

Clase 2

Resistencia al corte en suelos

Prof.: Ricardo Moffat

Resistencia al Corte

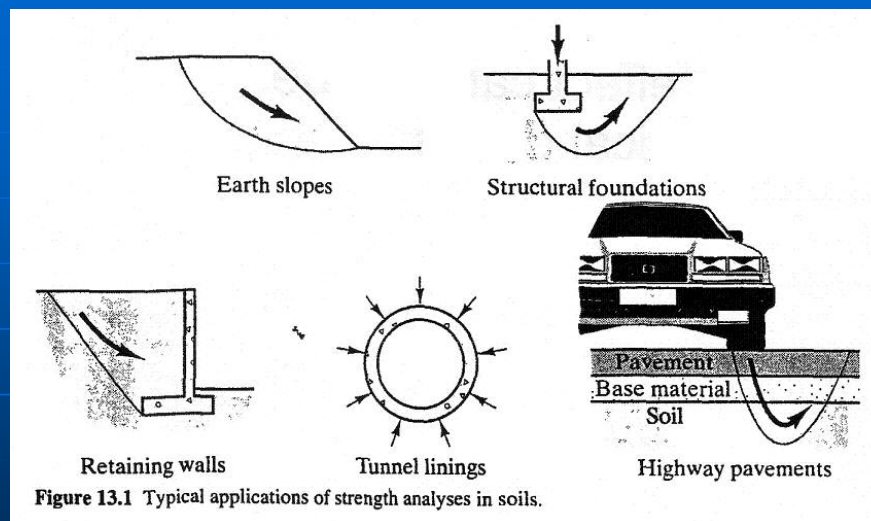
- Para este capítulo se deben conocer los siguientes tópicos:
 - Tensiones dentro de una masa de suelos (Geotecnia)
 - Tensiones en un plano (Mecánica de sólidos)

- Resistencia al corte: máxima tensión de corte que es capaz de resistir un suelo

$$\tau_f$$

- Esfuerzo de corte aplicado: depende del peso propio del suelo y cargas tales como fundaciones o cambios en la geometría.

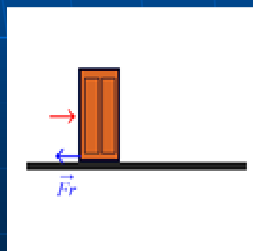
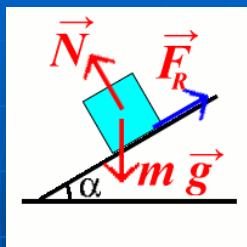
$$\tau$$



■ Observaciones:

- Los esfuerzos de corte en suelo son resistidos por el esqueleto de suelo.
- El esqueleto de suelo sostiene carga de acuerdo al principio de los esfuerzos efectivos (si $\sigma' = 0$ no existe resistencia al corte)

