



---

**Universidad de Valladolid**

# Cálculo de carga de viento según CTE

Ejercicio práctico  
Estructuras de Ladrillo (Curso 2017-18)

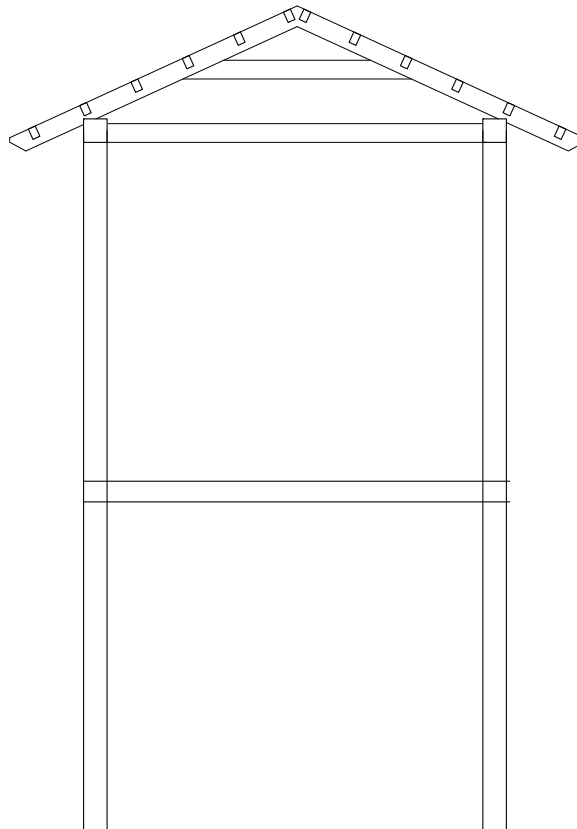
**Jose Antonio Balmori Roiz**  
(Junio de 2018)





## CÁLCULO DE CARGA DE VIENTO SEGÚN CTE

Se propone el cálculo de la carga de viento sobre la cubierta de una edificación de 2 plantas + bajo cubierta (altura a cumbrera 10m), de planta rectangular de dimensiones (BxL) 5x25m, según se define en el esquema. La cubierta se proyecta a dos aguas con una pendiente de 30°, sobre estructura de madera (cerchas ligeras) separadas cada 1m. La edificación se encuentra en el casco urbano de la localidad de Medina del Campo (Valladolid).



Calcular, la carga de viento sobre los faldones de la cubierta a dos aguas de la edificación.

**VIENTO**

DB-SE-AE 3.3(2009) / UNE-EN 1991-1-4

La acción de viento, es en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática  $q_e$ , puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

$q_b$  = presión dinámica del viento

$C_e$  = Coeficiente de exposición

$C_p$  = Coeficiente eólico o de presión

**D1 PRESION DINÁMICA ( $q_b$ )**

Vb (T) =	<b>26</b>	m/s	Velocidad básica del viento para un periodo de retorno
Periodo de retorno	<b>50</b>	años	- Coef. Corrector <b>1</b>
Densidad aire	<b>1,25</b>	kg/m <sup>3</sup>	Densidad del aire

**$q_b = 0,423 \text{ kN/m}^2$**

**D2 COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN ( $C_e$ )**

Tipo de entorno =	IV		
z =	10	(m)	Altura del punto de aplicación respecto del terreno
F(z) =	<b>0,619</b>		

**$C_e = 1,336$**

**D3 COEFICIENTE EÓLICO ( $C_p$ )**

DATOS (m)	h (altura)	<b>10</b>	b (lado largo)	<b>25</b>	$e_{0^\circ} = \min(b, 2h)$	<b>20</b>
			d (lado corto)	<b>5</b>	$e_{90^\circ} = \min(d, 2h)$	<b>5</b>

Viento 0°		F	G	H	I	J
AREA (m <sup>2</sup> )		10,0	30,0	12,5	12,5	50
Viento 1	30	-0,50	-0,80	-0,30	-0,4	-1,00
Viento 2	30	0,70	0,7	0,40	0	0

Viento 90°		F	G	H	I
AREA (m <sup>2</sup> )		0,6	0,6	6,25	55
Viento 3	30	-1,50	-2	-0,88	-0,5

Si  $A < 10 \text{ m}^2$  usar la formula  $C_{pe, A} = C_{pe, 10} + (C_{pe, 10} - C_{pe, 1}) \log_{10} A$

