

CIMENTACIONES.

The background features several thick, light gray wavy lines that flow from the bottom right towards the center, creating a sense of movement and depth.

CIMENTACIONES

DEFINICIÓN:

La parte inferior de una estructura se denomina generalmente cimentación, su función es transferir la carga de la estructura al suelo en que esta descansa.

Transferir la carga a través del suelo sin sobre_esforzar a éste.

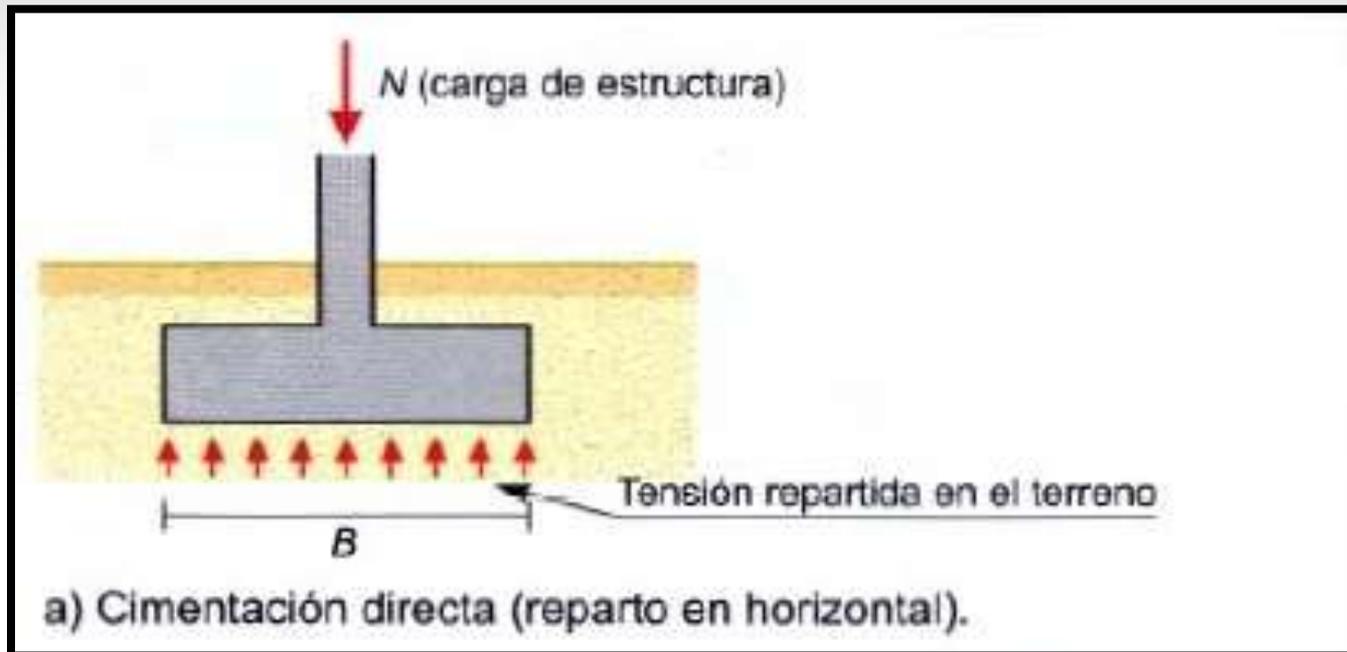
```
graph TD; A[Transferir la carga a través del suelo sin sobre_esforzar a éste.] --> B[Asentamiento excesivo.]; A --> C[Falla cortante del suelo.]; B --> D[Daños a la estructura.]; C --> D;
```

Asentamiento excesivo.

Falla cortante del suelo.

Daños a la estructura.

CIMENTACIONES



CIMENTACIONES

TIPOS DE CIMENTACIONES:

A.- Cimentaciones superficiales:

Cuando la relación de profundidad (D_f) Vs ancho (B) es menor o igual a 1 ($D_f/B \leq 1$)

- Zapata aislada.
- Zapata combinada.
- Zapata continua.
- Losa de cimentación.