Angulo de fricción, ϕ

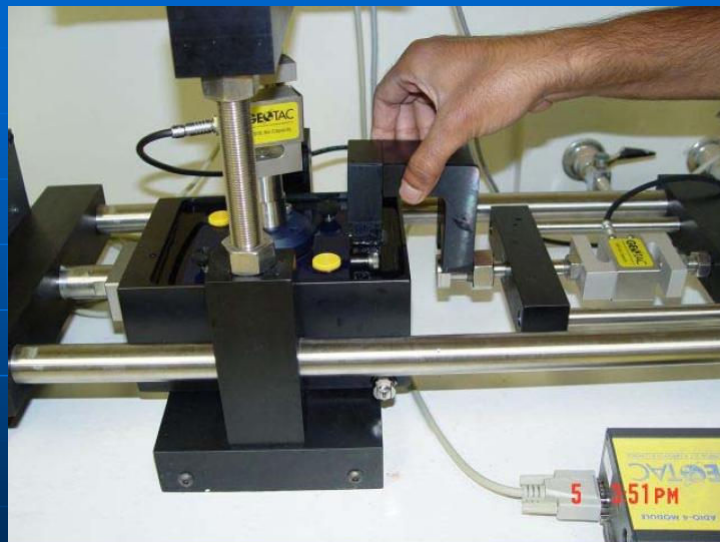


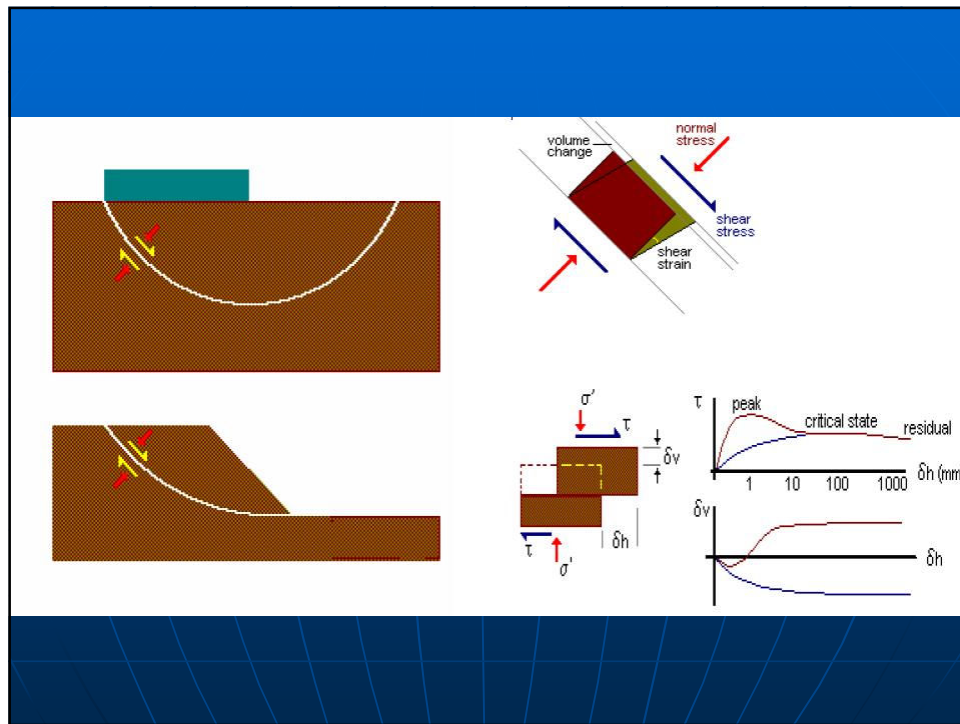
Leyes de Newton

Resistencia por fricción

$$\tau_f = \sigma' \tan(\phi)$$

Ensayo de corte directo



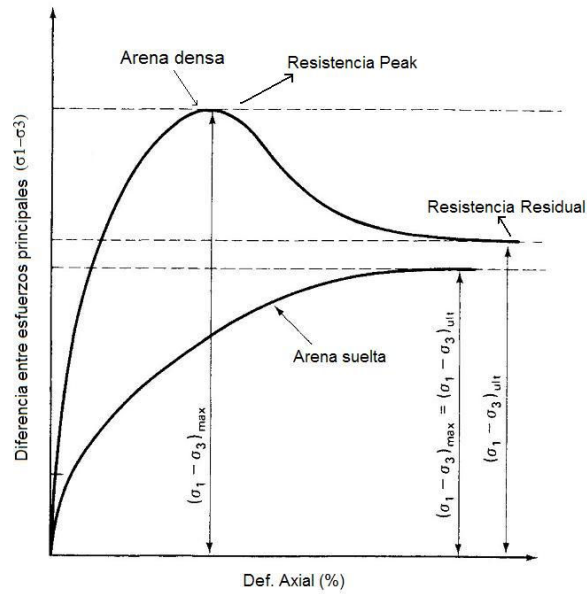


Resistencia por fricción y cohesión

$$\tau_f = \sigma' \tan(\phi) + c$$

