

INFORME DE ENSAYO

CLIENTE: INSTITUTO DEL CORCHO, LA MADERA Y EL CARBÓN
SOLICITANTE: ADRIÁN J. MONTERO
DIRECCIÓN: POL. IND. EL PRADO s/n – Apartado 437
06800 MÉRIDA (BADAJOZ)

MATERIAL ENSAYADO: VENTANA MADERA 2 HOJAS. «TAC-CLIMATAC®»

OBJETO DE LA PETICIÓN: - PERMEABILIDAD AL AIRE
- ESTANQUIDAD AL AGUA
- RESISTENCIA A LA CARGA DE VIENTO

FECHA DE RECEPCIÓN: 04.02.2002
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO: 01.03.2002
FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO: 01.03.2002

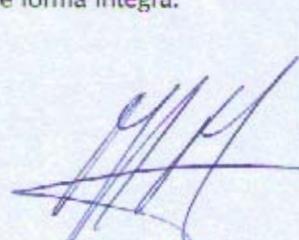
Nº Total de hojas

17

(Incluida la presente)

Los resultados del ensayo sólo se refieren al material recibido y sometido a ensayo en este Centro de Investigación el día **04.02.2002**

Este Informe no podrá ser reproducido sin la autorización expresa de CIDEMCO, excepto cuando lo sea de forma íntegra.



Miguel Mateos

Sustituto Jefe Dpto. Construcción


CIDEMCO
Centro de
Investigación Tecnológica



Patxi Hernández
Analista

Azpeitia, 8 de marzo de 2002

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

El día 4 de febrero de 2002 se recibió en CIDEMCO una ventana de madera, enviada por la empresa IPROCOR cuya referencia completa era «Nº contrato: EMM-LM-002-02. Nº muestra: MM0020102. Ref: TAC-CLIMATAC®» y cuyas principales características eran las siguientes:

VENTANA TIPO:	Oscilobatiente, 2 hojas
DIMENSIONES EXTERIORES (mm)	1.200 x 1.200
SUPERFICIE TOTAL (m ²)	1,44
SUPERFICIE PRACTICABLE (m ²)	1,0816
LONGITUD DE LA JUNTA DE APERTURA (m)	5,575
MATERIAL:	Madera
ACCESORIOS:	Superpuestos
PERFIL:	Ver anexos
ENSAMBLES DLL MARCO:	A 90º
ENSAMBLES DE LA HOJA:	A 90º
JUNTAS DE ESTANQUIDAD:	Junta de goma en marco y hoja
ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS ESTANQUIDAD:	3 desagües con deflector Vierteaguas en las hojas
ACRISTALAMIENTO	
TIPO:	Doble acristalamiento
ESPESOR:	4-6-4 mm
COLOCACIÓN:	Junquillo exterior
ESTANQUIDAD:	Silicona

Ver en el Anexo el alzado de la ventana y las secciones de los perfiles.

BANCO DE ENSAYOS

Banco de ensayos marca K. SCHULTEN FENSTERTECHNIK modelo ASD 3025/200, con cilindros neumáticos de fijación de la muestra.

ENSAYOS SOLICITADOS

Los ensayos solicitados han sido:

- Ensayo de permeabilidad al aire
- Ensayo de estanquidad al agua
- Resistencia a la carga de viento

La secuencia de ensayos es la siguiente:

1. Ensayo de permeabilidad al aire
2. Ensayo de estanquidad al agua
3. Ensayo de resistencia a la carga de viento
 - 3.1. Ensayo de flecha
 - 3.2. Ensayo de presión repetida
 - 3.3. Ensayo de permeabilidad al aire
 - 3.4. Ensayo de seguridad



Cliente: IPROCOR
Ref: «TAC-CLIMATAC®»

ENSAYOS REALIZADOS

Acondicionamiento de la muestra

Previo al ensayo, la muestra permanece 5 horas 24 minutos a una temperatura comprendida entre 10°C y 30°C y una humedad comprendida entre el 25% y 75%, de acuerdo con lo establecido con las normas UNE EN 1026:2000 y UNE EN 1027:2000 y UNE EN 12211:2000

Los ensayos realizados han sido los siguientes:

ENSAYO DE PERMEABILIDAD AL AIRE

La permeabilidad al aire es la propiedad de una ventana cerrada de dejar pasar el aire cuando se encuentra sometida a presión diferencial.