CIMENTACIONES

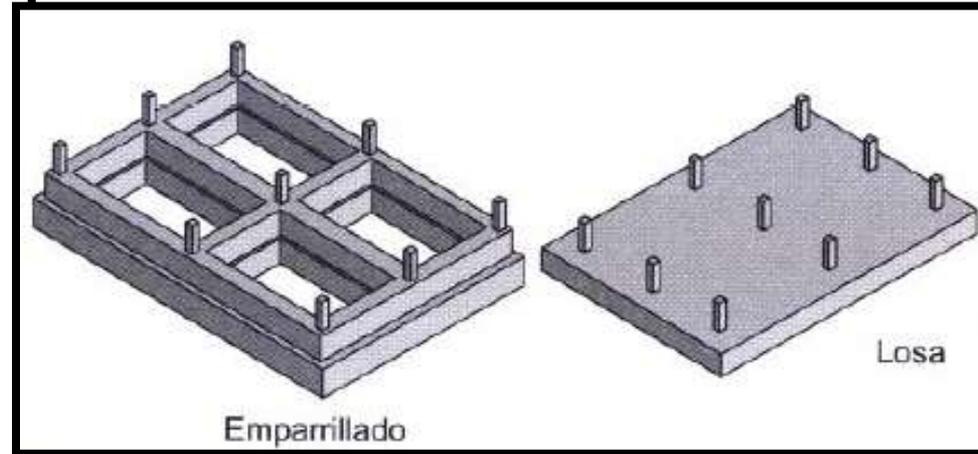
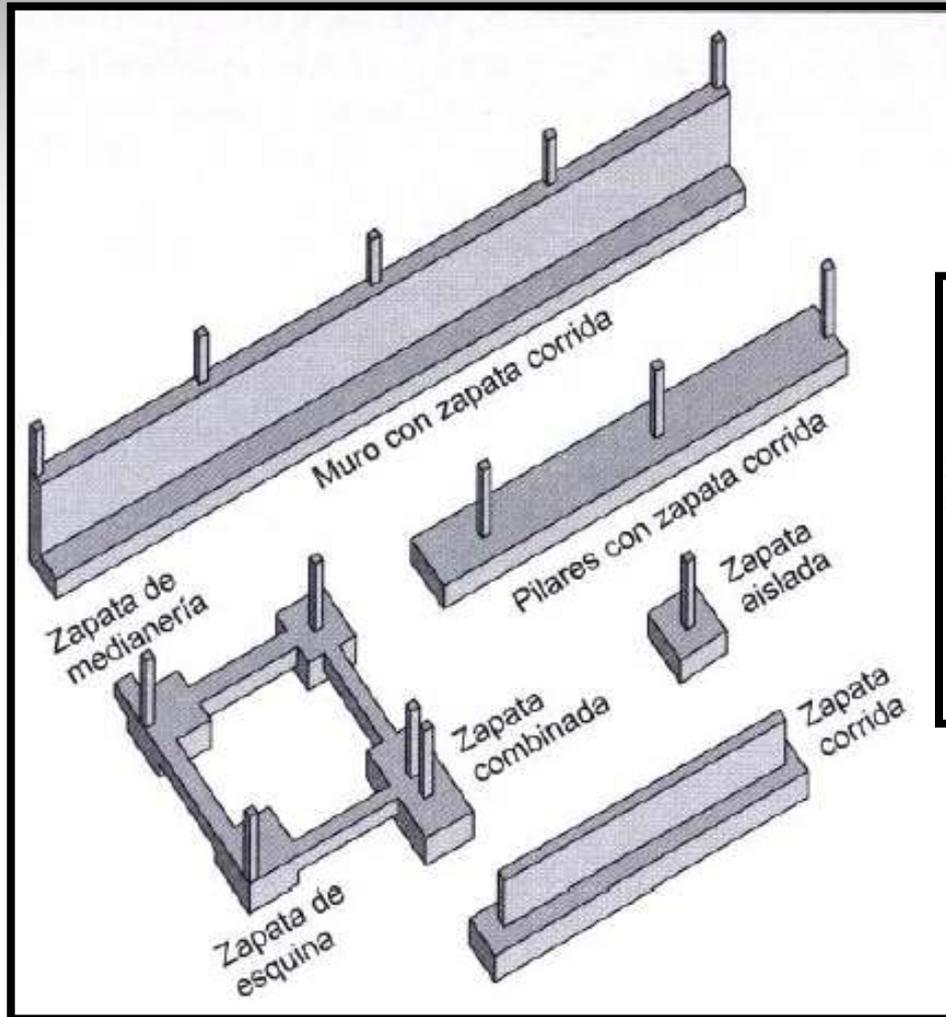
Zapata aislada: reciben cargas puntuales (ejm. columnas)

Zapata continua: reciben cargas lineales de paredes.

Zapata combinada: cuando se solapan dos o mas zapatas.

Losas de cimentación: En casos de altas cargas en relación al soporte del suelo, se utilizan losas de concreto que actúan de asiento común a toda la estructura.

CIMENTACIONES



CIMENTACIONES



Armadura de una losa de cimentación

CIMENTACIONES

B.- Cimentaciones profundas:

Se usan para estructuras más pesadas cuando se requiere gran profundidad para soportar la carga.

- Pilotes:
 - Pilotes de fricción.
 - Pilotes de punta.
 - Pilotes combinados.

