ÍNDICE

1. SOBRECARGA DE VIENTO 2
1.1. Datos generales 2
1.2. Presión dinámica 3
1.2.1. Factor de exposición 3
1.2.2. Factor topográfico 3
1.2.3. Presión dinámica por planta 3
1.3. Presión de diseño 4
1.3.1. Coeficientes de presión 4
1.3.2. Factor de efecto de ráfaga 4
1.3.3. Presión de diseño por planta 5
1.4. Cargas de viento por planta 6

SOBRECARGA DE VIENTO

Norma utilizada: NSR-10 Capítulo B.6 – Fuerzas de viento
Reglamento colombiano de construcción sismo resistente
Método de cálculo: Procedimiento analítico (NSR-10, B.6.5)

1.1. Datos generales

Se considera acción de viento en dirección X

Se considera acción de viento en dirección Y

Datos del emplazamiento

V: Velocidad básica del viento (NSR-10, B.6.5.4) V : 42.0 m/s

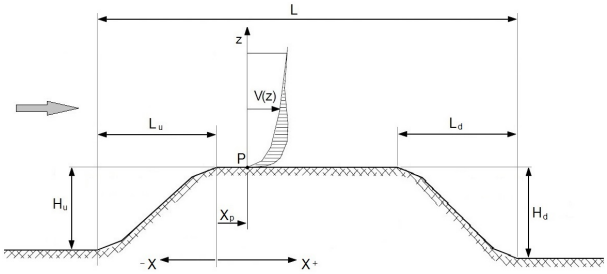
Categoría de uso (NSR-10, B.6.5.5): Categoría IV

Categoría del terreno (NSR-10, B.6.5.6)

Categoría B

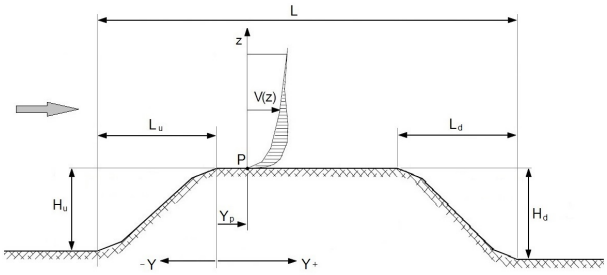
Orografía del terreno (NSR-10, B.6.5.7)

Dirección X [0°- 180°]: Ascendente-descendente



X_p : 0.00 m
H_u : 10.00 m
L_u : 20.00 m
H_d : 10.00 m
L_d : 20.00 m
L : 50.00 m

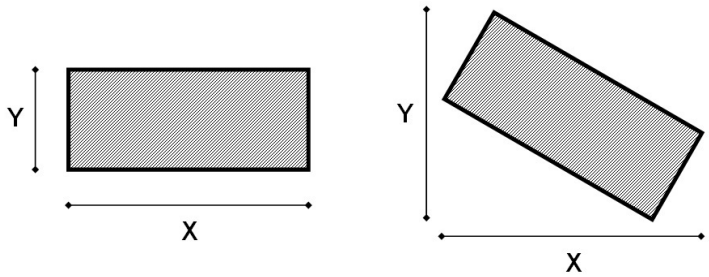
Dirección Y [90°- 270°]: Ascendente-descendente



Y_p : 0.00 m
H_u : 10.00 m
L_u : 20.00 m
H_d : 10.00 m
L_d : 20.00 m
L : 50.00 m

Anchos de banda

Anchos de banda son las longitudes de la fachada expuesta en dirección perpendicular a la acción del viento.



Planta	Ancho X (m)	Ancho Y (m)
N+5.50	50.00	50.00

Coeficientes aplicados a la acción de viento

+X: 1.00 -X: 1.00

+Y: 1.00 -Y: 1.00

1.2. Presión dinámica

La presión dinámica q_z, evaluada a la altura z, se calcula mediante la siguiente expresión:

$$q_z = 0.613 \cdot K_z \cdot K_{zt} \cdot K_d \cdot V^2 \cdot I$$

Parámetros necesarios para la definición de la presión dinámica

V: Velocidad básica del viento (NSR-10, B.6.5.4) V : 42.0 m/s

I: Factor de importancia (NSR-10, Tabla B.6.5-1) I : 1.15

Categoría de uso (NSR-10, B.6.5.5): Categoría IV

K_d: Factor de direccionalidad (NSR-10, Tabla B.6.5-4) K_d : 0.85

K_z: Coeficiente de exposición (NSR-10, Tabla B.6.5-3)

