -
Características generales / Características gerais

| Característica | Símbolo | Valor numérico y unidad / Valor numérico e unidade |
|--|-----------|---|
| - Densidad (a 18 °C) / Densidade (a 18 °C) | ρ | 2 500 kg/m ³ |
| - Dureza | | 6 unidades (escala de Mohs) |
| - Módulo de Young (módulo de elasticidad) / Módulo de Young (módulo de elasticidade) | E | 7 x 10 ¹⁰ Pa |
| - Índice de Poisson | ν | 0,2 |
| - Calor específico | c | 0,72 x 10 ³ J/(kg x K) |
| - Coeficiente medio de dilatación lineal entre 20 °C y 300 °C / Coeficiente médio de dilatação linear entre 20 °C e 300 °C | α | 9 x 10 ⁻⁶ K ⁻¹ |
| - Conductividad térmica / Condutividade térmica | λ | 1 W/(m x K) |
| - Índice de refracción medio en el espectro visible (380 nm a 780 nm) / Índice de refração médio no espectro visível (380 nm a 780 nm) | n | 1,5 |

5.2 Definición del vidrio incoloro

El vidrio flotado se define como incoloro cuando no recibe la adición de colorantes y siempre que la transmisión luminosa del material sea conforme con lo dispuesto en el apartado 5.2.1. La transmisión luminosa del vidrio flotado se medirá con ambas caras convenientemente pulidas.

NOTA - Los valores de la transmisión luminosa que figuran en el apartado 5.2.1 no son aptos para su empleo en cálculos de proyecto. Son valores que se utilizan únicamente para atribuir a un vidrio la designación de

5.2 Definição do vidro incolor

O vidro float se define como incolor quando não recebe a adição de corantes e sempre que a transmissão luminosa do material, esteja conforme o disposto em 5.2.1. A transmissão luminosa do vidro float se medirá com ambas as faces convenientemente polidas.

NOTA - Os valores da transmissão luminosa que figuran em 5.2.1 não são aptos para serem empregados em cálculos de projeto. São valores utilizados unicamente para atribuir a um vidro a designação de incolor, excluindo



incoloro, excluyendo los efectos de cualquier recubrimiento o rugosidad superficial. Los valores de transmisión luminosa utilizados en el cálculo de proyecto pueden solicitarse al fabricante del vidrio. Dichos valores se determinan de conformidad con la Norma UNE-EN 410.

5.2.1 Vidrio transparente incoloro: Un producto vítreo transparente recibe el nombre de vidrio incoloro si no recibe la adición de colorantes y si su transmisión luminosa:

- a) tras el pre-tratamiento que sea necesario;
- b) medida de acuerdo con la Norma UNE-EN 410 y;
- c) redondeada a la unidad centesimal más próxima;

resulte ser igual o superior al valor dado en la tabla 2, para el espesor nominal de dicho producto vítreo.

NOTA - Los valores límite dados en la tabla 2 son válidos con la condición de que el espesor real del producto vítreo esté dentro del intervalo de tolerancia admitido para el espesor nominal de dicho producto.

os efeitos de qualquer cobertura ou rugosidade superficial. Os valores de transmissão luminosa, para serem utilizados no cálculo de projetos, podem ser solicitados ao fabricante do vidro. Estes valores são determinados em conformidade com a Norma UNE-EN 410.

5.2.1 Vidro transparente incoloro: Um produto vítreo transparente recebe o nome de vidro incolor se não recebe a adição de corantes e se sua transmissão luminosa:

- a) após o vidro ter recebido o pré-tratamento que seja necessário;
- b) for medida em conformidade com a Norma UNE-EN 410;
- c) for arredondada até a unidade centesimal mais próxima;

resulte igual ou superior ao valor fornecido na tabela 2, para a espessura nominal do referido produto vítreo.

NOTA - Os valores limite dados na tabela 2 são válidos com a condição de que a espessura real do produto vítreo esteja dentro do intervalo de tolerância admitido para a espessura nominal do respectivo produto.

