

Septiembre 2000

TÍTULO

Ventanas y puertas

Resistencia a la carga de viento

Método de ensayo

Windows and doors. Resistance to wind load. Test method.

Fenêtres et portes. Résistance au vent. Essai.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 12211 de junio 2000.

OBSERVACIONES

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE 85204 de abril 1979, que a su vez adoptaba la Norma Europea EN 77 de agosto 1977.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 85 *Cerramientos de Huecos en Edificación y sus Accesorios* cuya Secretaría desempeña ASEFAVE.

Versión en español

**Ventanas y puertas
Resistencia a la carga de viento
Método de ensayo**

**Windows and doors. Resistance to wind
load. Test method.**

**Fenêtres et portes. Résistance au vent.
Essai.**

**Fenster und Türen.
Windwiderstandsfähigkeit.
Prüfverfahren.**

Esta norma europea ha sido aprobada por CEN el 1999-09-20. Los miembros de CEN están sometidos al Reglamento Interior de CEN/CENELEC que define las condiciones dentro de las cuales debe adoptarse, sin modificación, la norma europea como norma nacional.

Las correspondientes listas actualizadas y las referencias bibliográficas relativas a estas normas nacionales, pueden obtenerse en la Secretaría Central de CEN, o a través de sus miembros.

Esta norma europea existe en tres versiones oficiales (alemán, francés e inglés). Una versión en otra lengua realizada bajo la responsabilidad de un miembro de CEN en su idioma nacional, y notificada a la Secretaría Central, tiene el mismo rango que aquéllas.

Los miembros de CEN son los organismos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suecia y Suiza.

CEN
COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
SECRETARÍA CENTRAL: Rue de Stassart, 36 B-1050 Bruxelles

ÍNDICE

	Página
ANTECEDENTES.....	5
1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	6
2 NORMAS PARA CONSULTA	6
3 DEFINICIONES	6
4 FUNDAMENTOS DEL ENSAYO	7
5 EQUIPAMIENTO	7
6 PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE ENSAYO.....	7
7 PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	8
8 INFORME DEL ENSAYO	9
ANEXO A (Informativo) MEDICIÓN DE LAS DEFORMACIONES	10
ANEXO B (Informativo) SECUENCIA PARA EL MÉTODO DE ENSAYO DE RESISTENCIA AL VIENTO.....	12

ANTECEDENTES

Esta norma europea ha sido elaborada por el Comité Técnico CTN/CT 33 “Puertas, ventanas, persianas, herrajes y fachadas ligeras”, cuya Secretaría desempeña AFNOR.

Esta norma europea deberá recibir el rango de norma nacional mediante la publicación de un texto idéntico a la misma o mediante ratificación antes de finales de diciembre de 2000, y todas las normas nacionales técnicamente divergentes deberán anularse antes de finales de diciembre de 2000.

De acuerdo con el Reglamento Interior de CEN/CENELEC, los organismos de normalización de los siguientes países están obligados a adoptar esta norma europea: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suecia y Suiza.

Esta norma europea forma parte de un conjunto de normas para ventanas y puertas.

Esta norma europea reemplaza a la Norma Europea EN 77:1977 “Métodos de ensayo de ventanas. Ensayos de resistencia al viento”.

Los anexos A y B son informativos.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma define el método de ensayo para determinar la resistencia a la carga de viento de ventanas y puertas de cualquier material cuando se someten a presiones positivas y negativas.

Este método de ensayo está diseñado para tener en cuenta las condiciones de uso, cuando la ventana o la puerta está instalada según las especificaciones del fabricante y los requisitos de las normas europeas y los códigos de puesta en obra.

Esta norma no es aplicable a las juntas entre el marco de la ventana o puerta y el edificio. Esta norma no está destinada a medir la resistencia del vidrio.

2 NORMAS PARA CONSULTA

Esta norma europea incorpora disposiciones de otras publicaciones por su referencia, con o sin fecha. Estas referencias normativas se citan en los lugares apropiados del texto de la norma y se relacionan a continuación. Las revisiones o modificaciones posteriores de cualquiera de las publicaciones referenciadas con fecha, sólo se aplican a esta norma europea cuando se incorporan mediante revisión o modificación. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de esa publicación.

EN 1026:2000 – *Ventanas y Puertas. Permeabilidad al aire. Método de ensayo.*

prEN 12519 – *Puertas y ventanas. Terminología.*

3 DEFINICIONES

Para los propósitos de esta norma europea, serán de aplicación las definiciones que aparecen en el proyecto de Norma Europea prEN 12519 “Puertas y ventanas - Terminología”, así como las que aparecen posteriormente y en las figuras A1 a A3.