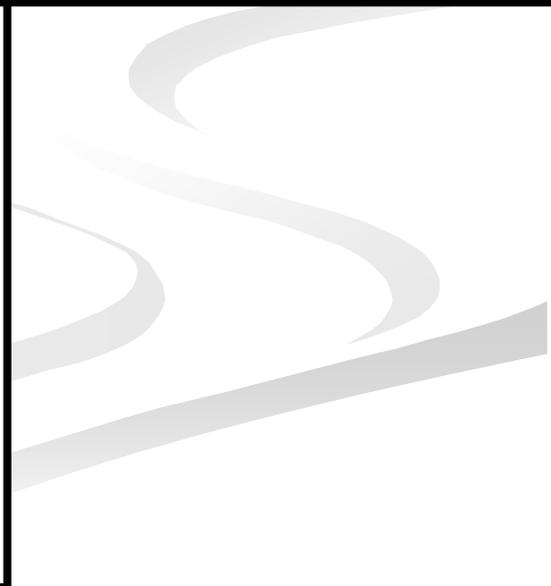
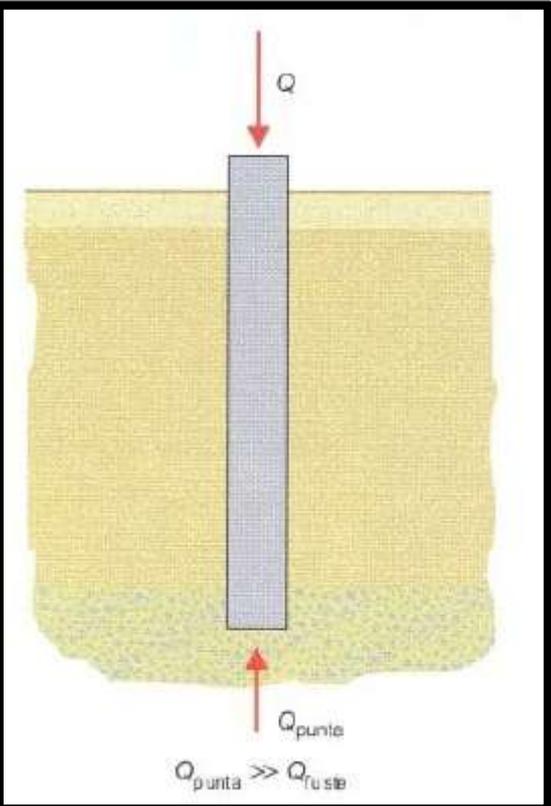
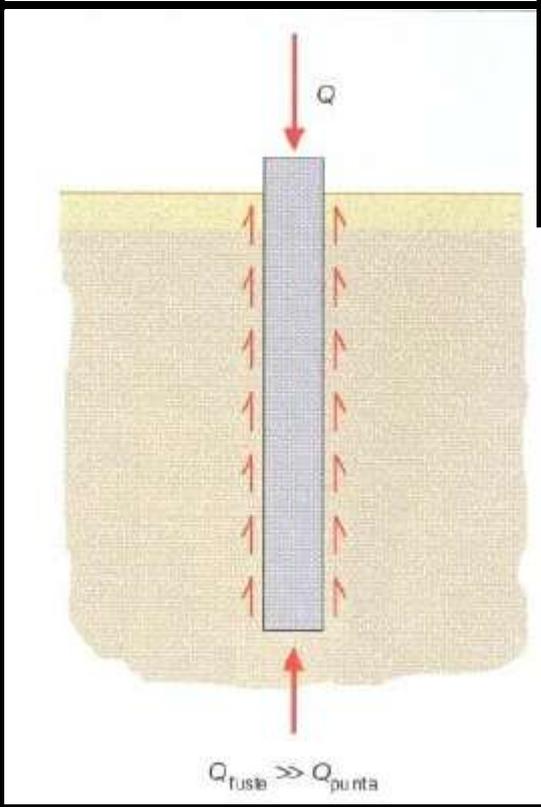
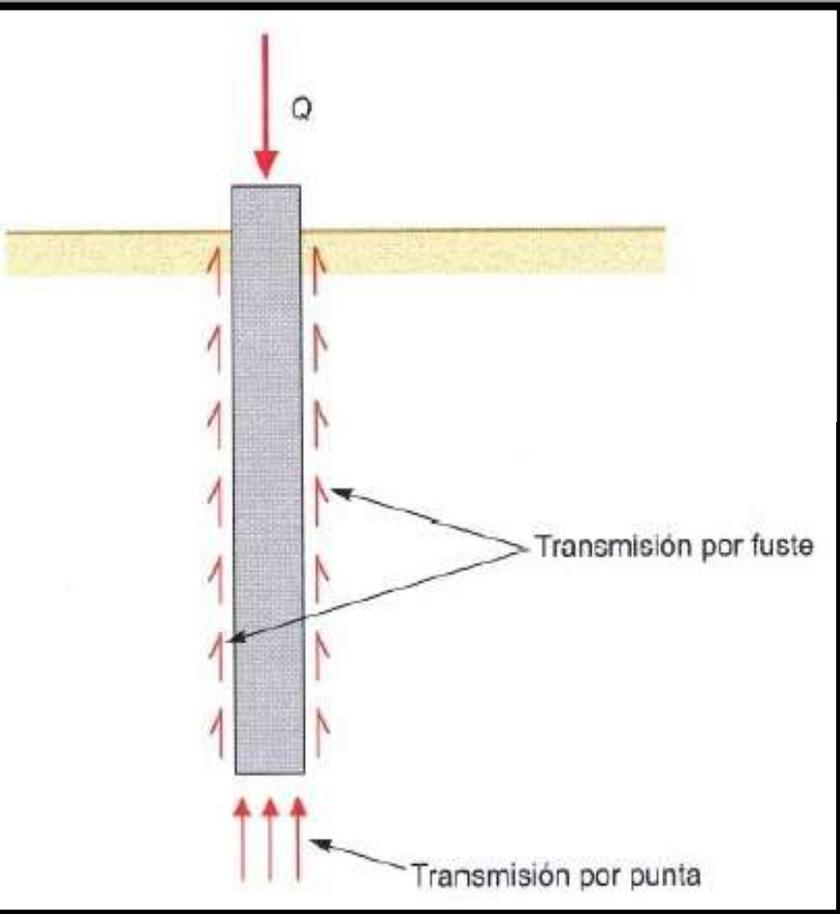
- Pilas perforadas.

