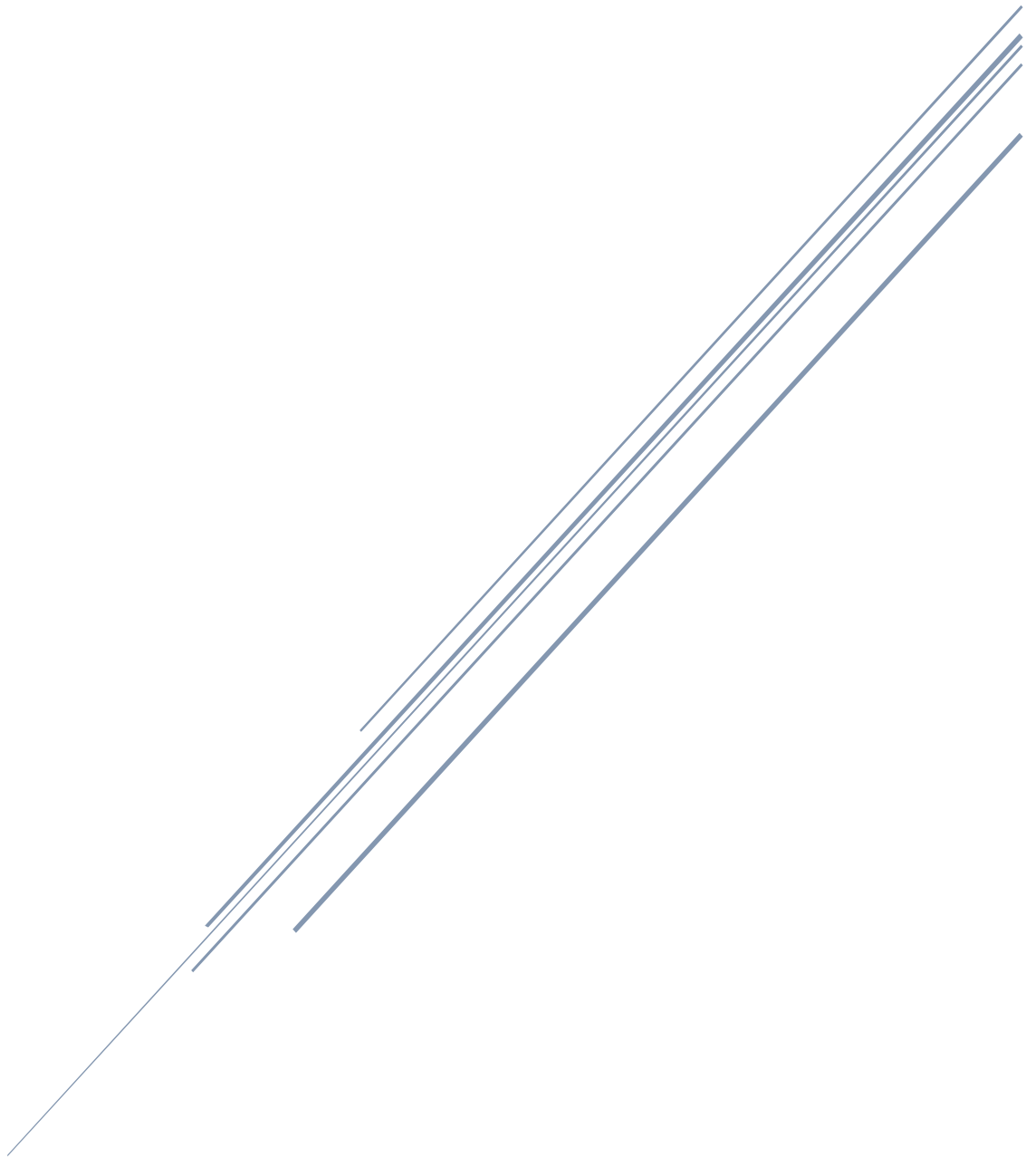


# ANEJO 10: CÁLCULOS GEOTÉCNICOS

En este anejo se describen las formulaciones utilizadas para determinar la presión de hundimiento en el Anejo 7.



ETS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
GRADO EN INGENIERÍA CIVIL

---

## Contenido

1	OBJETO.....	2
2	MODELO DE BRINCH HANSEN (1970).....	3
3	MÉTODO APROXIMADO PARA TERRENOS ESTRATIFICADOS.....	4
4	MODELO DE TCHENG (1957) PARA DOS ESTRATOS DE DIFERENTE NATURALEZA.....	5
5	MODELO DE VESIC (1970) PARA PARA DOS ESTRATOS DE DIFERENTE NATURALEZA.....	6
6	MÉTODO DE LA GUÍA DE CIMENTACIONES PARA OBRAS DE CARRETERA, EN TERRENOS ARENOSOS. ....	7

## 1 OBJETO.

En este anejo se describen las formulaciones utilizadas para determinar la presión de hundimiento en el Anejo 7.