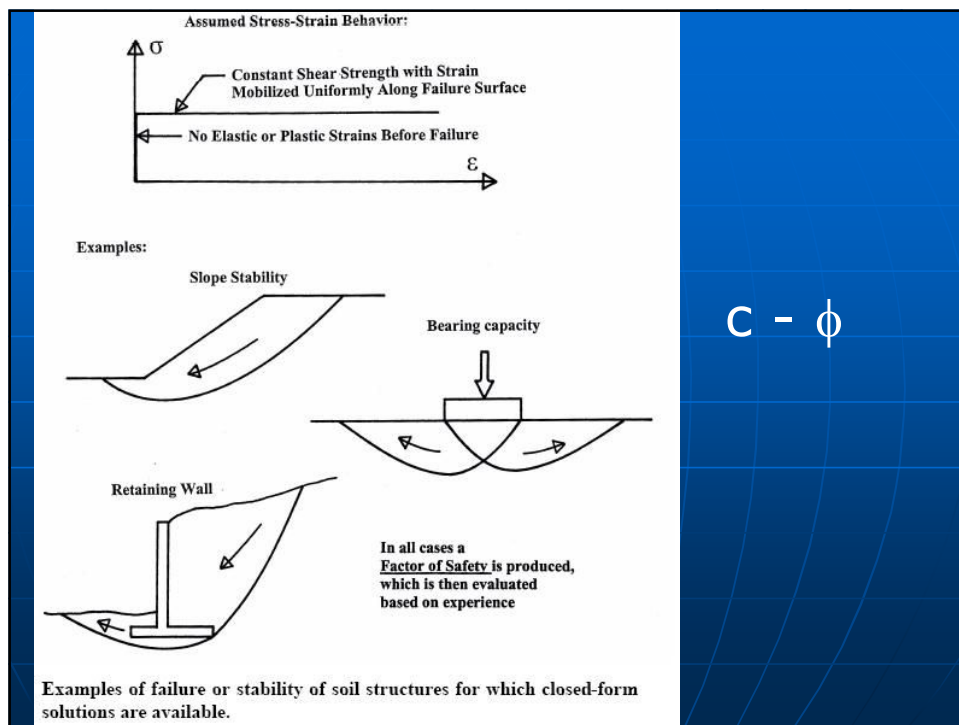
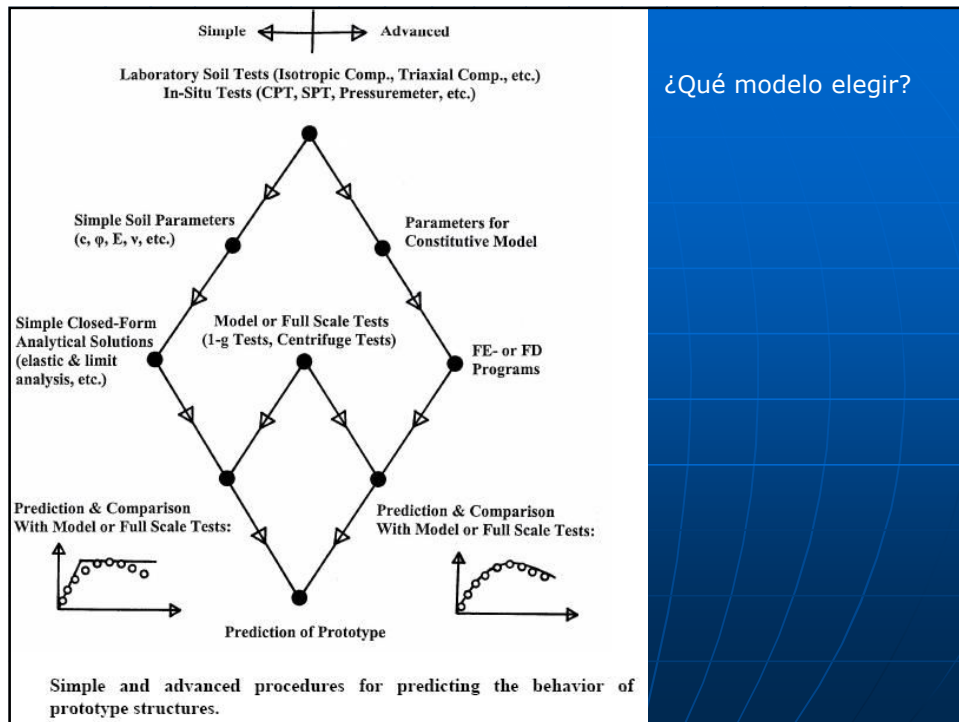
- Cohesión verdadera
 - Cementación
 - Atracción electrostática-electromagnética
 - Adhesión (O.C. Clays)
- Cohesión aparente (resistencia a la fricción "camuflada")
 - Presiones de poros negativas
 - Trabazón entre partículas