CIMENTACIONES

Los pilotes: Son miembros estructurales hechos de madera, concreto y acero, que transmiten la carga de la superestructura a los estratos inferiores del suelo.

Pilotes de fricción: la carga de la superestructura es soportada por los esfuerzos cortantes generados a lo largo de la superficie lateral del pilote.

Pilotes de punta: la carga soportada es transmitida por su punta a un estrato firme.





CIMENTACIONES

CAPACIDAD DE CARGA DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES:

Cuando una fundación produce carga al subsuelo se producen asentamientos y, si la carga se incrementa lo suficiente, se forman en el suelo superficies de deslizamiento, a lo largo de las cuales se sobrepasa la resistencia al esfuerzo cortante y finalmente se produce un colapso o **falla por capacidad de carga**.

CIMENTACIONES

Tipos de falla por capacidad de carga:

- 1.- Falla general por corte. (Terzagui, 1943)
- 2.- Falla local por corte. (Terzagui, 1943; De Beer y Vesic, 1958)
- 3.- Falla por corte punzonado. (De Beer y Vesic, 1958; Vesic, 1963)

CIMENTACIONES

1.- Falla general por corte.

- Patrón de falla bien definido. (cuña de suelo y dos superficies de deslizamiento)
- La superficie del terreno a la zapata se levanta y puede rotar (inclinándose)
- La falla es violenta y catastrófica.
- Generalmente ocurre en suelos “incompresibles” (suelos granulares densos y cohesivos de consistencia dura a rígida)

CIMENTACIONES

2.- Falla local por corte.

- Patrón de falla sólo está bien definido debajo de la zapata.
- Tendencia visible al levantamiento del terreno alrededor de la zapata.
- No se producirá un colapso catastrófico de la zapata ni una rotación de la misma.
- Constituye un modo transicional entre falla general y falla por punzonado.

CIMENTACIONES

3.- Falla por punzonado.

- Patrón de falla en este caso no es fácil de observar (a medida que se incrementa la carga, se comprime el suelo inmediatamente debajo de la zapata produciendo desplazamiento vertical..
- El suelo fuera del área permanece prácticamente inalterado y no se produce rotación.
- La fundación se asientan mediante pequeños movimientos verticales repentinos.
- Se produce en arenas muy sueltas o en suelos cohesivos blandos o muy blandos.

CIMENTACIONES

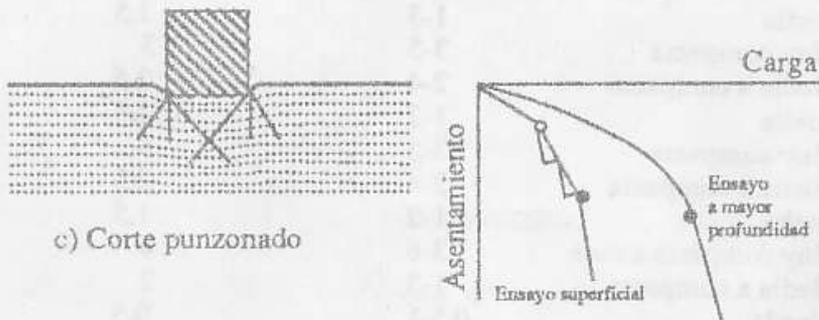
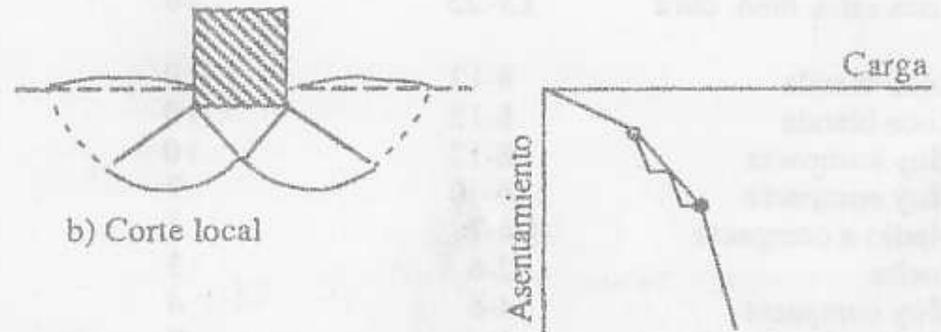
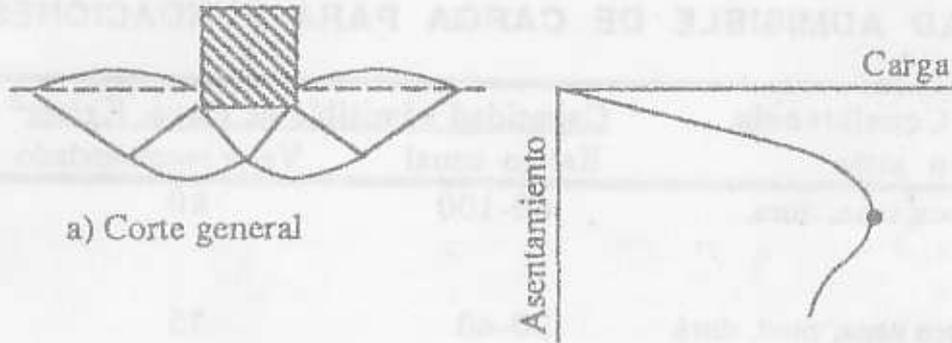


