

DNC
TP2

Cátedra: **ESTRUCTURAS - NIVEL 3 - PLAN VI**

Taller: VERTICAL III - DELALOYE - NICO - CLIVIO

Trabajo Práctico 2: Acción del viento - Edificio de altura

Curso 2020

Elaboró: JTP Ing. Angel Maydana

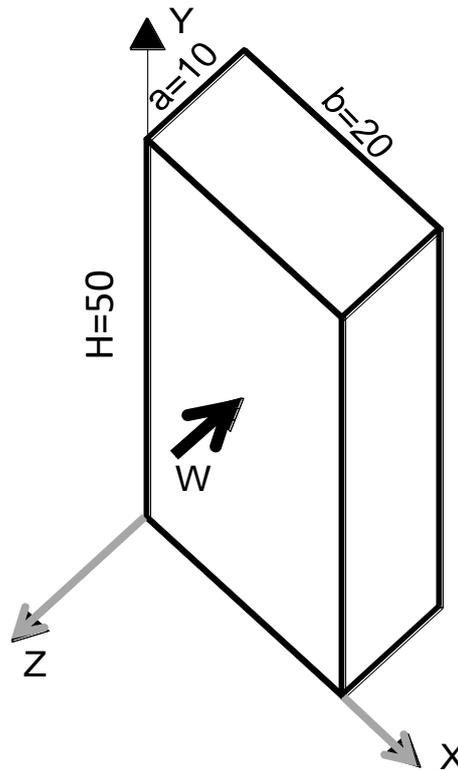
Revisión: Ing. Delaloye

Fecha: marzo 2020

Determinar la acción del viento sobre la estructura de un edificio de altura.

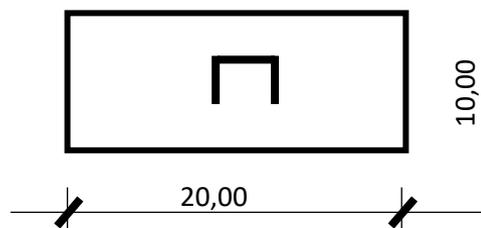
El edificio multifamiliares destinado a vivienda, se encuentra ubicado en la ciudad de La Plata, zona de rugosidad II. Será fundado sobre una platea de hormigón armado.

PERSPECTIVA



a= 10,00 m
b= 20,00 m
h= 50,00 m

PLANTA



1er PASO

De la Tabla N° 1 (página 17 de la Guía) sacamos el valor de la velocidad de referencia correspondiente a $\beta = 28$ m/s para la ciudad de La Plata

2do PASO

De la Tabla N° 2 (página 18 de la Guía) sacamos el valor correspondiente a $C_p = 1,65$ para edificios para vivienda

Velocidad básica de diseño

$$V_o = C_p \times \beta = 1,65 \times 28 = 46,2 \text{ m/s}$$

3er PASO

Presión dinámica básica

$$q_o = 0,000613 \times (V_o)^2 = 0,000613 \times (46,2)^2 = 1,308 \text{ KN/m}^2$$

