

ACCIONES

SOBRE LAS CONSTRUCCIONES

CLASIFICACIÓN DE LAS ACCIONES

PERMANENTES

VARIABLES

ACCIDENTALES

ACCIONES PERMANENTES

PESO PROPIO (D)

CARGAS MUERTAS (D)

DERFORM. POR PROCESO CONSTRUCTIVO (T)

FZAS DEBIDAS A LA SOLDADURA (T)

ACCIÓN DE LÍQUIDOS EN FORMA PERMAN (F)

ASENTAMIENTO DE APOYO (T)

CARGA DE MÁQ. Y EQUIPOS FIJOS (D)

ACCIONES VARIABLES

OCUPACIÓN Y USO (L)

MONTAJE (L)

MANTENIMIENTO Y CARGA UTIL CUBIERTA (L_r)

ACCIÓN DEL VIENTO (W)

ACCIÓN DE LA NIEVE Y EL HIELO (S)

ACCIONES TÉRMICAS CLIMÁTICAS (T)

ACCIÓN DE GRANOS Y MATERIALES SUELTOS (L)

CARGA DE MÁQ. Y EQUIPOS MOVILES (D)

PESO Y EMPUJE LATERAL DEL SUELO Y AGUA EN SUELO (H)

ACCIONES ACCIDENTALES

SISMOS DE OCURRENCIA EXCEPCIONAL (E)

EXPLOSIONES

IMPACTO DE VEHÍCULOS TERRESTRES O AEREOS

MOVIMIENTOS DE SUELOS

AVALANCHAS DE NIEVE O PIEDRAS

IMPACTO

Para vigas carril de puentes grúas y sus uniones	25 %
Para monorrieles y sus uniones	10 %
Para soportes equipamientos livianos con funcionamiento caracterizado por movimientos rotativos.....	20 %
Para soportes equipamientos livianos con funcionamiento caracterizado por movimientos alternativos.....	50 %
Para tensores que soportan balcones y sus uniones.....	33 %
Para apoyos de ascensores y montacargas.....	100 %

COMBINACIÓN DE ACCIONES ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

1,4 D

1,2 (D+F+T) + 1,6(L+H) + 0.5(Lr ó S ó R)

1,2 D + 1,6(Lr ó S ó R) + (f1 L ó 0,8W)

1,2 D + 1,3 W + f1 L + 0.5(Lr ó S ó R)

1,2 D ± 1,0 E + f1 L + f2 S

0,9 D ± (1,3 W ó 1,0 E)

Donde:

f1 = 1,0 para áreas con concentración de público, áreas donde la sobrecarga sea mayor a 5,0 kN/m² y garages o playas de estac.

f1 = 0,5 para otras sobrecargas.

f2 = 0,7 para configuraciones particulares de techos que no permiten evacuar la nieve acumulada (por ej. dientes de cierra)

f2 = 0,2 para otras configuraciones de techos.

COMBINACIÓN DE ACCIONES ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

$$(D + F) + (\Sigma Li \text{ ó } W \text{ ó } T)$$

$$(D + F) + 0,7[(\Sigma Li + W) \text{ ó } (W + T) \text{ ó } (\Sigma Li + T)]$$

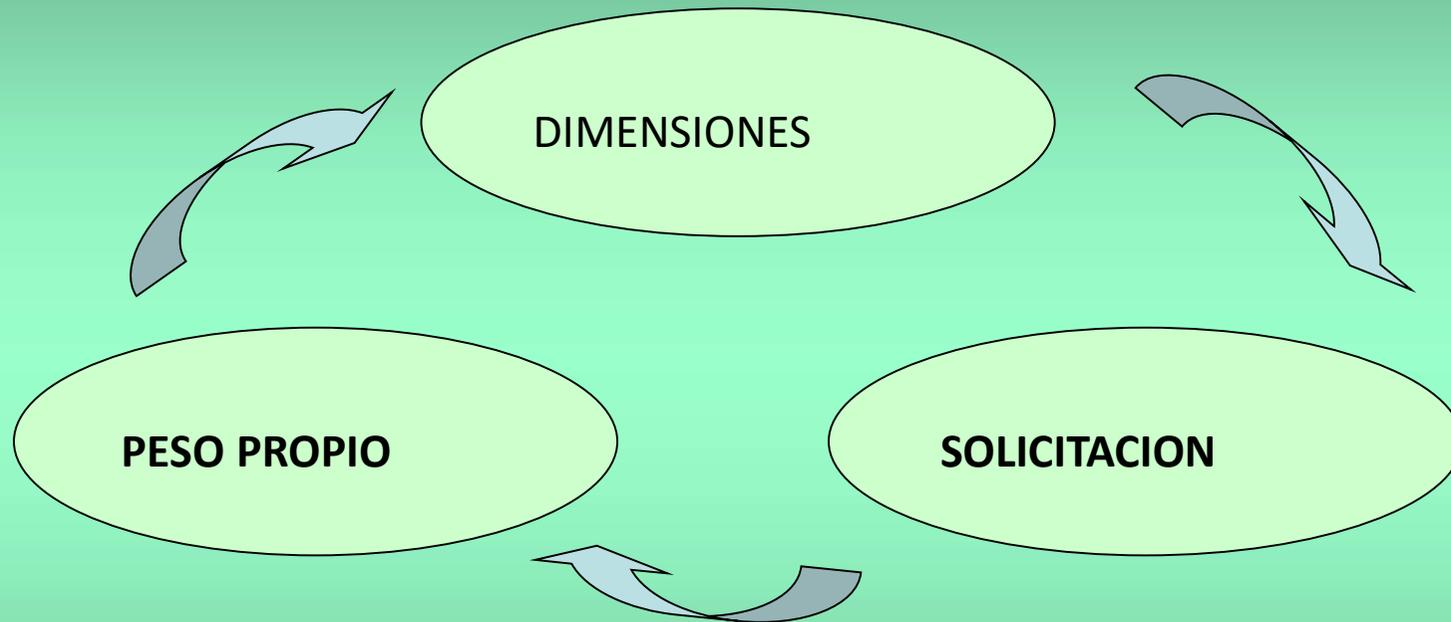
$$(D + F) + 0,6 \Sigma Li + 0,6 W + 0,6 T$$