K_{zt}: Factor topográfico (NSR-10, B.6.5.7.2)

1.2.1. Factor de exposición

K_z: Coeficiente de exposición (NSR-10, Tabla B.6.5-3)

$$K_z = 2.01\left(z / z_g\right)^{2/\alpha} \qquad 4.6m \le z \le z_g$$

$$K_z = 2.01\left(4.6 / z_g\right)^{2/\alpha} \qquad z < 4.6m$$

Constantes de exposición del terreno (NSR-10, Tabla B.6.5-2)

Dirección	Viento a 0°	Viento a 90°	Viento a 180°	Viento a 270°
Exposición	Categoría B	Categoría B	Categoría B	Categoría B
a	7.0	7.0	7.0	7.0
z_g (m)	365.80	365.80	365.80	365.80

Coeficiente de exposición K_z por planta (NSR-10, Tabla B.6.5-2)

K_z				
Planta	Viento a 0°	Viento a 90°	Viento a 180°	Viento a 270°
N+5.50	0.606	0.606	0.606	0.606

K_z				
Planta	Viento a 0°	Viento a 90°	Viento a 180°	Viento a 270°
MAX(5, h)	0.606	0.606	0.606	0.606

1.2.2. Factor topográfico

K_{zt}: Factor topográfico (NSR-10, B.6.5.7.2) K_{zt} : 1

Dirección X [0°- 180°]: Efectos topográficos despreciables (NSR-10, B.6.5.7.1 (d) y (e))

Dirección Y [90°- 270°]: Efectos topográficos despreciables (NSR-10, B.6.5.7.1 (d) y (e))

1.2.3. Presión dinámica por planta

Presión dinámica q_z por planta (NSR-10, B.6.5.10)

q_z (t/m²)				
Planta	Viento a 0°	Viento a 90°	Viento a 180°	Viento a 270°
N+5.50	0.065	0.065	0.065	0.065

q_h (t/m²)				
Planta	Viento a 0°	Viento a 90°	Viento a 180°	Viento a 270°
h	0.065	0.065	0.065	0.065

h: Altura media de la cubierta del edificio h : 5.50 m

1.3. Presión de diseño

Las presiones de diseño para el sistema principal resistente a la fuerza del viento se deben determinar mediante la siguiente expresión:

$$p = q_z G C_{p,w} - q_h G C_{p,l}$$

(NSR-10, B.6.5.12.2 y Figura B.6.5-3)

Donde:

q_z: Presión dinámica evaluada a la altura z

q_h: Presión dinámica evaluada a la altura h

$C_{p,w}$: Coeficiente de presión a barlovento

$C_{p,l}$: Coeficiente de presión a sotavento

G: Factor de efecto de ráfaga

1.3.1. Coeficientes de presión

Dirección X [0°- 180°]

$C_{p,w}$: Coeficiente de presión a barlovento (NSR-10, Figura B.6.5-3) $C_{p,w}$: 0.80

$C_{p,l}$: Coeficiente de presión a sotavento (NSR-10, Figura B.6.5-3) $C_{p,l}$: -0.50

L/B: Relación L/B : 1.00

L: Dimensión horizontal del edificio medida paralelamente a la dirección del viento L : 50.00 m

B: Dimensión horizontal de un edificio medida perpendicularmente a la dirección del viento B : 50.00 m

Dirección Y [90°- 270°]

$C_{p,w}$: Coeficiente de presión a barlovento (NSR-10, Figura B.6.5-3) $C_{p,w}$: 0.80

$C_{p,l}$: Coeficiente de presión a sotavento (NSR-10, Figura B.6.5-3) $C_{p,l}$: -0.50

L/B: Relación L/B : 1.00

L: Dimensión horizontal del edificio medida paralelamente a la dirección del viento L : 50.00 m

B: Dimensión horizontal de un edificio medida perpendicularmente a la dirección del viento B : 50.00 m

1.3.2. Factor de efecto de ráfaga

Estructura flexible: aquella que tiene una frecuencia natural fundamental menor que 1Hz.

Estructura rígida: aquella que tiene una frecuencia natural fundamental mayor o igual que 1Hz.