kilonewton por metro cuadrado

$$q_o = 0,0613 \times (V_o)^2 = 0,0613 \times (46,2)^2 = 130,8 \text{ Kg/m}^2$$

kilogramos por metro cuadrado

4to PASO

Presión dinámica de cálculo

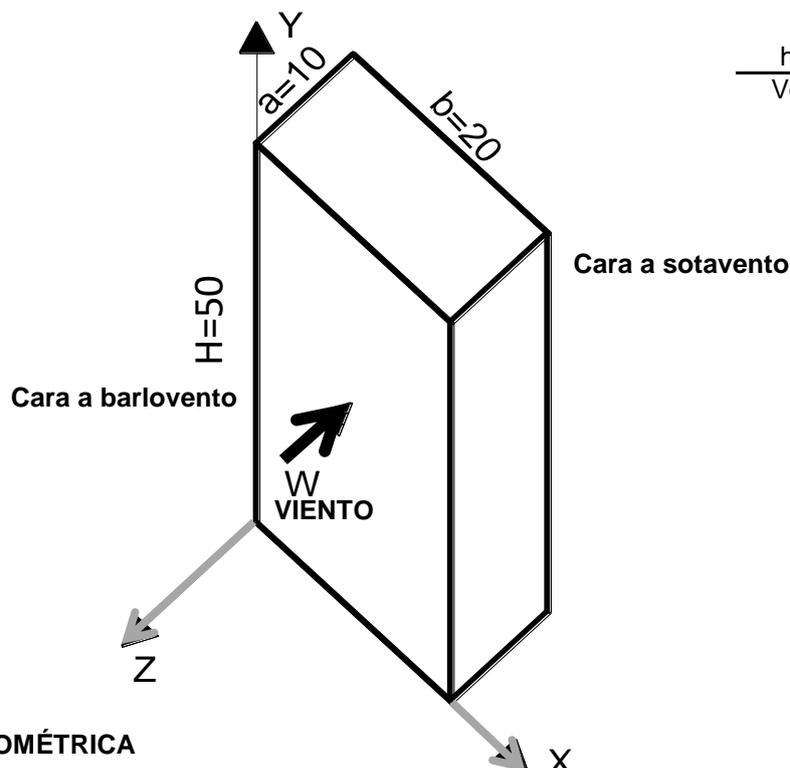
Definimos la RUGOSIDAD

$$q_z = C_d \times C_z \times q_o =$$

De la Tabla N° 4 (página 20 de la Guía) sacamos el valor correspondiente a $C_d = 0,89$ para rugosidad II

$$\frac{b}{h} = \frac{20,00}{50,00} = 0,4$$

$$\frac{h}{V_o} = \frac{50,00}{46,2} = 1,082$$



De la Tabla N° 5 (página 21 de la Guía) sacamos los valores correspondiente a C_z para rugosidad II

Z= 50m	$C_z=$	1,143
Z= 40m	$C_z=$	1,071
Z= 30m	$C_z=$	0,980
Z= 20m	$C_z=$	0,860
Z= 10m	$C_z=$	0,673

5to PASO

Cálculo de las acciones

 W_z : acción unitaria (kg/m^2)

$$W_z = C_e \times q_z$$

C_e : coeficiente de presión exterior (adimensional)

