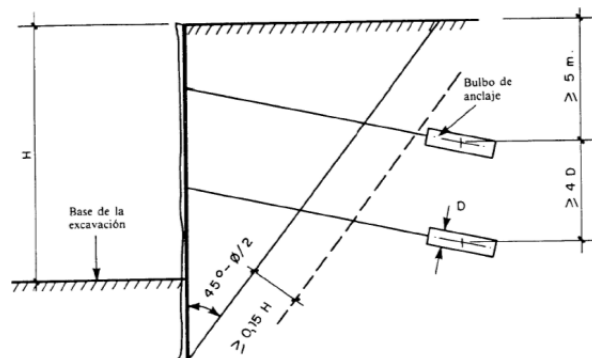


Resolución del apartado de cálculo según Kranz del ejercicio 5.5.

El proceso de cálculo de la carga de anclaje y longitud del mismo se realiza siguiendo el siguiente esquema:

1. Se calcula la longitud libre de tal forma que el bulbo del anclaje esté fuera de la zona de cuña activa y separado $0,15H$ de esta.
2. Se define el mecanismo de rotura (que pase por punto medio del bulbo del anclaje-3. AB)
4. Se calcula la carga del anclaje que equilibran la cuña de terreno.
5. Se comprueba que las cargas calculadas no son superiores a las cargas límites de los anclajes. Si son superiores debe modificarse la longitud del anclaje (del bulbo) y recalcular las cargas.

En primer lugar calculamos la longitud que nos define la cuña activa. Sabemos que esta se sitúa a $45^\circ - \phi/2$ respecto al la pantalla (ángulo en el extremo de la clava de la pantalla).



$$L_1 = 11,8 \cdot \text{sen} 28,5 = 5,63 \text{ m}$$

A continuación calculamos la distancia a la que debe situarse el bulbo respecto a esta zona de cuña activa, a $0,15 \cdot H$, siendo H la profundidad de la excavación:

$$L_2 = 0,15 \cdot 8 = 1,2 \text{ m}$$

La longitud libre, por lo tanto, deberá ser como mínimo:

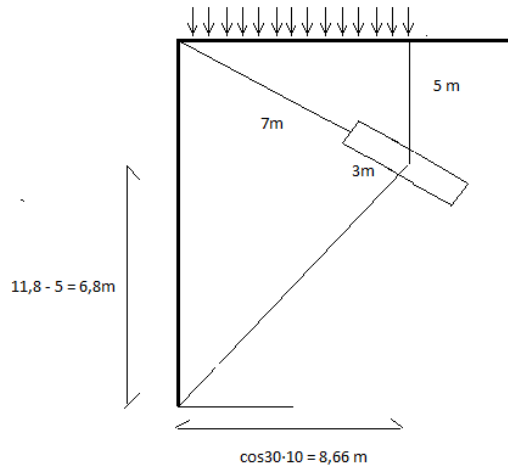
$$L = L_1 + L_2 = 6,83, \text{ por lo que, redondeando, tenemos 7 metros de longitud libre}$$

El bulbo debe estar enterrado a 5 metros o más (distancia hasta el punto medio del bulbo), por lo que podemos imponer la siguiente ecuación:

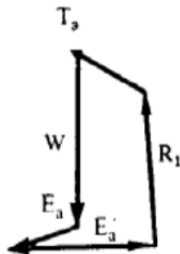
$$\left(l_{\text{libre}} + \frac{1}{2} l_{\text{bulbo}} \right) \text{sen} 30 \geq 5 \text{ m}$$

Con esto obtenemos que la longitud del bulbo debe ser $(l_{\text{bulbo}}) \geq 6 \text{ m}$

Podemos realizar ahora la hipótesis de rotura como sigue:



A continuación podemos establecer el equilibrio de las fuerzas de reacción conocidas, los empujes de ambos lados de la rebanada o cuña, el peso de la misma y la reacción con la base de la superficie de rotura.



