

B.6.6 - PRESION DINAMICA DEL VIENTO

B.6.6.1 - GENERAL - La presión dinámica del viento, q en (kN/m²) por encima de la presión atmosférica, se obtiene a partir de la velocidad del viento de diseño V_s , hallada en B.6.4 3, mediante la fórmula:

$$q = 0.000625 V_s^2 S_d \quad (q \text{ en kN/m}^2 \text{ y } V_s \text{ en m/s}) \quad \text{(B.6.6-1)}$$

$$q = 0.000048 V_s^2 S_d \quad (q \text{ en kN/m}^2 \text{ y } V_s \text{ en kph}) \quad \text{(B.6.6-2)}$$

B.6.6.2 - COEFICIENTE S_d - Este coeficiente considera la variación de la densidad del aire con la altura sobre el nivel del mar (m). Debe tomarse de la tabla B.6.6:

**Tabla B.6.6
Coeficiente S_d**

| ALTITUD | |
|---------|-------|
| (m) | S_d |
| 0 | 1.00 |
| 500 | 0.94 |
| 1000 | 0.88 |
| 1500 | 0.83 |
| 2000 | 0.78 |
| 2500 | 0.73 |
| 3000 | 0.69 |

B.6.7 - COEFICIENTES DE PRESION Y COEFICIENTES DE FUERZA

B.6.7.1 - GENERAL - Para determinar la fuerza del viento que actúa sobre una edificación o sobre parte de ella, se multiplica la presión dinámica calculada en B.6.6 por un coeficiente que depende la forma del edificio o estructura y por el área respectiva. Existen dos tipos de coeficientes, los de presión, C_p , y los de fuerza C_f .

En las tablas B.6.7-1 a B 6 7-9 se presentan los valores de estos coeficientes para algunas configuraciones. Es posible aplicarlas a otros edificios de forma similar.

B.6.7.2 - COEFICIENTES DE PRESION - Los coeficientes de presión se aplican siempre al cálculo de la fuerza de viento que actúa sobre una superficie particular, o sobre parte de la superficie de un edificio. Dicha fuerza se considera perpendicular a la superficie en cuestión y se obtiene multiplicando el área de la superficie por el coeficiente de presión dinámica q . La carga total de viento que actúa sobre un edificio se obtiene luego mediante la suma vectorial de todas las cargas que actúan sobre cada una de las superficies del edificio.

B.6.7.2.1 - En las tablas B 6 7-1 a B.6.7-9 se dan los valores promedio de los coeficientes para direcciones críticas del viento en uno o más cuadrantes. Para determinar la carga máxima que actúa sobre el edificio, se debe calcular la carga total para cada una de las direcciones críticas mostradas, en todos los cuadrantes. En las áreas de alta succión local, que se presentan por lo general cerca a los bordes de muros y techos, es preciso utilizar los coeficientes de efectos locales dados en las tablas, aplicados únicamente a tales áreas.

B.6.7.2.2 - Para el diseño del revestimiento y sus elementos de conexión a un miembro estructural, deben usarse los valores correspondientes a la clase A, con el coeficiente de presión aplicable específicamente al área particular en que está el revestimiento.

B.6.7.2.3 - Para el diseño estructural del elemento que sostiene el revestimiento, deben usarse las clases B o C con el coeficiente de presión aplicable al área donde esté el miembro.

B.6.7.2.4 - En el diseño contra altas presiones locales es necesario tener en cuenta los efectos secundarios como por ejemplo, la distribución debida a la rigidez del revestimiento.

B.6.7.2.5 - Para el diseño de miembros estructurales principales, deben usarse las clases B o C y los coeficientes normales del área en conjunto.

B.6.7.2.6 - Al calcular la carga de viento sobre los elementos estructurales individuales y sobre las unidades de revestimiento y sus conexiones, es necesario tener en cuenta la diferencia de presión existente entre las caras opuestas de dichos elementos o unidades. La fuerza resultante debe ser:

$$F = (C_{pe} - C_{pi}) q A \quad (\text{B.6.7-1})$$

en donde:

C_{pe} = Coeficiente de presión externa

C_{pi} = Coeficiente de presión interna

A = Área superficial del elemento estructural o de la unidad de revestimiento

Los valores de C_{pe} se obtienen de las tablas B.6.7-1 a B.6.7-9 y los de C_{pi} siguiendo el método de B.6.9. Un valor negativo de F indica que la fuerza resultante actúa hacia afuera.

B.6.7.3 - COEFICIENTES DE FUERZA - En aquellos casos en que se dan los coeficientes de fuerza, la carga total de viento sobre el edificio o estructura como un conjunto debe calcularse así:

$$F = C_f q A_e \quad (\text{B.6.7-2})$$

en donde F es la fuerza que actúa en una dirección específica en las tablas B.6.7-4 y siguientes, y C_f es el coeficiente de fuerza correspondiente para el edificio. Como dicho coeficiente varía según el viento actué sobre una u otra cara del edificio, es necesario calcular la carga total, para todas las direcciones del viento.

Si la carga de viento se calcula dividiendo el área en partes, a cada una se le debe aplicar el valor C_f del edificio en conjunto.

B.6.7.4 - ARRASTRE POR FRICCIÓN - En algunos edificios de forma especial debe considerarse una fuerza debida al arrastre por fricción, además de las calculadas en B.6.7.2 y B.6.7.3. En edificios rectangulares revestidos sólo es necesaria dicha adición cuando la relación d/h o d/b es mayor de 4

El arrastre por fricción, F' , en la dirección del viento, está dado por las siguientes ecuaciones:

Para $h \leq b$

$$F' = C_f' q b (d - 4h) + C_f' q 2h (d - 4h) \quad (\text{B.6.7-3})$$

Para $h > b$

$$F' = C_f' q b (d - 4b) + C_f' q 2h (d - 4b) \quad (\text{B.6.7-4})$$

El primer término en cada caso da el arrastre sobre el techo y el segundo el correspondiente a las paredes. Los términos se dan por separado para permitir el uso de valores diferentes de C_f' y q sobre las distintas superficies. A continuación se dan los valores de C_f' :

C_f' = 0.01 Para superficies lisas sin corrugaciones ni nervaduras normales a la dirección del viento

C_f' = 0.02 Para superficies con corrugaciones normales a la dirección del viento.

C_f' = 0.04 Para superficies con nervaduras normales a la dirección del viento

Para otras edificaciones en las cuales es necesario considerar el arrastre por fricción, éste se indica en las tablas de coeficientes de presión y de fuerza

B.6.8 - COEFICIENTE DE FUERZA PARA ESTRUCTURAS SIN REVESTIR

B.6.8.1 - GENERAL - Estos requisitos se aplican a estructuras que carecen permanentemente de revestimiento y a las que temporalmente se encuentran sin él. Las estructuras que debido a su tamaño y a la velocidad del viento de diseño se encuentran en régimen supercrítico, pueden necesitar cálculos adicionales para garantizar que las cargas máximas no se presentarán con velocidades del viento menores que la máxima cuando el flujo sea subcrítico.

B.6.8.2 - COEFICIENTE DE FUERZA PARA MIEMBROS INDIVIDUALES - Los coeficientes de las tablas corresponden a miembros de longitud infinita; por consiguiente, para aplicarlos a miembros de longitud finita es necesario multiplicarlos por un coeficiente de reducción K que depende de la relación l/j_w , en donde l es la longitud del miembro y j_w su ancho en dirección normal a la del viento. Los valores de K están dados en la tabla B 6 8-1.