En paredes a barlovento

$$C_e = + 0,8$$

$$C_e = - (1,3 \times \gamma_o - 0,8) \quad \gamma_o = 1$$

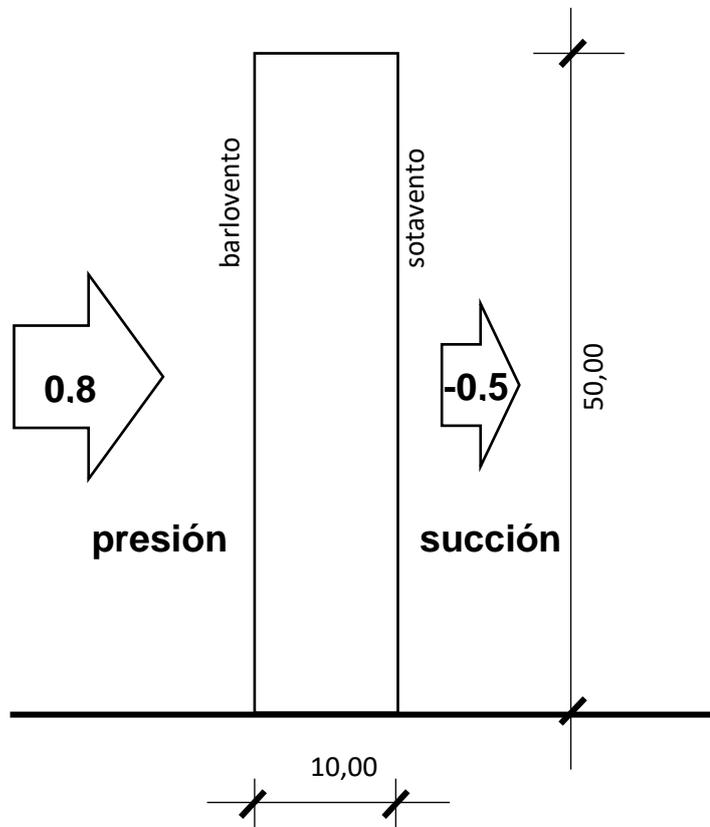
En paredes a sotavento

$$C_e = - (1,3 - 0,8) = - 0,5$$

γ_o = coeficiente de forma para construcciones apoyadas en el suelo. Depende de la relación h/a y b/a . En nuestro caso tomaremos igual a 1. Para más información ver CIRSOC 102 Figura 13 en la página 45

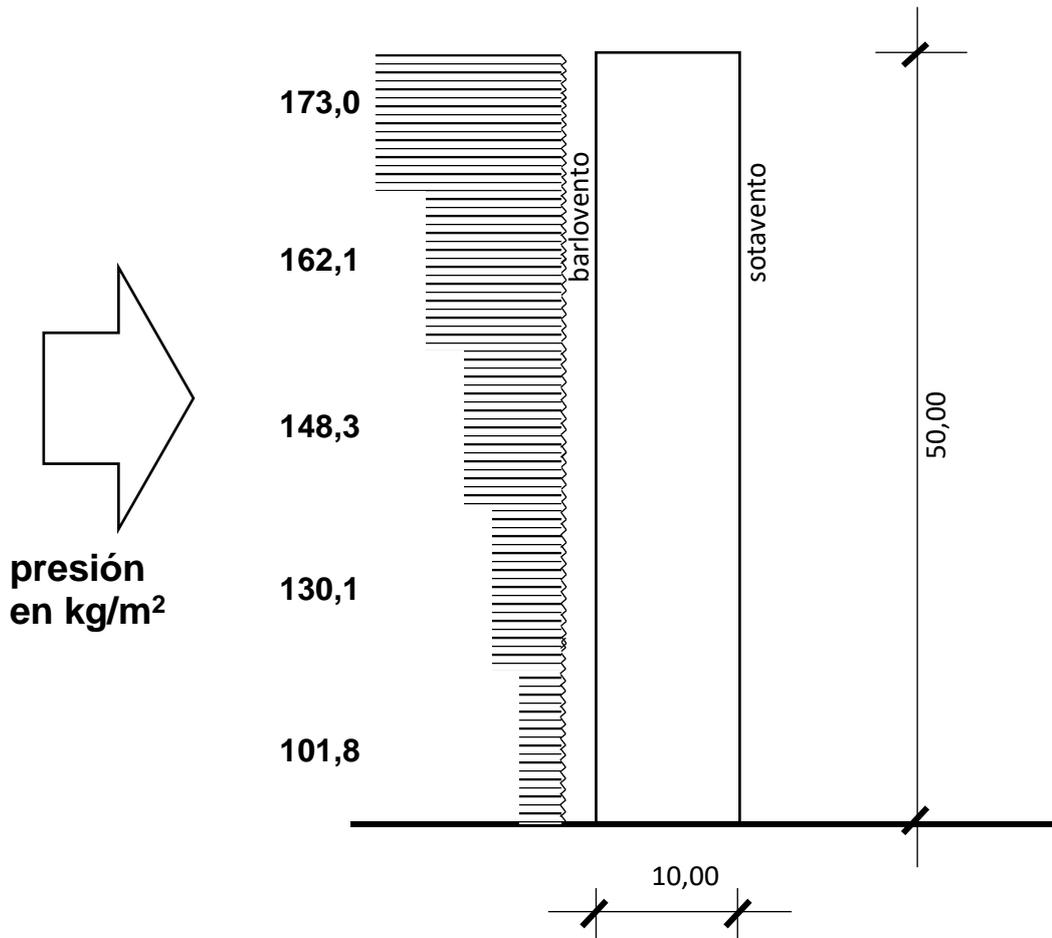
Valores de C_e

W
viento

**En conjunto:**

$$C_e = 1,3$$

Altura Z (m)	Cz	Cd	qo (kg/m ²)	qz= Cd x Cz x qo	Ce	Wz= Ce x qz
50	1,143	0,890	130,8	133,1	1,3	173,0 kg/m ²
40	1,071	0,890	130,8	124,7	1,3	162,1 kg/m ²
30	0,980	0,890	130,8	114,1	1,3	148,3 kg/m ²
20	0,860	0,890	130,8	100,1	1,3	130,1 kg/m ²
10	0,673	0,890	130,8	78,3	1,3	101,8 kg/m ²