Fig. 2.2 Modos de falla por capacidad de carga de fundaciones superficiales. (Tomado de Vesic 1963)

CIMENTACIONES

TEORIA DE LA CAPACIDAD DE CARGA DE TERZAGUI:

Terzagui en 1943, Una cimentación es superficial si la profundidad D_f es menor o igual al ancho de la misma..

ZONA I: Zona triangular inmediatamente debajo de la cimentación (zona que se acuña, con estado de equilibrio elástico)

ZONA II: Zona de cortante radial (zona rotatoria), en las que las curvas DE y DE' son arcos de una espiral logarítmica (estado plástico de Prandtl)

ZONA III: Zonas de pasiva de Rankine triangulares.

CIMENTACIONES

$$q_u = c.N_c + q.N_q + \frac{1}{2}\gamma.B.N_\gamma$$

q_u = Capacidad última de carga.

C = cohesión.

γ = peso unitario del suelo.

$q = \gamma.D_f$ = presión efectiva a la cota de fundación.

N_c, N_q, N_γ = factores de capacidad de carga adimensionales, que son sólo función de ϕ (ángulo de fricción interna).

CIMENTACIONES

TABLA 2.1 FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA DE TERZAGHI.

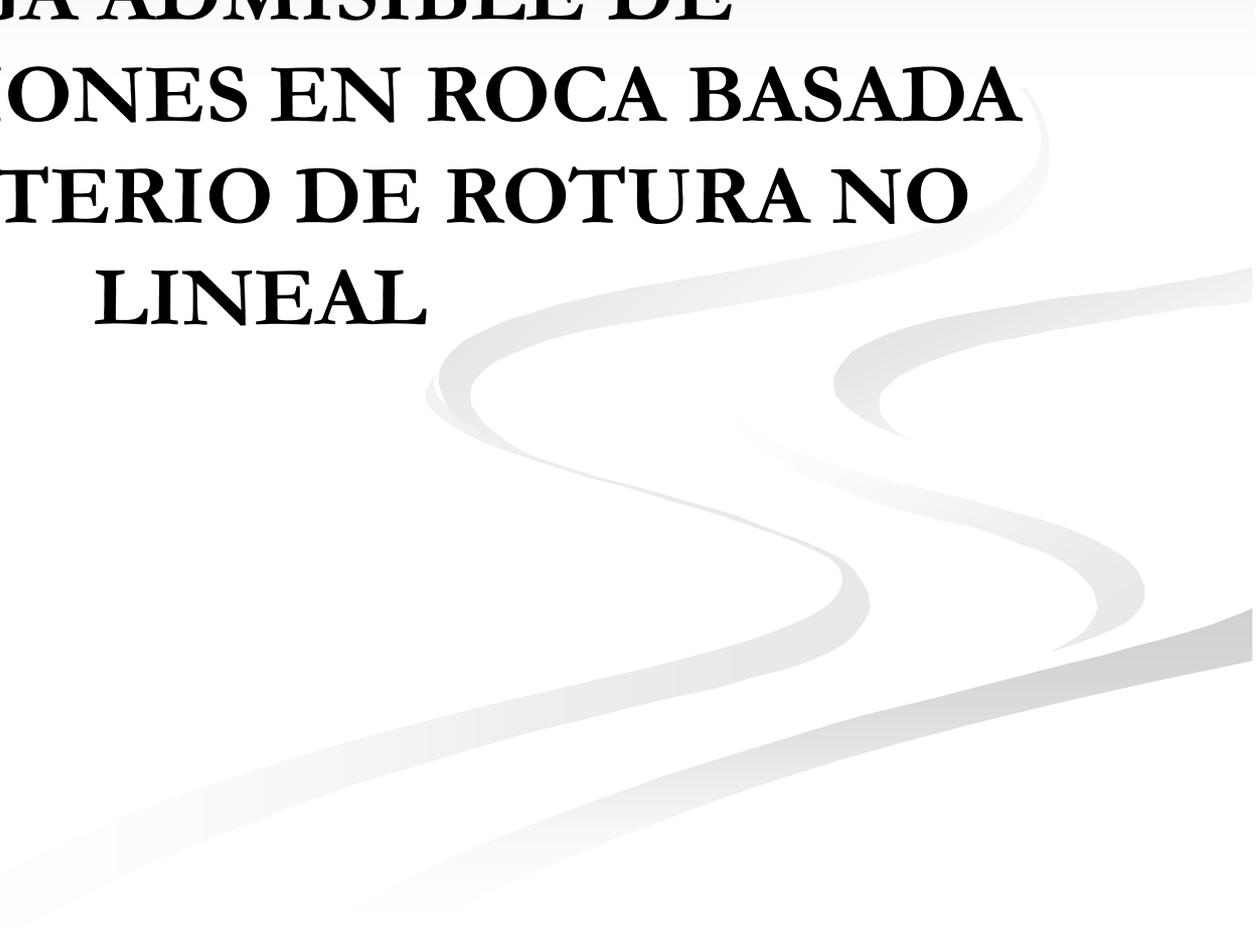
ϕ	N_c	N_q	N_γ	N'_c	N'_q	N'_γ
0	5,7	1,0	0,0	5,7	1,0	0,0
5	7,3	1,6	0,5	6,7	1,4	0,2
10	9,6	2,7	1,2	8,0	1,9	0,5
15	12,9	4,4	2,5	9,7	2,7	0,9
20	17,7	7,4	5,0	11,8	3,9	1,7
25	25,1	12,7	9,7	14,8	5,6	3,2
30	37,2	22,5	19,7	19,0	8,3	5,7
35	57,8	41,4	42,4	25,2	12,6	10,1
40	95,7	81,3	100,4	34,9	20,5	18,8
45	172,3	173,3	297,5	51,2	35,1	37,7