Cuando cualquier miembro llega a una placa o pared en tal forma que quede impedido el flujo libre de aire alrededor de dicho extremo de miembro, es necesario doblar el valor de la relación l/j_w , para determinar K . Si ambos extremos del miembro están obstruidos así, dicha relación debe tomarse igual a infinito.

B.6.8.2.1 - Miembros de lados planos - Los coeficientes de fuerza de la tabla B.6.8-2 corresponden a dos direcciones ortogonales y a un eje de referencia del miembro estructural. Se denominan C_{fn} y C_{ft} y dan las fuerzas normal y transversal, respectivamente, al plano de referencia, según se indica en los diagramas. Los coeficientes de fuerza dados, son para viento perpendicular al eje longitudinal del miembro y con ellos se calculan las fuerzas normal y transversal:

$$\text{Fuerza normal} \quad F_n = C_{fn} q K l j \quad (\text{B.6.8-1})$$

$$\text{Fuerza transversal} \quad F_t = C_{ft} q K l j \quad (\text{B.6.8-2})$$

Los valores de K se suministran en la tabla B.6 8-1.

B.6.8.2.2 - Secciones circulares - Los coeficientes de fuerza, C_f , de sección circular dependen de los valores DV , y se dan en la tabla B.6.8-3. Los valores de la tabla sirven para todas las superficies de rugosidad pareja y altura menor de 1/100 del diámetro, es decir para todos los terminados superficiales normales, y también para miembros de longitud infinita. La fuerza está dada por la siguiente ecuación, donde los valores de K se suministran en la tabla B.6.8-1.

$$F = C_f q K l D \quad (\text{B.6.8-3})$$

B.6.8.2.3 - Alambres y cables - En la tabla B.6.8-4, se dan los coeficientes de fuerza C_f para alambres y cables, en función de los valores DV_w .

B.6.8.3 - PORTICOS SIMPLES - Como el viento puede venir de cualquier dirección, es necesario considerar la situación de carga más desfavorable. En el caso de un pórtico simple, ésta corresponde a la condición en la cual el viento sopla formando ángulo recto con el pórtico a menos que se demuestre que otro ángulo es el apropiado. La carga de viento sobre un pórtico simple se debe tomar como

$$F = C_f q A_e \quad (\text{B.6.8-4})$$

en donde:

- A_e = Área efectiva del pórtico, medida perpendicularmente a la dirección del viento
- q = Presión dinámica del viento
- C_f = Coeficiente de fuerza efectiva

En la tabla B.6.8-5 se presentan los coeficientes de fuerza para pórticos simples constituidos por (a) miembros de lados planos o (b) miembros de sección circular en donde todas las partes del pórtico tengan valores DV , menores o mayores de 6 m²/s.

La relación de solidez ϕ es igual al área efectiva del pórtico, medida perpendicularmente a la dirección del viento, dividida por el área comprendida entre los bordes exteriores del pórtico medida en la misma dirección del viento.

Cuando los pórticos sencillos se componen de miembros de sección circular, es posible que los miembros mayores se encuentren en el régimen de flujo supercrítico (i.e. $DV_w \geq 6$ m²/s) mientras que los más pequeños no lo estén (i.e. $DV_w < 6$ m²/s). También es posible que se fabriquen algunos detalles utilizando secciones planas. En tales casos la fuerza de viento que actúa sobre el pórtico se calcula con un coeficiente de fuerza efectivo igual a

$$C_{fe} = Z C_{f_{super}} + (1 - Z) \frac{A_{circ.sub}}{A_{sub}} C_{f_{sub}} + (1 - Z) \frac{A_{plana}}{A_{sub}} C_{f_{plana}} \quad (\text{B.6.8-5})$$

en donde:

- $C_{f_{super}}$ = Coeficiente de fuerza de las secciones circulares supercríticas, obtenido en la tabla B 6.8-4.
- $C_{f_{sub}}$ = Coeficiente de fuerza de las secciones circulares subcríticas, dado en la tabla B.6 8-4
- $C_{f_{plana}}$ = Coeficiente de fuerza de los miembros con lados planos obtenido en la tabla B.6.8-2.
- $A_{circ.sub}$ = Área efectiva de las secciones circulares subcríticas
- A_{plana} = Área efectiva de los miembros con lados planos
- A_{sub} = $A_{circ.sub} + A_{plana}$
- Z = área del pórtico en flujo supercrítico/ A_e

B.6.8.4 - ESTRUCTURAS DE PORTICOS MULTIPLES - Estos requisitos se aplican a estructuras con dos o más pórticos paralelos en los cuales el pórtico a barlovento puede apantallar a los pórticos que quedan a sotavento. El pórtico a barlovento y las partes no apantalladas de los pórticos a sotavento se calculan como se indicó en B 6 8 3, pero la carga de viento de las partes de los pórticos que quedan apantalladas se multiplican por un coeficiente de resguardo η , que depende de la relación de solidez del pórtico a barlovento, del tipo de miembro que lo constituye y de la relación de espaciamiento de los pórticos. En la tabla B.6 8-6 se dan los valores de dicho coeficiente

B.6.8.4.1 - Cuando hay más de dos pórticos con igual geometría y espaciamiento, se considera que la carga de viento que actúa sobre el tercer pórtico y los pórticos subsecuentes, es igual a la que actúa sobre el segundo.

Las cargas en los diferentes pórticos se deben sumar para obtener la fuerza total sobre la estructura.

B.6.8.4.2 - Se define la relación de espaciamiento como la distancia, centro a centro, entre los pórticos, cerchas o vigas, dividida por la mínima dimensión global del pórtico, cercha o viga, medida en la dirección perpendicular a la del viento. En el caso de estructuras con pórticos triangulares, o con pórticos rectangulares pero colocados diagonalmente con respecto al viento, dicha relación se calcula utilizando la distancia media entre pórticos en la dirección del viento

B.6.8.4.3 - La relación de solidez aerodinámica que aparece en la tabla B.6.8-6, permite que todas las secciones transversales de miembros sencillos se puedan incluir.

Relación de solidez aerodinámica β = relación de solidez ϕ multiplicada por una constante.

Esta constante es:

- 1.6 Para miembros con lados planos
- 1.2 Para secciones circulares en el rango subcrítico y para miembros con lados planos en conjunto con tales secciones circulares.
- 0.5 Para secciones circulares en el rango supercrítico y para miembros con lados planos en conjunto con tales secciones circulares.

B.6.8.5 - TORRES DE CELOSIA - Las torres de celosía de secciones cuadradas y de secciones triangulares equiláteras constituyen casos especiales para los cuales puede ser conveniente utilizar un coeficiente global de fuerza en el cálculo de la carga de viento. La carga de viento debe calcularse, por conveniencia, para la condición en la cual el viento sople contra cualquier cara

La carga de viento F que actúa en la dirección del viento es:

$$F = C_f q A_e \tag{B.6.8-6}$$

en donde:

- A_e = Área efectiva de la cara (véase B 6 8 3)
- q = Presión dinámica del viento (véase B 6.6)
- C_f = Coeficiente global de fuerza (véanse las tablas B.6.8-7 a B.6.8-9)

B.6.8.5.1 - En la tabla B 6 8-7 se encuentran los valores del coeficiente global de fuerza para torres de miembros con lados planos. En torres cuadradas de celosía la carga máxima se presenta cuando el viento sopla según la diagonal y se puede tomar como 1.2 veces la carga que produce el viento al actuar sobre una cara. En torres triangulares de celosía se puede suponer que una carga de viento es constante para cualquier incidencia del viento con respecto a la cara.