Dónde:

$$\Sigma Li = (L + Lr + S + R + H)$$

DETERMINACIÓN DE ACCIONES

PESO PROPIO



Fórmulas empíricas
Experiencia previa
Tablas
Pesos específicos

Teja Francesa

R = 0,92

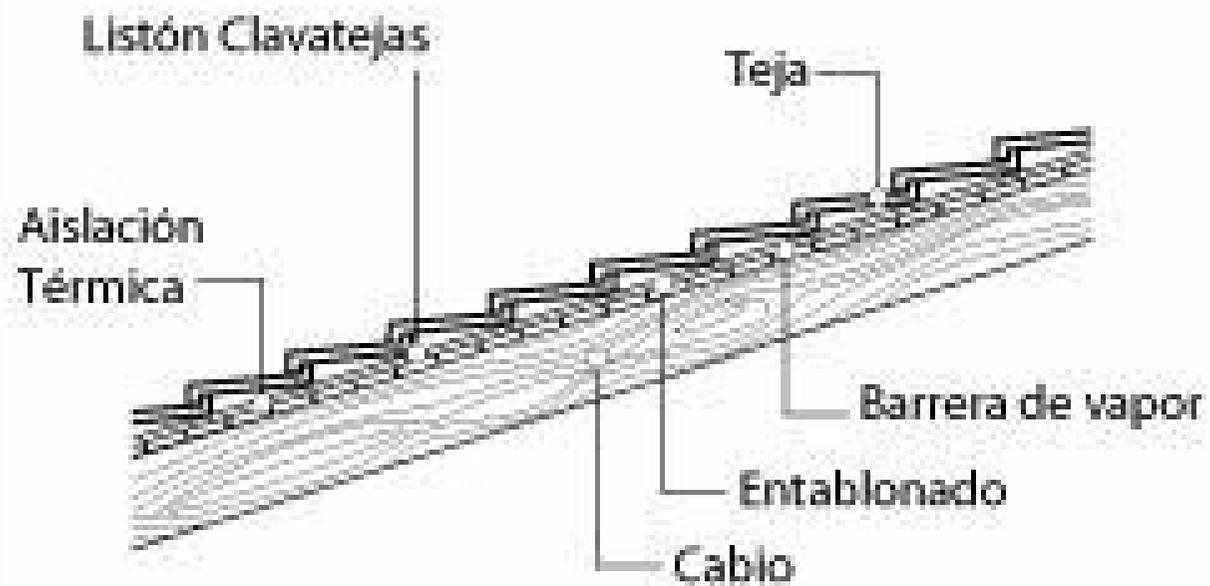
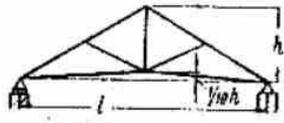
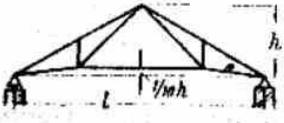
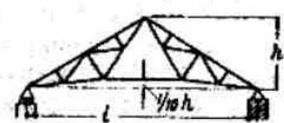


Tabla 15. — Peso propio de correas en I, en kg/m^2 , para $\sigma_{adm} = 1400 \text{ kg/cm}^2$.

Luz de apoyo = distancia entre armaduras — m	Ancho de carga de cada correa en horizontal — m	Correas normales			Correas articuladas		
		Carga total (peso propio, techumbre, viento y nieve)					
		150 kg/m^2	200 kg/m^2	250 kg/m^2	150 kg/m^2	200 kg/m^2	250 kg/m^2
4,00	1,50	9,5	10,5	12,0	6,0	6,5	7,5
	2,00	8,5	9,5	10,0	5,5	6,0	7,0
	2,50	7,5	8,5	9,5	5,0	5,5	6,5
	3,00	6,5	7,5	8,5	4,5	5,0	6,0
	4,00	5,5	6,5	8,0	4,0	4,5	5,5
5,00	1,50	10,0	12,0	13,5	7,5	8,5	9,0
	2,00	9,0	10,0	11,0	7,0	8,0	8,5
	2,50	8,0	9,0	10,0	6,0	7,0	7,5
	3,00	7,5	8,5	9,5	5,5	6,0	7,0
	4,00	7,0	8,0	9,0	5,0	5,5	6,5
6,00	1,50	12,0	13,5	15,0	8,5	10,0	12,0
	2,00	11,0	12,5	14,0	7,5	9,5	11,0
	2,50	10,0	11,0	12,5	7,0	8,5	10,0
	3,00	9,0	10,0	11,5	6,0	7,5	9,0
	4,00	8,5	9,5	10,5	5,5	6,5	7,5
Incremento de peso por cada m más de luz		Aprox. 2 a 3 kg/m^2			Aprox. 1 a 2 kg/m^2		
Incremento de peso por cada 50 kg/m^2 más de carga de cubierta		aprox. 1 a 2 kg/m^2					

Tabla 21. — Peso propio de las cerchas remachadas, en kg/m² de planta (incluidos arriostramientos), con una tensión admisible $\sigma_{adm} = 1400$ kg/cm².

TIPO DE CERCHA $h/l = 1/4$	Luz l-m	Separación de las cerchas en m			
		3,00	4,00	5,00	6,00
	8,00	9,5	8,5	7,5	—
	10,00	12,5	11,0	9,5	—
	8,00	7,0	6,5	6,0	—
	10,00	10,0	9,0	8,5	8,0
	12,00	12,5	12,0	11,0	10,0
	8,00	8,0	7,5	6,5	—
	10,00	11,0	9,5	9,0	8,5
	12,00	14,5	12,5	11,5	10,5
	10,00	9,0	8,5	8,0	7,5
	12,00	12,0	11,0	10,5	10,0
	14,00	14,5	13,5	12,5	12,0
	16,00	17,0	16,0	15,0	14,0
	16,00	16,5	15,5	15,0	14,0
	18,00	19,0	18,0	17,0	16,0
	20,00	21,5	20,0	18,5	17,5
	22,00	25,0	23,0	21,5	20,0
	24,00	27,5	26,0	24,5	23,5
	16,00	15,5	14,5	14,0	13,5
	18,00	17,5	16,5	15,5	15,0
	20,00	19,5	18,5	18,0	17,5
	22,00	22,5	21,0	20,0	19,0
	24,00	25,0	23,0	21,5	20,0
	26,00	27,5	26,0	24,5	23,0
	28,00	30,0	27,5	26,0	25,0