CIMENTACIONES

Factores que afectan la capacidad de carga:

1. La profundidad de la cimentación.
 2. El nivel freático.
 3. Ángulo de fricción interna
 4. Estratificación del suelo.
- 

**CARGA ADMISIBLE DE
CIMENTACIONES EN ROCA BASADA
EN EL CRITERIO DE ROTURA NO
LINEAL**



CARGA ADMISIBLE DE CIMENTACIONES EN ROCA BASADA EN EL CRITERIO DE ROTURA NO LINEAL

Carga de Hundimiento: El método utilizado es el de Serrano y Olalla (2001). La expresión que proporciona la carga de hundimiento P_h es:

$$P_h = \beta (N_\beta - \zeta)$$

Donde:

β = Módulo de resistencia del macizo.

ζ = Coeficiente de tenacidad.

N_β = coeficiente de carga.

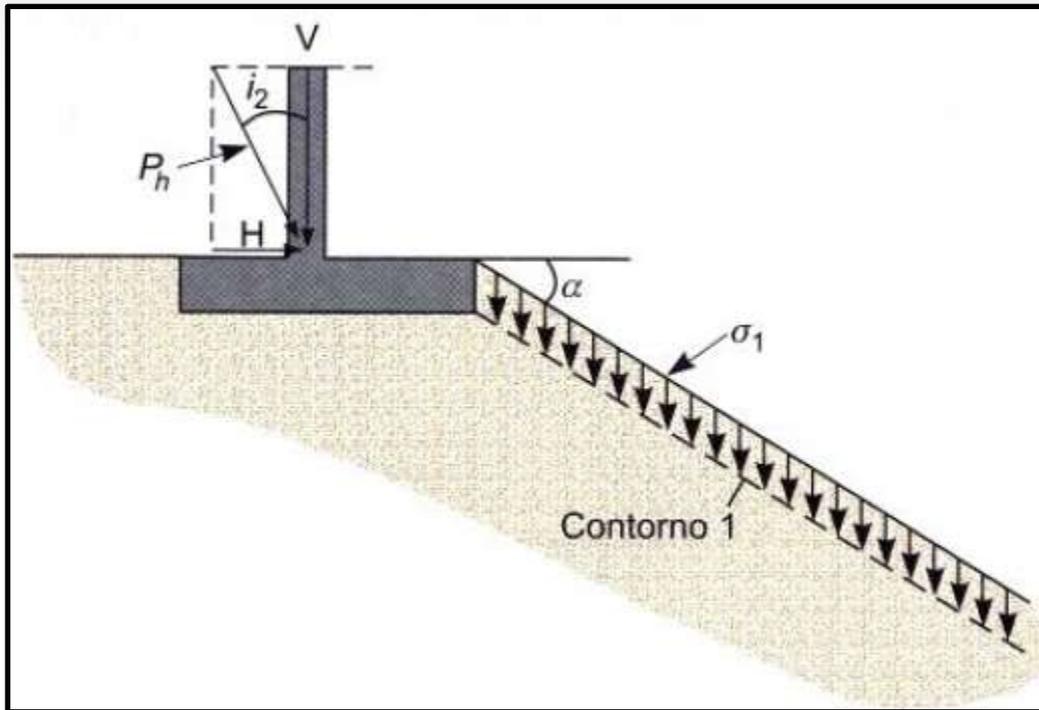
$$\beta = \frac{m \cdot \sigma_c}{8} = \frac{m_i \cdot \sigma_c}{8} \exp\left[\frac{RMR - 100}{28}\right]$$

$$\zeta = \frac{8 \cdot s}{m^2} = \frac{8}{m_i^2} \left[\frac{RMR - 100}{25,2} \right]$$