Este ensayo se realiza según la Norma UNE EN 1026:2000 y la ventana se clasifica según las directrices de la Norma UNE EN 12207:2000.

ENSAYO DE ESTANQUIDAD AL AGUA BAJO PRESIÓN ESTÁTICA

La estanquidad al agua se define como la capacidad de una ventana cerrada a oponerse a las filtraciones de agua.

Este ensayo se realiza según la Norma UNE EN 1027:2000, aplicándose el método de rociado A. La ventana se clasifica según las directrices de la Norma UNE EN 12208:2000.

ENSAYO DE RESISTENCIA AL VIENTO

Este ensayo se realiza según la Norma UNE EN 12211:2000 y la ventana se clasifica según las directrices de la Norma UNE EN 12210:2000.

El ensayo permite verificar que, bajo los efectos de presiones positivas y negativas, la ventana completa:

- tiene una deformación admisible (ensayo de deformación)
- conserva sus propiedades (ensayo presión repetida)
- garantiza la seguridad de los usuarios (ensayo de seguridad).

RESULTADOS

1.- ENSAYO DE PERMEABILIDAD AL AIRE

Condiciones ambientales:

Temperatura: 15°C Humedad relativa 66% Presión atmosférica: 99,4 kPa

Realizado el ensayo de permeabilidad al aire según UNE EN 1026:2000, los resultados obtenidos se reflejan en el cuadro siguiente:

Presión (Pa)	V_x (m ³ /h)	V_0 (m ³ /h)	V_A (m ³ /hm ²)		V_L (m ³ /hm)	
			Valor	l (K=2)	Valor	l (K=2)
50	1,3	1,3	0,90	± 0,18	0,23	± 0,05
100	2,3	2,3	1,59	± 0,32	0,41	± 0,08
150	3,2	3,2	2,22	± 0,44	0,57	± 0,12
200	4,0	4,0	2,77	± 0,55	0,72	± 0,14
250	4,9	4,9	3,40	± 0,68	0,88	± 0,18
300	6,0	6,0	4,16	± 0,83	1,07	± 0,22
450	8,9	8,9	6,17	± 1,23	1,59	± 0,32
600	12,1	12,1	8,39	± 1,68	2,17	± 0,43

donde: V_x = Fuga de aire medida

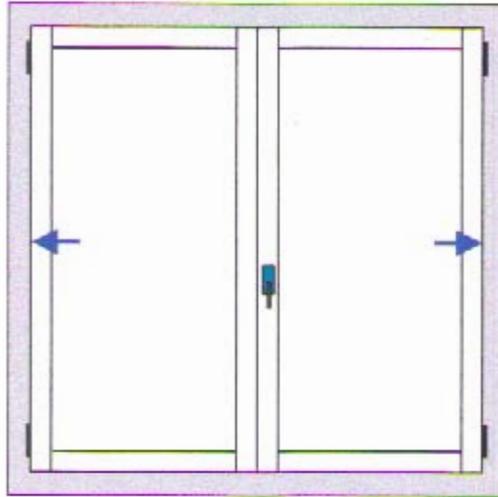
V_0 = Fuga de aire en condiciones ambientales normales ($T^a = 293^{\circ}\text{K}$ y $P_0 = 101,3 \text{ kPa}$)

