

INDICE

| | Páginas |
|---|---------|
| Introducción..... | 1 |
| Capítulo I.-Definición y Terminología..... | 4 |
| Capítulo II.-Resistencia al Viento de las Ventanas..... | 10 |
| II-1.-Características del Viento..... | 10 |
| II-1-1.-Acciones del Viento sobre la Edificación. | 13 |
| II-2.-Parámetros que definen el comportamiento de las Ventanas a la Resistencia al Viento..... | 19 |
| II-2-1.-Dimensiones de la Ventana..... | 20 |
| II-2-2.-Geometría de la Ventana..... | 21 |
| II-2-3.-Escuadrías mínimas de los perfiles compa- tibles con los esfuerzos que deben sopor- tar, con la colocación de los herrajes y juntas de estanqueidad y con las caracte- rísticas estéticas que proporcionan una su- perficie de madera vista dentro de la ven- tana..... | 22 |
| II-2-4.-Herrajes, sistemas de fijación y maniobra- bilidad de la ventana..... | 49 |
| II-2-4-1.-.- Análisis de las condiciones de las hojas de las ventanas ensayadas..... | 52 |

| | páginas |
|--|---------|
| II-3.-Método de ensayo, equipo utilizado y resultados obtenidos..... | 55 |
| II-3-1.-Método de ensayo..... | 55 |
| II-3-2.-Equipo utilizado..... | 58 |
| II-3-3.-Resultados de los ensayos..... | 58 |
| II-4.-Análisis estadístico de los resultados en función de los parámetros seleccionados..... | 59 |
| II-5.-Conclusiones..... | 60 |
| II-5-1.-Ensayo de deformación mecánica..... | 60 |
| II-5-2.-Ensayo de seguridad..... | 61 |
| II-5-2-1.- Falta de rigidez de la cremona..... | 62 |
| II-5-2-2.-Deficiente colocación de la cremona..... | 64 |
| II-5-2-3.-Deficiente ubicación de los puntos de empotramiento de la cremona en el cerco..... | 66 |
| Capítulo III.-Estanqueidad al Agua..... | 68 |
| II-1.-Factores que afectan a la estanqueidad al agua en las ventanas..... | 68 |
| III-1-1.-Factores ambientales..... | 69 |
| III-1-1-1.-Factores ambientales..... | 69 |
| III-1-1-2.-Presión del viento que actúa sobre una ventana..... | 72 |

| | páginas |
|--|---------|
| III-1-2.-Factores de diseño que influyen en la estanqueidad al agua..... | 76 |
| III-1-2-1.-Holguras y contactos entre el cerco , montantes y travesaños de los hojas.. | 76 |
| III-1-2-2.-Geometría de los perfiles..... | 80 |
| III-1-2-3.-Elementos de canalización y evacuación del agua al exterior..... | 81 |
| III-1-2-4.-Pendientes de los desagües..... | 84 |
| III-2.- Juntas de Estanqueidad y lugar de Colocación de las mismas..... | 85 |
| III-2-1.-Influencia de la colocación de la junta en la estanqueidad al agua..... | 88 |
| III-2.-Elementos auxiliares: Vierteaguas y tapa juntas..... | 94 |
| Capítulo IV.- Diseño y Estudio de Prototipos..... | 97 |
| Bibliografía.-..... | 113 |
| ANEXO nº 1 - Resultado de los Ensayos - | |
| ANEXO nº 2 - Modelo Matemático Utilizado - | |

CAPITULO - III - ESTANQUEIDAD AL AGUA.

Una ventana se considera estanca al agua, cuando en unas condiciones determinadas, ya sean de uso o de ensayo, no se producen infiltraciones bajo los efectos combinados de la lluvia y el viento .

El concepto de estanqueidad debe aplicarse en tres sentidos distintos:

- Estanqueidad entre las partes fijas y partes practicables de la ventana .
- Estanqueidad de las uniones de los perfiles que las componen.
- Estanqueidad entre la superficie acristalada y el bastidor.

En este trabajo se abordará solamente la estanqueidad entre las partes fijas y las practicables, dejando los otros dos puntos para un futuro estudio que trate sobre los distintos sistemas y materiales usados en la puesta en obra.

III-1 FACTORES QUE AFECTAN A LA ESTANQUEIDAD AL AGUA DE LAS VENTANAS

Los factores que influyen en la estanqueidad al agua se dividirán en dos grupos:

- Factores medio ambientales del lugar de exposición de la ventana .
- Factores de diseño de los perfiles que la constituyen .