VERIFICACION AL VOLCAMIENTO

Debemos verificar que el momento estabilizante sea como mínimo una vez y media el momento volcante.

PESO DEL EDIFICIO

Cantidad de pisos: **18** pisos

Superficie por planta: **10,00 x 20,00 = 200,0 m²**

Peso promedio: peso propio, incidencia de la platea y columnas, sobrecarga de uso: **1,2 t/m²**

Peso : **18 x 200,0 x 1,2 = 4320 t**

Para verificar el volcamiento del edificio, consideraremos que está vacío, sin sobrecargas (caso más desfavorable). La sobrecarga (300 kg/m² representa el 25 % del total).

Tomamos el 75% del peso calculado.

$$\frac{\text{sobrecarga : } 300 \text{ kg/m}^2}{\text{peso total : } 1200 \text{ kg/m}^2} = 0,25$$

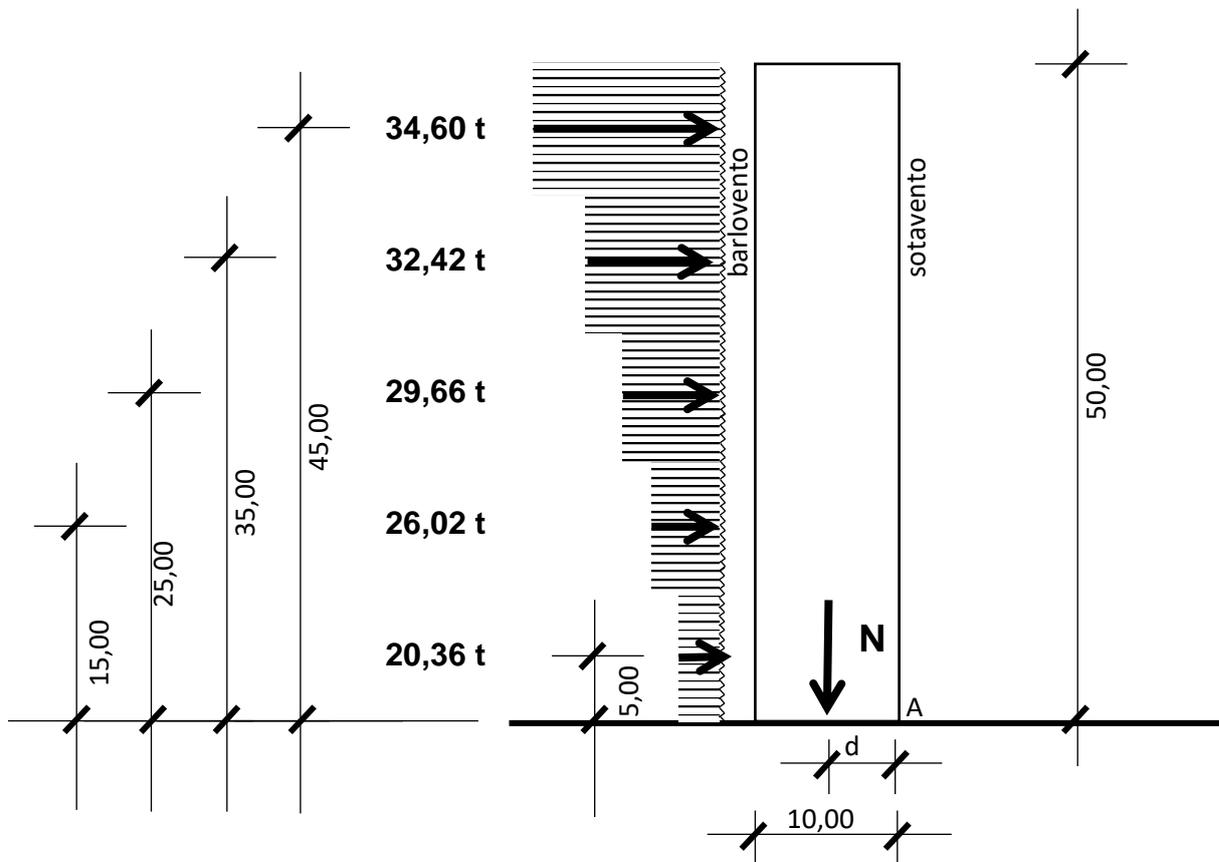
Peso sin sobrecarga : **4320 x 0,75 = 3240 t** P (peso total del edificio vacío),

