

CIDEMCO-Tecnalia

Área Anardi, nº 5
Apartado 134 P.O. Box
E-20730 Azpeitia (Guipúzcoa) / Spain
Tel.: +34 943 81 68 00
Fax: +34 943 81 60 74

www.cidemco.es

cidemco@cidemco.es



Nº INFORME: 26470. Hoja 1 de 24

INFORME DE ENSAYO

CLIENTE: **SAPA PORTUGAL, S.A.**
SOLICITANTE: **JORGE SANCHES**
DIRECCIÓN: **SINTRA BUSINESS PARK,
ZONA INDUSTRIAL DA ABRUNHEIRA EDIFICIO 2-1ª
2710-089 SINTRA (PORTUGAL)**

MATERIAL ENSAYADO:	PUERTA VENTANA ALUMINIO
REFERENCIA:	B90
OBJETO DE LA PETICIÓN:	- PERMEABILIDAD AL AIRE (UNE-EN 1026:2000) - ESTANQUIDAD AL AGUA (UNE-EN 1027:2000) - RESISTENCIA A LA CARGA DE VIENTO (UNE-EN 12211:2000)

FECHA DE RECEPCIÓN:	20/10/2010
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO:	26/10/2010
FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ENSAYO:	09/11/2010
FECHA DE EMISIÓN DE INFORME:	23/12/2010

Los resultados recogidos en este informe sólo se refieren al material recibido y sometido a ensayo en este Centro de Investigación en las fechas indicadas.

Este Informe consta de veinticuatro (24) páginas y no podrá ser reproducido sin la autorización expresa de CIDEMCO, excepto cuando lo sea de forma íntegra.

Ion Oteiza
Envoltentes Arquitectónicas
Arquitectura y Tecnologías para la Construcción



Miguel Mateos
Resp. Envoltentes Arquitectónicas
Arquitectura y Tecnologías para la Construcción

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

El día 20 de octubre de 2010 se recibió en CIDEMCO, procedente de la empresa SAPA PORTUGAL S.A., una puerta ventana referenciada como Ref.«B90» cuyas principales características son las siguientes:

PUERTA VENTANA TIPO:	Abatible una hoja
DIMENSIONES EXTERIORES (mm)	1.000 x 3.000
SUPERFICIE TOTAL (m ²)	3,0000
SUPERFICIE PRACTICABLE (m ²)	2,5404
LONGITUD DE LA JUNTA (m)	7,680
MATERIAL:	Aluminio lacado
ACCESORIOS:	Superpuestos
PERFIL:	Ver anexo
ENSAMBLES DEL MARCO:	A inglete
ENSAMBLES DE LA HOJA:	A inglete
JUNTAS DE ESTANQUIDAD:	Junta de goma
ACRISTALAMIENTO	
TIPO:	Doble
COLOCACIÓN:	Junquillo
ESTANQUIDAD:	Junta de goma

En el Anexo se encuentran el alzado y las secciones constructivas de la muestra.

BANCO DE ENSAYOS

Banco de ensayos marca K. SCHULTEN FENSTERTECHNIK modelo KS MSD DIGITAL, con cilindros neumáticos de fijación de la muestra.

ENSAYOS SOLICITADOS

Los ensayos solicitados han sido:

- **Ensayo de permeabilidad al aire**, según UNE-EN 1026:2000
- **Ensayo de estanquidad al agua**, según UNE-EN 1027:2000
- **Resistencia a la carga de viento**, según UNE-EN 12211:2000

La secuencia de ensayos fue la siguiente:

1. **Ensayo de permeabilidad al aire**
 - Permeabilidad al aire Presiones Positivas
 - Permeabilidad al aire Presiones Negativas
 - Media valores permeabilidad
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**
 - Permeabilidad al aire Presiones Positivas
 - Permeabilidad al aire Presiones Negativas
 - Media valores permeabilidad
 - 3.4. **Ensayo de seguridad**

ENSAYOS REALIZADOS

Acondicionamiento de la muestra

Previo al ensayo, la muestra permanece un periodo mínimo de 4 horas y 15 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 en las normas UNE-EN 1026:2000, UNE-EN 1027:2000 y UNE-EN 12211:2000.