$$m = m_i \cdot \exp((RMR - 100)/28)$$

$$s = \exp((RMR - 100)/9)$$

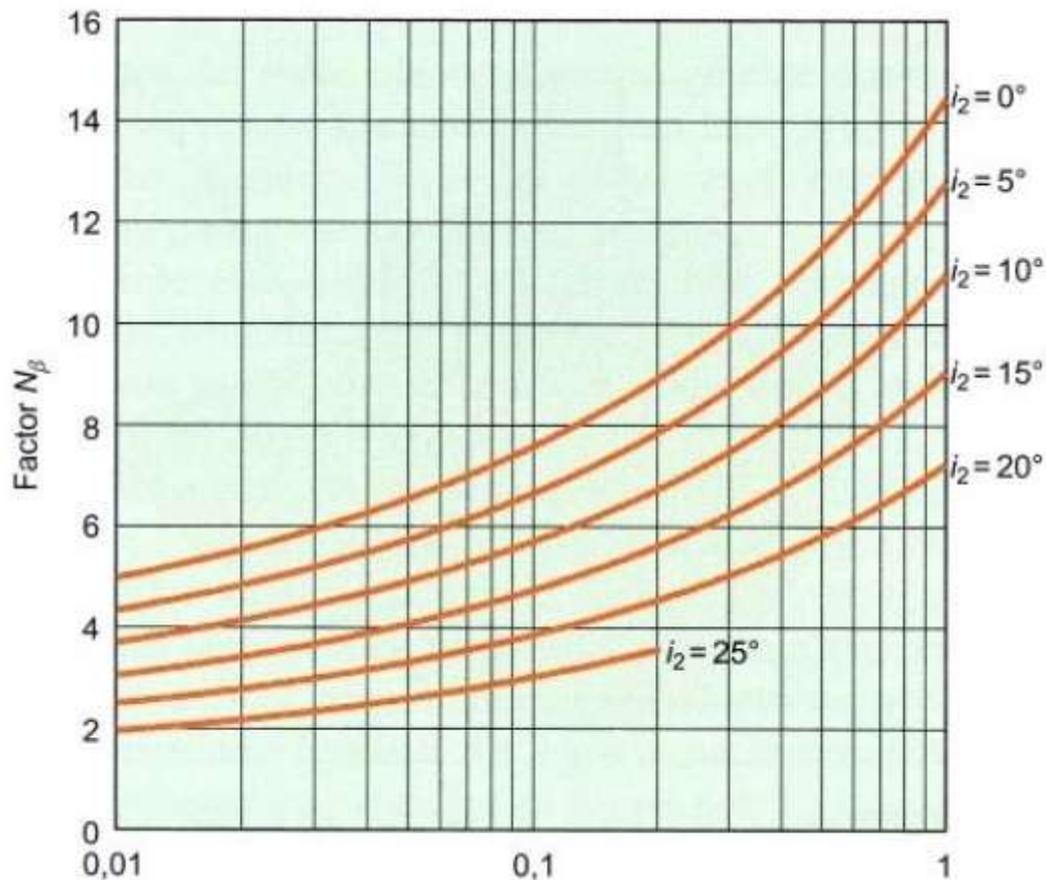
CARGA ADMISIBLE DE CIMENTACIONES EN ROCA BASADA EN EL CRITERIO DE ROTURA NO LINEAL



$N\beta$ es función de la inclinación del terreno, de la inclinación de las cargas y de la sobrecarga externa normalizada actuando alrededor de la cimentación σ_{01}^*

$$\sigma_{01}^* = (\sigma_1/\beta) + \zeta$$

CARGA ADMISIBLE DE CIMENTACIONES EN ROCA BASADA EN EL CRITERIO DE ROTURA NO LINEAL



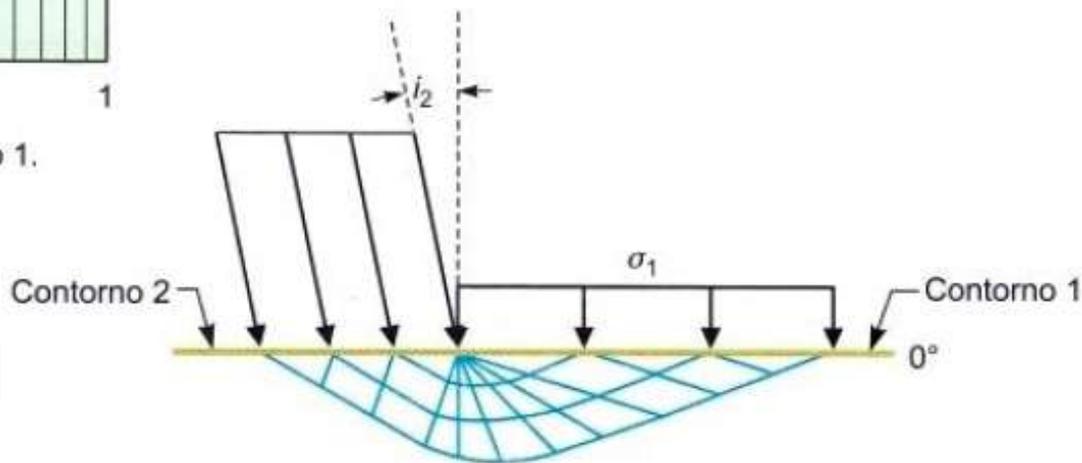
σ_{01}^* : Carga externa normalizada en el Contorno 1.

$$\sigma_1 = \gamma \cdot H$$

σ_1 = carga externa.