Criterio de falla



Modelos Constitutivos

Constitutive Models, Their Attributes and Their Capabilities.									
Model	Does Model Predict/Include					Experiments for Parameter Determination	Difficult, Non-Standard Experiments Required	Number of Parameters	Model Category
	Drained Softening	Large Stress Reversals	Cyclic Loading	Realistic Pore Pressures	Realistic 3D Behavior				
Hooke's Law	No	No	No	No	Yes, away from Failure	Any Comp. Test	No	2	3
Hyperbolic	No	No	No	No	Yes, away from Failure	3 Triax. Comp.	No	7	3
Drucker-Prager	No	No	No	No	No	Triax. Comp.	No	4	3
Drucker's Cap	No	No	No	No	No	Triax. Comp.	No	NA	3
Stress-Dilatancy	Yes	No	No	No	No, works only for Discrete Conditions	Triax. Comp. Pl. Strain Comp., or Triax. Ext	Yes	NA	3
Mohr-Coulomb	No	No	No	No	No	3 Triax. Comp.	No	5	2
DiMaggio-Sandler	No	No	No	No	No	3 Triax. Comp., 1 Iso. Comp.	No	10	2
PLAXIS Soft Soil	No	No	No	No	Yes	3 Triax. Comp.	No	7	2
Lade and Duncan	No	No	No	No	Yes	3 Triax. Comp.	No	9	2



Principio de las tensiones efectivas

$$\sigma' = \sigma - \eta \mu \quad \text{Terzaghi (1923)}$$

- η es un factor que depende de la compresibilidad del esqueleto de suelo y de las propias partículas.

Para la mayor parte de las aplicaciones prácticas el valor de η toma el valor de 1.0, sólo para valores de esfuerzos muy elevados se obtiene valores < 1.0 .

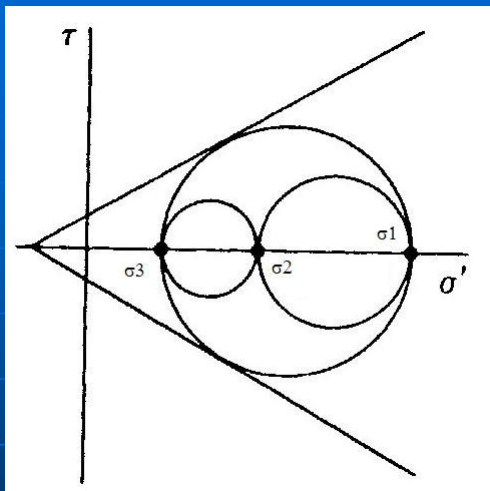
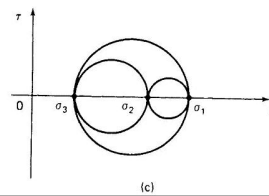
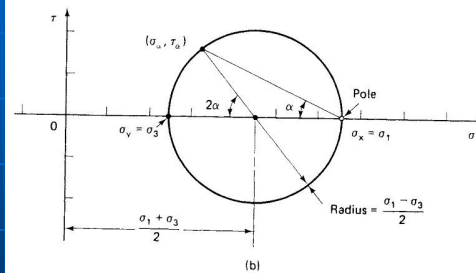
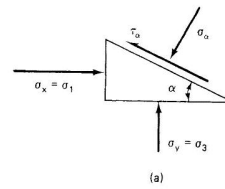
Luego

$$\sigma' = \sigma - \mu$$

Criterio de falla Mohr-Coulomb

- Circulo de Mohr
- Relaciones de esfuerzo deformación
- Criterio de falla Mohr-Coulomb

Círculo de Mohr



Observaciones:

En cualquier punto existen muchos planos a través de ese punto

- Existe un (τ, σ') que corresponde a cada plano

□ $\tau = \tau_f$ no será alcanzado en todos los planos

- Se necesita conocer los esfuerzos en un punto para determinar el plano de falla