ENSAYO DE PERMEABILIDAD AL AIRE

La permeabilidad al aire es la propiedad de una muestra 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 muestra se clasifica según las directrices de la Norma UNE-EN 12207:2000.

Las fugas parasitarias del equipo son comprobadas cada 6 meses utilizando un panel ciego que simula una muestra. Como resultado se obtiene que estas fugas dan valores un 5% menores a las fugas que dan como resultados una (clase 4).

ENSAYO DE ESTANQUIDAD AL AGUA BAJO PRESIÓN ESTÁTICA

La estanquidad al agua se define como la capacidad de una muestra 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 muestra 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 muestra se clasifica según las directrices de las Normas UNE-EN 12210:2000 y UNE-EN 12210/AC:2010.

El ensayo permite verificar que, bajo los efectos de presiones positivas y negativas, la muestra 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

Presiones positivas

Condiciones ambientales:

Temperatura: **16°C** Humedad relativa **51%** Presión atmosférica: **102,1 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	58,14	59,41	19,80	± 3,96	7,74	± 1,55
100	92,47	94,49	31,50	± 6,30	12,30	± 2,46
150	122,55	125,23	41,74	± 8,35	16,31	± 3,26
200	174,15	177,95	59,32	± 11,87	23,17	± 4,64
250	—	—	—	—	—	—
300	—	—	—	—	—	—
450	—	—	—	—	—	—
600	—	—	—	—	—	—

donde: V_x = Fuga de aire medida
V₀ = Fuga de aire en condiciones ambientales normales (T^a=293 K y P₀=101,3 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

DECLARACIÓN DE INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Presiones negativas

Condiciones ambientales:

Temperatura: **16°C** Humedad relativa **51%** Presión atmosférica: **102,1 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	29,15	29,79	9,93	± 1,99	3,88	± 0,78
100	30,44	31,11	10,37	± 2,07	4,05	± 0,81
150	31,45	32,14	10,71	± 2,14	4,18	± 0,84
200	34,02	34,76	11,59	± 2,32	4,53	± 0,91
250	36,08	36,87	12,29	± 2,46	4,80	± 0,96
300	39,11	39,96	13,32	± 2,67	5,20	± 1,04
450	42,58	43,51	14,50	± 2,90	5,67	± 1,13
600	45,09	46,08	15,36	± 3,07	6,00	± 1,20

donde: V_x^* = Fuga de aire medida
 V_0^* = Fuga de aire en condiciones ambientales normales ($T^a=293$ K y $P_0=101,3$ 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

DECLARACIÓN DE INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Media valores permeabilidad

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

Presión (Pa)	V _{AM} (m ³ /hm ²)		V _{LM} (m ³ /hm)	
	Valor	I (k=2)	Valor	I (k=2)
50	14,87	± 2,22	5,81	± 0,87
100	20,93	± 3,32	8,18	± 1,30
150	26,23	± 4,31	10,25	± 1,68
200	35,45	± 6,05	13,85	± 2,36
250	—	—	—	—
300	—	—	—	—
450	—	—	—	—
600	—	—	—	—

donde:

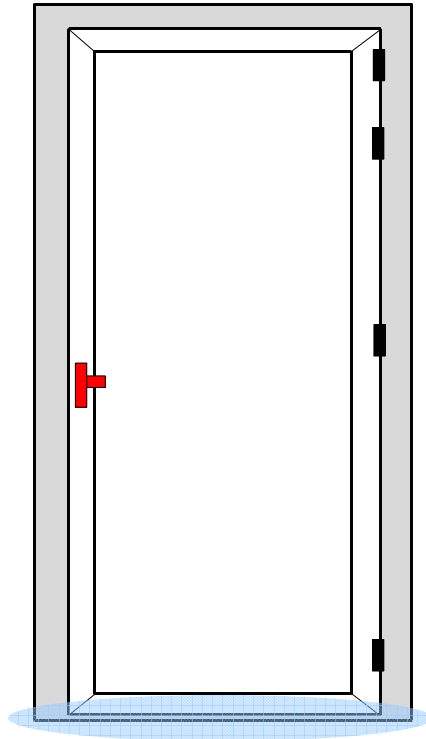
V_{AM} = Media aritmética de los valores de permeabilidad positiva y permeabilidad negativa en función de la superficie total.

