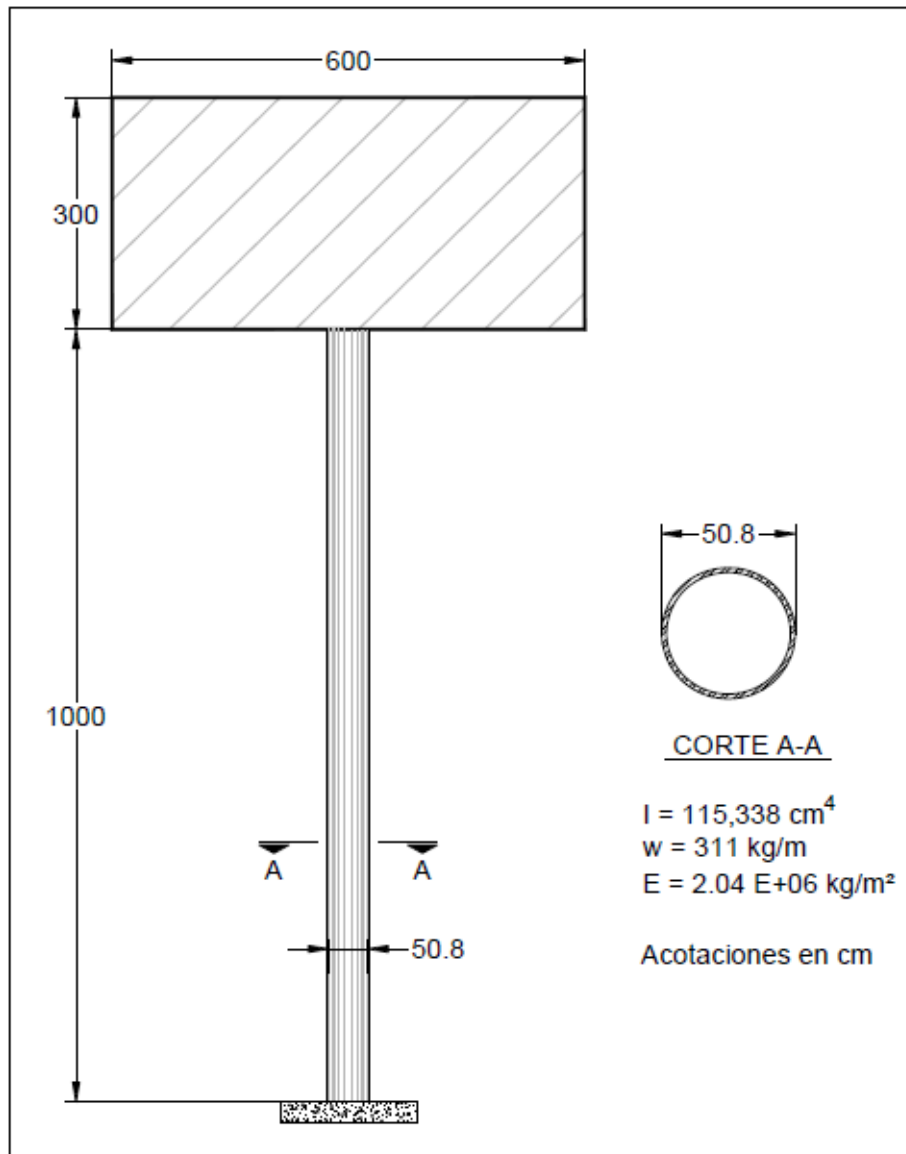


Cálculo de Presiones Producidas por el Viento sobre un Poste Monopolo

4.III.76 - 4.III.78

Se desean obtener las presiones que el viento produce en un espectacular que se encuentra ubicado en la ciudad de Veracruz, Ver., sobre un terreno tipo suburbano, rodeado predominantemente de viviendas de baja altura. Su geometría y dimensiones se muestran en la figura; la frecuencia fundamental de la estructura, obtenida con un modelo analítico es de 3.18 Hz.



$$H := 13 \quad h := 3 \quad b := 6 \quad A := b \cdot h = 18$$

$$F_{\text{AmplDin}} := 1.53 \quad b_{\text{poste}} := 0.508$$

Acero Galvanizado

Grupo B (4.1.3)

$$T_n := \frac{1}{3.18 \text{ Hz}} = 0.3145 \text{ s}$$

Aunque el periodo natural de vibrar es menor que 1 s, debido a la esbeltez de la columna, se considera a la estructura como del Tipo 3.