DETERMINACIÓN DE ACCIONES

NIEVE

$$P_f = 0,7 \times C_e \times C_t \times I \times P_g$$

P_f: Carga de nieve sobre cubiertas planas

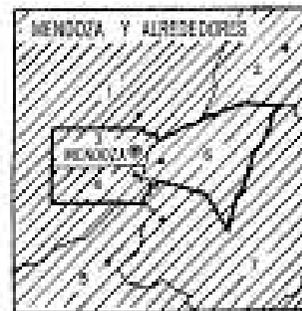
C_e: Factor de exposición de tabla 2

C_t: Factor térmico de tabla 3

I : Factor de importancia de tabla 4

P_g: Carga de nieve a nivel de terreno

Tabla 1.8. Provincia de Mendoza



Uso llata $p_g = 0,80 \text{ kN/m}^2$

Nº	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	HSNM	p_g (kN/m ²)
17	General Alvear	General Alvear	498	0,9
4	Godoy Cruz	Godoy Cruz	900	0,3*
6	Guaymallén	Villa Nueva	750	0,3
9	Junín	Junín	606	0,3
13	La Paz	La Paz	603	0,3
1	Las Heras	Las Heras	750	0,3
2	Lavalle	Lavalle	600	0,3
5	Luján de Cuyo	Luján de Cuyo	935	0,3
7	Maipú	Maipú	750	0,3
18	Malargüe	Malargüe	1440	0,9
3	Mendoza	Capital	757	0,3
11	Rivadavia	Rivadavia	854	0,3
15	San Carlos	San Carlos	941	0,9
8	San Martín	San Martín	657	0,3
16	San Rafael	San Rafael	688	0,9
12	Santa Rosa	Santa Rosa	606	0,3
14	Tunuyán	Tunuyán	889	0,3
10	Tupungato	Tupungato	1067	0,9

1 kN/m² = 100 kg/m²

Tabla 2. Factor de Exposición, C_e

Categoría de terreno	Exposición de la cubierta ^(*)		
	totalmente expuesta	parcialmente expuesta	protegida
A (ver Apéndice A)	N/A	1,1	1,3
B (ver Apéndice A)	0,9	1,0	1,2
C (ver Apéndice A)	0,9	1,0	1,1
D (ver Apéndice A)	0,8	0,9	1,0
Encima de la línea de árboles en áreas montañosas barridas por el viento	0,7	0,8	N/A
<p>La categoría de terreno y las condiciones de exposición de la cubierta elegidas deben ser representativas de las condiciones previstas durante la vida de la estructura. Se debe determinar un factor de exposición para cada cubierta de una estructura.</p>			

1. Exposición A.

Centro de grandes ciudades con un mínimo del 50% de los edificios de altura mayor que 20 m.

El uso de esta categoría de exposición está limitado a aquellas áreas para las cuales el terreno representativo de la Exposición A prevalece en la dirección de barlovento en una distancia, como mínimo, de 800 m ó 10 veces la altura del edificio u otra estructura; de ambas condiciones debe adoptarse la que resulte mayor. Se tendrán en cuenta los posibles efectos de acanalamiento o presiones dinámicas incrementadas debido a que el edificio o estructura se ubica en la estela de edificios adyacentes.

2. Exposición B.

Áreas urbanas y suburbanas, áreas boscosas, o terrenos con numerosas obstrucciones próximas entre sí, del tamaño de viviendas unifamiliares o mayores.

El uso de esta categoría de exposición está limitado a aquellas áreas para las cuales el terreno representativo de la Exposición B prevalece en la dirección de barlovento en una distancia, como mínimo, de 500 m ó 10 veces la altura del edificio u otra estructura; de ambas condiciones debe adoptarse la que resulte mayo

3. Exposición C.

Terrenos abiertos con obstrucciones dispersas, con alturas generalmente menores que 10 m. Esta categoría incluye campo abierto plano y terrenos agrícolas.

4. Exposición D.

Áreas costeras planas, sin obstrucciones, expuestas al viento soplando desde aguas abiertas en una distancia, como mínimo de 1600 m. Esta exposición se debe aplicar solamente a aquellos edificios y otras estructuras expuestas al viento

soplando desde el agua. La exposición D se extiende tierra adentro, desde la costa, a una distancia de 500 m ó 10 veces la altura del edificio o estructura; de ambas condiciones debe adoptarse la que resulte mayor.

(*) Definiciones

Cubiertas parcialmente expuestas: Son todas las cubiertas excepto las que se indican a continuación:

Cubiertas totalmente expuestas: Son las cubiertas expuestas en todos sus lados sin la protección(**) aportada por el terreno, por estructuras más altas o por árboles. Las cubiertas que contienen varias piezas grandes de equipo mecánico, parapetos que se extienden por encima de la altura de la carga balanceada de nieve h_b , u otras obstrucciones, no se incluyen en esta categoría .

Cubiertas protegidas: Son las cubiertas ubicadas muy cerca o entre árboles tipo coníferas que califican como obstrucciones.

(**)Las obstrucciones comprendidas en una distancia de $10 h_o$ brindan "protección", siendo h_o la altura de la obstrucción por encima del nivel de la cubierta. Si las únicas obstrucciones son unos pocos árboles de hojas caducas que están sin hojas en invierno, se deberá utilizar la categoría "***cubierta totalmente expuesta***" excepto para terreno de categoría "A". Se hace notar que éstas son alturas por encima de la cubierta. Las alturas utilizadas para establecer las Categorías de Terreno en el Apéndice A son alturas por encima del suelo

N/A no aplicable

Tabla 3. Factor Térmico, C_t

Condición Térmica (*)	C_t
Todas las estructuras excepto las que se indican a continuación	1,0
Estructuras mantenidas justo por encima del congelamiento y otras con cubiertas frías ventiladas en las cuales la resistencia térmica, R , entre el espacio ventilado y el espacio calefaccionado sea $> 4,4 \text{ Km}^2/\text{W}$ (Kelvin metro cuadrado por watt)	1,1
Estructuras no calefaccionadas y estructuras intencionalmente mantenidas debajo del punto de congelamiento	1,2
Invernaderos continuamente calefaccionados (**) con una cubierta con resistencia térmica, R , $< 0,4 \text{ Km}^2/\text{W}$ (Kelvin metro cuadrado por watt)	0,85
<p>(*) Estas condiciones deben ser representativas de aquellas previstas para los inviernos durante la vida de la estructura.</p> <p>(**) Los invernaderos continuamente calefaccionados son aquellos con una temperatura interior constantemente mantenida de 10°C ó más, en cualquier punto a 1 m sobre el nivel de piso durante los inviernos y que tengan un asistente de mantenimiento constante, o un sistema de alarma de temperaturas para avisar en caso de falla de la calefacción.</p>	