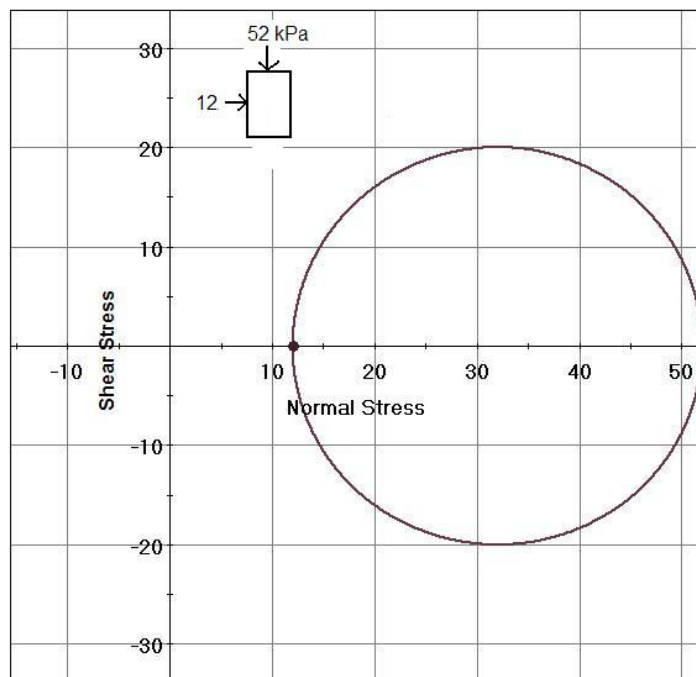
Concepto de polo en círculo de Mohr

- El “polo” es un punto único en el círculo de Mohr, definido como el origen de planos.
- Cualquier línea recta dibujada a través del polo intercepta el círculo de Mohr en un punto que representa el estado tensional en un plano inclinado en la misma orientación de la línea.

Ejemplos:

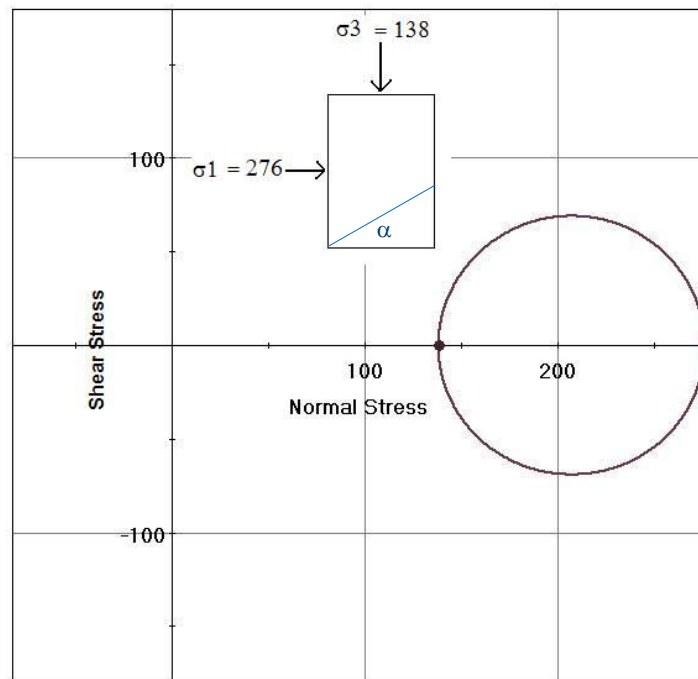
Ejemplo 1

Tensiones en
 $\alpha = 35^\circ$

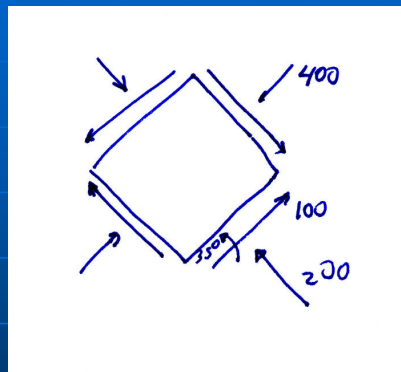


Ejemplo 2

Tensiones en
 $\alpha = 30^\circ$



- Dada la configuración de tensiones:



- Determine:
 σ_1 y σ_3 con sus direcciones
 Esfuerzos en un plano horizontal

Ejemplo 3