V_{LM} = Media aritmética de los valores de permeabilidad positiva y permeabilidad negativa en función de la longitud de juntas de apertura.

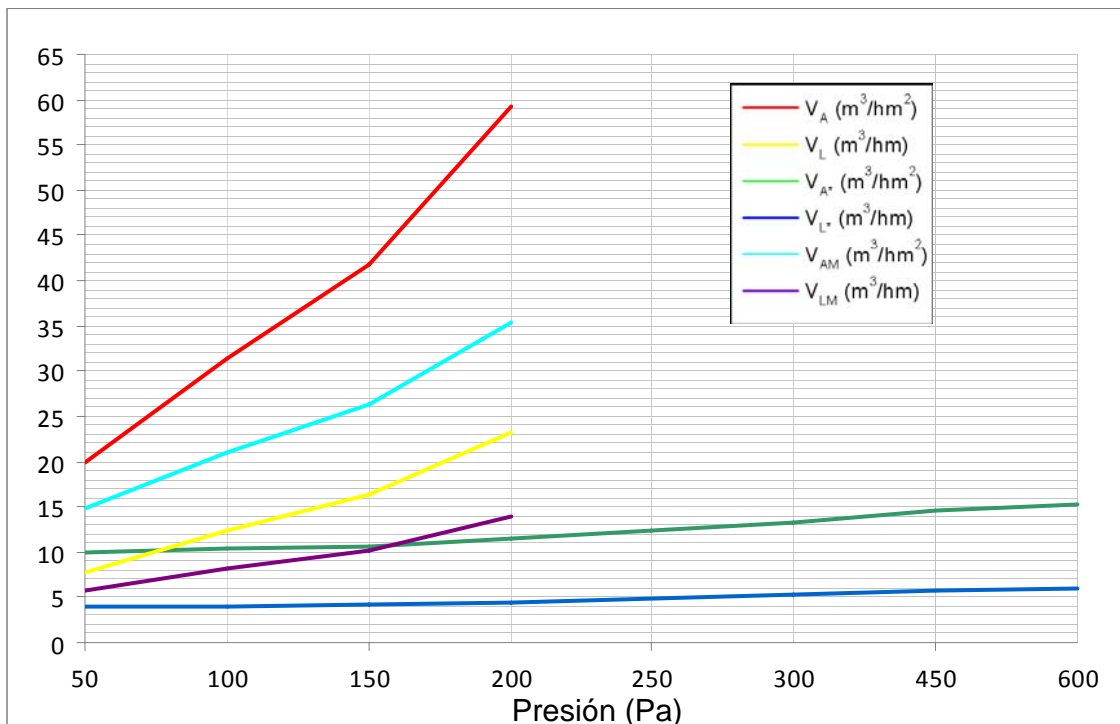
DECLARACIÓN DE INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