Factor de efecto de ráfaga para estructura rígida

Para las estructuras rígidas, el factor de efecto de ráfaga se determina mediante la expresión:

$$G = 0.925\left(\frac{1+1.7 g_Q I_{\bar{z}} Q}{1+1.7 g_v I_{\bar{z}}}\right)$$

(NSR-10, B.6.5.8.1)

I_z: Intensidad de la turbulencia a la altura z

$$I_{z_s} = c\left(\frac{10}{\bar{z}}\right)^{1/6}$$

z: Altura equivalente de la estructura

$$\bar{z} = MAX\left(0.6 \cdot h, z_{\min}\right)$$

h: Altura media de la cubierta del edificio h : 5.50 m

$z_{mín}$: Constante de exposición (NSR-10, Tabla B.6.5-2)

c: Factor de intensidad de la turbulencia (NSR-10, Tabla B.6.5-2)

g_Q: Factor de pico para la respuesta base (NSR-10, B.6.5.8.1) g_Q : 3.4

g_v: Factor de pico para la respuesta al viento (NSR-10, B.6.5.8.1) g_v : 3.4

Q: Respuesta base (NSR-10, B.6.5.8.1)

$$Q = \sqrt{\frac{1}{1 + 0.63\left(\frac{B+h}{L_{\bar{z}}}\right)^{0.63}}}$$

B: Dimensión horizontal de un edificio medida perpendicularmente a la dirección del viento

h: Altura media de la cubierta del edificio

L_z: Escala de longitud integral de turbulencia

$$L_{\bar{z}} = \ell\left(\frac{\bar{z}}{10}\right)^{\bar{\epsilon}}$$

l: Factor de escala de longitud integral (NSR-10, Tabla B.6.5-2)

e: Exponente para la ley potencial de la escala de longitud integral (NSR-10, Tabla B.6.5-2)

Constantes de exposición del terreno (NSR-10, Tabla B.6.5-2)

Dirección	Viento a 0°	Viento a 90°	Viento a 180°	Viento a 270°
Exposición	Categoría B	Categoría B	Categoría B	Categoría B
$z_{mín}$ (m)	9.00	9.00	9.00	9.00
c	0.30	0.30	0.30	0.30
l	97.5	97.5	97.5	97.5
e	0.33	0.33	0.33	0.33
b	---	---	---	---
a	---	---	---	---

Cálculo del factor de efecto de ráfaga, G

Dirección	Viento a 0°	Viento a 90°	Viento a 180°	Viento a 270°
$z_{mín}$ (m)	9.00	9.00	9.00	9.00
I_z	0.36	0.36	0.36	0.36
L_z	67.38	67.38	67.38	67.38
Q	0.80	0.80	0.80	0.80
g_Q	3.40	3.40	3.40	3.40
g_v	3.40	3.40	3.40	3.40
g_R	---	---	---	---
V_z	---	---	---	---
R	---	---	---	---
G	0.80	0.80	0.80	0.80

1.3.3. Presión de diseño por planta

Presión de diseño, p (NSR-10, B.6.5.12.2 y Figura B.6.5-3)

p (t/m²)				
Planta	Viento a 0°	Viento a 90°	Viento a 180°	Viento a 270°
N+5.50	0.068	0.068	0.068	0.068

1.4. Cargas de viento por planta

Las cargas de viento para el diseño del sistema principal resistente a la fuerza del viento se deben determinar mediante la siguiente expresión:

$$F_i = (p_i \cdot A_i) \cdot c$$

Donde:

F_i: Carga de viento que actúa en la planta 'i'

p_i: Presión de diseño en la planta 'i'

A_i: Área de la planta 'i' sobre la que actúa la presión de diseño del viento

$$A_i = b_i \cdot h_i$$

b_i: Anchura de banda de la planta 'i' perpendicular a la dirección de análisis

h_i: Altura de la planta 'i'

c: Coeficiente aplicado a la acción de viento

Viento a 0° (+X)				
Planta	p (t/m²)	b (m)	h (m)	F (t)
N+5.50	0.068	50.00	2.75	9.344

Viento a 90° (-Y)				
Planta	p (t/m²)	b (m)	h (m)	F (t)
N+5.50	0.068	50.00	2.75	-9.344

Viento a 180° (-X)				
Planta	p (t/m²)	b (m)	h (m)	F (t)
N+5.50	0.068	50.00	2.75	-9.344

Viento a 270° (+Y)				
Planta	p (t/m²)	b (m)	h (m)	F (t)
N+5.50	0.068	50.00	2.75	9.344