**PRESIÓN ESTÁTICA DEL VIENTO ( $q_e$ ) (kN/m)**

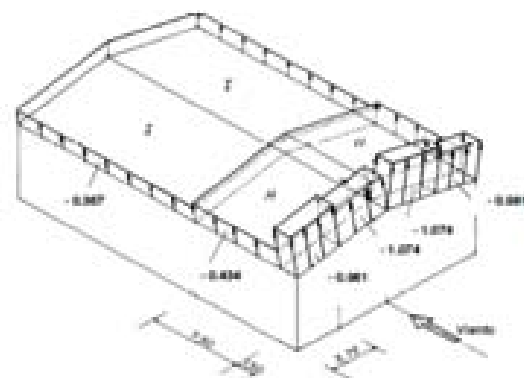
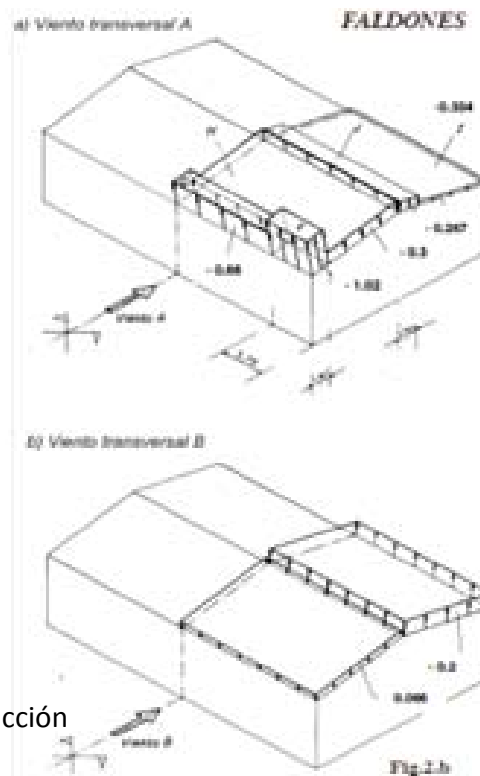
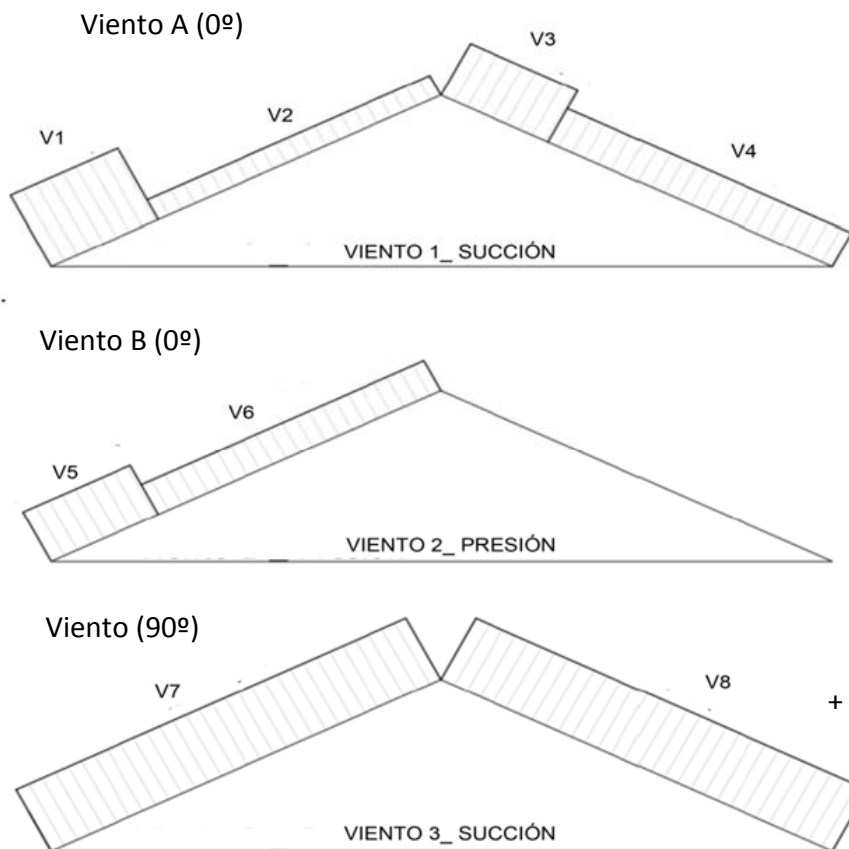
Separación entre cerchas **1** m