3.1 desplazamiento frontal: Desplazamiento de un punto de la muestra de ensayo medido perpendicularmente al plano de la muestra de ensayo.

3.2 flecha frontal: Desplazamiento frontal máximo de un elemento del marco menos la semisuma de los desplazamientos frontales a cada extremo del elemento.

3.3 flecha frontal relativa: La flecha frontal de un elemento del marco dividida por la longitud del elemento sobre el que se ha medido la flecha frontal, por ejemplo la distancia entre los extremos del elemento.

3.4 presión de ensayo: Diferencia entre las presiones estáticas del aire en las caras interior y exterior de la muestra de ensayo.

La presión de ensayo es positiva si la presión sobre la cara exterior es mayor que sobre la cara interior.

La presión de ensayo es negativa si la presión sobre la cara exterior es menor que sobre la cara interior.

Para estos ensayos, se definen tres juegos de presión de ensayo:

- P1 se utiliza con el objeto de medir la flecha de elementos de la muestra de ensayo.
- P2 presión con pulsación aplicada durante 50 ciclos para determinar las prestaciones bajo cargas repetidas de viento.
- P3 se utiliza con el objeto de evaluar la seguridad de la muestra de ensayo bajo condiciones extremas.

Los valores de P1, P2, P3 están relacionadas de la siguiente forma: $P2 = 0,5 \cdot P1$ y $P3 = 1,5 \cdot P1$.

4 FUNDAMENTOS DEL ENSAYO

Aplicación de series definidas de presiones de ensayo positivas y negativas durante las cuales se realizan mediciones e inspecciones para determinar la flecha frontal relativa y la resistencia al deterioro por las cargas de viento.

5 EQUIPAMIENTO

5.1 Cámara con un lado abierto donde puede ser adaptada la muestra de ensayo. Debe ser construida de forma que sea capaz de soportar las presiones de ensayo sin deformarse hasta el punto de influir en los resultados de los ensayos.

5.2 Medios para ejercer una presión controlada sobre la muestra de ensayo.

5.3 Medios para producir cambios rápidos en la presión de ensayo, controlada dentro de límites definidos.

5.4 Instrumento adecuado para medir el flujo de aire que entra o sale de la cámara, con una precisión del $\pm 5\%$ (calibrado a 20 °C, 101 kPa).

5.5 Medios para medir la presión de aire en el banco de ensayo con una precisión de $\pm 5\%$.

5.6 Dispositivos tales como comparadores o captador de desplazamiento para medir los desplazamientos de puntos medidos con una precisión de $\pm 0,1$ mm.

5.7 Medios para la fijación de los dispositivos de medida de forma conveniente para asegurar su estabilidad durante el ensayo.

5.8 Cinta métrica con precisión de ± 1 mm para medir la longitud de los elementos a ensayar.

6 PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE ENSAYO

6.1 Instalación de la muestra de ensayo

La muestra de ensayo debe ser fijada como esté previsto para su uso en las obras, sin torsiones o flexiones que puedan influenciar los resultados. La muestra de ensayo debe ser totalmente operativa.

La rigidez del marco de ensayo y de la fijación de la muestra al marco debe ser suficiente para evitar efectos adversos en las prestaciones de la muestra durante el ensayo.

Se limpian y secan las superficies de la muestra de ensayo. Se tapan los dispositivos de ventilación, si los hubiera, con ayuda de cinta adhesiva.

6.2 Instalación de los dispositivos de medida

6.2.1 Flecha frontal. Los dispositivos de medida (véase el apartado 5.6) deben ser fijados en posición a cada extremo y en el centro del elemento del marco que va a ser medido. Alternativamente, se debe fijar un único dispositivo de medida en el centro de una viga rígida que está fijada y sostenida sólo en los extremos del elemento del marco que va a ser medido.

7 PROCEDIMIENTO DE ENSAYO

7.1 Preliminares

La temperatura ambiente y humedad relativa cerca de la muestra de ensayo debe estar dentro del rango 10 °C a 30 °C y 25% a 75% HR, y la muestra debe ser acondicionada para el ensayo al menos 4 horas antes del inicio de éste.

La figura B.1 muestra la secuencia de ensayo que se debe desarrollar y el juego de presiones de ensayo, y sus características, que se debe aplicar.

El ensayo de permeabilidad al aire según la Norma Europea EN 1026 se debe completar antes de ensayar la resistencia al viento con las presiones de ensayo P1 y P2.

7.2 Ensayo de flecha

Se anota la longitud de los elementos cuya flecha se debe medir.