Tabla 2 / Tabela 2 -

Valores mínimos de la transmisión luminosa, necesarios para atribuir a un producto vítreo flotado transparente, la designación de vidrio incoloro /
Valores mínimos da transmissão luminosa, necessários para atribuir ao produto vítreo float transparente a designação de vidro incolor

| Espesor nominal (mm) / Espessura nominal (mm) | Valor mínimo de la transmisión luminosa / Valor mínimo da transmissão luminosa |
|--|---|
| 2 | 0,89 |
| 3 | 0,88 |
| 4 | 0,87 |
| 5 | 0,86 |
| 6 | 0,85 |
| 8 | 0,83 |
| 10 | 0,81 |
| 12 | 0,79 |
| 15 | 0,76 |
| 19 | 0,72 |
| 25 | 0,67 |

5.3 Estabilidad de las características físicas y químicas

Las características físicas y químicas de los productos de base vítrea pueden considerarse constantes en el tiempo.

5.3 Estabilidade das características físicas e químicas

As características físicas e químicas dos produtos de base vítrea podem ser consideradas constantes no tempo.



a) dado que el vidrio es insensible a los efectos fotoquímicos, las propiedades espectrales (transmisión de la luz y de la energía solar) de los productos de base vítrea no sufren modificaciones por la acción directa o indirecta de la radiación solar.

b) la superficie de los materiales vítreos utilizados en arquitectura y decoración es virtualmente insensible a los ataques medioambientales.

a) dado que o vidro é insensível aos efeitos fotoquímicos, as propriedades espectrais (transmissão da luz e da energia solar) dos produtos de base vítrea não sofrem modificações pela ação direta ou indireta da radiação solar.

b) a superfície dos materiais vítreos utilizados na arquitetura e decoração é virtualmente insensível aos ataques do meio ambiente.

6 Especificaciones dimensionales

6.1 Espesor

El espesor real es la media de mediciones espaciadas cada 100 mm, realizadas en el sentido del ancho de fabricación (Banda B ver la figura 1), con una precisión de 0,01 mm. Las medidas se tomarán con un micrómetro.

El espesor real, redondeado a la décima de milímetro más próxima, no debe diferir del valor nominal en más de las tolerancias indicadas en la tabla 3.

6 Especificações dimensionais

6.1 Espessura

A espessura real é a média de medições espaçadas a cada 100 mm, realizadas ao longo da fita (banda B, ver figura 1), com uma precisão de 0,01 mm. As medições são realizadas com um micrômetro.

A espessura real, arredondada para a décima casa de milímetro mais próxima, não deve diferir do valor nominal em mais das tolerâncias indicadas na tabela 3.

**Tabla 3 / Tabela 3 -
Tolerancias de medida del espesor nominal /
Tolerâncias de medida da espessura nominal**

| Espesor nominal (mm) / Espessura nominal (mm) | Tolerancias ¹⁾ (mm) / Tolerâncias ¹⁾ (mm) |
|--|--|
| 2 | ±0,2 |
| 3 | ±0,2 |
| 4 | ±0,2 |
| 5 | ±0,2 |
| 6 | ±0,2 |
| 8 | ±0,3 |
| 10 | ±0,3 |
| 12 | ±0,3 |
| 15 | ±0,5 |
| 19 | ±1,0 |
| 25 | ±1,0 |

¹⁾ Para Uruguay se admiten también las tolerancias establecidas en la norma ASTM C 1036. / Para o Uruguai se admitem também as tolerâncias estabelecidas na norma ASTM C 1036.

6.2 Largo, ancho y escuadrado

Para unas determinadas dimensiones nominales de largo (H), y de ancho (B), la lámina de vidrio debe poderse inscribir en un rectángulo construido a partir de las dimensiones nominales aumentadas en el valor positivo de la tolerancia y circunscribir un

6.2 Comprimento, largura e esquadro

Para umas determinadas dimensões nominais de comprimento (H), e de largura (B), a chapa de vidro deve poder se inscrever em um retângulo construído a partir das dimensões nominais aumentadas no valor positivo da tolerância e circunscrever um



rectángulo cuyas dimensiones sean las nominales menos el valor absoluto de la tolerancia. Dichos rectángulos deben tener sus lados paralelos y ser concéntricos (ver la figura 2).