V_A = Permeabilidad al aire en función de la superficie total

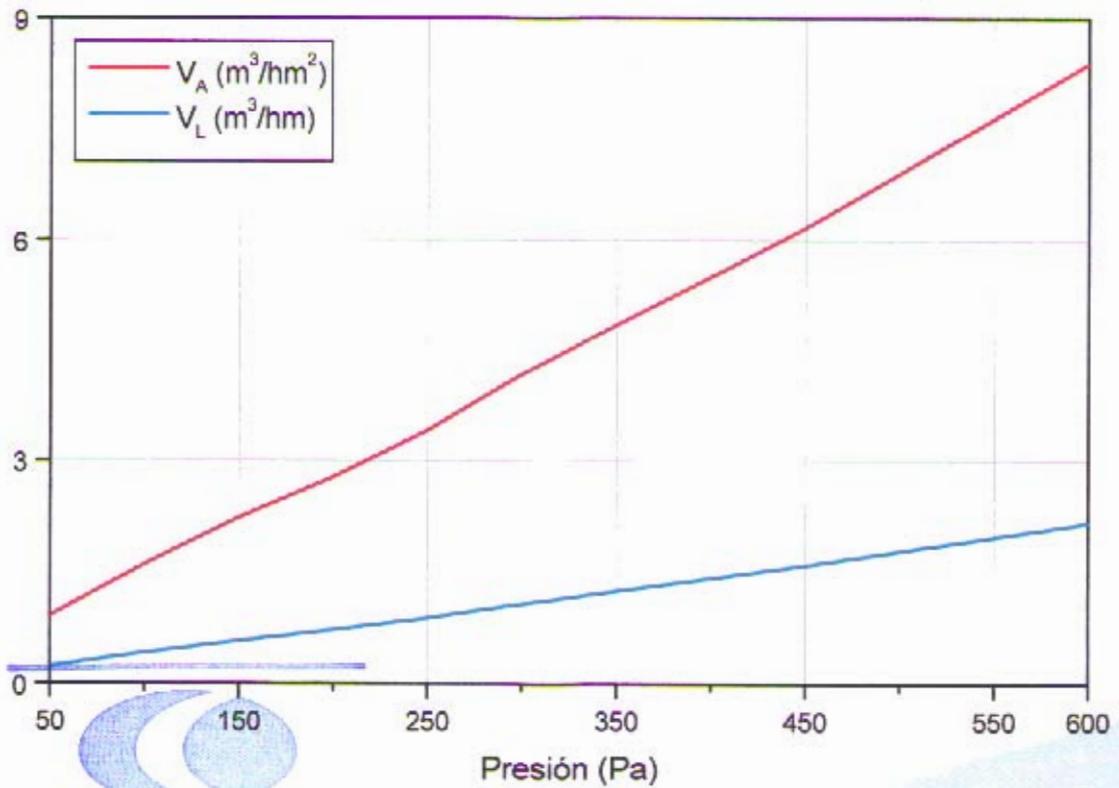
V_L = Permeabilidad al aire en función de la longitud de la junta de apertura



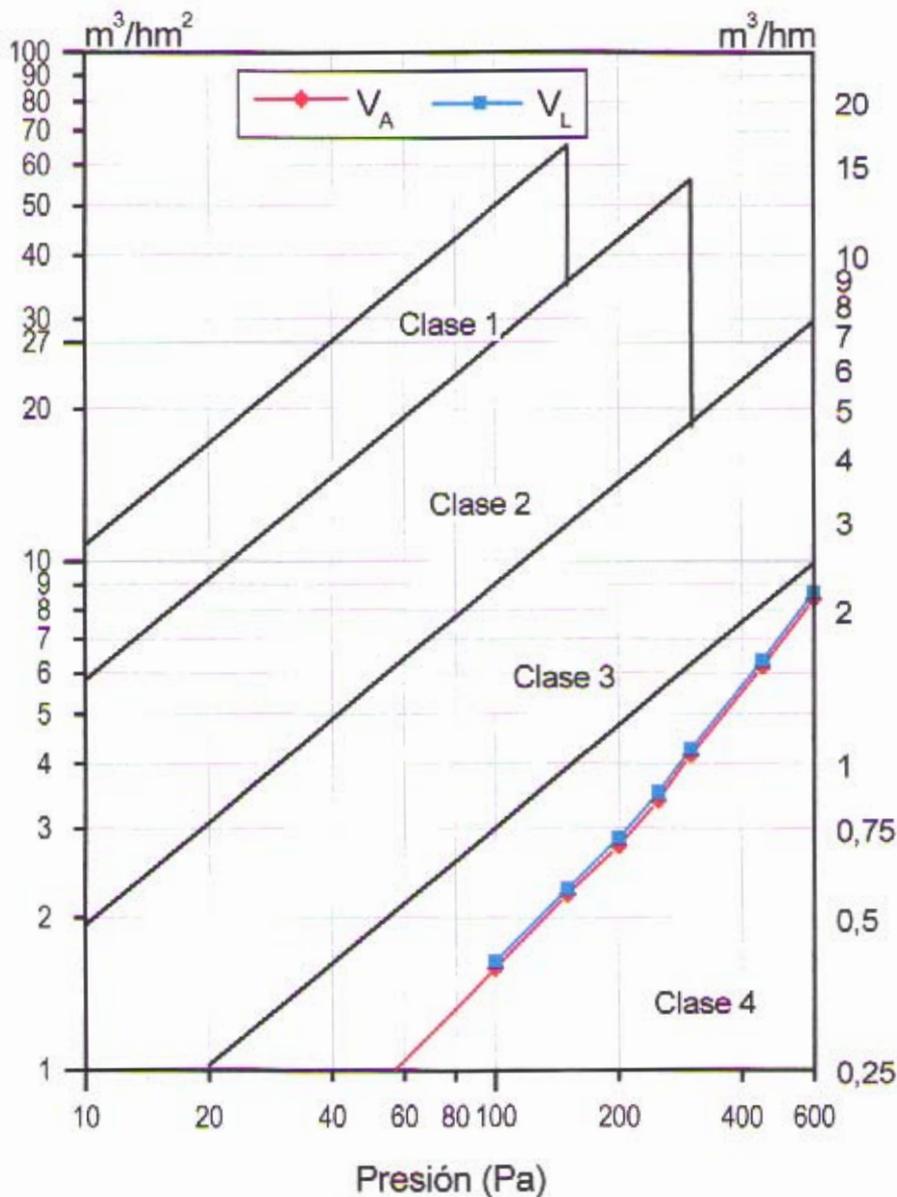
Los puntos de fugas de aire más importantes son los siguientes