Tabla 4. Factor de Importancia, *I* (Cargas de Nieve)

Categoría *	<i>I</i>
I	0,8
II	1,0
III	1,1
IV	1,2

* Ver Apéndice B

APÉNDICE B. CLASIFICACIÓN DE EDIFICIOS Y OTRAS ESTRUCTURAS PARA CARGAS DE NIEVE

Naturaleza de la Ocupación	Categoría
Edificios y otras estructuras que representan un bajo riesgo para la vida humana en caso de falla incluyendo, pero no limitado, a: <ul style="list-style-type: none">▪ Instalaciones Agrícolas.▪ Ciertas instalaciones temporarias.▪ Instalaciones menores para almacenamiento.	I
Todos los edificios y otras estructuras excepto aquellos listados en las Categorías I, III y IV.	II

Categoría III

Edificios y otras estructuras que representan un peligro substancial para la vida humana en caso de falla incluyendo, pero no limitado, a:

- Edificios y otras estructuras donde se reúnen más de 300 personas en un área.
- Edificios y otras estructuras con escuelas primarias, secundarias o instalaciones para guarderías con capacidad mayor que 250 personas.
- Edificios y otras estructuras con instalaciones para el cuidado diurno con capacidad mayor que 150 personas.
- Edificios y otras estructuras con una capacidad mayor que 500 personas para universidades o instalaciones para educación de adultos.
- Instalaciones para el cuidado de la salud con una capacidad de 50 o más pacientes residentes pero sin instalaciones para cirugía o tratamientos de emergencia.
- Instalaciones para cárceles y detenciones.
- Estaciones de generación de energía y otras instalaciones de utilidad pública no incluidas en la Categoría IV.

Edificios y otras estructuras que contienen suficientes cantidades de sustancias tóxicas o explosivas como para ser peligrosas al público si se liberan, incluyendo, pero no limitado, a:

- Instalaciones petroquímicas.
- Instalaciones para almacenamiento de combustibles.
- Plantas de fabricación o almacenamiento de productos químicos peligrosos.
- Plantas de fabricación o almacenamiento de explosivos.

Edificios y otras estructuras equipados con contención secundaria de sustancias tóxicas, explosivas u otras peligrosas (incluyendo, pero no limitado a, tanques de doble pared, receptáculos de tamaño suficiente para contener un derrame u otros medios de contención de derrames o explosiones dentro de los límites de la instalación y prevenir la liberación de cantidades de contaminantes nocivas para el aire, el suelo, el agua freática o superficial) deben clasificarse como estructuras de Categoría II.

Categoría IV

Edificios y otras estructuras diseñadas como instalaciones esenciales, incluyendo, pero no limitado, a:

- Hospitales y otras instalaciones para el cuidado de la salud que tienen instalaciones para cirugía o tratamientos de emergencia.
- Cuarteles de bomberos, centros de rescate, estaciones de policía y garajes para vehículos de emergencia.
- Refugios diseñados contra sismos, huracanes y otras emergencias.
- Centros de comunicaciones y otras instalaciones necesarias para respuestas a emergencias.
- Estaciones generadoras de energía y otras instalaciones de utilidad pública necesarias en una emergencia.
- Estructuras auxiliares necesarias para la operación de aquellas de Categoría IV durante una emergencia (incluyendo pero no limitado a torres de comunicación, tanques de almacenamiento de combustible, torres de refrigeración, estructuras de sub-estaciones de electricidad, tanques de agua para incendio u otras estructuras de alojamiento o soporte de agua, otros materiales o equipamiento para combatir el fuego.
- Torres de control de aviación, centros de control de tráfico aéreo y hangares de emergencia.
- Instalaciones de almacenamiento de agua y estructuras de bombeo requeridas para mantener la presión de agua para combatir incendios.
- Edificios y otras estructuras con funciones críticas de defensa nacional.

DETERMINACIÓN DE ACCIONES

VIENTO

Un edificio cerrado total o parcialmente cuyas cargas de viento de diseño se determinan de acuerdo con este capítulo debe cumplir las siguientes condiciones:

- 1. Se trata de un edificio con diafragmas simples, tal como se define en el Cap 2.**
- 2. La pendiente de la cubierta del edificio es menor que 10°**
- 3. La altura media de la cubierta del edificio es menor o igual a 10 m.**
- 4. El edificio o estructura es de forma regular, como se define en el Capítulo 2.**
- 5. El edificio no se encuadra como edificio flexible, como se define en el Cap 2.**
- 6. La estructura del edificio no posee juntas de dilatación o separaciones**
- 7. El edificio no está sujeto a los efectos topográficos del artículo 5.7**

PROCEDIMIENTO

- 1. Se determina la velocidad básica de viento V según el artículo 5.4. Debe suponerse que el viento sopla desde cualquier dirección horizontal.**
- 2. Se determina un factor de importancia de acuerdo con el artículo 5.5.**
- 3. Se establece una categoría o categorías de exposición de acuerdo con el Art 5.6.**
- 4. Se fija la categoría de cerramiento según el artículo 5.9.**
- 5. Las cargas de viento para el sistema principal resistente a la fuerza del viento se determinan a partir de la Tabla 2. Las cargas de viento de diseño se deben aplicar normales a la superficie, y se considerará que actúan simultáneamente con la presión neta combinada de pared aplicada sobre todas las superficies de pared a barlovento, y con la presión neta de cubierta aplicada sobre todas las superficies de cubierta.**
- 6. La carga de viento de diseño para los elementos componentes y de revestimiento se calcula a partir de la Tabla 3. Estas presiones netas de diseño se deben aplicar a cada superficie exterior.**