Determinamos en este caso los valores:

$$W = W_1 + SC$$

$$W_1 = \left(\frac{1}{2} \cdot 6,8 \cdot 8,66 + 8,66 \cdot 5\right) \cdot 19,5 = 1.448 \text{ KN/m}$$

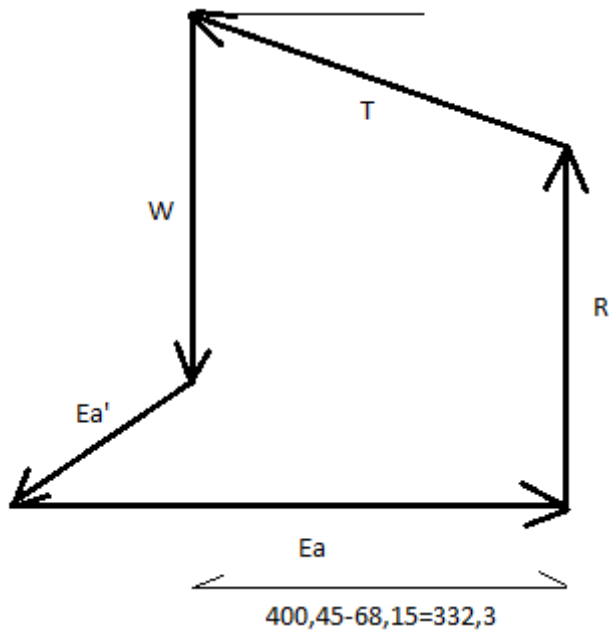
$$SC = 10 \text{ KN/m}^2 \cdot 8,66 = 86,6 \text{ KN/m}$$

$$W = 1534,6 \text{ KN/m}$$

$$E_a = \left(\frac{1}{2}\right) \cdot (11,8^2) \cdot 19,5 \cdot 0,295 = 400,45 \text{ KN/m}$$

$$E'_a = \left(\frac{1}{2}\right) \cdot (5^2) \cdot 19,5 \cdot 0,295 = 71,9 \text{ KN/m}$$

Podemos estimar el valor horizontal del anclaje restando la componente horizontal del empuje de tierras E'_a (considerando que el ángulo que se forma con la pantalla es similar al ángulo de rozamiento del suelo $= \arctg(6,8/8,66) = 38,1^\circ$):



A continuación estimamos el valor de T:

$$T = 332,3 / \cos 30 = 383,71 \text{ KN/m}$$

A continuación tenemos que mayorarlo. Como se trata de un anclaje provisional, FS=1,2

$$P_{Nd} = F_1 P_N$$

TIPO DE ANCLAJE	F ₁
Permanente	1,50
Provisional	1,20

$$P_{ND} = 460,45 \text{ KN}$$

A continuación debemos comprobar la seguridad respecto al arrancamiento del bulbo:

$$P_{Nd} / (\pi \cdot D_N \cdot L_b) \leq a_{adm}$$

Siendo: P_{Nd} = carga nominal mayorada de cada anclaje.
 D_N = diámetro nominal del bulbo.
 L_b = longitud de cálculo del bulbo.
 a_{adm} = adherencia admisible frente al deslizamiento o arrancamiento del terreno que rodea el bulbo.

En primer lugar obtenemos la adherencia admisible.

$$a_{adm} = \frac{c'}{F_{2c}} + \sigma' \cdot \frac{tg \varphi'}{F_{2\varphi}}$$

Siendo: c' = cohesión efectiva del terreno en el contacto terreno-bulbo.
 φ' = ángulo de rozamiento interno efectivo del terreno en el contacto terreno-bulbo.
 σ' = presión efectiva del terreno en el centro del bulbo más una tercera parte de la presión de inyección aplicada.
 F_{2c} = 1,60; coeficiente de minoración de la cohesión.
 $F_{2\varphi}$ = 1,35; coeficiente de minoración de la fricción.

Para obtener la presión efectiva debemos saber la presión aplicada.

$$\sigma' = 5 \cdot 19,5 + (1/3) \cdot 1000 = 430,83 \text{ KN/m}$$

Por lo tanto, la adherencia admisible será = 128,99 KN/m

A continuación debemos obtener el valor de la dimensión del bulbo. Nos dice el enunciado que se aplique la norma francesa y que la inyección se realiza a baja presión:

Suelo	Dbulbo / Dnominal	
	Inyección alta presión	Inyección baja presión
Gravas y gravas arenosas	1,6 - 1,8	1,2 - 1,4
Arenas y arenas limosas	1,4 - 1,6	1,1 - 1,3
Limos	1,4 - 1,6	1,1 - 1,2
Arcillas	1,8 - 2	1,2
Margas, margocalizas y creta alterada o fragmentada	1,8	1,1 - 1,2
Roca alterada o fragmentada	1,2	1,1

$$Dbulbo = 1,3 \cdot Dnominal = 1,3 \cdot 130 = 169 \text{ mm}$$

$$P_{ND} / (3,1415 \cdot 0,169 \cdot 8) = 108,41$$

Podemos comprobar que este valor es inferior a la adherencia admisible