Dichos rectángulos determinan al mismo tiempo los límites de la falta de esquadro tolerados.

Las tolerancias de medida de las dimensiones nominales largo (H), y ancho (B), son ± 4 mm.

retângulo cujas dimensões sejam as nominais menos o valor absoluto da tolerância. Estes retângulos devem ter seus lados paralelos e ser concêntricos (ver a figura 2).

Estes retângulos determinam ao mesmo tempo os limites da falta de esquadro tolerados.

As tolerâncias de medida das dimensões nominais de comprimento (H), e largura (B), são ± 4 mm.

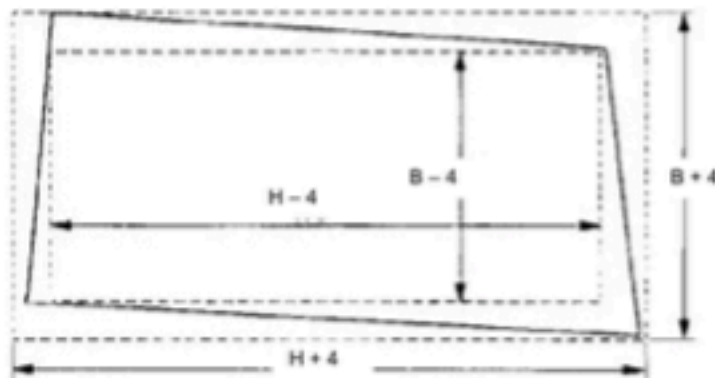


Figura 2 -
Determinación del largo, ancho y esquadro /
Determinação do comprimento, largura e esquadro

7 Requisitos de calidad

Los requisitos de calidad son determinados a través de la evaluación de los defectos ópticos, de aspecto o visuales.

7.1 Métodos de observación y de medición

7.1.1 Defectos ópticos: A través del vidrio sometido a examen, se observa una pantalla ocupada por un conjunto (cebra) de tiras blancas y negras.

El tamaño habitual de la pantalla está comprendido entre 1 150 mm x 1 500 mm y 2 500 mm x 2 000 mm. Consiste en un fondo blanco translúcido, atravesado por unas bandas paralelas negras de 25 mm de ancho, situadas a una distancia de 25 mm unas de otras, con una inclinación de 45°.

La pantalla se ilumina uniformemente por detrás, por medio de tubos fluorescentes de luz diurna blanca. La luminancia de la pantalla, medida a una distancia de 1m, debe estar comprendida entre 400 lux y 1 200 lux. Las paredes de la sala de ensayo deben estar pintadas con una pintura oscura no reflectante, cuyo coeficiente de reflexión difusa sea igual o inferior a 0,10.

7 Requisitos de qualidade

Os requisitos de qualidade são determinados através da avaliação dos defeitos ópticos, de aspecto ou visuais.

7.1 Métodos de observação e de medição

7.1.1 Defeitos ópticos: Através do vidro submetido ao ensaio, se observa uma tela ocupada por um conjunto (zebra) de listras brancas e negras.

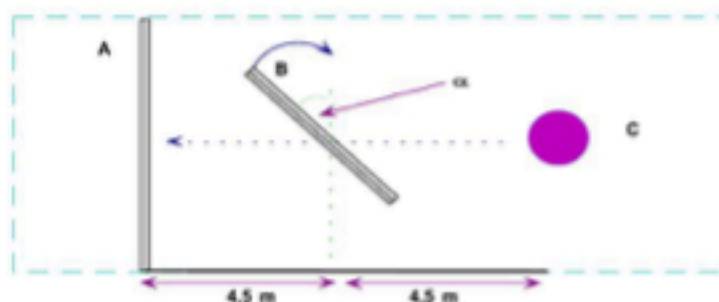
O tamanho habitual da tela está compreendido entre 1 150 mm x 1 500 mm e 2 500 mm x 2 000 mm. Consiste de um fundo branco translúcido, atravessado por umas faixas paralelas negras de 25 mm de largura, situadas a uma distância de 25 mm umas das outras, com uma inclinação de 45°.