Tipo 3 (4.1.4)

Por lo tanto, se deben obtener los efectos del viento mediante un análisis dinámico (4.1.6).

Categoría 3 (4.2.1)

Del Apéndice C:

$$V_R := 170 \quad \text{msnm} = 10$$

$$\tau := 25.5$$

(Veracruz, Grupo B).

Factor de Exposición, F_{rz} (4.2.3)

Como debemos efectuar un análisis dinámico, se obtiene la altura de referencia z_s (4.4.4.1, Figura 4.4.2(c)).

$$z_s := H - \frac{h}{2} = 11.5$$

Como la altura es mayor que 10 m, y menor que δ :

Para Categoría 3:

$$c := 0.881 \quad \alpha := 0.156 \quad \delta := 390 \text{ m}$$

$$F_{rz} := c \cdot \left(\frac{z_s}{10} \right)^\alpha = 0.9004$$

Factor de Topografía (4.2.4)

Supondremos que el anuncio se desplantará en terreno plano, y considerando que tiene una pendiente menor que el 5%, se considera un F.T=1.0.

$$F_T := 1$$

Velocidad Básica de Diseño, V.D (4.2)

$$V_D := F_T \cdot F_{rz} \cdot V_R = 153.0713 \frac{km}{hr} \quad V_D := V_D \frac{km}{hr} = 42.5198 \frac{m}{s} \quad V_D := \frac{V_D}{\frac{km}{hr}}$$

Presión Dinámica de Base, q.z (4.2.5)

$$\text{Interpolador}(x_1, y_1, x_2, y_2, x) := \frac{(x - x_1)(y_2 - y_1)}{x_2 - x_1} + y_1$$

$$\Omega := \text{Interpolador}(0, 760, 500, 720, \text{msnm}) = 759.2$$

Tabla 4.2.5

$$G := \frac{0.392 \cdot \Omega}{273 + \tau} = 0.997$$

$$q_z := 0.047 \cdot G \cdot V_D^2 = 1097.9515$$

Esta presión está dada en Pascales.

Presiones de Viento sobre el Letrero

Esto se calcula igual que para el caso de Letreros y Muros Aislados.

Viento a 0° (Normal al plano del letrero o muro)

Coficiente de presión neta, C.pn (4.3.2.8)

$$b = 6 \quad h = 3 \quad H = 13$$

$$\frac{b}{h} = 2 \quad \frac{h}{H} = 0.2308$$

Tabla 4.3.16(a)

$$C_{pn0} := 1.3 + 0.5 \cdot \left(0.3 + \log_{10} \left(\frac{b}{h} \right) \right) \cdot \left(0.8 - \frac{h}{H} \right) = 1.4711 \quad e_0 := 0$$

Presión Actuante en la Estructura, p.z (4.4.3), (4.3.2.8)

Relación de Solidez, ϕ (4.3.2.8)

$$\phi := 1$$

$$K_P := \left(1 - (1 - \varphi)^2 \right) = 1$$

$$p_{z0} := C_{pn0} \cdot K_P \cdot q_z = 1615.1552 \quad \text{Esta presión está dada en Pascales.}$$

$$F_{e0} := p_{z0} \cdot A \cdot F_{AmplDin} = 44481.3747 \quad \text{Esta fuerza está dada en Newtons.}$$

Viento a 45°

Coeficiente de presión neta, C_{pn} (4.3.2.8)

$$\frac{b}{h} = 2 \quad \frac{h}{H} = 0.2308 \quad \text{Tabla 4.3.16(b)}$$

$$C_{pn45} = 1.3 + 0.5 \cdot \left(0.3 + \log_{10} \left(\frac{b}{h} \right) \right) \cdot \left(0.8 - \frac{h}{H} \right) = 1.4711 \quad e_{45} = 0.2 \cdot b = 1.2$$