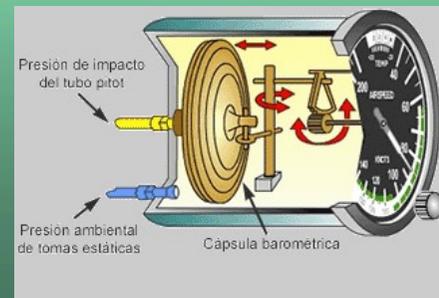
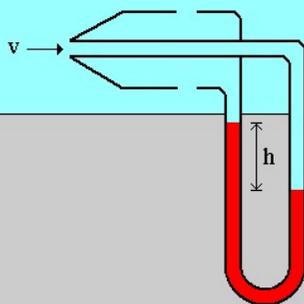
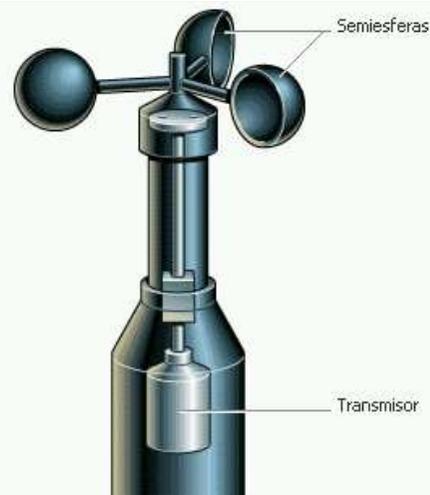
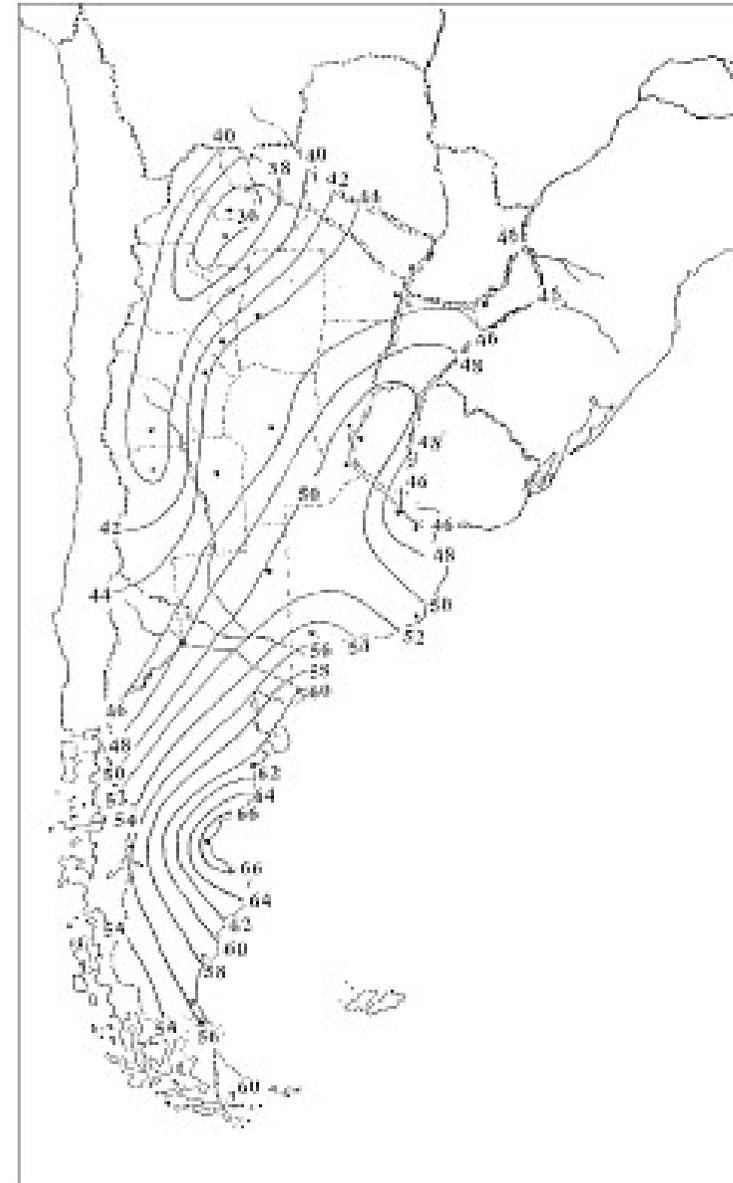


Figura 1 A

Velocidad básica del viento



Notas:

1. Los valores se refieren a velocidad de ráfaga de 3 segundos en más a 10 m. sobre el terreno para Categoría de Exposición C y están asociados con una probabilidad anual de 0,02.
2. Es aplicable la interpolación lineal entre contornos de velocidades del viento.
3. Islas y áreas costeras fuera del último contorno se deben usar este último contorno de velocidad del viento del área costera.
4. Los terrenos montañosos, quebradas, promontorios marinos y regiones especiales de viento se deben examinar para condiciones inusuales de viento.

Categoría	<i>I</i>
I	0,87
II	1,00
III	1,15
IV	1,15

Nota:

1. La clasificación de edificios y estructuras en categorías se indican en la Tabla A-1 del Apéndice A.

TABLA A-1 - Clasificación de Edificios y Otras Estructuras para Cargas de Viento

Naturaleza de la Ocupación	Categoría
Edificios y otras estructuras que representan un bajo riesgo para la vida humana en caso de falla incluyendo, pero no limitado a: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalaciones Agrícolas. ▪ Ciertas instalaciones temporarias. ▪ Instalaciones menores para almacenamiento. 	I
Todos los edificios y otras estructuras excepto aquellos listados en Categorías I, III y IV.	II

Edificios y otras estructuras que representan un peligro substancial para la vida humana en caso de falla incluyendo, pero no limitado a:

- Edificios y otras estructuras donde se reúnen más de 300 personas en un área.
- Edificios y otras estructuras para guarderías, escuelas primarias y secundarias con capacidad mayor que 150 personas.
- Edificios y otras estructuras con instalaciones para el cuidado diurno con capacidad mayor que 150 personas.
- Edificios y otras estructuras con una capacidad mayor que 500 personas para universidades o instalaciones para educación de adultos.
- Instalaciones para el cuidado de la salud con una capacidad de 50 o más pacientes residentes pero sin instalaciones para cirugía o tratamientos de emergencia.
- Instalaciones para cárceles y detenciones.
- Estaciones de generación de energía y otras instalaciones de utilidad pública no incluidas en la Categoría IV.

