

MECANICA DE SUELOS:

■ 1 CONCEPTO:

En Ingeniería, es la Aplicación
de las leyes de la física y las ciencias naturales,
a los problemas que involucran las cargas impuestas,
a la capa superficial de la corteza terrestre.

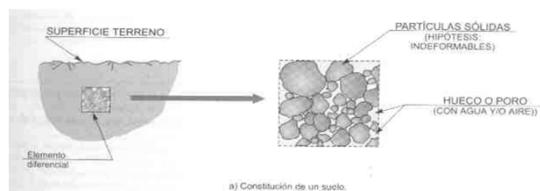
Esta ciencia fue fundada por Karl Von Terzaghi (1925).

La Mecánica de Suelos, es la Aplicación
de las leyes de la mecánica y la hidráulica,
a los problemas de ingeniería,
que tratan con sedimentos y otras acumulaciones
no consolidadas de partículas sólidas.

Ing. Civil Daniel Videla

■ 2 DEFINICION DE SUELO:

Sedimento de partículas sólidas,
producto de la desintegración mecánica
o descomposición química de las rocas,
independientemente de que tengan o no materia orgánica.



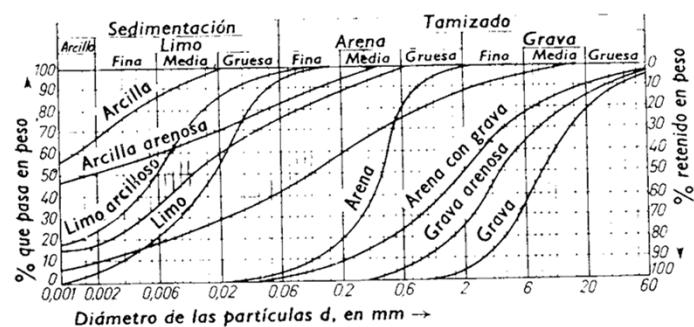
a) Constitución de un suelo.

■ 3 CLASIFICACION (Clases de Suelo):

GRAVAS:	P.T. Nº 3 y R.T.Nº 4.
ARENAS:	P.T. Nº 4 y R.T.Nº 200.
LIMOS:	P.T.Nº 200 → NO SIRVEN (son erosionables y susceptibles a las heladas y difícil de compactar.
ARCILLAS:	P.T.Nº 200 → Plásticas y Cohesivas.
COLOIDES:	De poco uso.
LOAM:	Mezcla de Arena, Limo y Arcilla.
TURBA:	Contenido de Materia Orgánica > 20% del suelo → Disminuye la estabilidad del suelo.
TOSCA:	Limos de origen eólico – fluvial.



■ 3 CLASIFICACION (Clases de Suelo):



■ 5 CLASIFICACION UNIFICADA:

Tabla 1.6. Sistema de clasificación unificado (ASTM D-2487-69). Copyright ASTM. Reimpresa con autorización.

■ 5 CLASIFICACION UNIFICADA:

Tipo de Suelo	Prefijo	Subgrupo	Sufijo
Grava	G	Bien gradada	W
Arena	S	Pobremente gradada	P
Limo	M	Limoso	M
Arcilla	C	Arcilloso	C
Orgánico	O	Límite líquido alto (>50)	L
Turba	Pt	Límite líquido bajo (<50)	H

Classification of the Clusters in CUGC

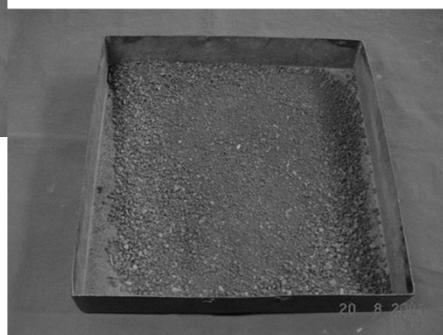
G: Grava	(Gravel)	W: Bien graduado.	(well)
S: Arena	(Sand)	P: Mal graduado.	(poor)
M: Limo	(Moh)	H: Alta plasticidad.	(high)
C: Arcilla	(Clay)	L: Baja plasticidad.	(low)
gavinet.com		O: Orgánico.	(organic)