Presión Actuante en la Estructura, p_z (4.4.3), (4.3.2.8)

$$p_{z45} := C_{pn45} \cdot K_P \cdot q_z = 1615.1552 \quad \text{Esta presión está dada en Pascales.}$$

$$F_{e45} := p_{z45} \cdot A \cdot F_{AmplDin} = 44481.3747 \quad \text{Esta fuerza está dada en Newtons.}$$

$$e_{45} = 1.2$$

Viento a 90° (Paralelo al plano del espectacular)

Coeficiente de presión neta, C_{pn} (4.3.2.8)

$$\frac{b}{h} = 2 \quad \frac{h}{H} = 0.2308 \quad \text{Tabla 4.3.16(d)}$$

De 0 a $2 \cdot h = 6$

$$C_{pn90} = \begin{bmatrix} 1.2 \\ -1.2 \end{bmatrix}$$

Presión Actuante en la Estructura, p_z (4.4.3), (4.3.2.8)

$$p_{z90} := C_{pn90} \cdot K_P \cdot q_z = \begin{bmatrix} 1317.5419 \\ -1317.5419 \end{bmatrix} \quad \text{Estas presiones están dadas en Pascales.}$$

$$F_{e90} := p_{z90} \cdot A \cdot F_{AmplDin} = \begin{bmatrix} 36285.1027 \\ -36285.1027 \end{bmatrix} \quad \text{Estas fuerzas están dadas en Newtons.}$$

Presiones de Viento sobre el Poste

Ya que la columna, hasta la base del letrero, sólo mide 10 m:

$$F_{rz} := c$$

$$V_D := F_T \cdot F_{rz} \cdot V_R = 149.77 \frac{km}{hr} \quad V_D := V_D \frac{km}{hr} = 41.6028 \frac{m}{s} \quad V_D := \frac{V_D}{\frac{km}{hr}}$$

Esto es igual que para el caso de Chimeneas y Torres.

Suponiendo que se trata de una superficie lisa, redonda, de acero galvanizado con una altura promedio de la rugosidad de la superficie de h_r :

$$h_r := \frac{0.15}{1000} = 0.00015 \quad m$$

Y si se tiene que:

$$\frac{h_r}{b_{\text{poste}}} = 0.0003 \quad \text{que es mayor que } 0.00002$$

De la Tabla 4.3.22:

$$b_{\text{poste}} \cdot V_D \frac{km}{hr} = 21.1342 \frac{m^2}{s}$$

Que resulta mayor que $10 \text{ m}^2/\text{s}$. Entonces, el Coeficiente de Arrastre es:

$$C_a := 1.6 + 0.105 \cdot \ln \left(\frac{h_r}{b_{\text{poste}}} \right) = 0.7466$$

Como toda la columna se encuentra a una altura menor que 10 m, la velocidad de diseño es la misma, y la presión dinámica de base es:

$$q_z := 0.047 \cdot G \cdot V_D^2 = 1051.1034 \quad \text{Esta presión está dada en Pascales.}$$

La presión de diseño es:

$$p_z := C_a \cdot q_z = 784.7558 \quad \text{Esta presión está dada en Pascales.}$$

Y la fuerza dinámica equivalente, por metro de altura es:

$$\text{Área}_{\text{poste}} := b_{\text{poste}} \cdot 1 = 0.508 \quad m^2$$

$$F_{eq} := p_z \cdot \text{Área}_{\text{poste}} \cdot F_{\text{AmplDin}} = 609.9436$$