Si representamos gráficamente los valores obtenidos, podemos observar lo siguiente:



El gráfico siguiente representa el volumen de aire que pasa por la superficie total de la ventana (en m^3/hm^2) y el volumen de aire que pasa por las juntas de apertura (en m^3/hm) en función de la presión, según establece la norma UNE EN 12207:2000 para obtener la clasificación de la ventana según su permeabilidad al aire.



Clasificación según la junta de apertura: **Clase 4**

Clasificación según el área total: **Clase 4**

CLASIFICACIÓN FINAL	CLASE 4
----------------------------	----------------

2.- ENSAYO DE ESTANQUIDAD AL AGUA

El ensayo, realizado según la Norma UNE EN 1027:2000, consiste en que, rociando la ventana, se aumenta la presión de acuerdo con el siguiente esquema, anotándose la presión a la cual empiezan a producirse las infiltraciones de agua.

Condiciones ambientales:

Temperatura: **15°C** Humedad relativa **66%** Presión atmosférica: **99,4 kPa**
 Método de rociado: **A** Caudal aplicado **6 l/min**

Clasif.	Presión (Pa)	Duración (min)	Observaciones
1A/1B	0	15	BIEN
2A/2B	50	5	BIEN
3A/3B	100	5	BIEN
4A/4B	150	5	BIEN
5A/5B	200	5	BIEN
6A/6B	250	5	2' → Goteo por el punto 1
7A/7B	300	5	
8A	450	5	
9A	600	5	



≡ Punto de cierre

1

LIMITE DE ESTANQUIDAD AL AGUA: 200 ± 25 Pa (K = 2)

3.- ENSAYO DE RESISTENCIA A LA CARGA DE VIENTO

El ensayo de resistencia al viento comprende tres ensayos distintos y sucesivos:

- Ensayo de flecha hasta P_1 en presiones positivas y negativas
- Ensayo repetido de presión hasta la presión P_2 , con presiones positivas y negativas
- Ensayo de seguridad a presiones positivas y negativas hasta la presión P_3 .