A tela é iluminada uniformemente por trás, por meio de lâmpadas fluorescentes luz do dia branca. A iluminação da tela, medida a uma distância de 1m, deve estar compreendida entre 400 lux e 1 200 lux. As paredes da sala de ensaio devem estar pintadas com uma tinta escura não refletiva, cujo coeficiente de reflexão difusa seja igual ou inferior a 0,10.



La lámina sometida a examen se mantiene en posición vertical, mediante un soporte capaz de girar alrededor de un eje vertical situado a 4,5 m de la pantalla y alineado con el centro de la misma. La dirección de estiramiento del vidrio debe quedar en posición vertical. Debe existir una indicación del valor del ángulo crítico de visión, α , formado por la luna y la pantalla (ver la figura 3). El observador se mantiene inmóvil a una distancia de 9 m del centro de la pantalla, en una línea recta que pasa por el eje de rotación.

O corpo-de-prova submetido ao ensaio é fixado na posição vertical, por meio de um suporte capaz de girar ao redor de um eixo vertical situado a 4,5 m da tela e alinhado com o centro da mesma. A direção de estiramento do vidro deve ficar na posição vertical. Deve existir uma indicação do valor do ângulo crítico de visão, α , formado pelo corpo-de-prova e a tela (ver figura 3). O observador se mantém imóvel a uma distância de 9 m do centro da tela, em uma linha reta que passa pelo eixo de rotação.



- A) Pantalla / Tela
- B) Muestra de vidrio / Corpo-de-prova
- C) Observador

Figura 3 -
Vista en planta del dispositivo para el ensayo de cebra /
Vista em planta do dispositivo para o ensaio de zebra

Se hace girar la lámina en ensayo desde un ángulo $\alpha = 90^\circ$, hasta que dejan de percibirse distorsiones de las líneas de la pantalla. Se anota el valor del ángulo α (ver la figura 3) en el que se produce dicha circunstancia.

Deve-se girar o corpo-de-prova desde um ângulo $\alpha = 90^\circ$, até que se deixe de perceber distorções das linhas na tela. Anota-se o valor do ângulo α (ver figura 3) em que ocorreu esta circunstância.

La muestra de vidrio, que debe tener un largo, H, comprendido entre 300 mm y 500 mm, y un ancho (B), de 3 210 mm o 3 600 mm, se corta en cuatro partes. Se obtienen así muestras de un ancho aproximado a 800 mm o 900 mm. Se mide la distorsión en las zonas marcadas como D y d en el esquema de la figura 4.

O corpo-de-prova de vidro, deve ter um comprimento, H, compreendido entre 300 mm e 500 mm, e uma largura(B), de 3 210 mm ou 3 600 mm cortada em quatro partes. Se obtém assim, amostras com uma largura aproximada de 800 mm ou 900 mm. Se mede a distorção nas zonas marcadas como D e d conforme mostrado na figura 4.

Dimensiones en milímetros / Dimensões em milímetros

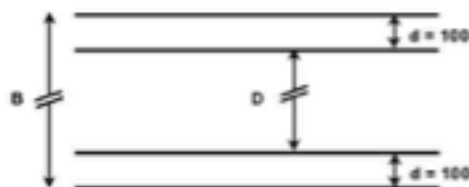


Figura 4 -
Zonas en las que se determina la distorsión óptica /
Zonas nas quais se determina a distorção óptica

**7.1.2 Defectos de aspecto o visuales**

7.1.2.1 Defectos puntuales: Se mide la dimensión mayor (diámetro o largo) de los defectos con una lupa graduada en décimas de milímetro y calibrada.

Se anota el número y las dimensiones de los defectos puntuales, clasificándolos según las cuatro categorías de defectos señaladas en la tabla 4.

