CLASE N°3

Interacción entre partículas

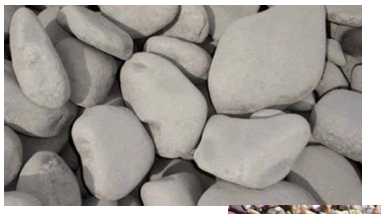
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS UNIVERSIDAD DE CHILE

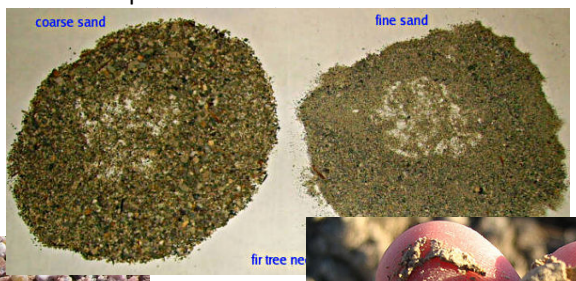
La estructura de suelo

Tamaños de partícula

Roca	Bolón	Grava		Arena			Finos
Peñasco	Guijarro	Grueso	Fino	Grueso	Medio	Fino	Limos y Arcillas
300	75	19	4.75	2.0	0.425	0.075	

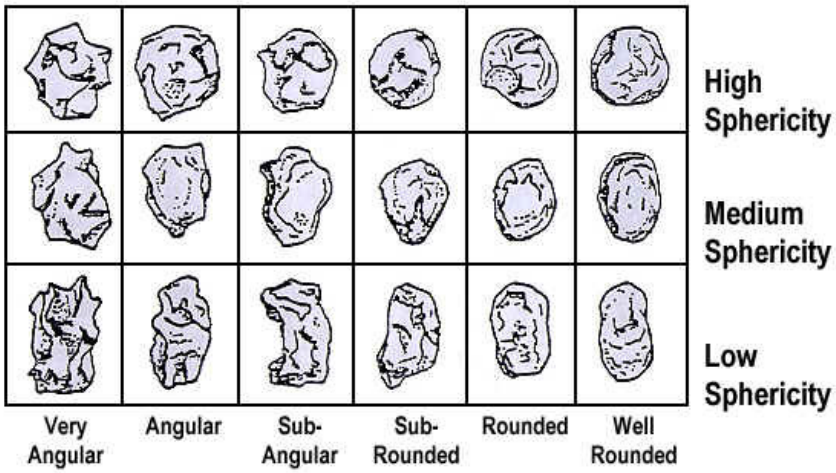
Tamaño partícula mm

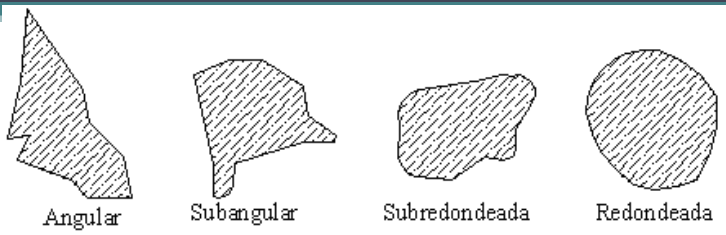




Suelo granular

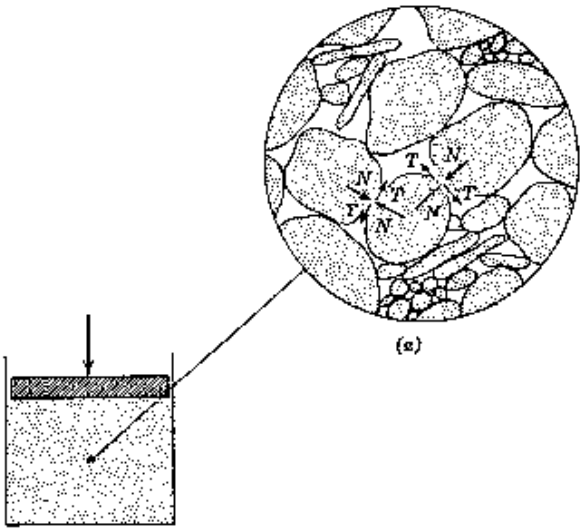
- Partículas gruesas se caracterizan por:
  - Forma de la partícula (angular, redonda, etc)
  - Textura superficial (áspero, liso, pulido)





Suelo granular

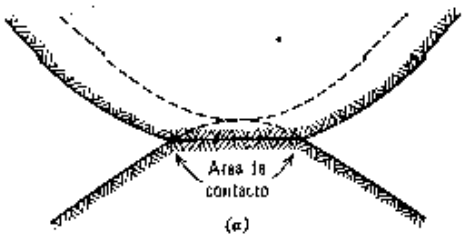
- Partículas gruesas se caracterizan por:
  - Resistencia individual



