

Cálculo del factor de seguridad para fundaciones

¿Drenado o no drenado?

Dr. Alejo O. Sfriso

Universidad de Buenos Aires
SRK Consulting (Argentina)
AOSA

materias.fi.uba.ar/6408
latam.srk.com
www.aosa.com.ar

asfriso@fi.uba.ar
asfriso@srk.com.ar
asfriso@aosa.com.ar

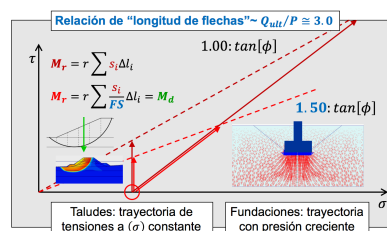
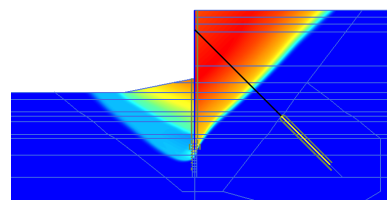
Factor de seguridad depende de parámetros de rigidez

Mientras aumenta FS mas terreno entra en plasticidad

- Cambian los módulos
- Cambios de volumen: cambian presiones de poros

Si $\psi > 0$, FS no drenado infinito (p crece sin límite)

- Sólo si $\psi[p]$ se obtiene FS no drenado realista
- “Cavitation cut-off” controla (parcialmente) el problema



Factor de seguridad ¿drenado o no drenado?



Para análisis *FS*, **Plaxis** (y FLAC) **convierte los modelos a Mohr-Coulomb con módulo E constante** en cada punto

- M-C + análisis no drenado: $\psi = 0$ obligatorio
- Aún con $\psi = 0$, el cambio de presión neutra no es realista
 - Casi toda la malla queda en estado elástico porque para M-C el material está elástico ó en falla por corte
 - La presión neutra depende del módulo de Poisson
 - La rigidez constante reduce la redistribución de tensión
 - Desaparece el efecto de la plasticidad por compresión

No se deberían convertir los modelos a Mohr-Coulomb

3

Recomendaciones, parte I



- El método de cálculo de *FS* es razonable cuando el problema no tiene sobre-presiones de poros
- Si hay sobre-presiones de poros
 - Imponga $\psi = 0$ en todos los materiales no drenados
 - Haga un análisis **drenado** y calcule FS_d
 - Haga un análisis **no drenado** y calcule FS_u
 - Compare los resultados
 - **Si la diferencia es pequeña adopte FS_u**
 - Si la diferencia es grande: descarte ambos valores y siga al paso siguiente...

4

Recomendaciones, parte II



Procedimiento avanzado (si FS_u y FS_d son muy diferentes)

- Para toda la malla **genere nuevos materiales** con **parámetros reducidos** (adopte $F_n^{(1)} = \min [FS_u, FS_d]$)

$$c^* = \frac{c}{F_n^{(1)}} \quad \tan[\phi^*] = \frac{\tan[\phi]}{F_n^{(1)}}$$

- **Corra la última etapa** (no las anteriores) con esos materiales “reducidos” pero **con los modelos originales** (HSM, HS-Small, SSM...)
- Calcule FS_u y FS_d y $F_n^{(2)} = \min [FS_u, FS_d]$ otra vez
- Informe $FS = F_n^{(1)} \cdot F_n^{(2)}$