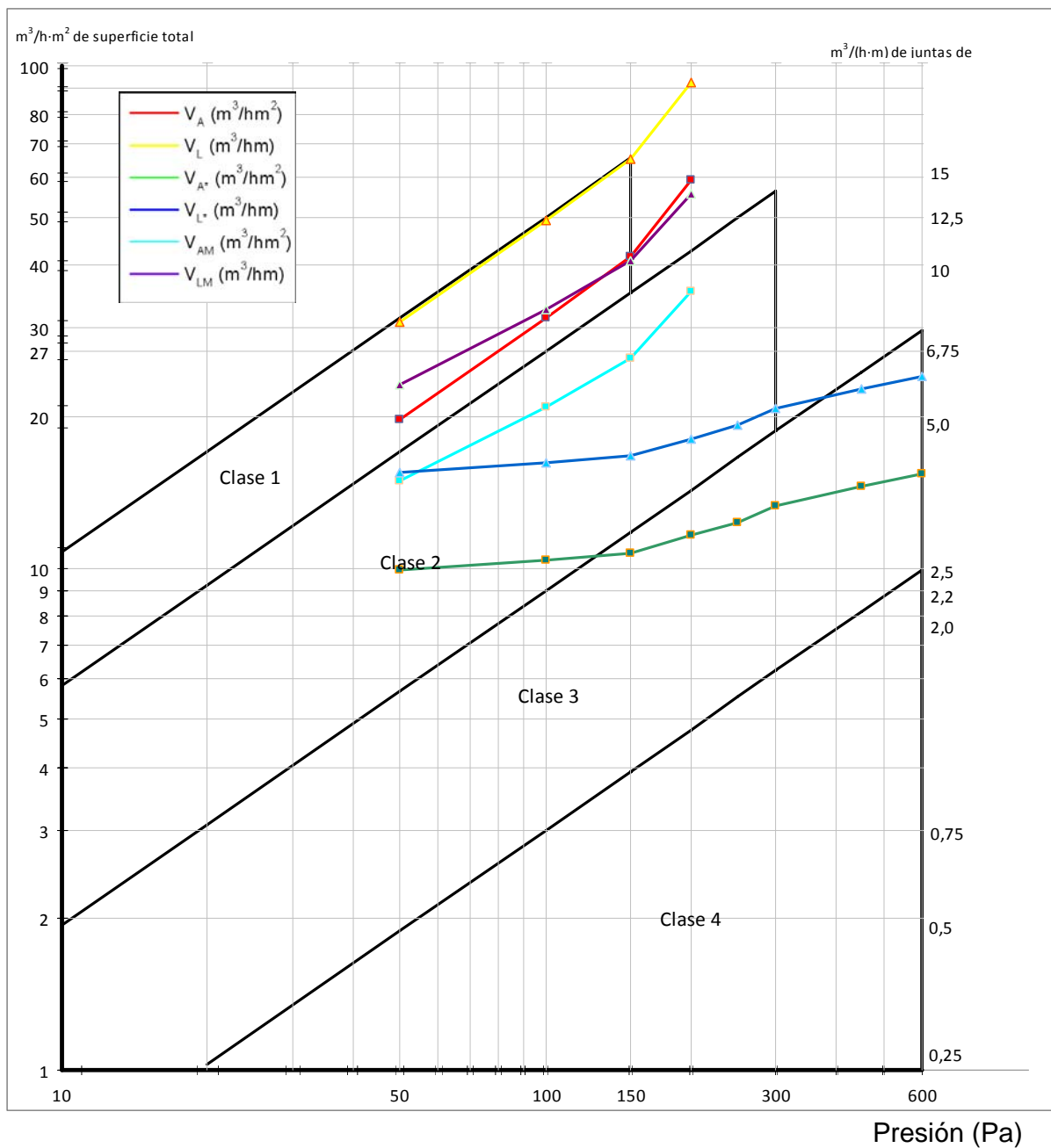
El punto de fuga de aire más significativo es el siguiente:



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 puerta (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 puerta según su permeabilidad al aire.



Clasificación según la junta de apertura (Presiones positivas): **Clase 1**

Clasificación según el área total (Presiones positivas): **Clase 1**

CLASIFICACIÓN PRESIONES POSITIVAS **CLASE 1**

Clasificación según la junta de apertura (Presiones negativas): **Clase 2**

Clasificación según el área total (Presiones negativas): **Clase 2**

CLASIFICACIÓN PRESIONES NEGATIVAS **CLASE 2**

Clasificación según la junta de apertura (Media): **Clase 1**

Clasificación según el área total (Media): **Clase 1**

CLASIFICACIÓN MEDIA **CLASE 1**

2.- ENSAYO DE ESTANQUIDAD AL AGUA

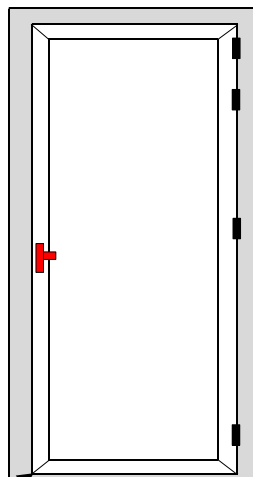
El ensayo, realizado según la Norma UNE-EN 1027:2000, consiste en que, rociando la puerta, se aumenta la presión de acuerdo con el siguiente esquema, anotándose la presión a la cual empiezan a producirse las infiltraciones de agua.