Tras el ensayo repetido de presión, se realiza un nuevo ensayo de permeabilidad al aire según UNE EN 1026:2000

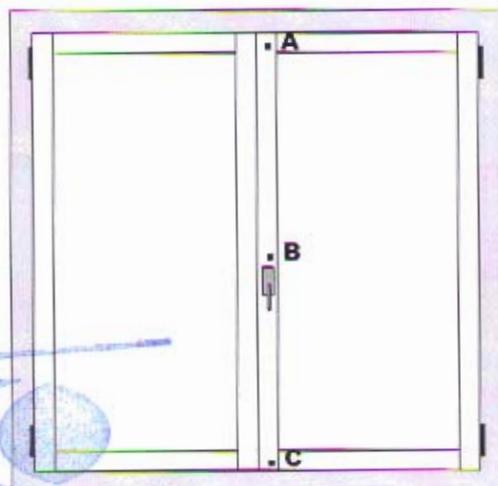
Condiciones ambientales:

Temperatura: 16°C Humedad relativa 66%

3.1. Ensayo de flecha

La ventana se somete a una presión creciente hasta alcanzar el valor P_1 , cuando dicha presión se ha aplicado durante 30 s se miden los desplazamientos de los puntos característicos. Seguidamente se repite el procedimiento aplicando presiones negativas.

En este caso, se ha medido el desplazamiento frontal en tres puntos distintos:



Luz del elemento medido: 1100 mm

La deformación obtenida para los distintos valores de presión en estos puntos es la siguiente:

Presión (Pa)	Deformación en mm			Flecha frontal relativa
	Punto A	Punto B	Punto C	
0	0	0	0	0
400	0,3	0,4	0,2	1/5500
800	0,7	0,8	0,4	1/3667
1.200	1,1	1,3	0,7	1/2750
1.600	2,4	2,2	1,0	1/2200
2.000	3,0	2,9	1,6	1/1833
-0	1,0	0,7	0,4	0
-400	0,7	0,6	0,2	1/3667
-800	1,5	1,3	0,4	1/2750
-1.200	1,7	1,5	0,5	1/2750
-1.600	2,0	1,9	0,6	1/1833
-2.000	2,2	2,2	0,7	1/1375
0	0,4	0,4	0,3	1/11000

Incertidumbre máxima asociada al ensayo: $\pm 0,1$ mm (K - 2)

Según la norma UNE EN 12210:2000, existen tres posibles clasificaciones en función de la flecha relativa frontal del elemento más deformado de la muestra de ensayo. Estas tres clasificaciones son:

Clase	Flecha relativa frontal
A	< 1/150
B	< 1/200
C	< 1/300

En este caso, la clasificación de la flecha relativa frontal es:

CLASE C

3.2.- Ensayo de presión repetida

Tras someter la muestra a 50 ciclos de variación de presión entre -1.000 y 1.000 Pa, no se apreciaron daños ni defectos de funcionamiento de la ventana.

3.3.- Ensayo de permeabilidad al aire

Condiciones ambientales:

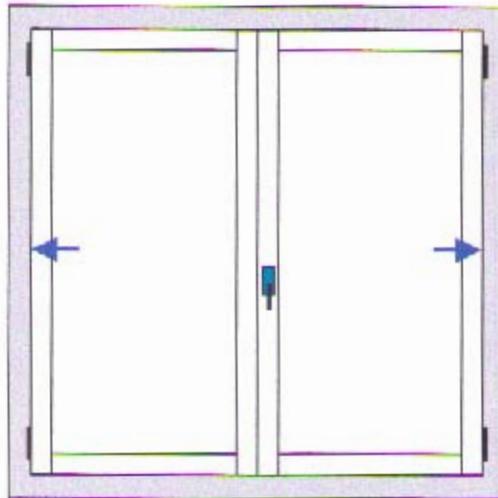
Temperatura: 17°C Humedad relativa 65% Presión atmosférica: 99,4 kPa

Realizado el ensayo de permeabilidad al aire según UNE EN 1026:2000, los resultados obtenidos se reflejan en el cuadro siguiente:

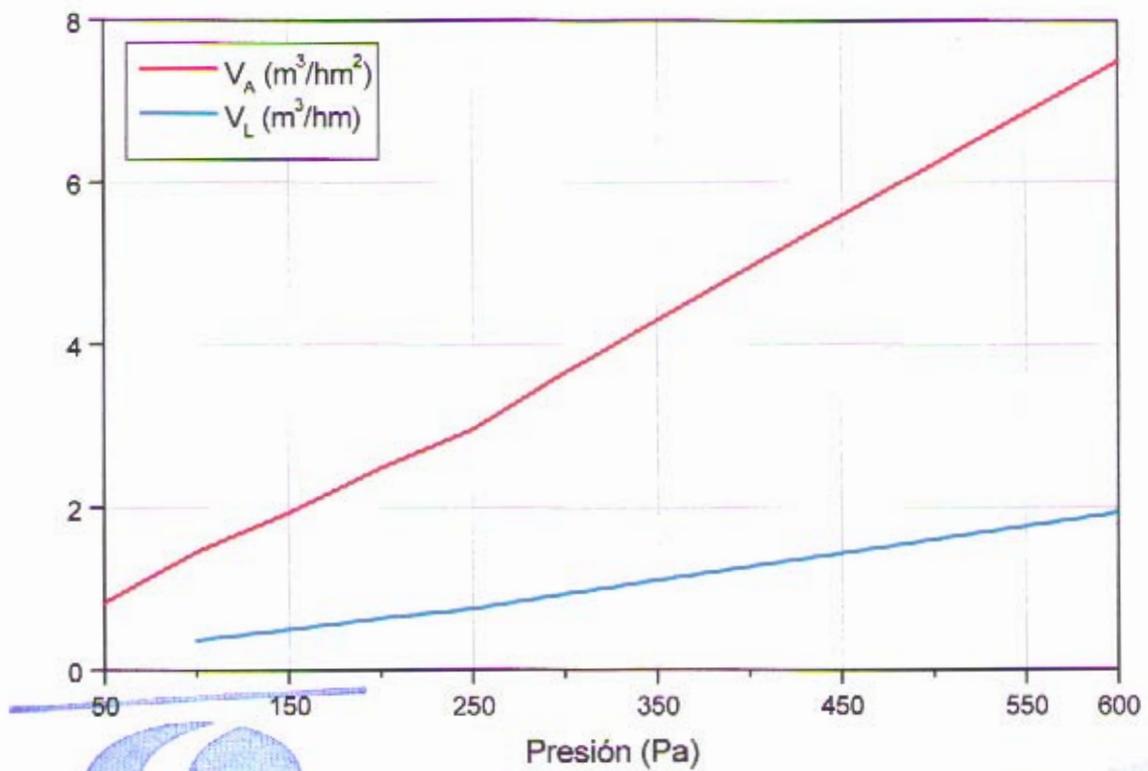
Presión (Pa)	V_x (m ³ /h)	V_0 (m ³ /h)	V_A (m ³ /hm ²)		V_L (m ³ /hm)	
			Valor	I (K=2)	Valor	I (K=2)
50	1,2	1,2	0,83	± 0,17	0,21	± 0,04
100	2,1	2,1	1,45	± 0,29	0,37	± 0,08
150	2,8	2,8	1,93	± 0,39	0,50	± 0,10
200	3,6	3,6	2,48	± 0,50	0,64	± 0,13
250	4,3	4,3	2,96	± 0,59	0,76	± 0,15
300	5,3	5,3	3,65	± 0,73	0,94	± 0,19
450	8,1	8,0	5,58	± 1,12	1,44	± 0,29
600	10,9	10,8	7,50	± 1,50	1,94	± 0,39

dónde: V_x = Fuga de aire medida
 V_0 = Fuga de aire en condiciones ambientales normales ($T^a = 293^{\circ}\text{K}$ y $P_0 = 101,3 \text{ kPa}$)
 V_A = Permeabilidad al aire en función de la superficie total
 V_L = Permeabilidad al aire en función de la longitud de la junta de apertura