B.6.8.5.2 - Puesto que en muy pocos casos los miembros de una torre de celosía, compuesta de elementos de sección transversal circular, están en el mismo régimen de flujo, bien sea sub o supercrítico, los cálculos de la fuerza del viento deben llevarse a cabo como se explicó en B 6 8.3, para el caso de los porticos simples, teniendo en cuenta los coeficientes de resguardo dados en B.6 8 4. Cuando se pueda demostrar que todos los miembros de la torre están en el mismo régimen de flujo, se permite usar los coeficientes de fuerza C_f dados en la tabla B 6 8-8 y B.6.8-9. Estas tablas están basadas en mediciones experimentales y tienen un valor inferior al de las tablas B.6.8-5 y B.6 8-6.

B.6.9 - COEFICIENTES DE PRESION INTERNA

A continuación se indican los valores de C_{pi} que se aplican a un edificio con una planta interior razonablemente abierta y que multiplican los mismos valores de q del edificio en que se presentan. Si el interior está dividido por particiones relativamente impermeables, la diferencia de presión entre las paredes del edificio a sotavento y barlovento, debe repetirse entre tales particiones, e impone cargas a las mismas.

(1) Las dos caras opuestas igualmente permeables, las otras caras impermeables.

| | C_{pi} |
|---|----------|
| (a) Viento normal a la cara permeable | +0.2 |
| (b) Viento normal a la cara impermeable | -0.3 |

(2) Las cuatro caras igualmente permeables -0.3

(3) Con igual permeabilidad en todas las caras, con excepción de una abertura dominante en una u otra cara, de tamaño y posición indicados a continuación:

(a) Sobre la cara de barlovento, con la permeabilidad de la cara a barlovento igual a las siguientes proporciones de la permeabilidad distribuida total de todas las caras sometidas a succión

| Proporción | C_{pi} |
|------------|----------|
| 1.0 | +0.1 |
| 1.5 | +0.3 |
| 2.0 | +0.5 |
| 3.0 | +0.6 |

(b) Sobre la cara a sotavento (cualquier abertura dominante) C_{pi}
-0.3

(c) Sobre una cara paralela al viento:

- Cualquier abertura dominante que no esté en un área de alto coeficiente local C_{pe} -0.4

- En un área de alto coeficiente local C_{pe} si el área de la abertura es igual a la siguiente proporción de la otra permeabilidad total distribuida de todas las caras externas sometidas a succión

| Proporción | C_{pi} |
|-------------|----------|
| ≤ 0.25 | -0.4 |
| 0.50 | -0.5 |
| 0.75 | -0.6 |
| 1.00 | -0.7 |
| 1.50 | -0.8 |
| ≥ 3.00 | -0.9 |

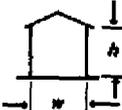
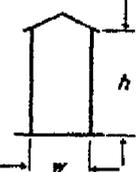
La permeabilidad distribuida debe establecerse en cada caso con tanta precisión como sea posible. Como guía se puede decir que la permeabilidad típica de una casa o grupo de oficinas con todas las ventanas cerradas está en el rango entre 0.01 % y 0.05 % del área de la fachada, dependiendo del grado de sellamiento.

Tabla B.6.7-1
Coefficientes de presión C_{pe} para las paredes de los edificios rectangulares revestidos

| Relación de dimensiones (alzada) | Relación de dimensiones (planta) | Alzada | Planta | Angulo Viento α (grados) | C_{pe} para superficie | | | | C_p Local |
|--|---------------------------------------|--------|--------|---------------------------------|--------------------------|---------------|--------------|---------------|-------------|
| | | | | | A | B | C | D | |
| $\frac{h}{w} \leq \frac{1}{2}$ | $1 < \frac{\ell}{w} \leq \frac{3}{2}$ | | | 0 90 | +0.7 -0.5 | -0.2 -0.5 | -0.5 +0.7 | -0.5 -0.2 | -0.8 |
| | $\frac{3}{2} < \frac{\ell}{w} < 4$ | | | 0 90 | +0.7 -0.5 | -0.25 -0.5 | -0.6 +0.7 | -0.6 -0.1 | -1.0 |
| $\frac{1}{2} < \frac{h}{w} \leq \frac{3}{2}$ | $1 < \frac{\ell}{w} \leq \frac{3}{2}$ | | | 0 90 | +0.7 -0.6 | -0.25 -0.6 | -0.6 +0.7 | -0.6 -0.25 | -1.1 |
| | $\frac{3}{2} < \frac{\ell}{w} < 4$ | | | 0 90 | +0.7 -0.5 | -0.3 -0.5 | -0.7 +0.7 | -0.7 -0.1 | -1.1 |
| $\frac{3}{2} < \frac{h}{w} < 6$ | $1 < \frac{\ell}{w} \leq \frac{3}{2}$ | | | 0 90 | +0.8 -0.8 | -0.25 -0.8 | -0.8 +0.8 | -0.8 -0.25 | -1.2 |
| | $\frac{3}{2} < \frac{\ell}{w} < 4$ | | | 0 90 | +0.7 -0.5 | -0.4 -0.5 | -0.7 +0.8 | -0.7 -0.1 | -1.2 |

NOTA: h es la altura hasta el alero o parapeto, ℓ la mayor dimensión horizontal del edificio y w su menor dimensión horizontal.

Tabla B.6.7-2
Coeficientes de presión C_{pe} para cubiertas a dos aguas de edificios rectangulares revestidos