III - 1 - 1 FACTORES AMBIENTALES.

Los factores ambientales que influyen directamente sobre la estanqueidad al agua de las ventanas son:

- Cantidad de agua que recibe al plano de la misma.
- Presión del viento que actúa sobre ella.

Estos dos factores están íntimamente ligados, hábida cuenta, que el aire que se introduce entre las juntas hace de vehículo conductor del agua.

III - 1 - 1 - 1 CANTIDAD DE AGUA QUE RECIBE EL PLANO DE UNA VENTANA.

La cantidad de agua que recibe el plano de una ventana dependerá de:

- La zona de ubicación.
- De su disposición dentro de la fachada

Zona de Ubicación

En el mapa nº 2 se representan las precipitaciones máximas con un periodo de retorno de 10 año.

y cuyos valores son:

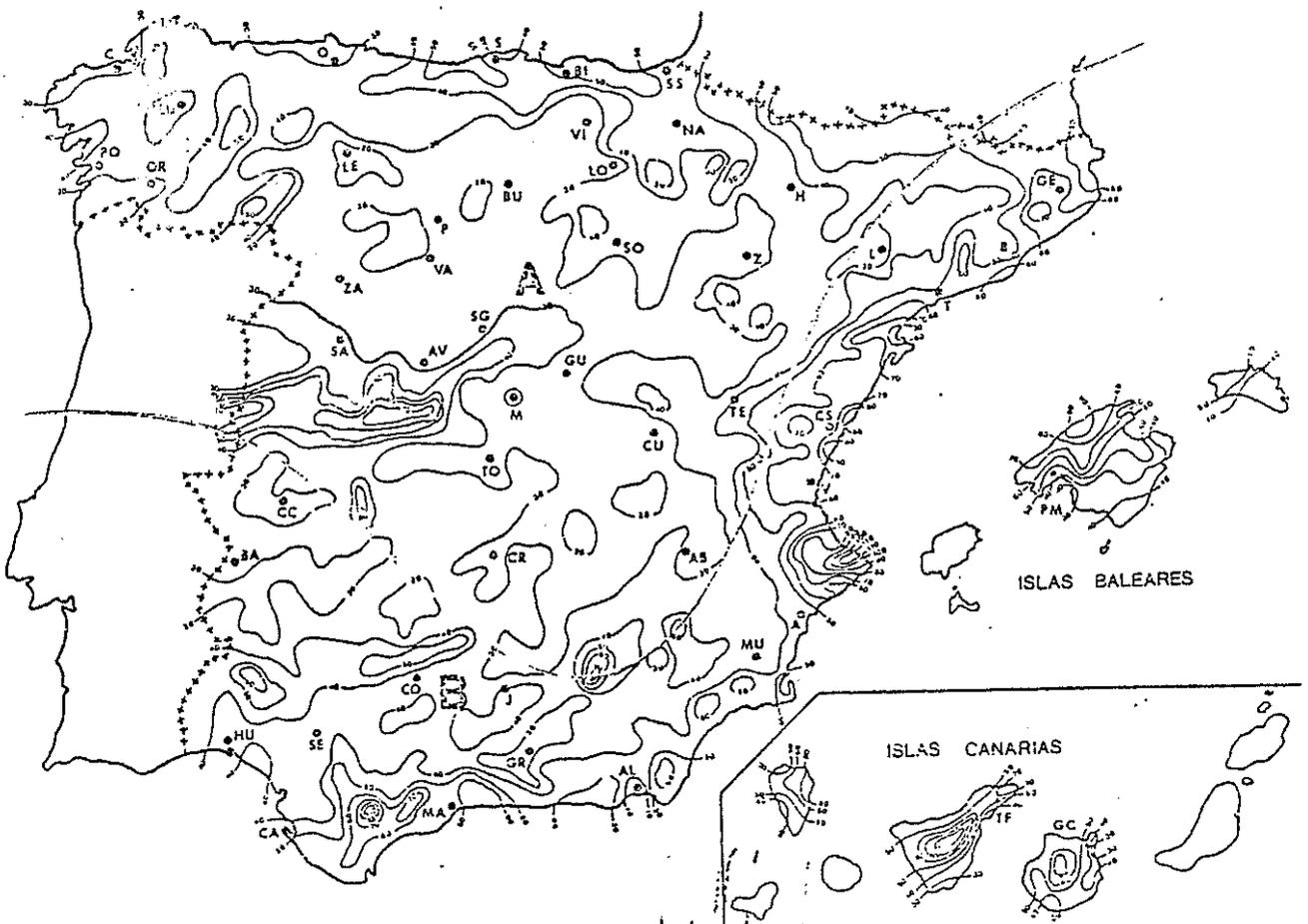
Tabla nº 8

| Zona | Caudal máximo en litros/minuto x m ² |
|------|---|
| A | entre 1 y 1,5 |
| B | entre 1,5 y 2 |
| C | entre 2 y 2,5 |
| D | entre 2,5 y 3,3 |