Edificios y otras estructuras que contienen suficientes cantidades de sustancias tóxicas o explosivas como para ser peligrosas al público si se liberan, incluyendo, pero no limitado, a:

- Instalaciones petroquímicas.
- Instalaciones para almacenamiento de combustibles.
- Plantas de fabricación o almacenamiento de productos químicos peligrosos.
- Plantas de fabricación o almacenamiento de explosivos.

Edificios y otras estructuras equipados con contención secundaria de sustancias tóxicas, explosivas u otras peligrosas (incluyendo, pero no limitado a, tanques de doble pared, receptáculos de tamaño suficiente para contener un derrame u otros medios de contención de derrames o explosiones dentro de los límites de la instalación y prevenir la liberación de cantidades de contaminantes nocivas para el aire, el suelo, el agua freática o superficial) deben clasificarse como estructuras de Categoría II.

III

Edificios y otras estructuras diseñadas como instalaciones esenciales, incluyendo, pero no limitados a:

- Hospitales y otras instalaciones para el cuidado de la salud que tienen instalaciones para cirugía o tratamientos de emergencia.
- Cuarteles de bomberos, centros de rescate, estaciones de policía y garajes para vehículos de emergencia.
- Refugios diseñados contra sismos, huracanes y otras emergencias.
- Centros de comunicaciones y otras instalaciones necesarias para respuestas a emergencias.
- Estaciones generadoras de energía y otras instalaciones de utilidad pública necesarias en una emergencia.
- Estructuras auxiliares necesarias para la operación de aquellas de Categoría IV durante una emergencia (incluyendo pero no limitado a torres de comunicación, tanques de almacenamiento de combustible, torres de refrigeración, estructuras de sub-estaciones de electricidad, tanques de agua para incendio u otras estructuras de alojamiento o soporte de agua, otros materiales o equipamiento para combatir el fuego.
- Torres de control de aviación, centros de control de tráfico aéreo y hangares de emergencia.
- Instalaciones de almacenamiento de agua y estructuras de bombeo requeridas para mantener la presión de agua para combatir incendios.
- Edificios y otras estructuras con funciones críticas de defensa nacional.

IV

1. **Exposición A.** Centro de grandes ciudades con al menos **50%** de los edificios de altura mayor que **20 m**. El uso de esta categoría de exposición está limitado a aquellas áreas para las cuales el terreno representativo de la **Exposición A** prevalece en la dirección de barlovento en una distancia de al menos **800 m** ó **10** veces la altura del edificio u otra estructura, la que sea mayor. Se tendrán en cuenta los posibles efectos de acanalamiento o presiones dinámicas incrementadas debido a que el edificio o estructura se localiza en la estela de edificios adyacentes.
2. **Exposición B.** Areas urbanas y suburbanas, áreas boscosas, o terrenos con numerosas obstrucciones próximas entre sí, del tamaño de viviendas unifamiliares o mayores. El uso de esta categoría de exposición esta limitado a aquellas áreas para las cuales el terreno representativo de la **Exposición B** prevalece en la dirección de barlovento en una distancia de al menos **500 m** ó **10** veces la altura del edificio u otra estructura, la que sea mayor.
3. **Exposición C.** Terrenos abiertos con obstrucciones dispersas, con alturas generalmente menores que **10 m**. Esta categoría incluye campo abierto plano y terrenos agrícolas.
4. **Exposición D.** Areas costeras planas, sin obstrucciones, expuestas al viento soplando desde aguas abiertas en una distancia de al menos **1600 m**. Esta exposición se debe aplicar solamente a aquellos edificios y otras estructuras expuestas al viento soplando desde el agua. La exposición **D** se extiende tierra adentro desde la costa a una distancia de **500 m** ó **10** veces la altura del edificio o estructura, la que sea mayor.

Edificio parcialmente cerrado: Un edificio que cumple con las dos condiciones siguientes:

1. el área total de aberturas en una pared que recibe presión externa positiva excede la suma de las áreas de aberturas en el resto de la envolvente del edificio (paredes y techo) en más del 10%. Y además:
2. el área total de aberturas en una pared que recibe presión externa positiva excede el valor menor entre $0,4 \text{ m}^2$ ó el 1% del área de dicha pared, y el porcentaje de aberturas en el resto de la envolvente del edificio no excede el 20%.

Estas condiciones están expresadas por las siguientes ecuaciones:

1. $A_o > 1,10A_{oi}$
2. $A_o > 0,4 \text{ m}^2$ ó $> 0,01A_g$, el que sea menor, y $A_{oi}/A_{gi} \leq 0,20$,

siendo:

A_o el área total de aberturas en una pared que recibe presión externa positiva, en m^2 .

A_g el área total de aquella pared con la cual A_o está asociada, en m^2 .

A_{oi} la suma de las áreas de aberturas en la envolvente del edificio (paredes y techo) no incluyendo A_o , en m^2 .

A_{gi} la suma de las áreas totales de superficie de la envolvente del edificio (paredes y techo) no incluyendo A_g , en m^2 .

Edificio abierto: Un edificio que tiene cada pared abierta al menos en un 80%. Esta condición se expresa para cada pared mediante la ecuación $A_o \geq 0,8 A_g$, donde:

A_o el área total de aberturas en una pared que recibe presión externa positiva en m^2 .

A_g el área total de aquella pared con la cual A_o está asociada, en m^2 .

Edificio cerrado: Un edificio que no cumple con las condiciones establecidas para edificios abiertos o parcialmente cerrados.

Sistema principal resistente a la fuerza del viento		$h \leq 10 \text{ m}$
Tabla 2	Presiones del viento de diseño	Procedimiento simplificado Paredes y cubierta
Edificios cerrados total y parcialmente		

PRESION DEL VIENTO DE DISEÑO (N/m ²)									
Ubicación	Clasificación del edificio	Velocidad básica del viento (m/seg)							
		38	40	45	49	54	58	63	67
Cubierta	Cerrado	-670	-766	-958	-1150	-1389	-1580	-1868	-2155
	Parcialmente cerrado	-910	-1006	-1245	-1485	-1772	-2107	-2443	-2778
Paredes	Cerrado total o parcialmente	575	671	814	958	1150	1389	1580	1820

Notas:

- Las presiones del viento indicadas representan lo siguiente:

Cubierta: Presión neta (suma de las presiones externa e interna) aplicada normalmente a todas las superficies de la cubierta.