Condiciones ambientales:

Temperatura: **17°C** Humedad relativa **50%** Presión atmosférica: **102,1 kPa**

Método de rociado: **A** Caudal aplicado **6 l/min**

Clasif.	Presión (Pa)	Duración (min)	Observaciones
1A	0	15	Goteo punto 1 minuto 6
2A	50	5	
3A	100	5	
4A	150	5	
5A	200	5	
6A	250	5	
7A	300	5	
8A	450	5	
9A	600	5	



Punto 1

LÍMITE DE ESTANQUIDAD AL AGUA: — ± — Pa

CLASIFICACIÓN: SIN CLASIFICAR

DECLARACIÓN DE INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

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 de presión repetida 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 de presión repetida, se realiza un nuevo ensayo de permeabilidad al aire según UNE-EN 1026:2000

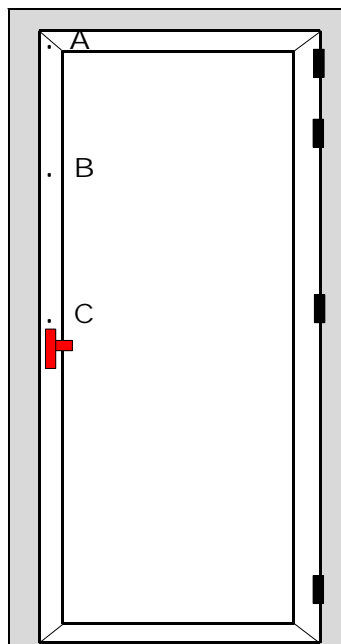
Condiciones ambientales:

Temperatura: **16°C** Humedad relativa **58%**

3.1. Ensayo de flecha

La puerta 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: 1.730 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	0,00	0,00	0,00	0
400	5,80	3,40	1,01	1/173000
800	—	—	—	—
1.200	—	—	—	—
1.600	—	—	—	—
2.000	—	—	—	—
0	0,76	0,35	0,26	1/10813
-400	2,36	1,86	1,13	1/15727
-800	3,30	2,67	2,18	1/24714
-1.200	3,82	3,30	2,87	1/34600
-1.600	—	—	—	—
-2.000	—	—	—	—
0	0,55	0,22	0,21	1/10813
Incertidumbre máxima asociada al ensayo: $\pm 0,1$ mm (k = 2)				

Según las normas UNE-EN 12210:2000 y UNE-EN 12210/AC:2010, 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

DECLARACIÓN DE INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

3.2.- Ensayo de presión repetida

Tras someter la muestra a 50 ciclos de variación de presión entre -200 y 200 Pa, no se apreciaron daños ni defectos de funcionamiento de la ventana.

3.3.- Ensayo de permeabilidad al aire

Presiones positivas

Condiciones ambientales:

Temperatura: **16°C** Humedad relativa **58%** Presión atmosférica: **98,1 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	60,18	59,09	19,70	± 3,94	7,69	± 1,54
100	93,17	91,48	30,49	± 6,10	11,91	± 2,38
150	125,17	122,89	40,96	± 8,20	16,00	± 3,20
200	175,14	171,95	57,32	± 11,47	22,39	± 4,48
250	—	—	—	—	—	—
300	—	—	—	—	—	—
450	—	—	—	—	—	—
600	—	—	—	—	—	—

donde: V_x = Fuga de aire medida
V₀ = Fuga de aire en condiciones ambientales normales (T^a=293 K y P₀=101,3 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

DECLARACIÓN DE INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Presiones negativas

Condiciones ambientales:

Temperatura: **16°C** Humedad relativa **58%** Presión atmosférica: **98,1 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	28,15	27,64	9,21	± 1,84	3,60	± 0,72
100	30,45	29,90	9,97	± 1,99	3,89	± 0,78
150	32,68	32,09	10,70	± 2,14	4,18	± 0,84
200	34,69	34,06	11,35	± 2,27	4,43	± 0,89
250	36,88	36,21	12,07	± 2,41	4,71	± 0,94
300	39,58	38,86	12,95	± 2,59	5,06	± 1,01
450	41,28	40,53	13,51	± 2,70	5,28	± 1,06
600	44,93	44,11	14,70	± 2,94	5,74	± 1,15

donde: V_x = Fuga de aire medida
V₀ = Fuga de aire en condiciones ambientales normales (T^a=293 K y P₀=101,3 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