Viento 0°		F	G	H	I	J
Viento 1	30	-0,28	-0,4516637	-0,17	-0,23	-0,56
Viento 2	30	0,40	0,3952057	0,23	0	0

Viento 90°		F	G	H	I
Viento 3	30	-0,85	-1,1291592	-0,50	-0,28

**VIENTO**

Cargas de viento por metro lineal



V1=	-0,37	kN/m
V2=	-0,169374	kN/m
V3=	-0,56	kN/m
V4=	-0,225832	kN/m
V5=	0,40	kN/m
V6=	0,23	kN/m
V7=	-0,50	kN/m
V8=	-0,50	kN/m

VIENTO 1	$e/10$ (m)	2
VIENTO 2	$e/10$ (m)	2
VIENTO 3	$e/10$ (m)	0,5

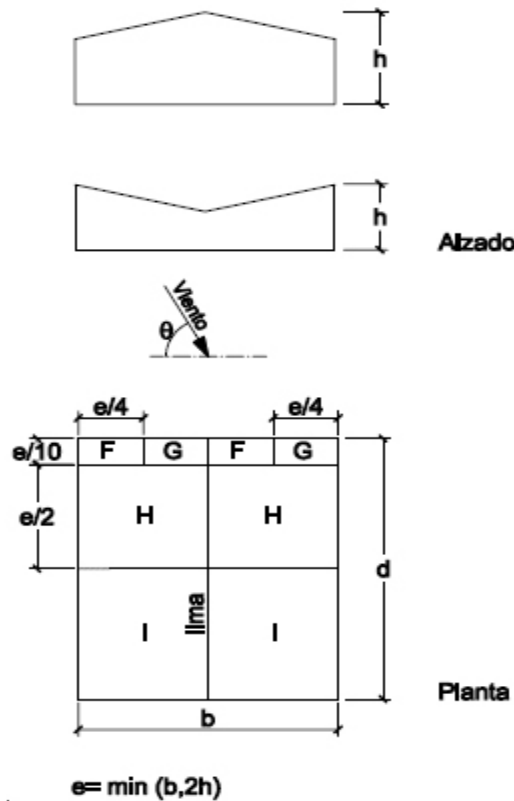
$e/4$ (m)	5
$e/4$ (m)	5
$e/4$ (m)	1,25

$e = \min(L; 2 \cdot h)$     $e = \min(b; 2 \cdot h)$

25	5
20	20

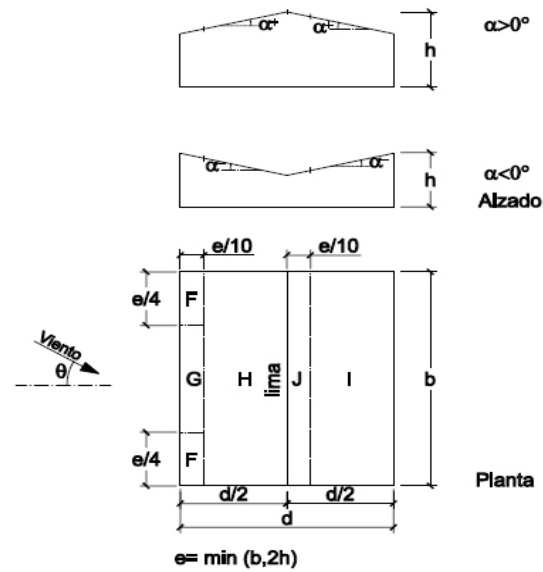
Tabla D.6 Cubierta a dos aguas

Viento 90° (Longitudinal)



pendiente de la cubierta $\alpha^\circ$	Area (m <sup>2</sup> )	Zona (según figura)			
		F	G	H	I
-45	$\geq 10$	-1,4	-1,2	-1	-0,9
	$\leq 1$	-2	-2	-1,3	-1,2
-30	$\geq 10$	-1,5	-1,2	-1	-0,9
	$\leq 1$	-2,1	-2	-1,3	-1,2
-15	$\geq 10$	-1,9	-1,2	-0,8	-0,8
	$\leq 1$	-2,5	-2	-1,2	-1,2
-5	$\geq 10$	-1,8	-1,2	-0,7	-0,6
	$\leq 1$	-2,5	-2	-1,2	-1,2
5	$\geq 10$	-1,6	-1,3	-0,7	-0,6
	$\leq 1$	-2,2	-2	-1,2	-0,6
15	$\geq 10$	-1,3	-1,3	-0,6	-0,5
	$\leq 1$	-2	-2	-1,2	-0,5
30	$\geq 10$	-1,1	-1,4	-0,8	-0,5
	$\leq 1$	-1,5	-2	-1,2	-0,5
45	$\geq 10$	-1,1	-1,4	-0,9	-0,5
	$\leq 1$	-1,5	-2	-1,2	-0,5
60	$\geq 10$	-1,1	-1,2	-0,8	-0,5
	$\leq 1$	-1,5	-2	-1	-0,5
75	$\geq 10$	-1,1	-1,2	-0,8	-0,5
	$\leq 1$	-1,5	-2	-1	-0,5