Deformación volumétrica

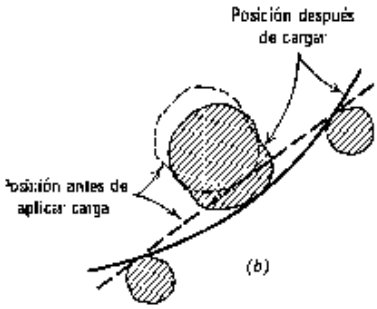
Deformación por corte

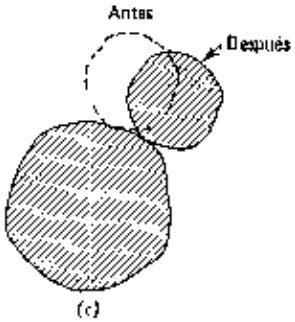
Deformación volumétrica



Flexión de "láminas" con movimiento relativo entre partículas adyacentes

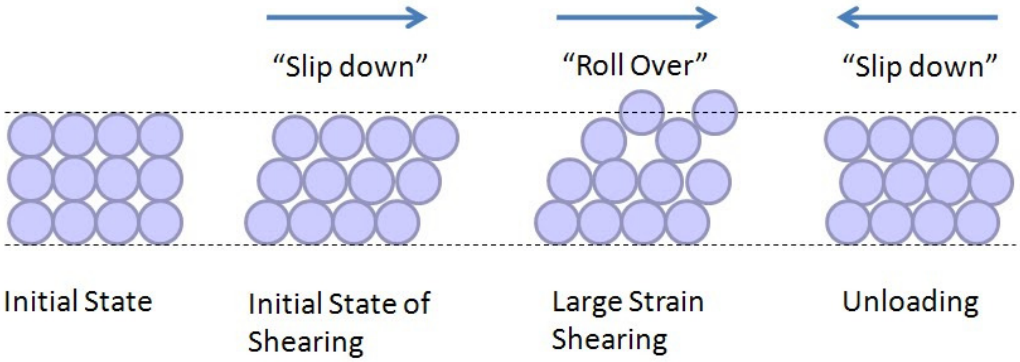
Fractura y Aplastamiento de partículas con aumento de área de contacto





Deslizamiento relativo entre partículas cuando T > Resistencia tangencial

Deformación por corte



FUERZAS MÁSICAS

gobiernan los suelos granulares

Suelo fino

- Gobernado por leyes electroquímicas
- Son cristales de tamaño coloidal (<1μm)
- 2 láminas de cristal: sílice y alumina

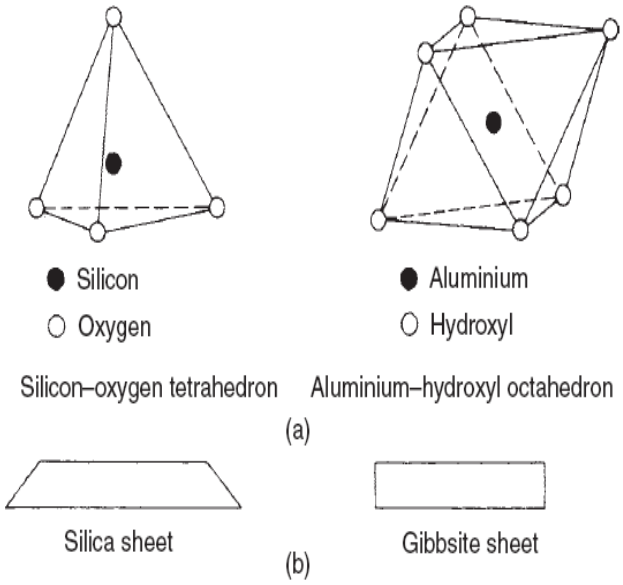
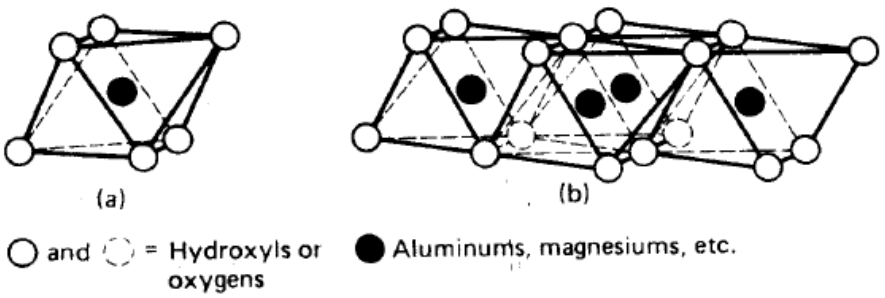


Figure 1.2 Clay minerals: basic units.