NOTA – Si se deben medir diferentes desplazamientos o flechas, se pueden anotar bien durante una secuencia de escalones de presión de ensayo hasta P1 o bien durante tantas secuencias de escalones de presión hasta P1 como mediciones haya que realizar.

7.2.1 Presión positiva. Se aplican tres pulsos de presión, cada uno un 10% mayor que la presión de ensayo P1. El tiempo para alcanzar la presión máxima no debe ser menor que 1 s y debe ser mantenida durante al menos 3 s.

Se ponen a cero todos los comparadores o se anota su valor inicial.

Se aplica la presión P1 según la clase solicitada a la muestra de ensayo, a una velocidad que no exceda de 100 Pa/s, bien de forma incremental o continua.

Cuando la presión P1 ha sido aplicada durante 30 s, se anotan la(s) medida(s) de la(s) flecha(s) frontal(es) o desplazamiento(s) frontal(es).

Se reduce la presión de ensayo a 0 Pa, a una velocidad no mayor de 100 Pa/s, y tras (60 ± 5) s, se miden la(s) flecha(s) frontal(es) residuales o desplazamiento(s) frontal(es).

7.2.2 Presión negativa. Se aplica el procedimiento definido en el apartado 7.2.1 utilizando presiones negativas.

7.3 Ensayo de presión repetida

La muestra de ensayo se debe someter a 50 ciclos incluyendo presiones negativas y positivas, con las siguientes características:

- presión de ensayo igual a P2;
- el primer escalón es negativo, el siguiente es positivo así como el último de la secuencia de 50 impulsos;
- la variación de - P2 a + P2 y la inversa debe durar (7 ± 3) s;
- el valor P2 se mantiene al menos durante (7 ± 3) s.

Al final de los 50 ciclos, se abren y cierran los elementos móviles de la muestra de ensayo y se anotan los daños o los defectos de funcionamiento, si los hubiere.

Se repite el ensayo de permeabilidad al aire según la Norma Europea EN 1026.

7.4 Ensayo de seguridad

Se somete la muestra de ensayo a un ciclo que incluya presiones negativas o positivas con las siguientes características:

- valor de la presión igual a P3;
- la presión negativa se aplica en primer lugar;
- la variación entre 0 Pa y - P3 y el retorno desde - P3 a 0 Pa debe emplear (7 ± 3) s, el valor de P3 se mantiene durante (7 ± 3) s a 0 Pa;
- la presión positiva de ensayo se aplica tras una pausa de (7 ± 3) s;
- la variación de 0 Pa a +P3 y el retorno hasta 0 Pa debe tener la misma duración que para la presión negativa -P3.

Tras el ensayo de seguridad se anota si la muestra de ensayo permanece cerrada y se describe cualquier componente de la muestra de ensayo que se haya desprendido.

8 INFORME DEL ENSAYO

El informe del ensayo debe incluir un croquis de la muestra de ensayo vista frontalmente, mostrando los elementos importantes, los puntos de medida del desplazamiento y la situación de los daños o defectos de funcionamiento.

8.1 Flecha

Se deben anotar las flechas y los desplazamientos bajo los escalones de presión +P1 y -P1. Las flechas frontales relativas se deben calcular en forma de fracción con el numerador igual a 1 y cuyos denominadores se expresen con 3 cifras significativas.

8.2 Presión repetida

Se anotan los posibles daños y defectos de funcionamiento.

8.3 Ensayo de seguridad

Se anotan los daños y roturas que se produzcan así como las dificultades de maniobra.

ANEXO A (Informativo)

MEDICIÓN DE LAS DEFORMACIONES

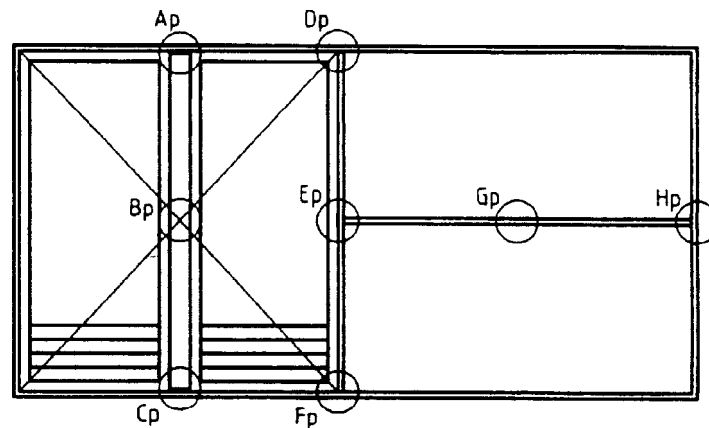


Fig. A.1 – Puntos de medida sobre una ventana de dos hojas y partes fijas

A, B, C, D, E, F, G, H: Puntos de medida sobre un chasis ligado al banco de ensayo.