7.1.2 Defeitos de aspecto ou visuais

7.1.2.1 Defeitos puntuais: Mede-se a maior dimensão (diâmetro ou comprimento) dos defeitos com uma lupa graduada em décimos de milímetro e calibrada.

Anota-se o número e as dimensões dos defeitos puntuais, classificando-os segundo as quatro categorias de defeitos indicados na tabela 4.

Tabla 4 / Tabela 4 -
Categorías de los defectos puntuales / Categorias dos defeitos puntuais

| Categoría | Dimensiones del núcleo de los defectos puntuales (mm) / Dimensões do núcleo dos defeitos puntuais (mm) |
|-----------|---|
| A | > 0,2 y/e ~ 0,5 |
| B | > 0,5 y/e ~ 1,0 |
| C | > 1,0 y/e ~ 3,0 |
| D | > 3,0 |

7.1.2.2 Defectos lineales o extensos: La lámina de vidrio en examen se ilumina en condiciones que reproducen la luz difusa diurna y se observa frente a una pantalla negra mate.

Se coloca la lámina en posición vertical delante de la pantalla y paralelamente a ésta. El punto de observación se sitúa a una distancia del vidrio, conforme a lo establecido en la tabla 7, manteniendo la dirección de observación perpendicular a la superficie del vidrio.

Se observa la lámina de vidrio y se anota la presencia de defectos molestos a la vista.

7.2 Niveles aceptables

7.2.1 Defectos ópticos: En las condiciones de observación descritas en el apartado 7.1.1, el ángulo α para el cual dejan de observarse deformaciones no debe ser menor que el ángulo crítico de visión dado en la tabla 5 para la zona correspondiente.

7.1.2.2 Defeitos lineares ou entendidos: A chapa de vidro deve ser examinada sob condições de iluminação que reproduzam a luz difusa diurna e ser inspecionada em frente a uma tela negra fosca.

Coloca-se a chapa de vidro em posição vertical diante da tela e paralelamente a esta. O ponto de observação se situa a uma distância do vidro, conforme estabelecido na tabela 7, mantendo a direção de observação perpendicular a superfície do vidro.

Observa-se a chapa de vidro e anota-se a presença de defeitos prejudiciais visíveis.

7.2 Níveis aceitáveis

7.2.1 Defeitos óticos: Nas condições de observação descritas em 7.1.1, o ângulo α para o qual deixa-se de observar as deformações, não deve ser menor que o ângulo crítico de visão dado na tabela 5 para a zona correspondente.



**Tabla 5 / Tabela 5 -
Ángulos críticos de visión / Ângulos críticos de visão**

| Esesor nominal del vidrio (mm) / Espessura nominal do vidro (mm) | Ángulo α en la zona D (grados) / Ângulo α na zona D (graus) | Ángulo α en la zona d (grados) / Ângulo α na zona d (graus) |
|---|--|--|
| Calidad espejo / Qualidade espelho | | |
| 2 | 48 | 48 |
| ≥ 3 | 55 | 55 |
| Calidad procesado / Qualidade processo | | |
| 2 | 45 | 45 |
| ≥ 3 | 50 | 50 |
| Calidad arquitectura / Qualidade arquitetura | | |
| 2 | 45 | 40 |
| ≥ 3 | 50 | 45 |

7.2.2 Defectos puntuales

En la tabla 6 se definen los niveles aceptables de defectos en promedio por paquete para cada 20 m².

7.2.2 Defeitos pontuais

Na tabela 6 se definem os níveis aceitáveis de defeitos em média na pilha, para cada 20 m².