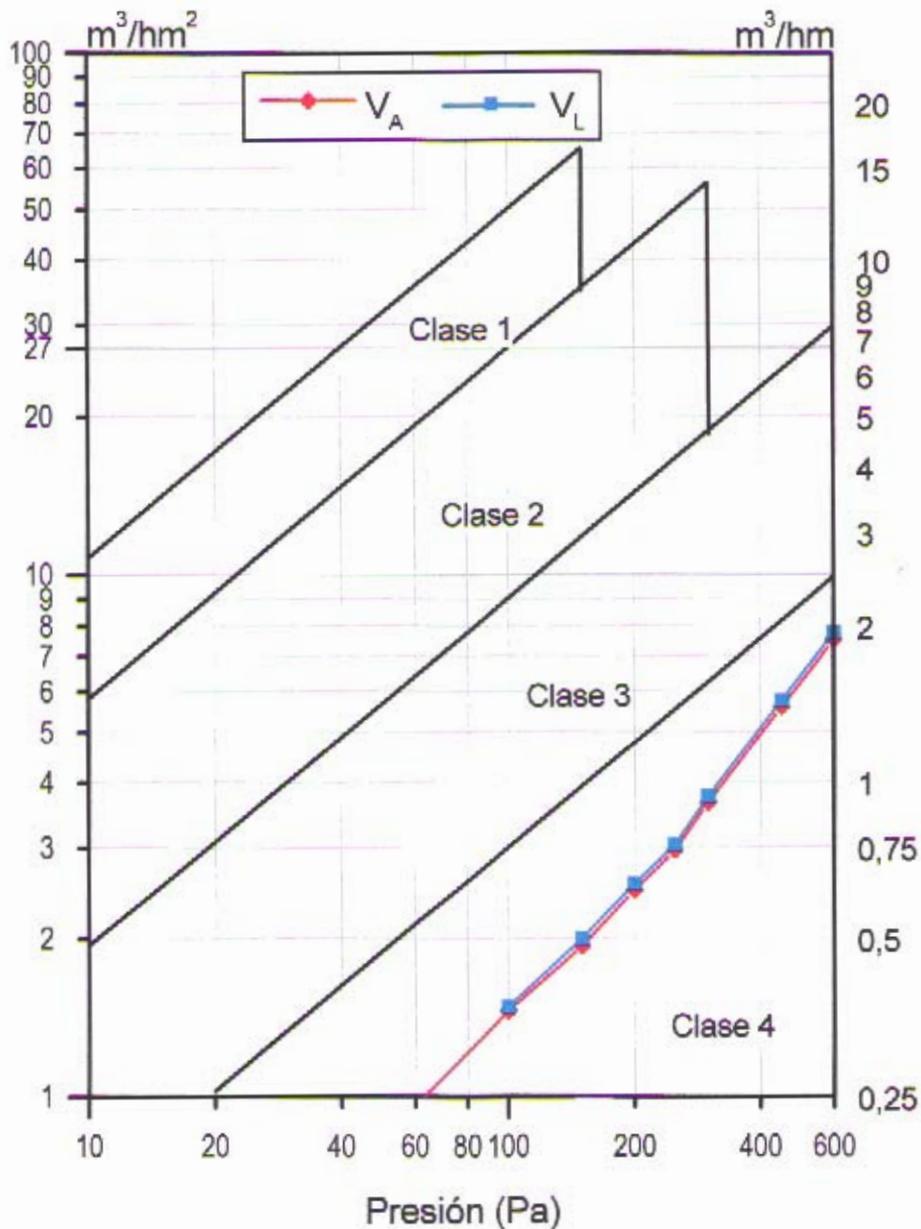
Los puntos de fugas de aire más importantes son los siguientes



Si representamos gráficamente los valores obtenidos, podemos observar lo siguiente:



El gráfico siguiente representa el volumen de aire que pasa por la superficie total de la ventana (en m^3/hm^2) y el volumen de aire que pasa por las juntas de apertura (en m^3/hm) en función de la presión, según establece la norma UNE EN 12207:2000 para obtener la clasificación de la ventana según su permeabilidad al aire.



Clasificación según la junta de apertura: **Clase 4**

Clasificación según el área total: **Clase 4**

CLASIFICACIÓN FINAL	CLASE 4
----------------------------	----------------

El incremento de la permeabilidad al aire no es mayor que el 20% de la permeabilidad de aire máxima admisible para la clasificación de permeabilidad al aire obtenida en el ensayo previo.

Clasificación según UNE EN 12210:2000

$$P_1 = 2.000 \pm 60 \text{ Pa (K = 2)}$$

$$P_2 = 1.000 \pm 60 \text{ Pa (K = 2)}$$

3.4. Ensayo de seguridad

Teniendo en cuenta los valores de P_1 y P_2 , la ventana debería haber sido sometida a una presión de 3.000 Pa. Sin embargo, las fugas impiden superar los 2.800 Pa en el ciclo positivo, aunque sí se alcanzan los -3.000.