$$F_{eq} := F_{eq} \frac{N}{m} = 609.9436 \frac{N}{m}$$

$$F_{eq} = 62.1969 \frac{kgf}{m}$$

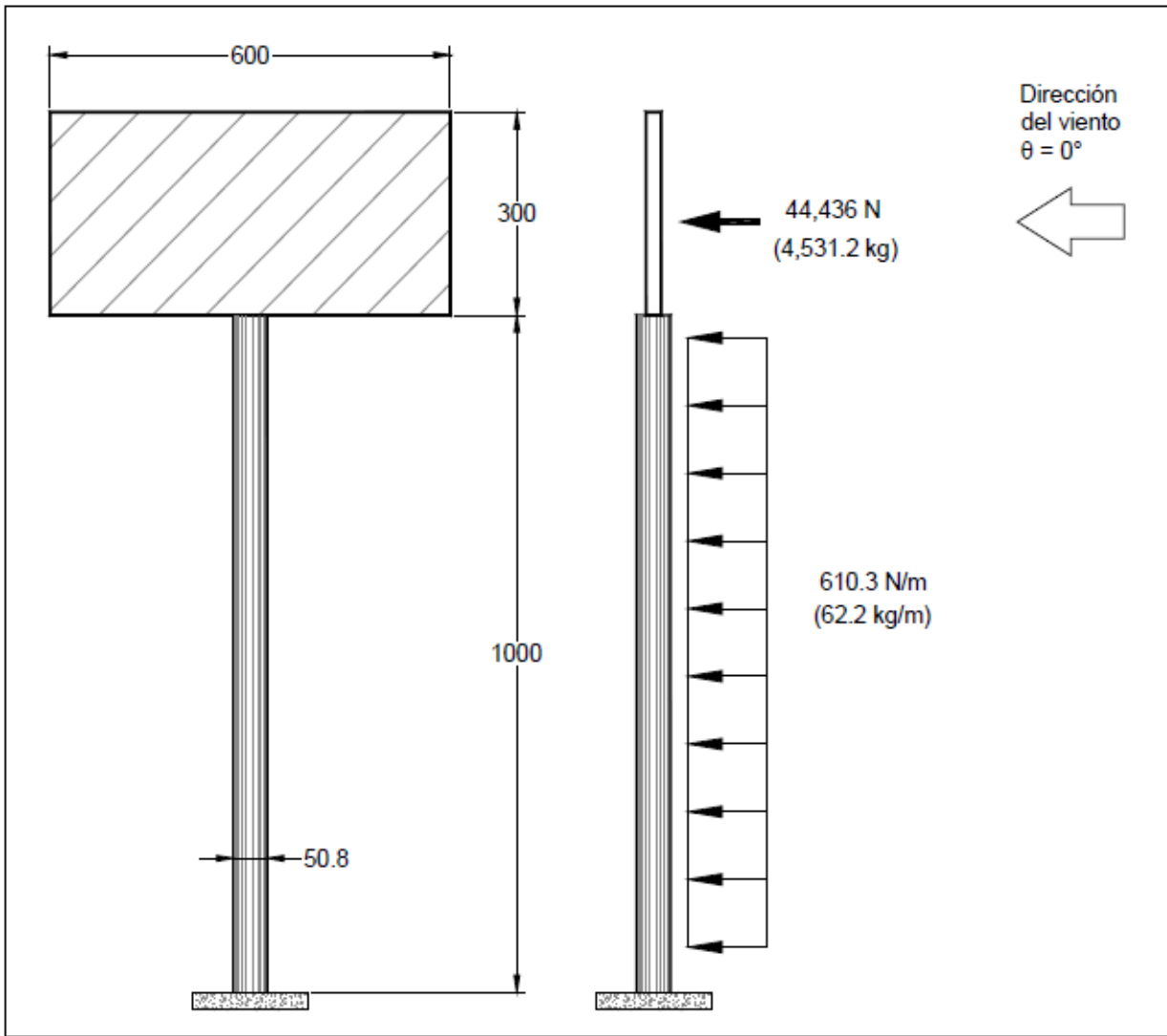
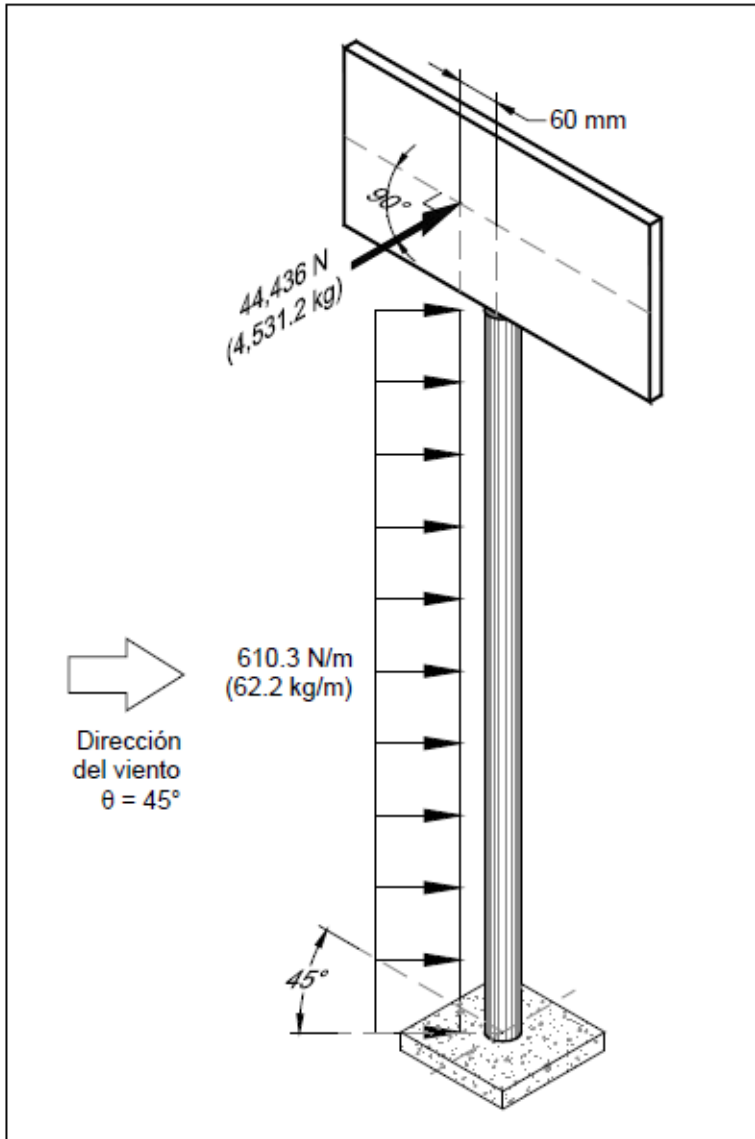