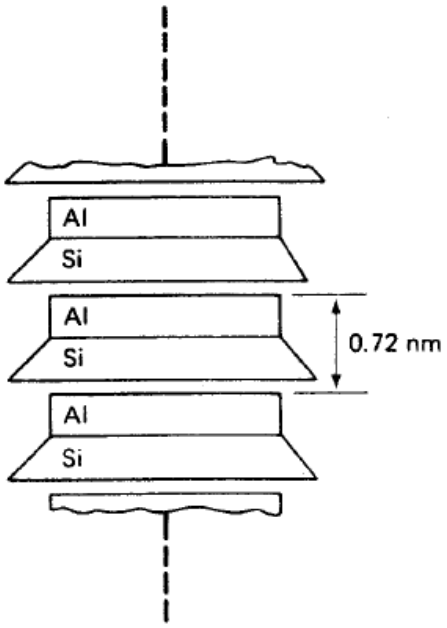
Suelo fino

- Las variaciones en la estructura de láminas básica resulta en docenas de minerales arcilla (gibsita, brucita).
- Todos los minerales arcilla consisten en dos hojas básicas que están agrupadas en una forma única y con ciertos cationes presentes en las hojas octaédricas y tetraédrica.



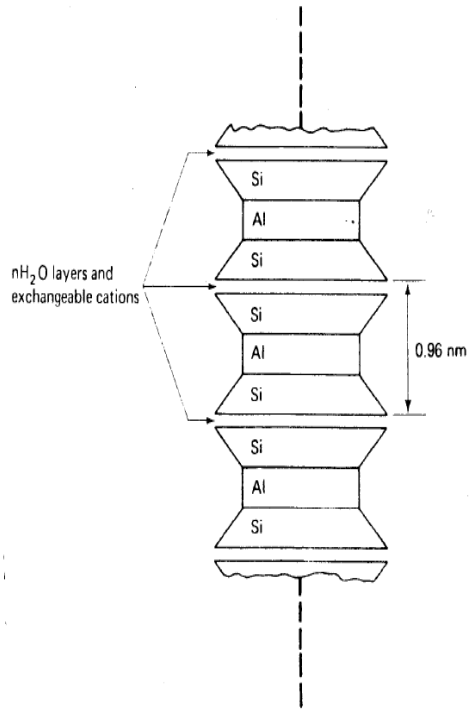
Kaolinita

- Una lámina de sílice combinada con gibsita (octaédrica)
- La combinación de laminas de unida por lazos de hidrógeno
- Espesor de la capa 0,72 nm
- Cristal de kaolinita: conjunto de láminas de 0,72 nm



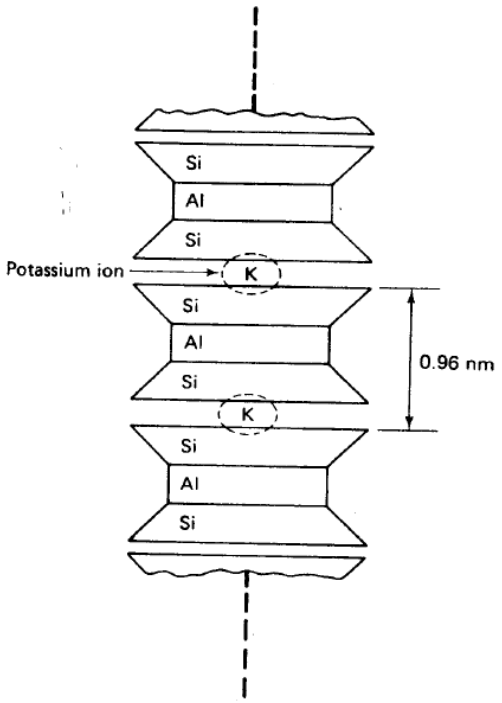
Montmorillonita

- 2 láminas de sílice y 1 de aluminio (gibsita)
- Espesor de 0,96 nm
- Enlaces de Van de Waals entre las capas de sílice son débiles, hay una deficiencia negativa en el octaedro, por lo que el agua e iones de intercambio pueden entrar y separar las capas



Ilita

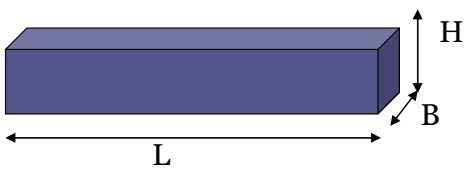
- Estructura similar a la montmorillonita
- Átomo de potasio como lazo entre las capas
- Combinación de láminas están unidas por lazos relativamente débiles producto de iones de potasio no intercambiables



Superficie Específica

- **Superficie específica**: razón entre el área superficial y su masa o volumen

SE=Superficie/volumen
SE de un rectángulo = (2B*H+4L*B)/(L*B*H)
SE de un cubo = 6/B
SE de una esfera = 6/D