El sistema Unificado de clasificación de suelos, utiliza como identificación los siguientes símbolos:

■ 3 CLASIFICACION (Clases de Suelo):



Suelo granular grueso (Grava)



Suelo granular fino (Arena)

■ 3 CLASIFICACION (Clases de Suelo):



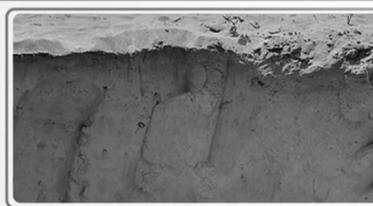
■ Ejemplos de Suelos:

SUELO BLANDO

Es de baja resistencia.

Se caracteriza por ser arcilloso y suele presentar nivel freático.

Para cimentar se recomienda pilotes o losas de cimentación.

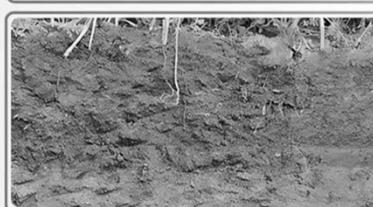


SUELO SEMIBLANDO

Es de resistencia media.

Se caracteriza por ser arcilloso y se puede presentar arena, el nivel freático no es muy frecuente.

Para cimentar se recomienda losa de cimentación o zapatas.

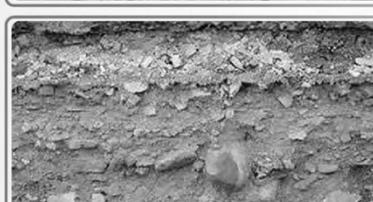


SUELO DURO

Es de alta resistencia media.

Se caracteriza por ser de arena compacta o rocoso.

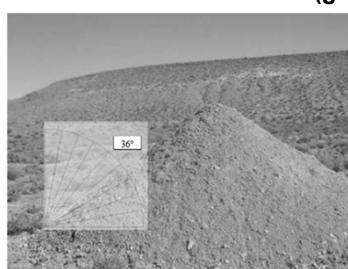
Para cimentar se recomienda zapatas corridas, combinadas, con vigas de conexión o aisladas.



■ 4 PROPIEDADES MECANICAS:

4-1 VINCULADAS A LA RESISTENCIA DEL SUELO (CORTE):

- **FRICCION INTERNA (ϕ)** → Debido al contacto entre partículas y resistencia al deslizamiento. Función de (granulometría, densidad, forma partículas).



Tierra, marga	de 30° a 45°
Grava	de 30° a 40°
Arena seca	de 25° a 35°
Cenizas	de 25° a 40°
Arena hidratada.....	de 30° a 45°
Carbón coquizado.....	de 30° a 45°
Arena húmeda	de 15° a 30°
Carbón de piedra.....	de 25° a 35°
Tierra compacta.....	de 35° a 40°

- **COHESION (c)** → Verdadera: atracción molecular.

Aparente: agua que rodea a las partículas (adsorción).

Función de (características físico-químicas partículas y contenido de Humedad (%)).



4.2 VINCULADAS A LA DEFORMACION:

- PLASTICIDAD = $f (H)$ → Propiedad que deja a los suelos moldearse, sin agrietarse o sin variación de volumen (ΔV) apreciable.



- ELASTICIDAD → Propiedad de recuperar su forma, una vez cesada la deformación (módulo edométrico E_0).

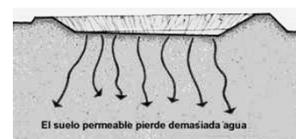
- COMPRESIBILIDAD → Disminución de volumen por carga. Función de (permeabilidad, capilaridad).

Falla en la capacidad de soporte

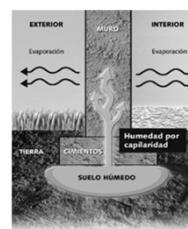


4.3 VINCULADAS AL CONTENIDO DE AGUA DEL SUELO:

- PERMEABILIDAD → Propiedad de dejar atravesar el agua (gravedad). Función de la (porosidad).