Figura III.32 Fuerzas con viento normal al plano del espectacular

$$F_{e0} = 44481.3747$$

$$F_{eq} = 609.9436 \frac{N}{m}$$



$$F_{e45} = 44481.3747$$

$$F_{eq} = 609.9436 \frac{N}{m}$$

Figura III.33 Fuerzas con viento a 45° del plano del espectacular.

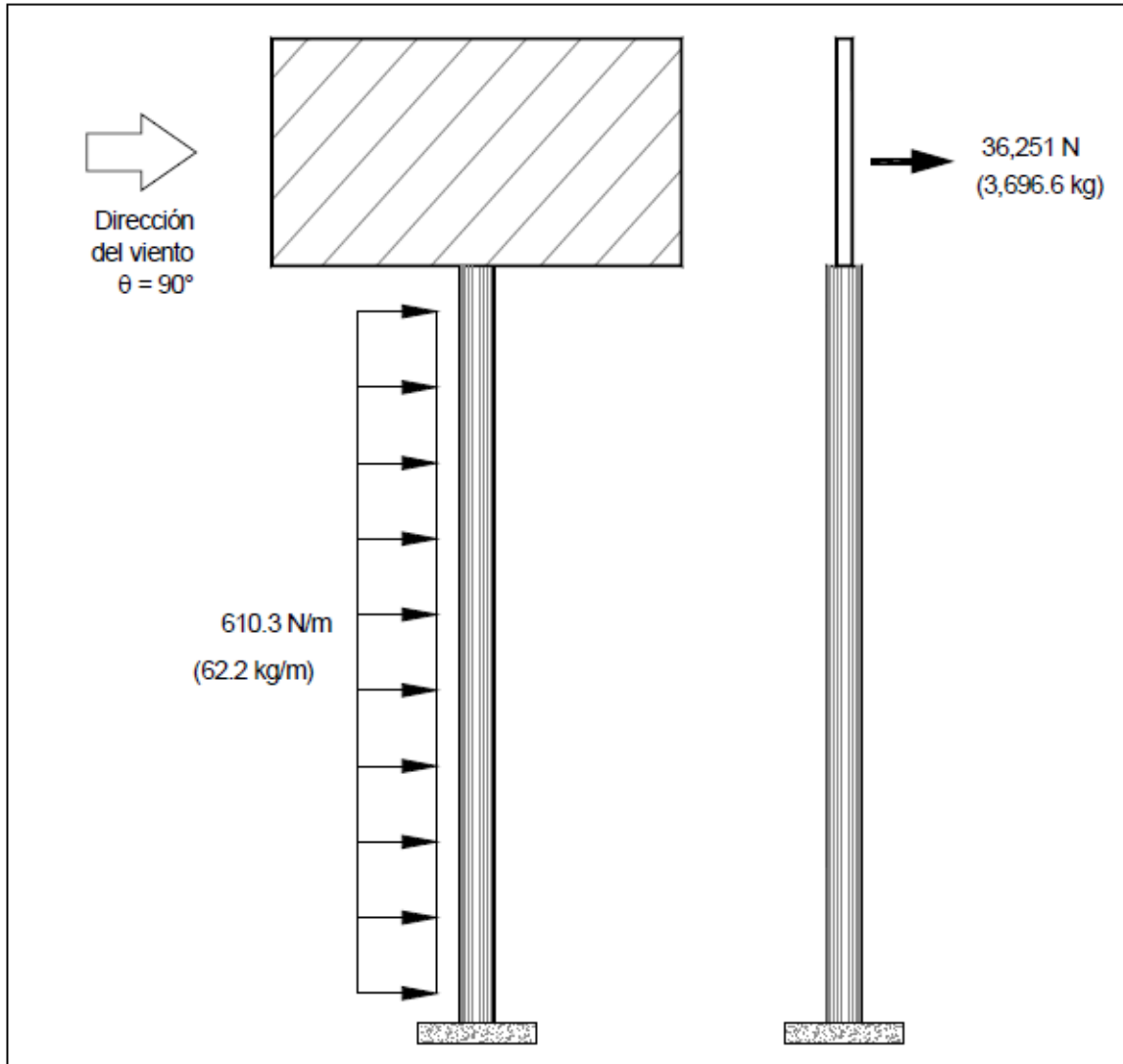


Figura III.34 Fuerzas con viento paralelo al plano del espectacular.

$$F_{e90} = \begin{bmatrix} 36285.1027 \\ -36285.1027 \end{bmatrix}$$

$$F_{eq} = 609.9436 \frac{N}{m}$$

AnuncioMonopoloV2.dat - Sistema Viento

Archivo Ayuda

← → 📄 📁 📧 ⚙️ ? Alcance

✓ Información General
✓ Velocidad Regional
✓ Sección

Estructura de masa concentrada, tales como anuncios espectaculares

Título del Proyecto: Poste Monopolo

Descripción del Proyecto: Se desean obtener las presiones que el viento produce en un espectacular que se encuentra ubicado en la ciudad de Veracruz, Ver., sobre un terreno tipo suburbano, rodeado predominantemente de viviendas de baja altura. Su geometría y dimensiones se muestran en la figura; la frecuencia fundamental de la estructura, obtenida con un modelo analítico es de 3.18 Hz.

Encargado del Proyecto: Diego Cavazos de Lira

Largo (m): 6 ?

Ancho (m): 0.3 ?

Altura, h (m): 3 ?

Altura, h_1 (m): 10 ?

Altura Sobre el Nivel del Mar (m): 10 ?

Temperatura Media Anual (°C): 25.5 ?

Fracción de amortiguamiento, ζ : 0.002 ?

Periodo Fundamental de la Estructura ($\theta = 0^\circ$) (seg.): 0.31446 ?

Solidez: 1 ?

Clasif. según su Importancia: Grupo B ?

Clasif. según Resp. Acción del Viento: Tipo 3 ?

Cat. del Terreno según su Rugosidad: Categoría 3 ?

Factor de Topografía: 1 ?