MAPA nº 2

Curvas de Intensidad Pluviométrica

- Precipitaciones máximas en 1 hora
- Periodo de retorno 10 años



Disposición de las Ventanas dentro de la Fachada

El agua que se proyecta sobre la parte de la fachada comprendida entre el alfeizar de la ventana A y el dintel de la ventana B, incidirá en mayor o menor grado en la ventana B, en función de la profundidad P del alero. (Figura nº 37)

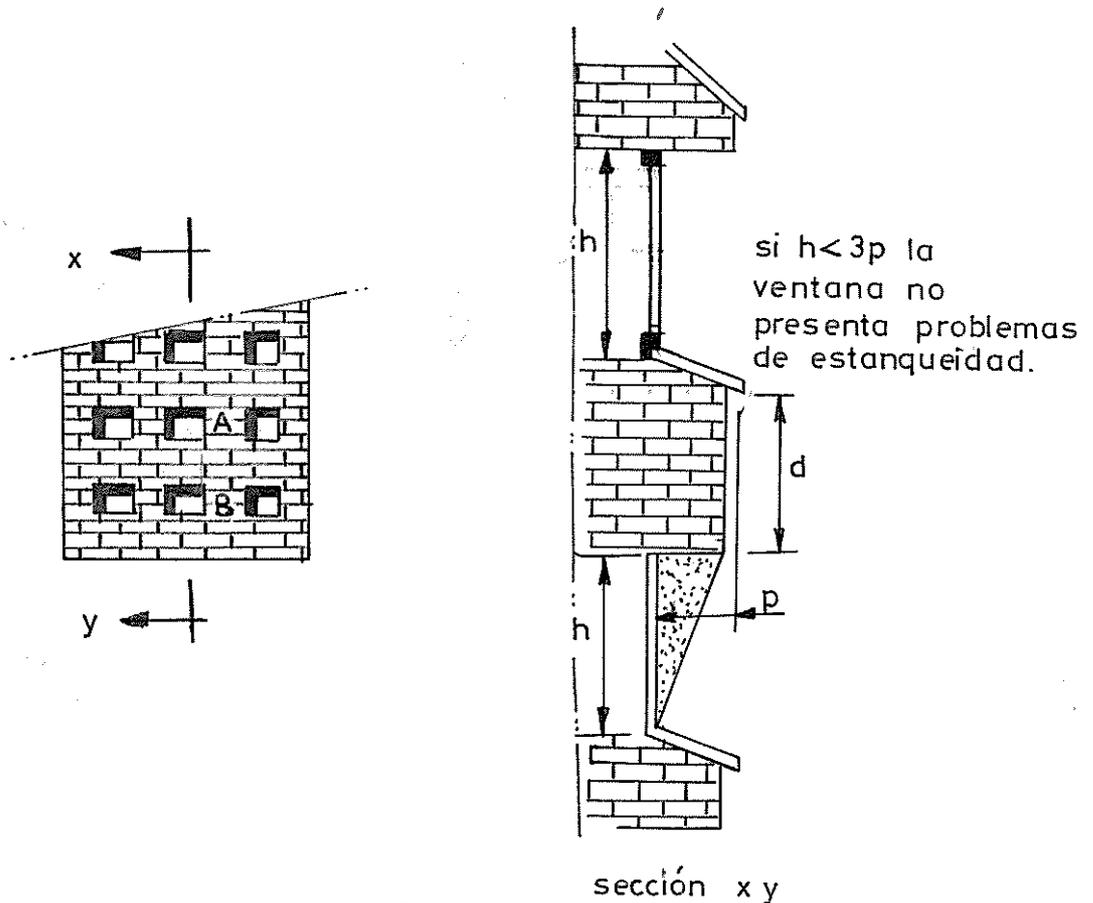


Figura nº 37

Si la profundidad P de los aleros salientes es mayor que $1/3$ de la altura de la ventana, esta puede considerarse como protegida y sin problemas de estanqueidad, dado que se puede admitir que el ángulo de incidencia de la lluvia sobre la fachada es inferior a 30° .