## 2 MODELO DE BRINCH HANSEN (1970).

Para el modelo de Brinch Hansen, solamente se consideran los factores de forma y profundidad, pues el resto de factores como los de inclinación de cargas o inclinación de la base, se consideran unitarios.

$$q_h = C \cdot N_c \cdot S_c \cdot d_c + q \cdot N_q \cdot S_q \cdot d_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma \cdot d_\gamma \quad (10.1)$$

Donde:

$C$ : Es la cohesión del suelo.

$q$ : Es el nivel de tensiones efectivas en el plano de cimentación.

$\gamma$ : Es el peso específico del terreno.

$B'$ : Es el ancho efectivo de la cimentación.

$N, S$  y  $d$ : Son los factores de capacidad de carga, de forma y de profundidad, respectivamente, obtenidos según el libro de “Curso Aplicado de Cimentaciones” de Rodríguez Ortiz (1989).

### 3 MÉTODO APROXIMADO PARA TERRENOS ESTRATIFICADOS.

Para el caso de un estrato resistente sobre otro de menor resistencia, se aplica el siguiente método.

$$\frac{H}{B} \leq 0.2 \rightarrow q_h = q_{h2}$$

$$0.2 \leq \frac{H}{B} \leq 1 \rightarrow q_h = q_{h2} + \frac{q_{h1} - q_{h2}}{0.8} \cdot \left( \frac{H}{B} - 0.2 \right) \quad (10. 2)$$

$$\frac{H}{B} > 1 \rightarrow q_h = q_{h1}$$

Donde:

$H$ : Es el espesor del estrato resistente superior medido desde la base de la cimentación.

$B$ : Es el ancho de cimentación.

$q_{h2}$ : Es la capacidad portante del estrato inferior.

$q_{h1}$ : Es la presión de hundimiento del estrato superior.

$q_h$ : Es la presión de hundimiento del conjunto.

## 4 MODELO DE TCHENG (1957) PARA DOS ESTRATOS DE DIFERENTE NATURALEZA.

Para el caso de un terreno arenoso sobre otro arcilloso de menor resistencia, Tcheng propone el siguiente modelo.

$$\frac{H}{B} \leq 1.5 \rightarrow q_h = \frac{q_{h2}}{1 - \frac{2 \cdot H}{B} \cdot \frac{\sin \phi}{\tan \left( 45 + \frac{\phi}{2} \right)} \cdot e^{-\left( \frac{\pi}{2} - \phi \right) \cdot \tan \phi}}$$

$$\frac{H}{B} \geq 3.5 \rightarrow q_h = q_{h1} \quad (10.3)$$

$$1.5 < \frac{H}{B} < 3.5 \rightarrow \text{interpolación.}$$

Donde:

$\phi$ : Es el ángulo de rozamiento interno.

## 5 MODELO DE VESIC (1970) PARA PARA DOS ESTRATOS DE DIFERENTE NATURALEZA.

La propuesta de Vesic para el caso general tiene la siguiente expresión:

$$q_h = \left( \left( q_{h2} + \frac{1}{K} \cdot \frac{C}{\tan(\phi)} \right) \cdot e^{2 \cdot \left( 1 + \frac{B}{L} \right) \cdot K \cdot \tan(\phi) \cdot \frac{H}{B}} - \frac{1}{K} \cdot \frac{C}{\tan(\phi)} \right) \quad (10.4)$$

Donde:

$K$ : Es el coeficiente de empuje de tierras, definido como  $\frac{1 - (\sin \phi)^2}{1 + (\sin \phi)^2}$ .

$C$ : Es la cohesión del estrato superior.

$B$  y  $L$ : Son el ancho y largo de la cimentación.

## 6 MÉTODO DE LA GUÍA DE CIMENTACIONES PARA OBRAS DE CARRETERA, EN TERRENOS ARENOSOS.

Este método arroja un valor para la tensión admisible, que se considera como la presión de hundimiento mayorada por un coeficiente de seguridad.

$$q_{adm}(KPa) = 4 \cdot N \cdot f_b \cdot f_D \cdot f_L \cdot f_W$$

$$f_b = \left( \frac{B + 0.3}{B} \right) \leq 1.5$$

$$f_D = \left( 1 + \frac{D}{3 \cdot B} \right) \leq 1.5$$

(10. 5)

$$f_L = \left( \frac{L + 0.25 \cdot B}{1.25 \cdot L} \right)^2$$

$$f_W = 1 + 0.6 \cdot \frac{h_w}{B} \leq 1.8$$

Donde:

$D$ : Es la profundidad del plano de cimentación.

$h_w$ : Es la profundidad mínima del nivel freático bajo el plano de cimentación.

$N$ : Es el valor corregido del ensayo SPT.