DECLARACIÓN DE INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Media valores permeabilidad

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

Presión (Pa)	V _{AM} (m ³ /hm ²)		V _{LM} (m ³ /hm)	
	Valor	I (k=2)	Valor	I (k=2)
50	14,45	± 2,17	5,65	± 0,85
100	20,23	± 3,21	7,90	± 1,25
150	25,83	± 4,23	10,09	± 1,65
200	34,34	± 5,84	13,41	± 2,28
250	—	—	—	—
300	—	—	—	—
450	—	—	—	—
600	—	—	—	—

donde:

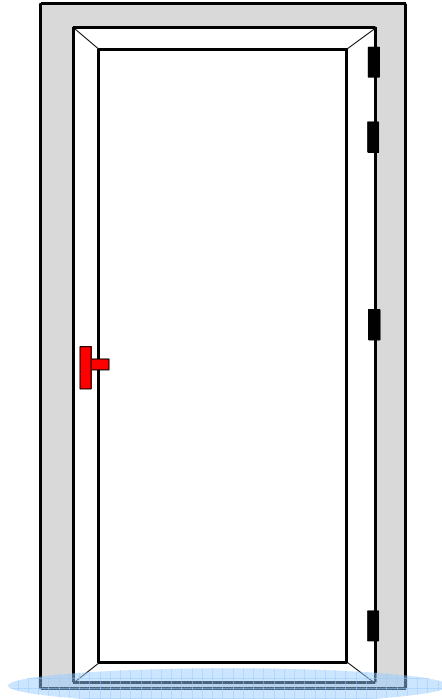
V_{AM} = Media aritmética de los valores de permeabilidad positiva y permeabilidad negativa en función de la superficie total.

V_{LM} = Media aritmética de los valores de permeabilidad positiva y permeabilidad negativa en función de la longitud de juntas de apertura.

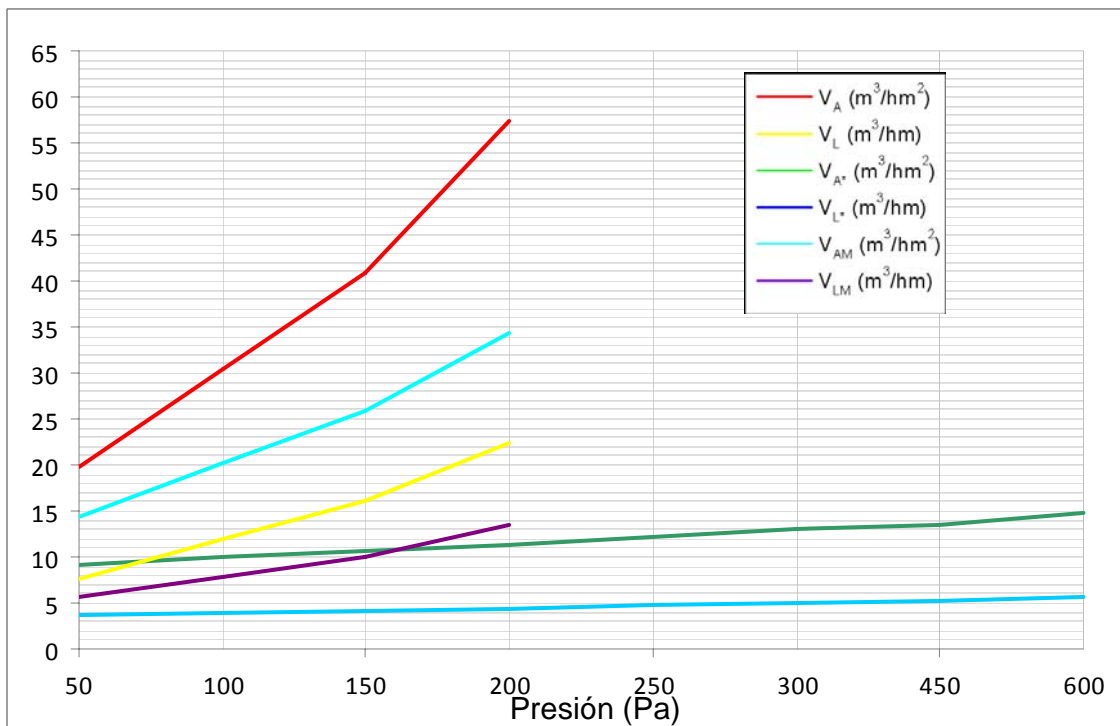
DECLARACIÓN DE INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