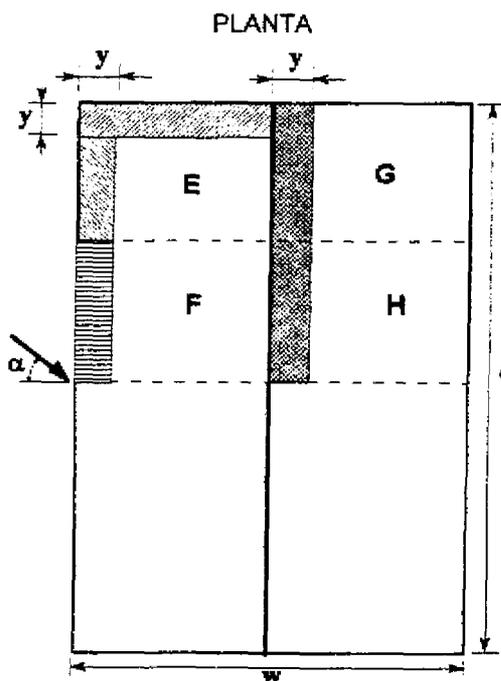
| Relación de dimensiones en alzada | Angulo de cubierta (grados) | Angulo de viento $\alpha = 0^\circ$ | | Angulo de viento $\alpha = 90^\circ$ | | Coeficientes locales | | | |
|---|-----------------------------|-------------------------------------|------|--------------------------------------|------|---|---|---|---|
| | | EF | GH | EG | FH |  |  |  |  |
| | | | | | | | | | |
| $\frac{h}{w} \leq \frac{1}{2}$  | 0 | -0.8 | -0.4 | -0.8 | -0.4 | -2.0 | -2.0 | -2.0 | - |
| | 5 | -0.9 | -0.4 | -0.8 | -0.4 | -1.4 | -1.2 | -1.2 | -1.0 |
| | 10 | -1.2 | -0.4 | -0.8 | -0.6 | -1.4 | -1.4 | — | -1.2 |
| | 20 | -0.4 | -0.4 | -0.7 | -0.6 | -1.0 | — | — | -1.2 |
| | 30 | 0 | -0.4 | -0.7 | -0.6 | -0.8 | — | — | -1.1 |
| | 45 | +0.3 | -0.5 | -0.7 | -0.6 | — | — | — | -1.1 |
| | 60 | +0.7 | -0.6 | -0.7 | -0.6 | — | — | — | -1.1 |
| $\frac{1}{2} < \frac{h}{w} \leq \frac{3}{2}$  | 0 | -0.8 | -0.6 | -1.0 | -0.6 | -2.0 | -2.0 | -2.0 | - |
| | 5 | -0.9 | -0.6 | -0.9 | -0.6 | -2.0 | -2.0 | -1.5 | -1.0 |
| | 10 | -1.1 | -0.6 | -0.8 | -0.6 | -2.0 | -2.0 | -1.5 | -1.2 |
| | 20 | -0.7 | -0.5 | -0.8 | -0.6 | -1.5 | -1.5 | -1.5 | -1.0 |
| | 30 | -0.2 | -0.5 | -0.8 | -0.8 | -1.0 | — | — | -1.0 |
| | 45 | +0.2 | -0.5 | -0.8 | -0.8 | — | — | — | — |
| | 60 | +0.6 | -0.5 | -0.8 | -0.8 | — | — | — | — |
| $\frac{3}{2} < \frac{h}{w} < 6$  | 0 | -0.7 | -0.6 | -0.9 | -0.7 | -2.0 | -2.0 | -2.0 | - |
| | 5 | -0.7 | -0.6 | -0.8 | -0.8 | -2.0 | -2.0 | -1.5 | -1.0 |
| | 10 | -0.7 | -0.6 | -0.8 | -0.8 | -2.0 | -2.0 | -1.5 | -1.2 |
| | 20 | -0.8 | -0.6 | -0.8 | -0.8 | -1.5 | -1.5 | -1.5 | -1.2 |
| | 30 | -1.0 | -0.5 | -0.8 | -0.7 | -1.5 | — | — | — |
| | 40 | -0.2 | -0.5 | -0.8 | -0.7 | -1.0 | — | — | — |
| | 50 | +0.2 | -0.5 | -0.8 | -0.7 | — | — | — | — |
| 60 | +0.5 | -0.5 | -0.8 | -0.7 | — | — | — | — | |

Notas:

1. h es la altura hasta el alero o antepecho y w es la menor dimensión horizontal del edificio

2. El coeficiente de presión para el lado inferior de cualquier alero en voladizo se tomará igual al de la pared adyacente.

* cuando no se dan coeficiente locales, se aplican los globales



$y = h$ o $0.15w$
el que sea menor

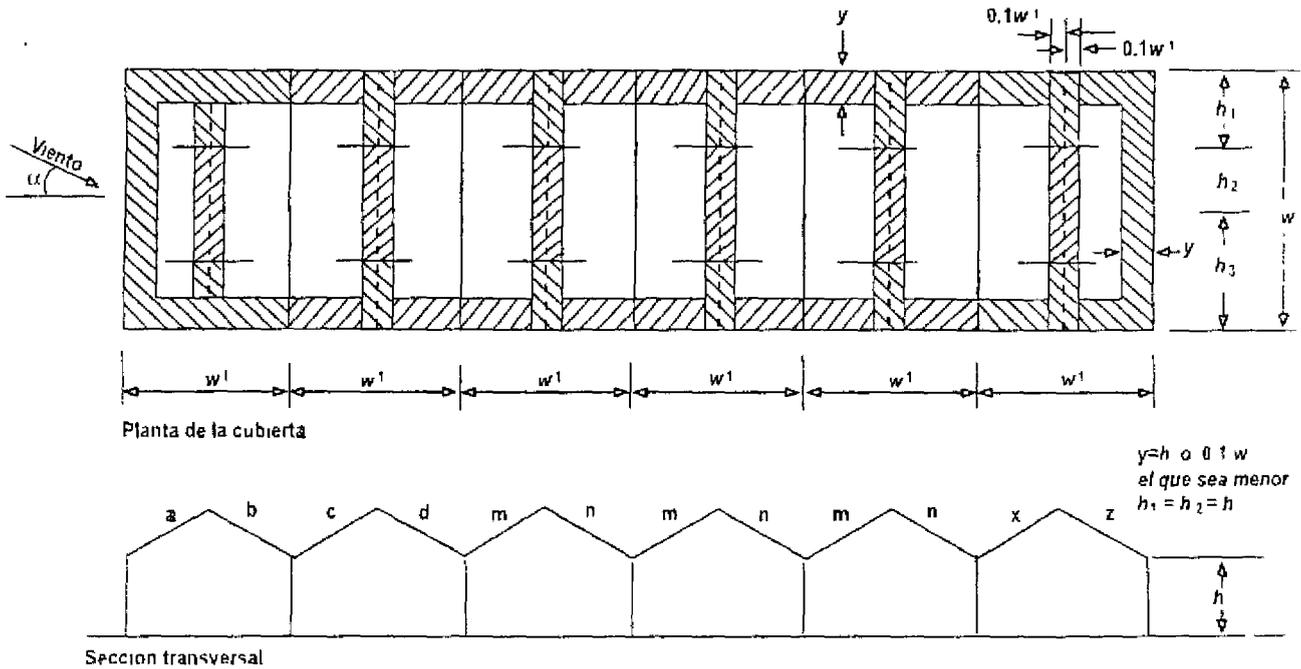
Tabla B.6.7-4
Coefficientes de fuerza C_r para edificios rectangulares revestidos, con techos planos
(actuando en la dirección del viento)

| Configuración en planta | l/w | b/d | C_r para una relación altura/frente | | | | |
|-------------------------|----------------|---------------------------------|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| | | | hasta $\frac{1}{2}$ | 1 | 2 | 4 | 6 |
| | ≥ 4 | ≥ 4 $\leq \frac{1}{4}$ | 1.2 0.7 | 1.3 0.7 | 1.4 0.75 | 1.5 0.75 | 1.6 0.75 |
| | 3 | 3 $\frac{1}{3}$ | 1.1 0.7 | 1.2 0.75 | 1.25 0.75 | 1.35 0.75 | 1.4 0.8 |
| | 2 | 2 $\frac{1}{2}$ | 1.0 0.75 | 1.05 0.75 | 1.1 0.8 | 1.15 0.85 | 1.2 0.9 |
| | $1\frac{1}{2}$ | $1\frac{1}{2}$ $\frac{2}{3}$ | 0.95 0.8 | 1.0 0.85 | 1.05 0.9 | 1.1 0.95 | 1.15 1.0 |

| Configuración en planta | l/w | b/d | C_r para una relación altura/frente | | | | | | |
|-------------------------|-------|-------|---------------------------------------|------|-----|------|-----|-----|-----|
| | | | hasta a $\frac{1}{2}$ | 1 | 2 | 4 | 6 | 10 | 20 |
| | 1 | 1 | 0.9 | 0.95 | 1.0 | 1.05 | 1.1 | 1.2 | 1.4 |

Nota: b es la dimensión del edificio en dirección normal al viento, d es la dimensión del edificio en dirección del viento, l es la mayor dimensión horizontal del edificio y w es la menor dimensión del edificio