NOTA – En la formulación siguiente la segunda letra “p” u “o” denota la presión de ensayo P1 ó 0.

Ejemplo: B_p la medición a presión de ensayo = P1

B_o la medición a presión de ensayo = 0

B_p - B_o = desplazamiento frontal del montante entre dos abrientes.

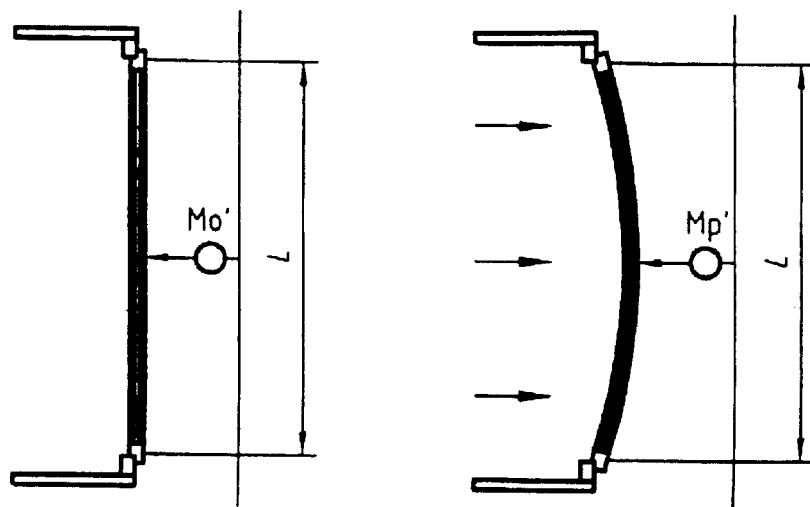
E_p - E_o = desplazamiento frontal del bastidor.

G_p - G_o = desplazamiento frontal del travesaño intermedio.

$$(B_p - B_o) - \frac{(A_p - A_o) + (C_p - C_o)}{2} = \text{flecha frontal del montante entre dos abrientes}$$

$$(E_p - E_o) - \frac{(D_p - D_o) + (F_p - F_o)}{2} = \text{flecha frontal del bastidor}$$

$$(G_p - G_o) - \frac{(E_p - E_o) + (H_p - H_o)}{2} = \text{flecha frontal del travesaño intermedio}$$



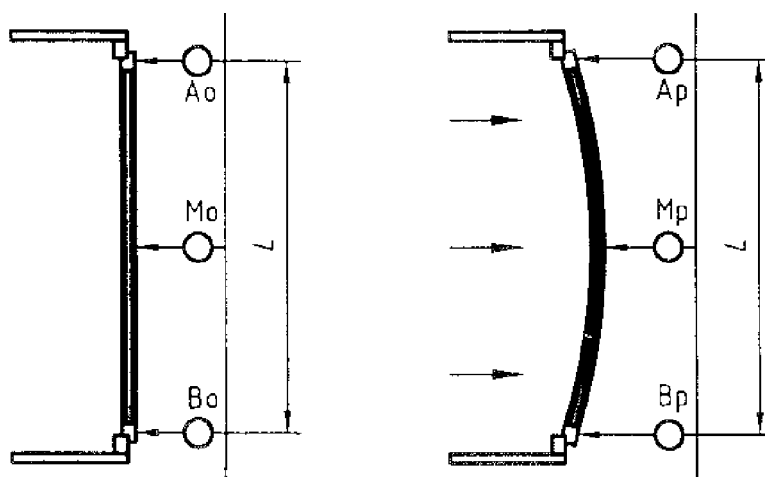
Presión de ensayo igual a 0 Pa

Presión de ensayo igual a P1

Fig. A.2 – Medida con un solo comparador en relación al marco

Flecha frontal $F_p = M_p' - M_o'$

Flecha frontal relativa $F_{rp} = \frac{F_p}{L}$



Presión de ensayo igual a 0 Pa

Presión de ensayo igual a P1

Fig. A.3 – Medida con tres comparadores en relación al marco

Desplazamiento frontal $D_p = M_p - M_o$

Flecha frontal $F_p = (M_p - M_o) - \frac{(A_p - A_o) + (B_p - B_o)}{2}$

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Dirección C Génova, 6
28004 MADRID-España

Teléfono 91 432 60 00

Fax 91 310 40 32

AENOR AUTORIZA EL USO DE ESTE DOCUMENTO A INDUSTRIAS REHAU, S.A.