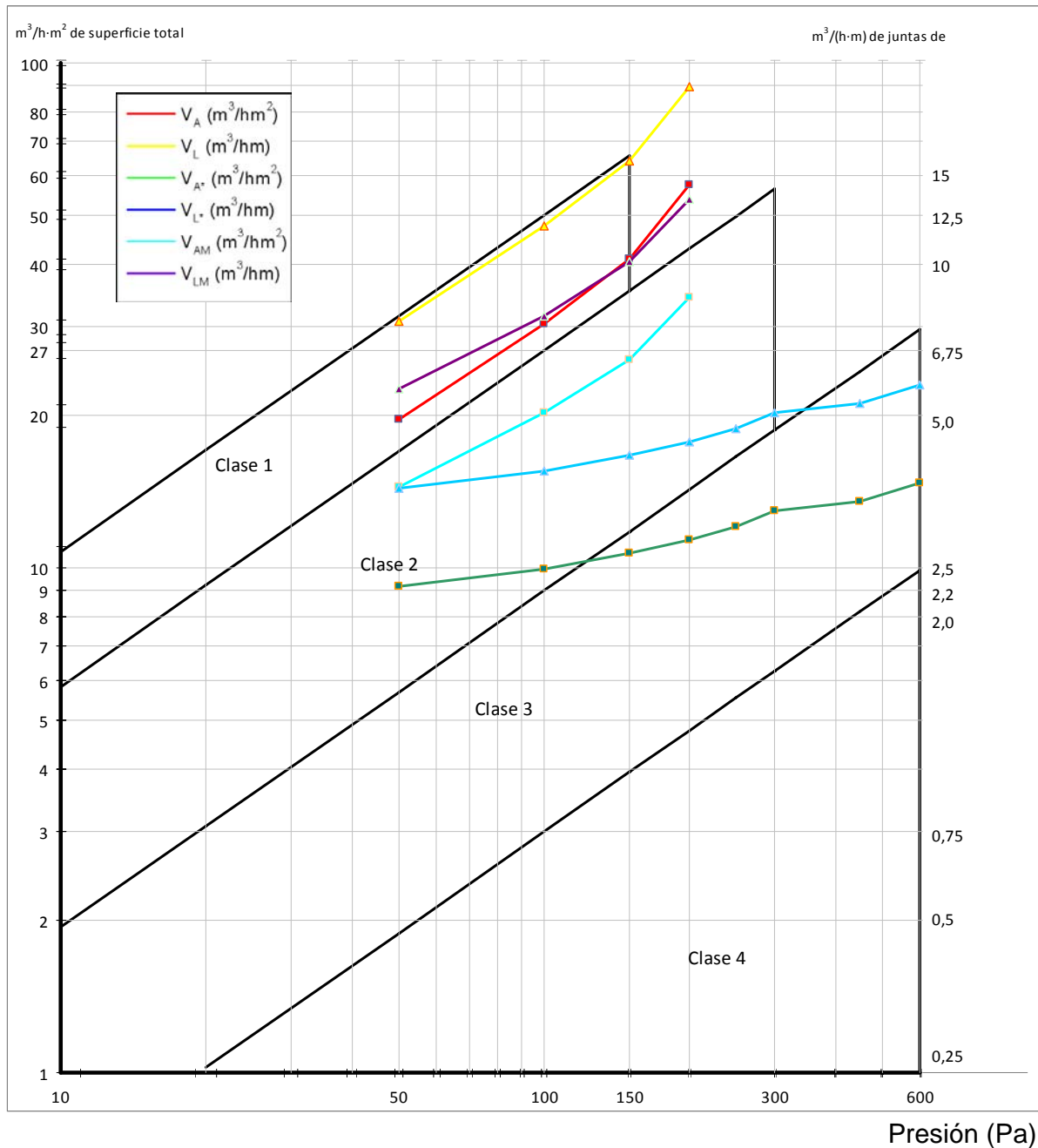
El punto de fuga de aire más significativo es el siguiente:



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 puerta (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 puerta según su permeabilidad al aire.