Tabla B.6.7-5
Coefficientes de presión C_{pe} para techos a dos aguas de edificios de varias luces iguales, con $h \leq w$



| Angulo del techo | Angulo viento α | Primera luz | | Primera luz interior | | Otras luces interiores | | Ultima luz | | Coeficiente local | |
|------------------|------------------------|-------------|------|----------------------|------|------------------------|------|------------|------|--------------------------|--------------------------|
| | | a | b | c | d | m | n | x | z | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | 5 | 0 | -0.9 | -0.6 | -0.4 | -0.3 | -0.3 | -0.3 | -0.3 | -0.3 |
| 10 | | -1.1 | -0.6 | -0.4 | -0.3 | -0.3 | -0.3 | -0.3 | -0.4 | | |
| 20 | | -0.7 | -0.6 | -0.4 | -0.3 | -0.3 | -0.3 | -0.3 | -0.5 | -2.0 | -1.5 |
| 30 | | -0.2 | -0.6 | -0.4 | -0.3 | -0.2 | -0.3 | -0.2 | -0.5 | | |
| 45 | | +0.3 | -0.6 | -0.6 | -0.4 | -0.2 | -0.4 | -0.2 | -0.5 | | |

| Angulo del techo | Angulo del viento | Distancia | | |
|------------------|-------------------|-----------|-------|-------|
| | | h_1 | h_2 | h_3 |
| hasta 45° | 90° | -0.8 | -0.6 | -0.2 |

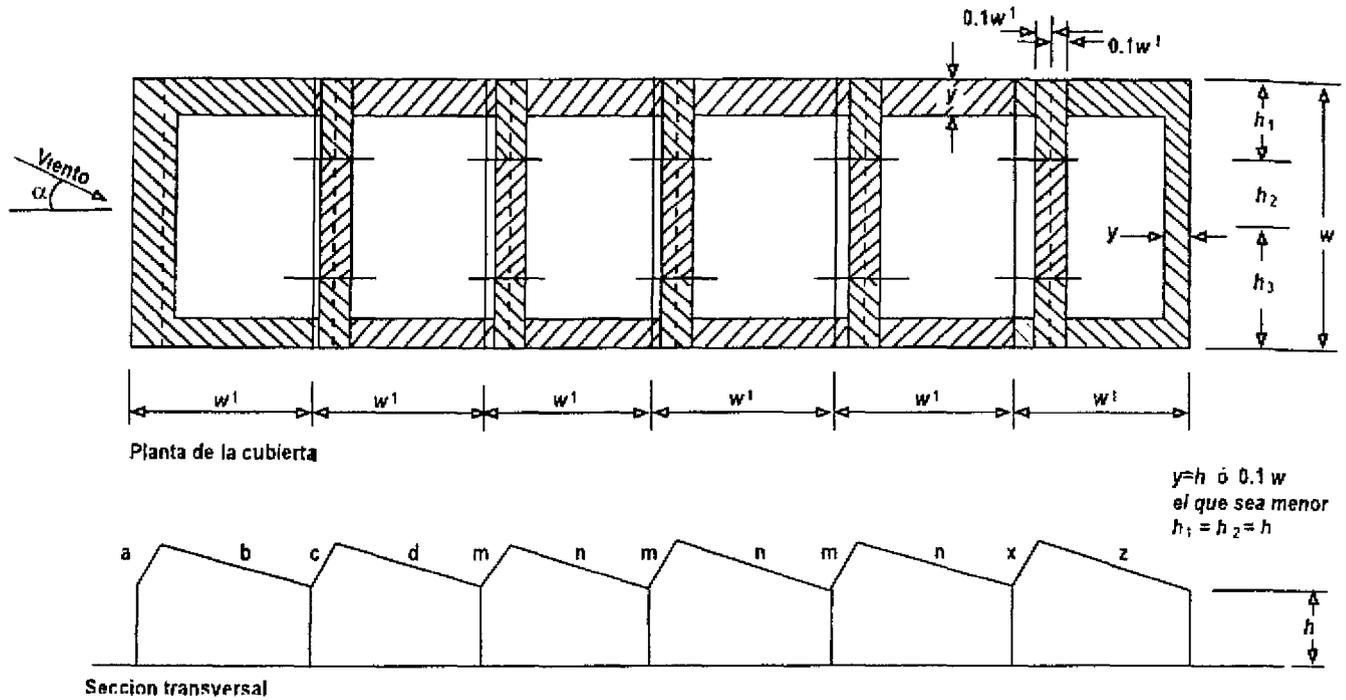
Arrastre por fricción

Cuando el ángulo del viento es $\alpha = 0^\circ$ los valores anteriores tienen en cuenta las fuerzas horizontales de arrastre por fricción

Cuando el ángulo de viento es 90° se debe tener en cuenta el arrastre por fricción según se indica en B.6.7.4

Tabla B.6.7-6

Coefficientes de presión C_{pe} para cubiertas en diente de sierra, de edificios de varias luces iguales con $h \leq w$



| Angulo viento α (grados) | Primera luz | | Primera luz interior | | Otras luces interiores | | Ultima luz | | Coeficiente total | |
|---------------------------------------|-------------|------|----------------------|------|------------------------|------|------------|------|-------------------|------|
| | a | b | c | d | m | n | x | z | | |
| 0 | +0.6 | -0.7 | -0.7 | -0.4 | -0.3 | -0.2 | -0.1 | -0.3 | | |
| 180 | -0.5 | -0.3 | -0.3 | -0.3 | -0.4 | -0.6 | -0.6 | -0.1 | -2.0 | -1.5 |

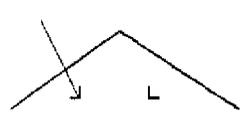
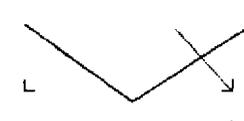
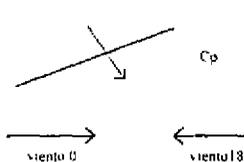
| Angulo del viento | Distancia | | |
|-------------------|-------------------------|-------|-------|
| | h_1 | h_2 | h_3 |
| 90° | -0.8 | -0.6 | -0.2 |
| 270° | iguales pero invertidas | | |

Arrastre por fricción

Cuando el ángulo del viento es $\alpha = 0^\circ$, los valores anteriores tienen en cuenta las fuerzas horizontales de arrastre por fricción

Cuando el ángulo de viento es 90° se debe tener en cuenta el arrastre por fricción según se indica en B.6.7.4

Tabla B.6.7-7
Coefficientes de presión C_p para cubiertas inclinadas aisladas (edificios sin revestir), con $\frac{1}{2} \leq h/w < 1$

| Corte transversal | Angulo de cubierta Grados | Vertiente a Barlovento | Vertiente a Sotavento |
|--|------------------------------|------------------------|-----------------------|
|  | 5 | -0.8 ó +1.2 | -1.0 |
| | 10 | -0.6 ó +1.4 | -1.0 |
| | 15 | -0.4 ó +1.6 | -1.0 |
| | 20 | -0.2 ó +1.8 | -0.7 |
| | 25 | 0 ó +2.0 | -0.2 |
| | 30 | 0 ó +2.0 | 0 |
|  | 5 | -1.2 ó +0.8 | +1.0 |
| | 10 | -1.4 ó +0.6 | +1.0 |
| | 15 | -1.6 ó +0.4 | +1.0 |
| | 20 | -1.8 ó +0.2 | +0.7 |
| | 25 | -2.0 ó 0 | +0.2 |
| | 30 | -2.0 ó 0 | 0 |
|  | | Viento 0° | Viento 180° |
| | 0 | -1.0 ó +1.0 | -1.0 ó +1.0 |
| | 5 | -1.0 ó +1.05 | -1.05 ó +1.0 |
| | 10 | +1.1 | -1.1 |
| | 15 | +1.15 | -1.15 |
| | 20 | +1.2 | -1.2 |
| | 25 | +1.25 | -1.25 |
| 30 | +1.3 | -1.3 | |

Los coeficientes tienen en cuenta el efecto combinado del viento sobre ambas superficies, superior e inferior, de la cubierta. Cuando se dan dos valores, la cubierta debe diseñarse para que resista ambas condiciones de carga. Además de las fuerzas de succión habrá cargas horizontales aplicadas a la cubierta por la presión que ejerce el viento sobre cualquier franja de cerramiento, y por la fricción del viento sobre la superficie del techo.