**Tabla 6 / Tabela 6 -
Niveles de defectos puntuales aceptables /
Níveis de defeitos pontuais aceitáveis**

| Categoría del defecto / Categoria do defeito | Promedio del paquete (defecto/20 m ²) / Média na pilha (defeito/20 m ²) |
|---|--|
| Calidad espejo / Qualidade espelho | |
| A | Cualquier número / Qualquer número |
| B | 3 |
| C | 0 |
| D | 0 |
| Calidad procesado / Qualidade processo | |
| A | Cualquier número / Qualquer número |
| B | 3 |
| C | 0,5 |
| D | 0 |
| Calidad arquitectura / Qualidade arquitetura | |
| A | Cualquier número / Qualquer número |
| B | 20 |
| C | 6 |
| D | 0 |

7.2.3 Defectos lineales o extensos:

En la tabla 7 se define la característica de los defectos lineales permitidos.

7.2.3 Defeitos lineares ou estendidos:

Na tabela 7 se define a característica dos defeitos lineares permitidos.



Tabla 7 / Tabela 7 -
Defectos lineales o extendidos permitidos /
Defeitos lineares ou estendidos permitidos

| Calidad del vidrio float / Qualidade do vidro float | Tamaño máximo / Tamanho máximo (mm) | Distancia para visualización / Distância para visualização (m) | Promedio del paquete (defecto/20 m ²) / Média na pilha (defeito/20 m ²) |
|--|---|--|---|
| Espejo / Espelho | < 5 | ≥ 0,8 | Cualquier número / Qualquer número |
| | ≥ 5 | ≥ 0,8 | 0 |
| Procesado / Processo | < 5 | ≥ 0,8 | Cualquier número / Qualquer número |
| | ≥ 5 | ≥ 0,8 | 0 |
| Arquitectura / Arquitetura | < 5 | ≥ 2 | Cualquier número / Qualquer número |
| | ≥ 5 | ≥ 2 | 0 |

8 Designación

El vidrio flotado conforme con esta Norma debe designarse, como mínimo, con los siguientes datos:

- tipo;
- color (referencia del fabricante) o incoloro;
- espesor nominal, en mm;
- largo nominal, H, y ancho nominal, B, en mm;
- referencia a esta Norma.

Ejemplo:

Un vidrio flotado incoloro, para uso en la construcción, de 3 mm de espesor y 3 600 mm de largo, con un ancho de 2 500 mm, se designa de la manera siguiente:

Vidrio flotado incoloro, 3 mm, 3 600 mm x 2 500 mm, NM 294.

8 Designação

O vidro float conforme esta Norma deve designar-se, no mínimo, com os seguintes dados:

- tipo;
- cor (referência do fabricante) ou incoloro;
- espessura nominal, em mm;
- comprimento nominal, H, e largura nominal, B, em mm;
- referência a esta Norma.

Exemplo:

Um vidro float incoloro, para uso na construção, de 3 mm de espessura de 3 600 mm de comprimento, com uma largura de 2 500 mm, se designa da seguinte maneira:

Vidro float incoloro, 3 mm, 3 600 mm x 2 500 mm, NM 294.



**NORMAS MERCOSUL APROVADAS
CSM-21 COMITÊ SETORIAL MERCOSUL DE VIDROS PLANOS
SÍNTESE DAS ETAPAS DE ESTUDO**

**PNM 21:00-0002
Vidro Float**

Este Projeto de Norma MERCOSUL estava incluído no Programa de Normalização Setorial MERCOSUL (PNSM) do CSM-21 – Comitê Setorial Mercosul de Vidros Planos.

Para a elaboração deste Projeto de Norma MERCOSUL se utilizou como base as normas: UNE-EN 572-1:1995, UNE-EN 572-2:1995.

O Projeto de Norma MERCOSUL 21:00-0002, já devidamente adequado ao padrão de apresentação das Normas MERCOSUL, foi submetido a votação no âmbito dos ONN's no período de 11/02/2004 até 15/03/2004.

O Projeto de Norma MERCOSUL 21:00-0002 recebeu votos da ABNT (Brasil), IRAM (Argentina), UNIT (Uruguai) e do INTN (Paraguai).

A seguir o projeto em português e espanhol foi encaminhado para a AMN, conforme determina o Procedimento para Elaboração de Normas MERCOSUL, sendo aprovado como Norma MERCOSUL em Março de 2004.