Clasificación según la junta de apertura (Presiones positivas): **Clase 1**

Clasificación según el área total (Presiones positivas): **Clase 1**

CLASIFICACIÓN PRESIONES POSITIVAS **CLASE 1**

Clasificación según la junta de apertura (Presiones negativas): **Clase 2**

Clasificación según el área total (Presiones negativas): **Clase 2**

CLASIFICACIÓN PRESIONES NEGATIVAS **CLASE 2**

Clasificación según la junta de apertura (Media): **Clase 1**

Clasificación según el área total (Media): **Clase 1**

CLASIFICACIÓN MEDIA **CLASE 1**

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 y UNE-EN 12210/AC:2010

$$P_1 = 400 \pm 40 \text{ Pa (k = 2)}$$

$$P_2 = 200 \pm 40 \text{ Pa (k = 2)}$$

3.4. Ensayo de seguridad

Teniendo en cuenta los valores de P_1 y P_2 , la puerta se somete a un ciclo con presiones positivas y negativas con valor de 600 Pa.

Tras el ensayo, la muestra permanece cerrada y no presenta daños ni roturas.

Clasificación según UNE-EN 12210:2000 y UNE-EN 12210/AC:2010:

$$P_3 = 1.200 \pm 40 \text{ Pa (k = 2)}$$

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

$$P_1 = 400 \pm 40 \text{ Pa (k = 2)}$$

$$P_2 = 200 \pm 40 \text{ Pa (k = 2)}$$

$$P_3 = 600 \pm 40 \text{ Pa (k = 2)}$$

La clasificación para la resistencia a la carga de viento según las normas UNE-EN 12210:2000 y UNE-EN 12210/AC:2010 es:

CLASIFICACIÓN: CLASE C1

DECLARACIÓN DE INCERTIDUMBRE

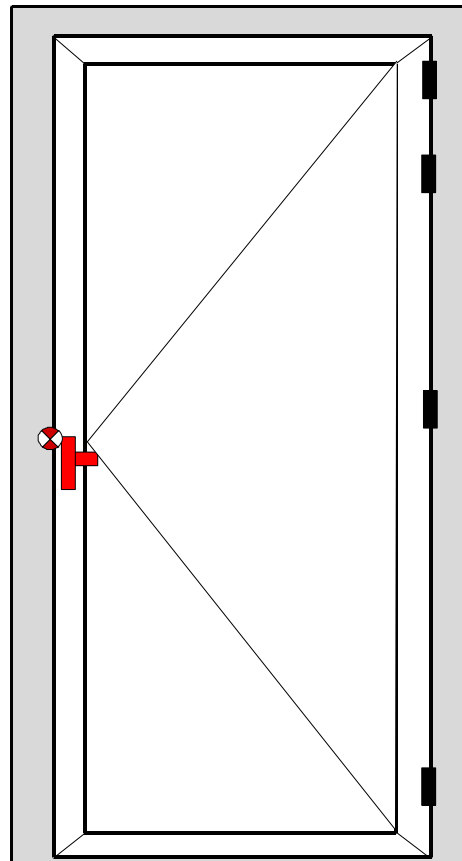
La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

RESUMEN DE RESULTADOS

PERMEABILIDAD AL AIRE	CLASE 1
ESTANQUIDAD AL AGUA	SIN CLASIFICAR
RESISTENCIA A LA CARGA DE VIENTO	CLASE C1

ANEXO

ALZADO Y SECCIONES CONSTRUCTIVAS DE LA PUERTA VENTANA



⊗ Puntos de cierre