Para cualquier dirección del viento sólo tiene que considerarse una de ellas, la que resulte más onerosa. Las cargas sobre franjas de cerramiento se calcularán sobre el área de la superficie que enfrenta el viento, usando un coeficiente de fuerza igual a 1.3.

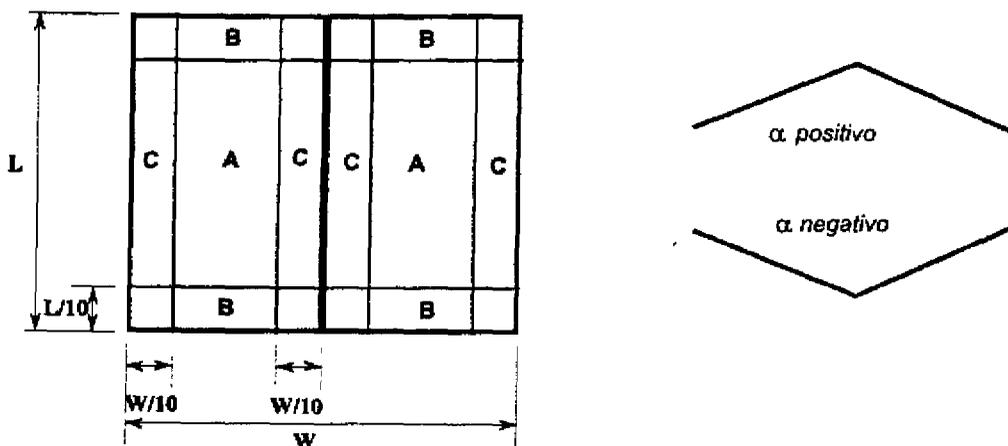
El arrastre por fricción se calculará con los coeficientes dados en B.6.7.4. Para los paneles individuales de revestimiento se tomará C_p igual a ± 2.0 .

En cubiertas de una sola vertiente se considera que el baricentro se encuentra a 0.25 de la luz, medida desde el borde a barlovento. En cubiertas de doble vertiente se considera que el centro de presión se halla en el punto medio de cada vertiente.

Alternativamente a la tabla B.6.7-7, pueden emplearse los coeficientes de la tabla B.6.7-7a.

Tabla B.6.7-7a
Coefficientes de presión C_p para cubiertas inclinadas aisladas (edificios sin revestir)

| α | Global | A | B | C | D |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| -20° | +0.7 ó -1.5 | +0.8 ó -1.5 | +1.6 ó -2.4 | +0.6 ó -2.4 | +1.7 ó -1.2 |
| -15° | +0.5 ó -1.5 | +0.6 ó -1.5 | +1.5 ó -2.7 | +0.7 ó -2.6 | +1.4 ó -1.2 |
| -10° | +0.4 ó -1.4 | +0.6 ó -1.4 | +1.4 ó -2.5 | +0.8 ó -2.5 | +1.1 ó -1.2 |
| -5° | +0.3 ó -1.4 | +0.5 ó -1.4 | +1.5 ó -2.3 | +0.8 ó -2.4 | +0.8 ó -1.2 |
| +5° | +0.3 ó -1.2 | +0.6 ó -1.2 | +1.8 ó -2.0 | +1.3 ó -1.8 | +0.4 ó -1.5 |
| +10° | +0.4 ó -1.2 | +0.7 ó -1.2 | +1.8 ó -1.8 | +1.4 ó -1.6 | +0.4 ó -1.6 |
| +15° | +0.4 ó -1.2 | +0.9 ó -1.2 | +1.9 ó -1.6 | +1.4 ó -1.3 | +0.4 ó -1.7 |
| +20° | +0.6 ó -1.2 | +1.1 ó -1.2 | +1.9 ó -1.5 | +1.5 ó -1.2 | +0.4 ó -1.7 |
| +25° | +0.7 ó -1.2 | +1.2 ó -1.2 | +1.9 ó -1.4 | +1.6 ó -1.1 | +0.5 ó -1.6 |
| +30° | +0.9 ó -1.2 | +1.3 ó -1.2 | +1.9 ó -1.3 | +1.6 ó -1.1 | +0.7 ó -1.6 |



Notas:

- 1 – Los coeficientes locales se aplican a las áreas localizadas de la cubierta, para el diseño de los elementos de revestimiento y sus elementos portantes.
- 2 – Los coeficientes globales se emplean para el diseño de los elementos que resisten la cubierta, la resultante se supone aplicada en el centro de la vertiente.
- 3 – Los coeficientes aplican para el caso de edificios sin revestir, pero según el grado de obstrucciones que haya dentro del edificio, el valor de C_p puede pasar de positivo a negativo, por lo cual deben contemplarse las situaciones correspondientes a el caso de máximo y mínimo, y a su vez, estas combinaciones en una vertiente y cero en la otra.

Tabla B.6.7-8
Coefficientes de fuerza C_f de edificios revestidos sección uniforme, ejercida en la dirección del viento

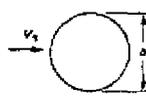
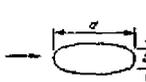
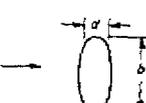
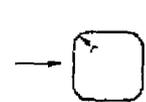
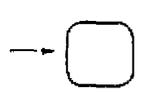
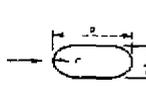
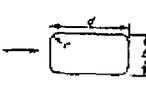
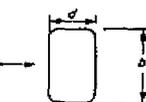
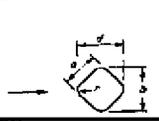
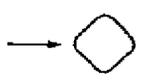
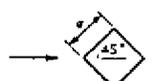
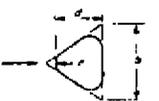
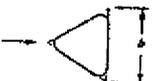
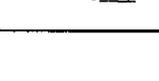
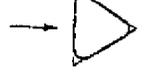
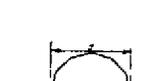
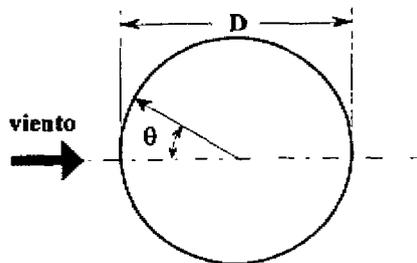
| Configuración en planta | | $V_b b$ m ² /s | C_f para una relación altura/frente | | | | | | |
|---|---------------------------|------------------------------|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----------|
| | | | hasta $\frac{1}{2}$ | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | ∞ |
|  | Todas las superficies | <6 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.2 |
| | Aspera o con proyecciones | ≥ 6 | | | | | | | |
| | lisa | ≥ 6 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 |
|  | elipse | <10 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.7 |
| | $b/d = 1/2$ | ≥ 10 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
|  | elipse | <8 | 0.8 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.3 | 1.7 |
| | $b/d = 2$ | ≥ 8 | 0.8 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.3 | 1.5 |
|  | $b/d = 1$ | <4 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 1.0 |
| | $r/b = 1/3$ | ≥ 4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
|  | $b/d = 1$ | <10 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 1.3 |
| | $r/b = 1/6$ | ≥ 10 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.6 |
|  | $b/d = 1/2$ | <3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.4 |
| | $r/b = 1/2$ | ≥ 3 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
|  | $b/d = 1/2$ | todos los valores | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.7 |
| | $r/b = 1/6$ | | | | | | | | |
|  | $b/d = 2$ | todos los valores | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 2 | 1.5 | 1.9 |
| | $r/b = 1/12$ | | | | | | | | |
|  | $b/d = 2$ | <6 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.2 | 1.6 |
| | $r/b = 1/4$ | ≥ 6 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 |