**Tabla D.6 Cubierta a dos aguas**  
Viento 0° (transversal)



pendiente de la cubierta $\alpha^\circ$	Area (m <sup>2</sup> )	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45	$\geq 10$	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	$\leq 1$	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30	$\geq 10$	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	$\leq 1$	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15	$\geq 10$	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	$\leq 1$	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5	$\geq 10$	-2,3	-1,2	-0,8	0,2	0,2
	$\leq 1$	-2,5	-2	-1,2	0,2	0,2
5	$\geq 10$	-1,7	-1,2	-0,6	-0,6	0,2
	$\leq 1$	0	0	0	-0,6	-0,6
15	$\geq 10$	-2,5	-2	-1,2	-0,6	0,2
	$\leq 1$	0	0	0	-0,6	-0,6
30	$\geq 10$	-0,9	-0,8	-0,3	-0,4	-1
	$\leq 1$	0,2	0,2	0,2	0	0
45	$\geq 10$	-2	-1,5	-0,3	-0,4	-1,5
	$\leq 1$	0,2	0,2	0,2	0	0
60	$\geq 10$	-0,5	-0,5	-0,2	-0,4	-0,5
	$\leq 1$	0,7	0,7	0,4	0	0
75	$\geq 10$	-1,5	-1,5	-0,2	-0,4	-0,5
	$\leq 1$	0,7	0,7	0,4	0	0
75	$\geq 10$	0	0	0	-0,2	-0,3
	$\leq 1$	0,7	0,7	0,6	0	0
75	$\geq 10$	0	0	0	-0,2	-0,3
	$\leq 1$	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
75	$\geq 10$	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
	$\leq 1$	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
75	$\geq 10$	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
	$\leq 1$	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3

## VIENTO (anexo D)

### D1\_PRESIÓN DINÁMICA

El valor básico de la presión dinámica del viento puede obtenerse con la expresión siguiente; o

$$q_b = 0,5 \cdot d \cdot V_b^2$$

Siendo :

d= densidad del aire (generalmente  $d=1,25\text{kg/m}^3$ )

vb= valor básico de la velocidad del viento según Zona



VELOCIDAD VIENTO (m/s)		PRESIÓN DINÁMICA (kN/m <sup>2</sup> )	
ZONA A	26	ZONA A	0,42
ZONA B	27	ZONA B	0,45
ZONA C	29	ZONA C	0,52

Para comprobaciones de estados límite de servicio la velocidad básica puede modificarse con un

Tabla D.1 Corrección de la velocidad básica en función del periodo de servicio

Periodo de retorno (años)	1	2	5	10	20	50	200
Coefficiente corrector	0,41	0,78	0,85	0,90	0,95	1,00	1,08





### VIENTO (anejo D)

#### D2 COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN (Ce)

El coeficiente de exposición Ce para alturas sobre el terreno, z, no mayores de 200m, puede

$$C_e = F \cdot (F + 7 k)$$

donde,  $F = k \cdot \ln(\max(z, Z) / L)$

Siendo k, L, Z parámetros característicos de cada tipo de entorno, según la tabla D.2

Tabla D.2 Coeficientes para tipo de entorno

Grado de aspereza del entorno	Parámetro		
	k	L (m)	Z (m)
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	0,156	0,003	1,0
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	0,19	0,05	2,0
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0
V Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0

Para

z (altura cub.) = 10 m

Grado aspera IV

k= 0,22

L= 0,3 m

Z ó Z (el mayor) 5 m

F= 0,619

Ce= 1,336



## BIBLIOGRAFÍA

- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad Estructural Acciones en la edificación (CTE-DB-SE-AE). Ministerio de Fomento 2009.
- EUROCÓDIGO 1. Bases de Proyecto y acciones en Estructuras. Parte 2-4: Acciones en Estructuras. Acciones del viento. (UNE-EN-1991).





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE ARQUITECTURA DE VALLADOLID



---

**Universidad de Valladolid**