- CAPILARIDAD → Elevación o movimiento del agua en los intersticios de un suelo debido a fuerzas capilares.



- RESISTENCIA → Propiedad de soportar cargas.

- EXPANSION → Aumento de volumen por variación de Humedad, hasta un 3% (aceptable).



■ 6 RESISTENCIA AL CORTE:

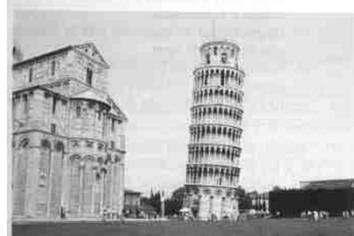
6-1 GENERALIDADES:

PROBLEMAS A RESOLVER:

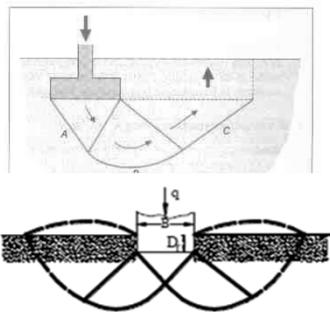
- ESTUDIO DE DEFORMACIONES.
- PLANOS DE ROTURA O FALLA.

6-2 PLANOS DE FRACTURA O ROTURA:

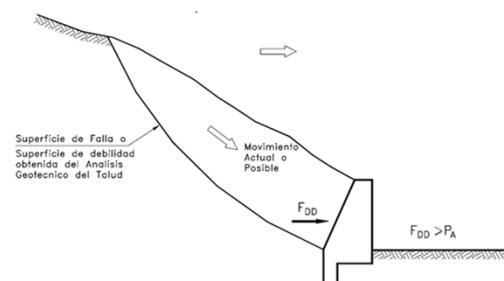
CARGAS DE HUNDIMIENTO.



Fotografía C. La Torre Inclinada de Pisa.

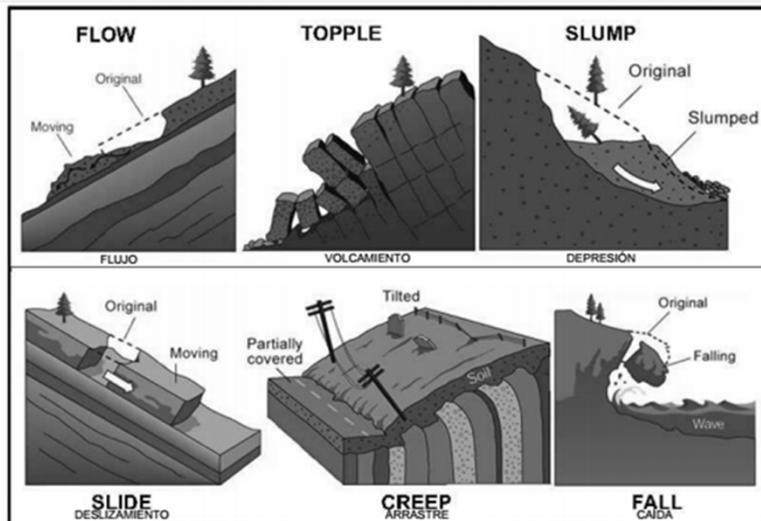


PLANOS DE FALLA EN TERRAPLEN (MUROS DE CONTENCION).



FALLA EN TALUD O TERRAPLEN

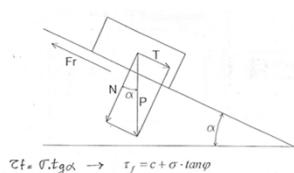




LA ROTURA SE PRODUCIRÁ CUANDO LAS TENSIONES DE CORTE, PRODUCIDAS EN LA SUPERFICIE MAS DESFAVORABLE, SUPEREN EL VALOR DE SU RESISTENCIA PROPIA (CORTE).

6-3 PROPIEDADES QUE DEFINEN RESISTENCIA AL CORTE:

RESISTENCIA = f (rugosidad entre ambos materiales, valor de la fuerza normal).
Estos definen la RESISTENCIA POR FRICCION.