El edificio se comporta como una ménsula empotrada en el suelo.

Las resultantes de cada nivel, concentrada en una fuerza, se obtienen multiplicando la presión por la superficie donde se aplica

$$W_z = C_e \times q_z$$

Z= 50m	$\Delta h = 10$ m	b= 20 m	173,0	34600 kg	F5= 34,60 t
Z= 40m	$\Delta h = 10$ m	b= 20 m	162,1	32420 kg	F4= 32,42 t
Z= 30m	$\Delta h = 10$ m	b= 20 m	148,3	29660 kg	F3= 29,66 t
Z= 20m	$\Delta h = 10$ m	b= 20 m	130,1	26020 kg	F2= 26,02 t
Z= 10m	$\Delta h = 10$ m	b= 20 m	101,8	20360 kg	F1= 20,36 t
Z= 0m					



MOMENTO VOLCANTE

$$MV = F1 \times h1 + F2 \times h2 + F3 \times h3 + F4 \times h4 + F5 \times h5 =$$

$$MV = 34,60 \times 45 + 32,42 \times 35 + 29,66 \times 25 + 26,02 \times 15 + 20,36 \times 5 = \mathbf{3.925,3 \text{ tm}}$$

MOMENTO ESTABILIZANTE

$$ME = P \times d = 3240 \times 5,00 \text{ m} = \mathbf{16.200,0 \text{ tm}}$$

Relación entre momentos: ME / MV

$$ME / MV = 16200,0 / 3925,3 = \mathbf{4,1} > 1,5 \text{ mínimo}$$

El edificio deberá fundarse en una platea que le dé estabilidad al conjunto frente a las acciones de las cargas horizontales (viento)

Si al proyecto se le incluye dos niveles de subsuelos para cocheras, la estabilidad al volcamiento aumenta.

PESO DEL EDIFICIO (con dos subsuelos)