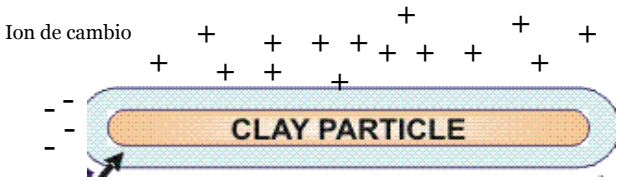


- La carga eléctrica de una partícula es proporcional a su sup. específica

Edge View	Typical Thickness (nm)	Typical Diameter (nm)	Specific Surface (km^2/kg)
Montmorillonite	3	100-1000	0.8
Illite	30	10 000	0.08
Chlorite	30	10 000	0.08
Kaolinite	50-2000	300-4000	0.015

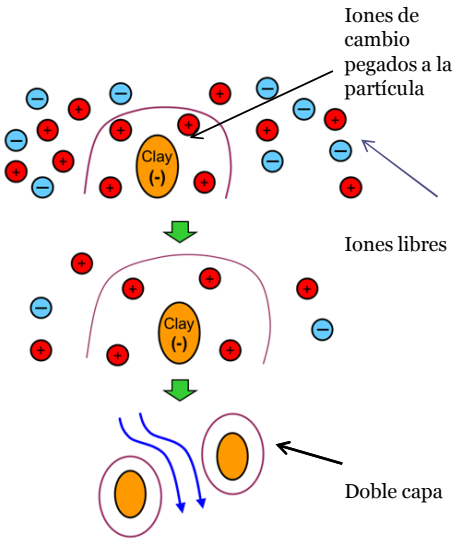
Interacción entre partículas

- Las partículas de mineral arcilloso tienen cargas negativas, producto de sustitución isomorfa y disociación de iones hidroxilos.
- Los cationes son atraídos a la superficie del mineral y a la vez tienden a repelerse entre si por la energía termal.
- Así, la concentración de cationes disminuye al aumentar la distancia a la superficie



Interacción entre partículas

- Doble capa, término que describe la superficie cargada negativamente y la capa dispersa de cationes
- El espesor depende de la valencia y concentración de cationes: un aumento en la valencia (debido al intercambio de cationes) o un aumento en la concentración, resulta en una disminución del espesor de la doble capa
- Corresponde a una capa de agua adsorbida por la partícula



Interacción entre partículas

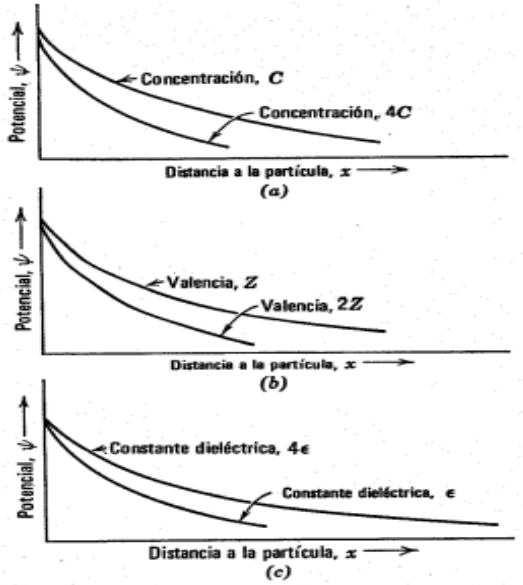


Fig. 5.13. Efectos de los cambios en las propiedades del sistema sobre las dobles capas. *a*) Al variar la concentración únicamente. *b*) Al variar sólo la valencia. *c*) Al variar sólo la constante dieléctrica.

Fábrica de suelos finos

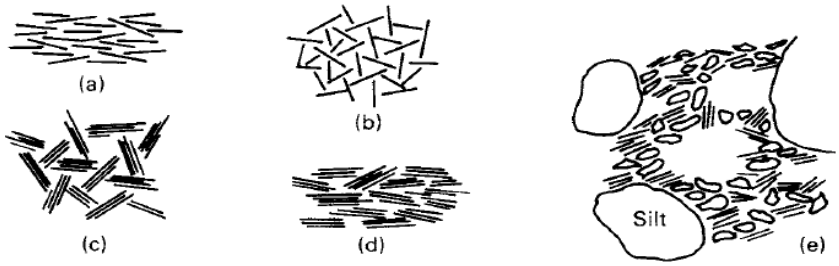


Figure 1.4 Clay structures: (a) dispersed, (b) flocculated, (c) bookhouse and (d) turbostratic; (e) example of a natural clay.

- Fábrica: arreglo geométrico de las partículas
- Estructura: Tanto el arreglo como las fuerzas presentes entre partículas
- (a) Fuerza neta de repulsion
- (b) Fuerza neta de atracción