Tabla B.6.7-8 (continuación)
Coefficientes de fuerza C_f de edificios revestidos sección uniforme, ejercida en la dirección del viento

| Configuración en planta | $V_s b$ m ² /s | C_f para una relación altura/frente | | | | | | | |
|---|------------------------------|---------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | hasta ½ | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | ∞ | |
|  | $r/a = 1/3$ | <10 ≥10 | 0.8 0.5 | 0.8 0.5 | 0.9 0.5 | 1.0 0.5 | 1.1 0.5 | 1.3 0.6 | 1.5 0.6 |
|  | $r/a = 1/12$ | todos los valores | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.6 |
|  | $r/a = 1/48$ | todos los valores | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.6 |
|  | $r/b = 1/4$ | <11 ≥11 | 0.7 0.4 | 0.7 0.4 | 0.7 0.4 | 0.8 0.4 | 0.9 0.5 | 1.0 0.5 | 1.2 0.5 |
|  | $r/b = 1/12$ | todos los valores | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.4 |
|  | $r/b = 1/48$ | todos los valores | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 1.3 |
|  | $r/b = 1/4$ | < 8 ≥ 8 | 0.7 0.4 | 0.7 0.4 | 0.8 0.4 | 0.9 0.4 | 1.0 0.5 | 1.1 0.5 | 1.3 0.5 |
|  | $1/48 < r/b < 1/12$ | todos los valores | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 1.7 | 2.1 |
|  | Polígono de 12 lados | < 12 ≥ 12 | 0.7 0.7 | 0.7 0.7 | 0.8 0.7 | 0.9 0.7 | 1.0 0.8 | 1.1 0.9 | 1.3 1.1 |
|  | Octágono | todos los valores | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 1.3 | 1.4 |

Las estructuras que por su tamaño y la velocidad del viento de diseño están en régimen de flujo supercrítico pueden necesitar cálculos adicionales para garantizar que las cargas máximas no se presentan a velocidades del viento por debajo de la máxima cuando el flujo va a ser subcrítico. Los coeficientes son aplicables a edificios sin proyecciones, a menos que se indique lo contrario. En esta tabla se utiliza el producto $V_s b$, como indicación del régimen de flujo de aire.

Tabla B.6.7-9
Distribución de presión alrededor de estructuras cilíndricas



| Posición en la periferia θ grados | Coeficiente de presión C_{pe} | | | |
|---|--------------------------------------|----------------|-----------------|----------------|
| | Superficie aspera o con proyecciones | | Superficie lisa | |
| | $h/D = 10$ | $h/D \leq 2.5$ | $h/D = 10$ | $h/D \leq 2.5$ |
| 0 | +1.0 | +1.0 | +1.0 | +1.0 |
| 10 | +0.9 | +0.9 | +0.9 | +0.9 |
| 20 | +0.7 | +0.7 | +0.7 | +0.7 |
| 30 | +0.4 | +0.4 | +0.35 | +0.35 |
| 40 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 50 | -0.5 | -0.4 | -0.7 | -0.5 |
| 60 | -0.95 | -0.8 | -1.2 | -1.05 |
| 70 | -1.25 | -1.1 | -1.4 | -1.25 |
| 80 | -1.2 | -1.05 | -1.45 | -1.3 |
| 90 | -1.0 | -0.85 | -1.4 | -1.2 |
| 100 | -0.8 | -0.65 | -1.1 | -0.85 |
| 120 | -0.5 | -0.35 | -0.6 | -0.4 |
| 140 | -0.4 | -0.3 | -0.35 | -0.25 |
| 160 | -0.4 | -0.3 | -0.35 | -0.25 |
| 180 | -0.4 | -0.3 | -0.35 | -0.25 |

Para calcular las fuerzas de viento que tratan de deformar una estructura cilíndrica se pueden usar los valores C_{pe} dados en la tabla B.6.7-9. Dichos valores sólo se aplican en régimen supercrítico y por tanto está limitado su uso a casos en que $D > 0.3$ m. Pueden emplearse para vientos que soplan normales al eje de los cilindros con un eje normal al terreno, (silos y chimeneas) y para cilindros que tengan su eje paralelo al terreno (ej. tanques horizontales), siempre y cuando el espacio libre entre el tanque y el terreno no sea inferior a D .

h , es la altura del cilindro si éste está en posición vertical, o su longitud si está colocado horizontalmente. Cuando el aire fluye libremente por ambos extremos, h se toma igual a la mitad de la longitud al calcular h/D . Se pueden interpolar, si se necesitan, valores intermedios de h/D comprendidos entre 2.5 y 1.0.

Al calcular la carga que actúa sobre la periferia del cilindro, es necesario tener en cuenta el valor de C_{pi} .

En cilindros con extremos abiertos y relación $h/D \geq 0.3$, se pueden tomar $C_{pi} = -0.8$.

En cilindros con extremos abiertos y relación $h/D < 0.3$, se puede tomar $C_{pi} = -0.5$.

Tabla B.6.8-1
Valores del coeficiente de reducción K para miembros de longitud y esbeltez finitas

| H/B o H/D | 2 | 5 | 10 | 20 | 40 | 50 | 100 | α |
|--|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| Cilindro circular, flujo subcrítico | 0.58 | 0.62 | 0.68 | 0.74 | 0.82 | 0.87 | 0.98 | 1.0 |
| Cilindro circular, flujo supercrítico | 0.80 | 0.80 | 0.82 | 0.90 | 0.98 | 0.99 | 1.0 | 1.0 |
| Elemento plano perpendicular al viento | 0.62 | 0.66 | 0.69 | 0.81 | 0.87 | 0.90 | 0.95 | 1.0 |

Tabla B.6.8-2
Coeficientes de fuerza C_{fn} y C_{ft} para miembros estructurales individuales, con lados planos, de longitud infinita

| α grados | C_{fn} | C_{ft} |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0 | +1.9 | +0.95 | +1.8 | +1.8 | +1.75 | +0.1 | +1.6 | 0 | +2.0 | 0 | +2.05 | 0 |
| 45 | +1.8 | +0.8 | +2.1 | +1.8 | +0.85 | +0.85 | +1.5 | -0.1 | +1.2 | +0.9 | +1.85 | +0.6 |
| 90 | +2.0 | +1.7 | -1.9 | -1.0 | +0.1 | +1.75 | -0.95 | +0.7 | -1.6 | +2.15 | 0 | +0.6 |
| 135 | -1.8 | -0.1 | -2.0 | +0.3 | -0.75 | +0.75 | -0.5 | +1.05 | -1.1 | +2.4 | -1.6 | +0.4 |
| 180 | -2.0 | +0.1 | -1.4 | -1.4 | -1.75 | -0.1 | -1.5 | 0 | -1.7 | +2.1 | -1.8 | 0 |

| α grados | C_{fn} | C_{ft} |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0 | +1.4 | 0 | +2.05 | 0 | +1.6 | 0 | +2.0 | 0 | +2.1 | 0 | +2.0 | 0 |
| 45 | +1.2 | +1.6 | +1.95 | +0.6 | +1.5 | +1.5 | +1.8 | +0.1 | +1.4 | +0.7 | +1.55 | +1.55 |
| 90 | 0 | +2.2 | +0.5 | +0.9 | 0 | +1.9 | 0 | +0.1 | 0 | +0.75 | 0 | +2.0 |

Nota

En esta tabla se da el coeficiente de fuerza C_f en relación con la dimensión j y no como en otros casos en relación con el área frontal efectiva A_e .