Si no hay fuerza N, y aún existe resistencia al deslizamiento se tiene:

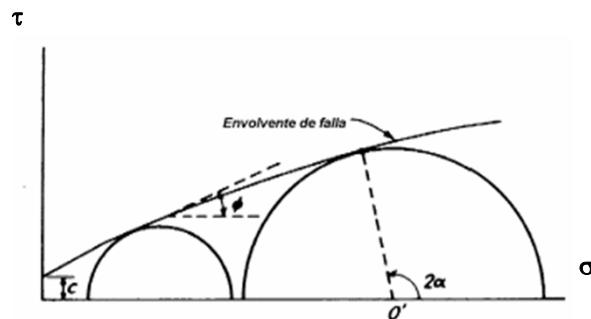
RESISTENCIA POR COHESION.
Es propia de los Suelos Finos.

6-4 TEORIA DE COULOMB:

Estableció una relación lineal, entre resistencia al corte y la presión normal, en un plano de fractura o falla.

$$\tau = c + \sigma \cdot \tan \phi$$

Hay que tener en cuenta, que la rotura se produce cuando en alguna superficie, se alcanza una combinación de la tensión normal y la tensión tangencial.



6-5 CIRCULO DE MOHR:

ENSAYOS: → SOLO GENERAN ESFUERZOS NORMALES
→ SE PUEDEN GENERAR ESFUERZOS PRINCIPALES

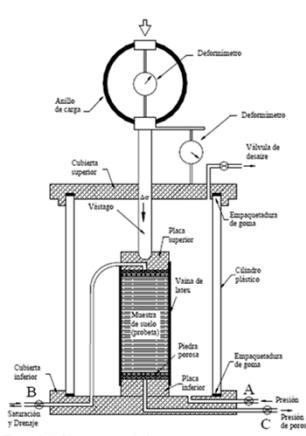
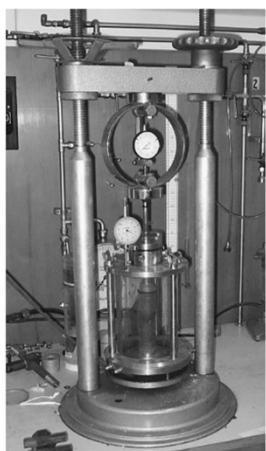
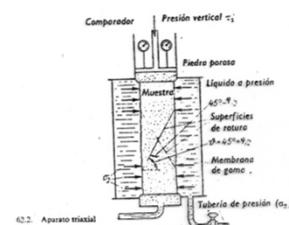


Figura 6.45. Cámara o celda triaxial.



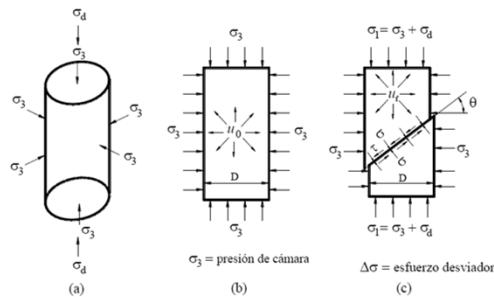


Figura 6.51. Variación de la presión de poros durante la compresión (Whitlow, 1994).
(a) Esfuerzos durante la compresión. (b) Presión de poros inicial. (c) Presión de poros de falla.

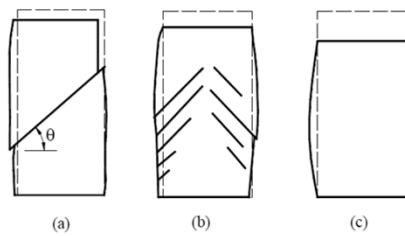


Figura 6.52. Tipos de falla en ensayos triaxiales (Whitlow, 1994).
(a) Falla frágil (corte). (b) Falla parcial al corte. (c) Falla de flexibilidad plástica o en barril.

**Mediante el círculo de Mohr o circunferencia de tensiones.
El estado de tensión en otro plano, que no sea uno de los principales, se obtiene indirectamente.**