Por otra parte, habrá que distinguir entre ventanas colocadas a haces exteriores, haces interiores y haces medios.

La estimación del caudal de agua Q al que está sometido una ventana se realiza mediante la expresión :

$$Q = 0,33 q a (h + c_2d) \quad (30)$$

siendo:

q = la precipitación máxima en litros por minuto y m^2 obtenida según la zona del Mapa nº. 2

c_2 = un coeficiente de valor 0,9 para ventanas situadas a haces exteriores; 0,2 para las situadas a haces interiores en muros de, al menos 0,35 m. de espesor y 0,5 para las situadas a 0,15 m. del exterior.

a = ancho de la ventana.

h = altura de la ventana

d = la altura de fachada entre la ventana considerada y la inmediata superior o el borde superior de la fachada, descontando las partes protegidas por los aleros o salientes de los alfeizares (3 veces el saliente)

III-1 - 1 - 2 PRESION DE VIENTO QUE ACTUA SOBRE UNA VENTANA

Existe una correlación grande entre el grado de estanqueidad de una ventana y la velocidad del viento que actúa sobre ella.

Al no haber ningún mapa elaborado a nivel nacional del efecto combinado

lluvia-viento, se puede establecer la correlación dada en la tabla nº 9 entre los parámetros E y V.

TABLA nº 9

| RESISTENCIA AL VIENTO | ESTANQUEIDAD AL AGUA |
|-----------------------|----------------------|
| V - 1 | E - 2 |
| V - 2 | E - 3 |
| V - 3 | E - 4 |

Las ventanas de la clase E-1 solamente se colocarán en patios protegidos o en aquellas zonas que la presión del viento sobre la ventana se considere insignificante.

Si el caudal estimado que se obtiene al aplicar la fórmula (30) supera al caudal del ensayo descrito en la Norma UNE 85 206 (Ventanas : Ensayo de estanqueidad al agua bajo presión estática), entonces se tomará la clase de ventana inmediatamente superior

NOTA : En el momento de redactar este trabajo se está elaborando la instrucción UNE 85 220: "Criterios de elección de las características de las ventanas relacionadas con aspectos ambientales". Se han recogido los criterios del último documento presente, aunque esto no quiere decir que sea el definitivo.

EJEMPLO DE UBICACION DE UNA VENTANA POR SU ESTANQUEIDAD AL AGUA .

Supóngase que se quiere conocer la estanqueidad al agua de una ventana cuyas condiciones de exposición son las siguientes:

Zona geográfica: Burgos .

Características del edificio: Edificio de 20 m. de altura situado en las afueras de la ciudad con fachadas expuestas a los vientos dominantes .

Características de las ventanas: ventanas de dos hojas practicables de 160 x 1,20 m .

Características de la puesta en obra de las ventanas en la fachada: ventanas colocadas a haces interiores . Distancia entre el dintel de una ventana y el alfeízar de la ventana inmediatamente superior 2 m . Espesor del muro 30 cm . Saliente del alfeízar 10 cm .

- Cálculo del caudal estimado:

$$Q = 0,33 q a (h + c_2 d) = 1,62 \text{ litros/minuto y m}^2$$

Siendo:

$$q = 1,5 \text{ litro/minuto} \times \text{m}^2 \text{ (zona A mapa 2)}$$

$$a = 1,60 \text{ m.}$$

$$h = 1,20 \text{ m.}$$

$$c_2 = 0,5 \text{ (pues está a menos de } 0,35 \text{ del exterior)}$$

$$d = 1,70 \text{ m. (igual a la distancia entre el dintel de una ventana y el alfeízar de la inmediatamente superior descontando 3 veces el saliente del mismo: } 2 - 3 \times 0,1 = 1,70$$

- Cálculo del caudal del ensayo UNE 85 206:

$$Q_{\text{ensayo}} = 2 a + ah = 5,1 \text{ litros/minuto}$$

- Cálculo de la resistencia al viento:

Zona de ubicación X del mapa nº 1

Altura del edificio 20 m.

Zona urbana y fachada expuesta.

Según la Tabla nº 4 corresponde una resistencia al viento de V-2

Como el valor del caudal estimado es menor que el caudal de ensayo, la estanqueidad al agua de las ventanas, según la Tabla nº 9, será de E-3