Tabla B.6.8-3

Coefficientes de fuerza C_f para miembros estructurales individuales, de sección circular y longitud infinita

| Régimen de flujo | | Coefficiente de fuerza C_f |
|-------------------------------------|---|------------------------------|
| flujo subcrítico | $DV_s < 6 \text{ m}^2/\text{s}$ | 1.2 |
| | $R_e < 4.1 \times 10^5$ | |
| flujo supercrítico | $6 \leq DV_s < 12 \text{ m}^2/\text{s}$ | 0.6 |
| | $4.1 \times 10^5 \leq R_e < 8.2 \times 10^5$ | |
| | $12 \leq DV_s < 33 \text{ m}^2/\text{s}$ | 0.7 |
| | $8.2 \times 10^5 \leq R_e < 22.6 \times 10^5$ | |
| $DV_s \geq 33 \text{ m}^2/\text{s}$ | 0.8 | |
| $R_e \geq 22.6 \times 10^5$ | | |

R_e es el número de Reynolds, $R_e = DV_s/\nu$, siendo D el diámetro del elemento, V_s la velocidad del viento de diseño, y ν la viscosidad cinemática del aire, la cual es $1.46 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ a 15°C y presión atmosférica estándar.

Tabla B.6.8-4

Coefficientes de fuerza C_f para alambres y cables ($l/D > 100$)

| Régimen de flujo | Alambres de superficie lisa | alambre galvanizado o pintado | cables de trenzado fino | cables de trenzado grueso |
|--------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| $DV_s < 0.6 \text{ m}^2/\text{s}$ | – | – | 1.2 | 1.3 |
| $DV_s \geq 0.6 \text{ m}^2/\text{s}$ | – | – | 0.9 | 1.1 |
| $DV_s < 0.6 \text{ m}^2/\text{s}$ | 1.2 | 1.2 | – | – |
| $DV_s \geq 0.6 \text{ m}^2/\text{s}$ | 0.5 | 0.7 | – | – |

Tabla B.6.8-5

Coefficientes de fuerza efectiva C_f para pórticos simples

| Relación de solidez ϕ | Miembros de lados planos | Secciones circulares | |
|----------------------------|--------------------------|--|---|
| | | Flujo subcrítico $DV_s < 6 \text{ m}^2/\text{s}$ | Flujo supercrítico $DV_s \geq 6 \text{ m}^2/\text{s}$ |
| 0.1 | 1.9 | 1.2 | 0.7 |
| 0.2 | 1.8 | 1.2 | 0.8 |
| 0.3 | 1.7 | 1.2 | 0.8 |
| 0.4 | 1.7 | 1.1 | 0.8 |
| 0.5 | 1.6 | 1.1 | 0.8 |
| 0.75 | 1.6 | 1.5 | 1.4 |
| 1.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 |

Tabla B.6.8-6
Coeficientes de resguardo η

| Relación de espaciamiento | valor de η para una relación de solidez aerodinámica de | | | | | | | |
|---------------------------|--|------|------|------|------|------|------|------------|
| | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | ≥ 0.8 |
| hasta 1.0 | 1.0 | 0.96 | 0.90 | 0.80 | 0.68 | 0.54 | 0.44 | 0.37 |
| 2.0 | 1.0 | 0.97 | 0.91 | 0.82 | 0.71 | 0.58 | 0.49 | 0.43 |
| 3.0 | 1.0 | 0.97 | 0.92 | 0.84 | 0.74 | 0.63 | 0.54 | 0.48 |
| 4.0 | 1.0 | 0.98 | 0.93 | 0.86 | 0.77 | 0.67 | 0.59 | 0.54 |
| 5.0 | 1.0 | 0.98 | 0.94 | 0.88 | 0.80 | 0.71 | 0.64 | 0.60 |
| 6.0 y más | 1.0 | 0.99 | 0.95 | 0.90 | 0.83 | 0.75 | 0.69 | 0.66 |

Tabla B.6.8-7
Coeficiente global de fuerza C_r para torres compuestas de elementos de lados planos

| Relación de solidez ϕ | Torres cuadradas | Torres triangulares equiláteras |
|----------------------------|------------------|---------------------------------|
| 0.1 | 3.8 | 3.1 |
| 0.2 | 3.3 | 2.7 |
| 0.3 | 2.8 | 2.3 |
| 0.4 | 2.3 | 1.9 |
| 0.5 | 2.1 | 1.5 |

Tabla B.6.8-8
Coeficiente global de fuerza C_r para torres armadas con elementos de sección circular

| Relación de solidez ϕ | Flujo subcrítico $DV_s < 6 \text{ m}^2/\text{s}$ | | | Flujo supercrítico $DV_s \geq 6 \text{ m}^2/\text{s}$ | | |
|----------------------------|--|-------------|---------------------------|---|-------------|---------------------------|
| | Torre cuadrada | | Triangular equilátera (1) | Torre cuadrada | | Triangular equilátera (1) |
| | en una cara | en diagonal | | en una cara | en diagonal | |
| 0.05 | 2.4 | 2.5 | 1.8 | 1.1 | 1.2 | 0.8 |
| 0.1 | 2.2 | 2.3 | 1.7 | 1.2 | 1.3 | 0.8 |
| 0.2 | 1.9 | 2.1 | 1.6 | 1.3 | 1.6 | 1.1 |
| 0.3 | 1.7 | 1.9 | 1.5 | 1.4 | 1.6 | 1.1 |
| 0.4 | 1.6 | 1.9 | 1.5 | 1.4 | 1.6 | 1.1 |
| 0.5 | 1.4 | 1.9 | 1.4 | 1.4 | 1.6 | 1.2 |

(1) viento en cualquier dirección

Tabla B.6.8-9
Coeficiente global de fuerza C_r para torres de sección triangular equilátera, armada con perfiles de sección circular

| Relación | Flujo subcrítico $DV_s < 6 \text{ m}^2/\text{s}$ | Flujo supercrítico $DV_s \geq 6 \text{ m}^2/\text{s}$ |
|----------|--|---|
| | Todas las direcciones del viento | Todas las direcciones del viento |
| 0.05 | 1.8 | 0.8 |
| 0.10 | 1.7 | 0.8 |
| 0.20 | 1.6 | 1.1 |
| 0.20 | 1.5 | 1.1 |
| 0.40 | 1.5 | 1.1 |
| 0.50 | 1.4 | 1.2 |