Clasificación según UNE EN 12210:2000:

$$P_3 = 2.400 \pm 60 \text{ Pa (K = 2)}$$

Teniendo en cuenta el conjunto de resultados obtenidos en los tres ensayos, que son:

$$P_1 = 2.000 \pm 60 \text{ Pa (K = 2)}$$

$$P_2 = 1.000 \pm 60 \text{ Pa (K = 2)}$$

$$P_3 = 2.400 \pm 60 \text{ Pa (K = 2)}$$

La clasificación para la resistencia a la carga de viento según la norma UNE EN 12210:2000 es:

CLASIFICACIÓN: **CLASE C4**



RESUMEN DE RESULTADOS

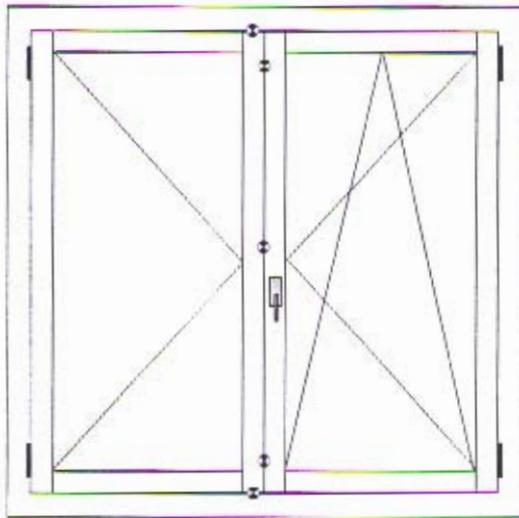
PERMEABILIDAD AL AIRE	CLASE 4
ESTANQUIDAD AL AGUA	CLASE 5A
RESISTENCIA A LA CARGA DE VIENTO	CLASE C4

ANEXO

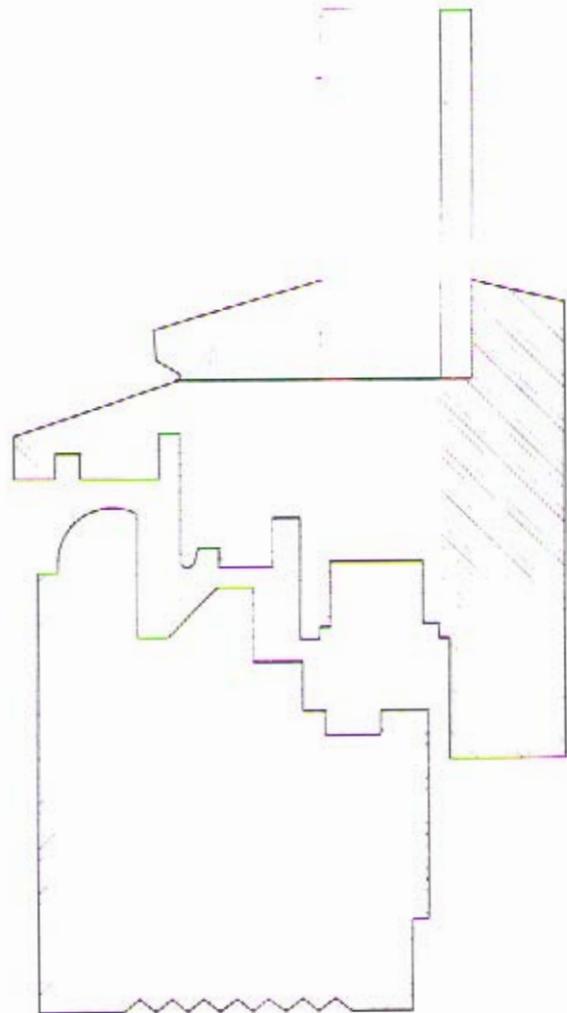


Ciente: IPROCOR Tecnología
Ref: «TAC-CLIMATAC®»

ALZADO Y SECCIONES CONSTRUCTIVAS DE LA VENTANA



• Punto de cierre



PERFIL DE VENTANA MODELO: ClimTAC®
Instituto del Corcho, la Madera y el Carbón Vegetal
Contrato nº 1844/000022
Muestra nº: MH0000102