Cantidad de pisos: 18 pisos

Peso: $18 \times 200 \text{ m}^2 \times 1,2 \text{ t/m}^2 = 4.320 \text{ t}$

Peso sin sobrecarga: $P = 4.320,0 \text{ t} \times 0,75 = 3.240 \text{ t}$

Subsuelos: espesor promedio de losa nivel +0,00 : 0,23 m

espesor promedio de losa nivel -3,00 : 0,23 m

espesor promedio platea nivel -6,00 : 0,50 m

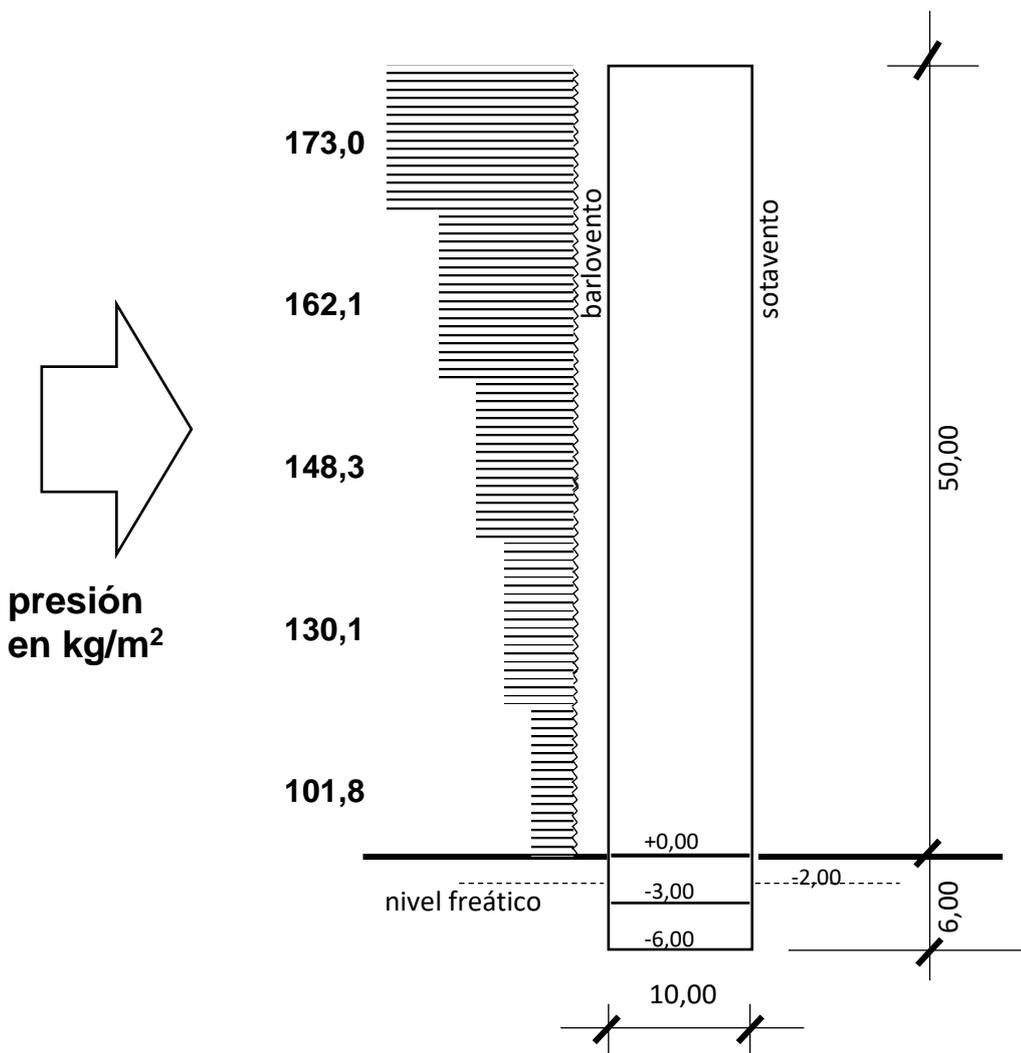
0,96 m

Peso: $0,96 \times 2,4 \times 10 \text{ m} \times 20 \text{ m} = 460,8 \text{ t}$

Total peso del edificio vacío, con subsuelos = $3240 + 460,8 = 3.700,8 \text{ t}$

$ME = Pt \times d = 3700,8 \times 5 \text{ m} = 18.504 \text{ tm}$

$ME / MV = 18504 / 3925,3 = 4,7 > 1,5$ mínimo



Si al proyecto se le incluye dos niveles de subsuelos para cocheras, pero sube la napa freática, la estabilidad al volcamiento disminuye. Por ejemplo, nivel freático -2,00

Empuje del agua = $-4 \text{ m} \times 10 \text{ m} \times 20 \text{ m} \times 1,0 \text{ t/m}^3 = -800 \text{ t}$

Total del peso = $3240 + 460,8 - 800 = 2.900,8 \text{ t}$

$ME = Pt \times d = 2900,8 \times 5 \text{ m} = 14.504 \text{ tm}$

$ME / MV = 14504 / 3925,3 = 3,7 > 1,5$ mínimo

De cualquier manera estamos dentro de la seguridad requerida ante el volcamiento.