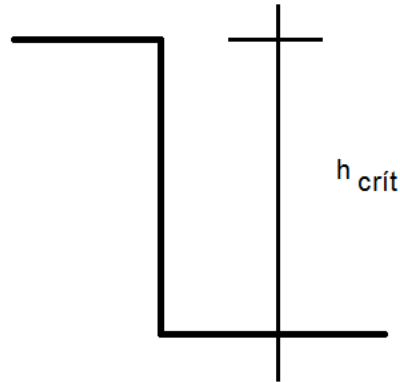


ALTURA CRÍTICA DE UNA EXCAVACIÓN. Procedimientos de Construcción. Prof. Víctor Yepes

Cuando se deban realizar excavaciones con un talud vertical, se podrá mantener vertical hasta cierta altura crítica sin entibar que se puede calcular de la forma que sigue.



Siendo:

- h_{crit} = altura crítica
- C = cohesión
- φ = ángulo de rozamiento interno
- γ = peso específico del terreno
- S = sobrecarga sobre el terreno

Para ello consideremos la hipótesis de Rankine para el empuje activo, según la cual el terreno empuja sobre una estructura que es capaz de realizar un pequeño desplazamiento. La teoría de Rankine explica este fenómeno en términos de rotura por cortante del terreno.

En dicho caso, la tensión horizontal ejercida como empuje activo es la siguiente:

$$\sigma_a = \gamma \cdot z \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2}\right) - 2 \cdot C \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2}\right)$$

Si se integra esta tensión horizontal a lo largo de toda la altura h , entonces podemos deducir el empuje activo:

$$E_a = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot h^2 \cdot \operatorname{tg}^2\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2}\right) - 2 \cdot C \cdot h \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2}\right)$$

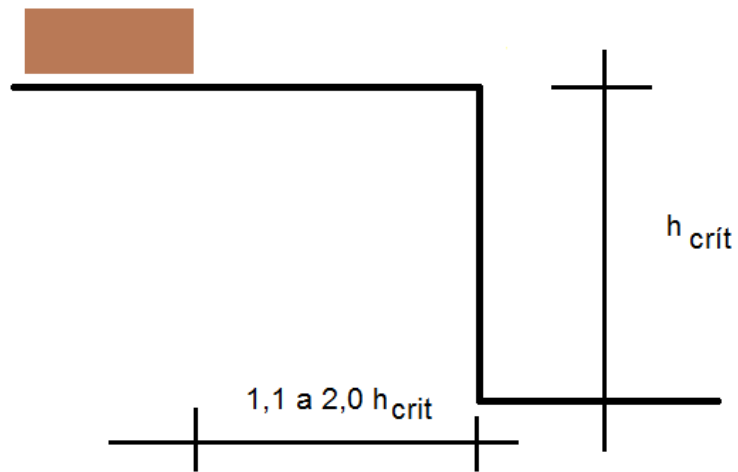
Si igualamos a cero, se puede despejar la altura crítica:

$$h_{crit} = \frac{4 \cdot C}{\gamma} \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2}\right)$$

Tomando un coeficiente de seguridad de 1,5, por lo que la altura crítica a considerar será:

$$h_{crit} = \frac{2,67 \cdot C}{\gamma} \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2}\right)$$

Esta formulación indica que sólo se podrá mantener a corto plazo un terreno con un talud vertical si es cohesivo. Además, si existen sobrecargas, éstas se deben alejar del borde de la excavación entre 1,1 y 2 veces la altura crítica.



En el caso de una sobrecarga S en el borde de la excavación, ello es equivalente a una altura adicional de S/γ , por lo que la altura crítica sería la siguiente suponiendo que la sobrecarga ya lleva su valor mayorado por el coeficiente de seguridad de cargas:

$$h_{crit} = \frac{2,67 \cdot C}{\gamma} \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2}\right) - \frac{S}{\gamma}$$