Paredes: Presión neta combinada (suma de las presiones a barlovento y sotavento, externas e internas) aplicada normalmente a toda superficie de pared a barlovento.

- Los valores indicados son para exposición B. Para otras exposiciones, estos valores se deben multiplicar por los siguientes factores:

Exposición	Factor
C	1,40
D	1,66

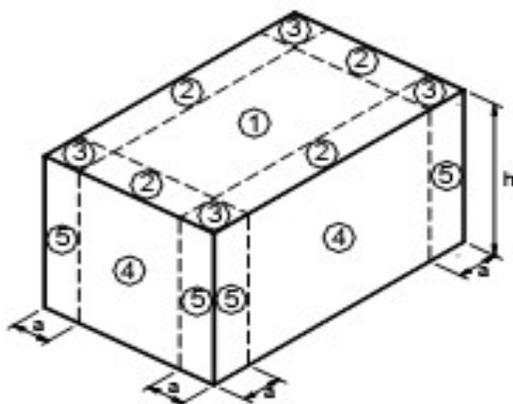
- Los valores indicados para la cubierta se basan en un área tributaria menor o igual que 10 m². Para áreas tributarias mayores, los valores se deben multiplicar por los siguientes factores de reducción:

Area (m ²)	Factor de reducción (Se permite interpolación lineal)
≤ 10	1,0
25	0,9
≥ 100	0,8

- Los valores indicados corresponden a un factor de importancia $I = 1,0$. Para otros valores de I , los mismos se deben multiplicar por I .

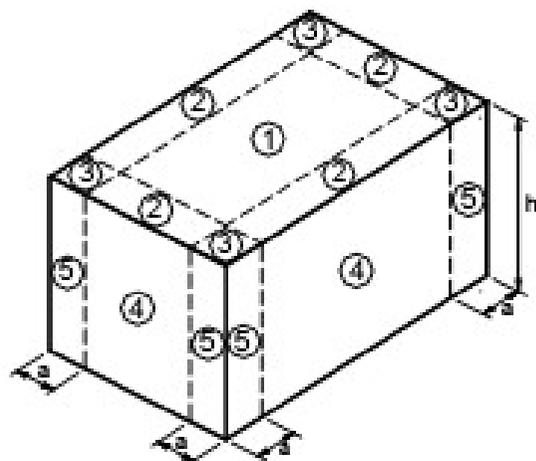
- Los signos más y menos indican presiones que actúan hacia y desde la superficie exterior, respectivamente.

Componentes y revestimientos		$h \leq 10 \text{ m}$
Tabla 3 A	Presiones del viento de diseño	Procedimiento simplificado Cubierta
Edificios cerrados		



PRESIONES DEL VIENTO DE DISEÑO (N/m ²)										
Ubicación	Zona	Área efectiva de viento (m ²)	Velocidad básica del viento V (m/seg)							
			38	40	45	49	54	58	63	67
Cubierta	1	1	+500	+500	+500	+500	+527	+575	+671	+766
			-623	-719	-862	-1054	-1245	-1437	-1677	-1916
		2	+500	+500	+500	+500	+500	+575	+623	+719
	-623		-671	-862	-1006	-1198	-1437	-1629	-1868	
	10	+500	+500	+500	+500	+500	+500	+527	+623	
		-575	-623	-766	-958	-1150	-1341	-1533	-1772	
	2	1	+500	+500	+500	+500	+527	+575	+671	+766
			-1054	-1150	-1437	-1724	-2060	-2443	-2826	-3257
		2	+500	+500	+500	+500	+500	+575	+623	+719
	-910		-1054	-1293	-1581	-1868	-2203	-2539	-2922	
	10	+500	+500	+500	+500	+500	+500	+527	+623	
		-671	-766	-910	-1150	-1341	-1581	-1820	-2108	
3	1	+500	+500	+500	+500	+527	+575	+671	+766	
		-1581	-1772	-2156	-2635	-3114	-3688	-4263	-4886	
	2	+500	+500	+500	+500	+500	+575	+623	+719	
-1293		-1437	-1772	-2156	-2587	-3018	-3497	-4024		
10	+500	+500	+500	+500	+500	+500	+527	+623		
	-671	-766	-910	-1150	-1341	-1581	-1820	-2108		

Componentes y revestimientos		$h \leq 10 \text{ m}$
Tabla 3 A (cont.)	Presiones del viento de diseño	Procedimiento simplificado Paredes
Edificios cerrados		

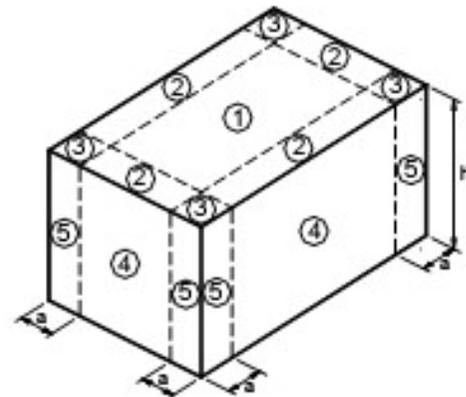


PRESIONES DEL VIENTO DE DISEÑO (N/m ²)										
Ubicación	Zona	Area efectiva de viento (m ²)	Velocidad básica del viento V (m/seg)							
			38	40	45	49	54	58	63	67
Paredes	4	1	+623	+719	+862	+1054	+1245	+1437	+1677	+1916
			-671	-766	-910	-1150	-1341	-1581	-1820	-2108
		5	+575	+623	+766	+910	+1102	+1293	+1485	+1724
	-623		-671	-862	-1054	-1245	-1437	-1677	-1916	
	50	+500	+527	+623	+766	+910	+1102	+1245	+1437	
		-527	-575	-719	-862	-1006	-1198	-1389	-1629	
		5	1	+623	+719	+862	+1054	+1245	+1437	+1677
	-814			-910	-1150	-1389	-1677	-1964	-2251	-2587
	5		+575	+623	+766	+910	+1102	+1293	+1485	+1724
-719		-766	-958	-1198	-1389	-1629	-1916	-2203		
50	+500	+527	+623	+766	+910	+1102	+1245	+1437		
	-527	-575	-719	-862	-1006	-1198	-1389	-1629		

Notas:

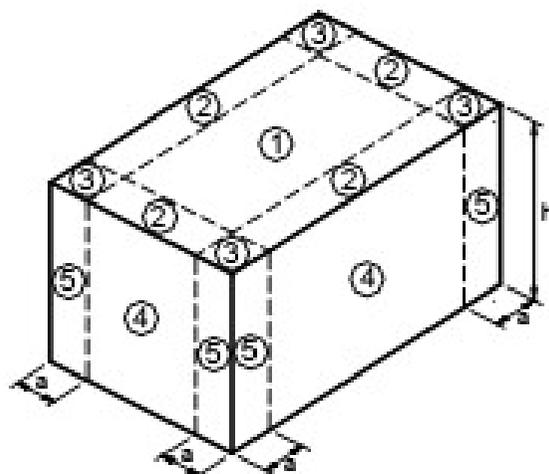
1. Las presiones del viento de diseño representan la presión neta (suma de las presiones externa e interna) aplicada normalmente a todas las superficies.
2. Los valores indicados corresponden a la exposición B. Para otras exposiciones los mismos se deben multiplicar por los siguientes factores: Exposición C: 1,40 y exposición D: 1,66
3. Se permite la interpolación lineal entre los valores de áreas tributarias.
4. Los valores indicados corresponden a un factor de importancia $I = 1,0$. Para otros valores de I , los mismos se deben multiplicar por I .
5. Los signos más y menos significan presión actuando hacia y desde la superficie exterior, respectivamente.
6. Todos los elementos componentes y de revestimiento se deben diseñar para las presiones negativas y positivas que se indican en la tabla.
7. Simbología:
 - a : 10% de la menor dimensión horizontal ó 0,4 h , la que sea menor, pero no menos que 4% de la menor dimensión horizontal ó 1 m.
 - h : altura media de cubierta, en m.

Componentes y revestimientos		$h \leq 10 \text{ m}$
Tabla 3 B	Presiones del viento de diseño	Procedimiento simplificado Cubierta
Edificios parcialmente cerrados		



PRESIONES DEL VIENTO DE DISEÑO (N/m^2)										
Ubicación	Zona	Area efectiva de viento (m^2)	Velocidad básica del viento V (m/seg)							
			38	40	45	49	54	58	63	67
Cubierta	1	1	+500 -814	+500 -910	+623 -1150	+766 -1389	+910 -1629	+1054 -1916	+1198 -2203	+1389 -2539
		2	+500 -814	+500 -910	+575 -1102	+719 -1341	+862 -1581	+1006 -1868	+1150 -2156	+1341 -2491
		10	+500 -766	+500 -862	+527 -1054	+671 -1293	+766 -1533	+910 1772	+1054 -2060	+1245 -2395
	2	1	+500 -1245	+500 -1389	+623 -1724	+766 -2060	+910 -2491	+1054 -2874	+1198 -3353	+1389 -3880
		2	+500 -1150	+500 -1245	+575 -1581	+719 -1868	+862 -2251	+1006 -2635	+1150 -3066	+1341 -3497
		10	+500 -862	+500 -958	+527 -1198	+671 -1437	+766 -1724	+910 -2012	+1054 -2347	+1245 -2730
	3	1	+500 -1772	+500 -1964	+623 -2443	+766 -2970	+910 -3497	+1054 -4119	+1198 -4790	+1389 -5509
		2	+500 -1485	+500 -1677	+575 -2060	+719 -2491	+862 -2970	+1006 -3497	+1150 -4024	+1341 -4646
		10	+500 -862	+500 -958	+527 -1198	+671 -1437	+766 -1724	+910 -2012	+1054 -2347	+1245 -2730

Componentes y revestimientos		$h \leq 10 \text{ m}$
Tabla 3 B (cont.)	Presiones del viento de diseño	Procedimiento simplificado Paredes
Edificios parcialmente cerrados		



PRESIONES DEL VIENTO DE DISEÑO (N/m^2)										
Ubicación	Zona	Área efectiva de viento (m^2)	Velocidad básica del viento V (m/seg)							
			38	40	45	49	54	58	63	67
Paredes	4	1	+814	+910	+1150	+1389	+1629	+1916	+2203	+2539
			-862	-958	-1198	-1437	-1724	-2012	-2347	-2730
		5	+766	+862	+1054	+1245	+1485	+1772	+2012	+2347
	-814		-910	-1102	-1341	-1629	-1916	-2203	-2539	
	5	50	+671	+719	+910	+1102	+1293	+1533	+1772	+2060
			-719	-814	-1006	-1198	-1437	-1677	-1916	-2203
		1	+814	+910	+1150	+1389	+1629	+1916	+2203	+2539
			-1006	-1150	-1437	-1724	-2060	-2395	-2778	-3209
		5	+766	+862	+1054	+1245	+1485	+1772	+2012	+2347
-910			-1006	-1245	-1485	-1772	-2108	-2443	-2778	
50	+671	+719	+910	+1102	+1293	+1533	+1772	+2060		
	-719	-814	-1006	-1198	-1437	-1677	-1916	-2203		

Notas:

1. Las presiones del viento de diseño representan la presión neta (suma de las presiones externa e interna) aplicada normalmente a todas las superficies.
2. Los valores indicados corresponden a la exposición B. Para otras exposiciones los mismos se deben multiplicar por los siguientes factores: Exposición C: 1,40 y exposición D: 1,66
3. Se permite la interpolación lineal entre los valores de áreas tributarias.
4. Los valores indicados corresponden a un factor de importancia $I = 1,0$. Para otros valores de I , los mismos se deben multiplicar por I .
5. Los signos más y menos significan presión actuando hacia y desde la superficie exterior, respectivamente.
6. Todos los elementos componentes y de revestimiento se deben diseñar para las presiones negativas y positivas que se indican en la tabla.
7. Simbología:
 - a : 10% de la menor dimensión horizontal ó $0,4 h$, la que sea menor, pero no menos que 4% de la menor dimensión horizontal ó 1 m.
 - h : altura media de cubierta, en m.

DETERMINACIÓN DE ACCIONES

SISMO según C.C.S.R.MZA '87

$$F_s = C \times Q_s$$

$$C = C_o \times \gamma_d \times \gamma_e \times S$$

C_o: coeficiente sísmico zonal

γ_d : coeficiente de destino

γ_e : coeficiente de estructura

$$\gamma_e = \gamma_{vi} \times \gamma_{du}$$

S: influencia del suelo