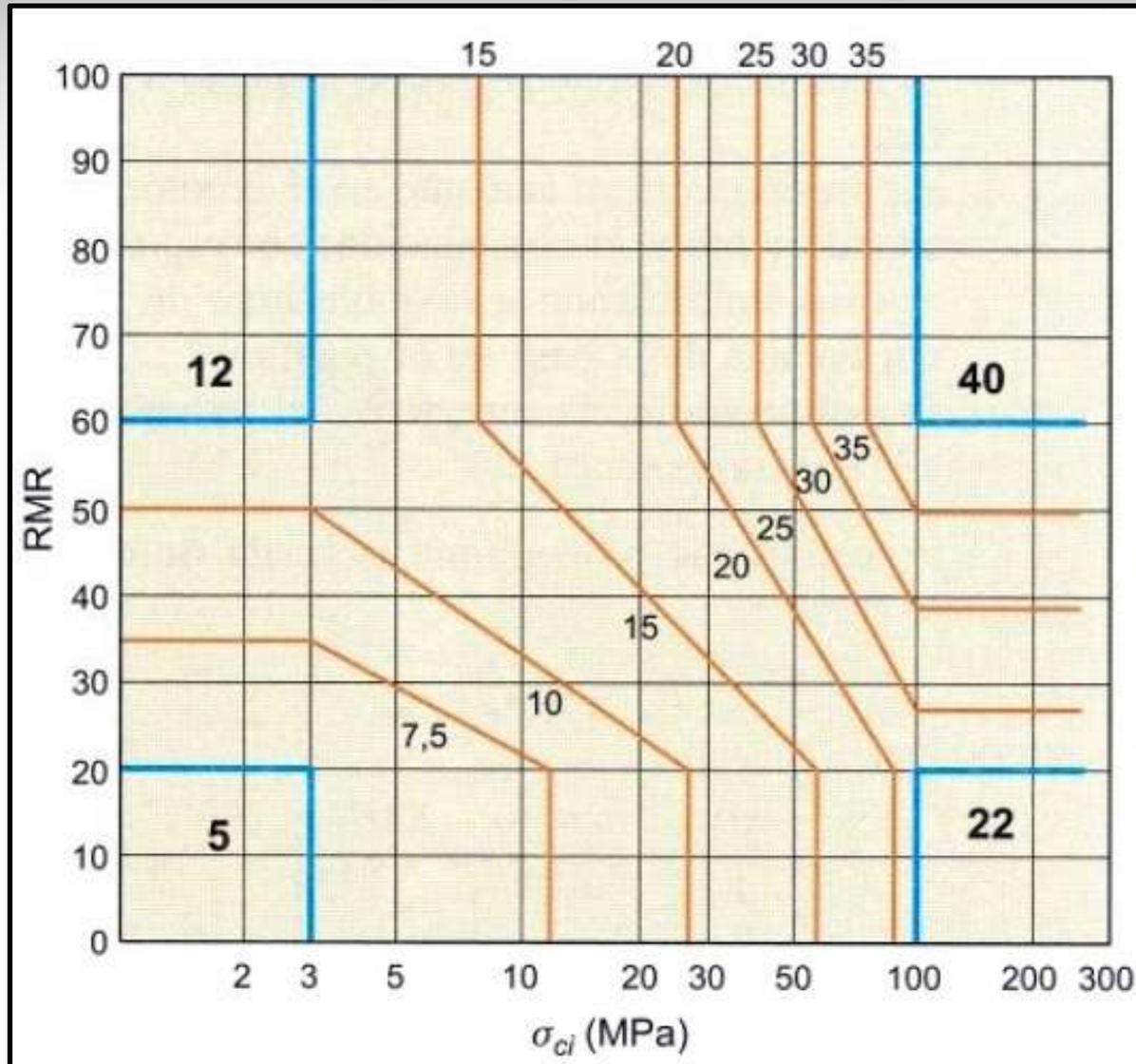
γ = Peso unitario.

H = altura del terreno por encima de la superficie de cimentación.



CARGA ADMISIBLE DE CIMENTACIONES EN ROCA BASADA EN EL CRITERIO DE ROTURA NO LINEAL

El coeficiente de seguridad parcial de los parámetros, F_p :



CARGA ADMISIBLE DE CIMENTACIONES EN ROCA BASADA EN EL CRITERIO DE ROTURA NO LINEAL

Coeficiente de seguridad parcial del modelo, F_m

Compresión simple	
σ_c (MPa)	F_m
$\sigma_c > 100$	5 a 8
$12.5 < \sigma_c < 100$	1 a 5
$\sigma_c < 12.5$	1

$$F = F_m \cdot F_p$$

La carga admisible es:

$$\sigma_{adh} (q_{adm}) = Ph / F$$