Conceptos de Hidrogeología

Maynor Ruiz

Acuífero: Formación geológica que contiene agua y permite su circulación

Arena, grava
Calizas (fisuras)

Acuitardo: Formación geológica que permite su circulación con dificultad

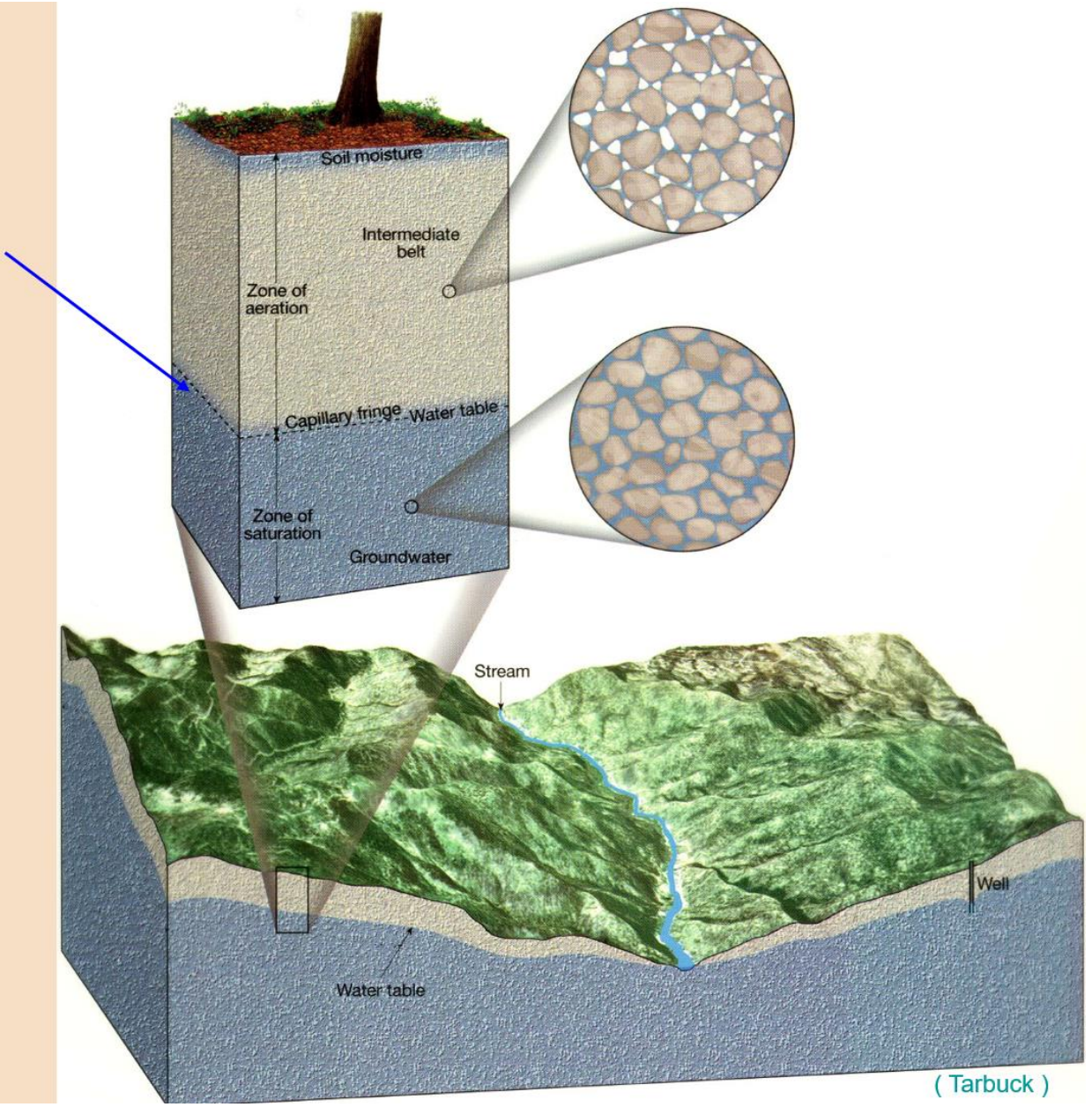
Arena arcillosa
Arenisca, etc.

Acuicludo: Formación geológica que contiene agua pero NO permite su circulación

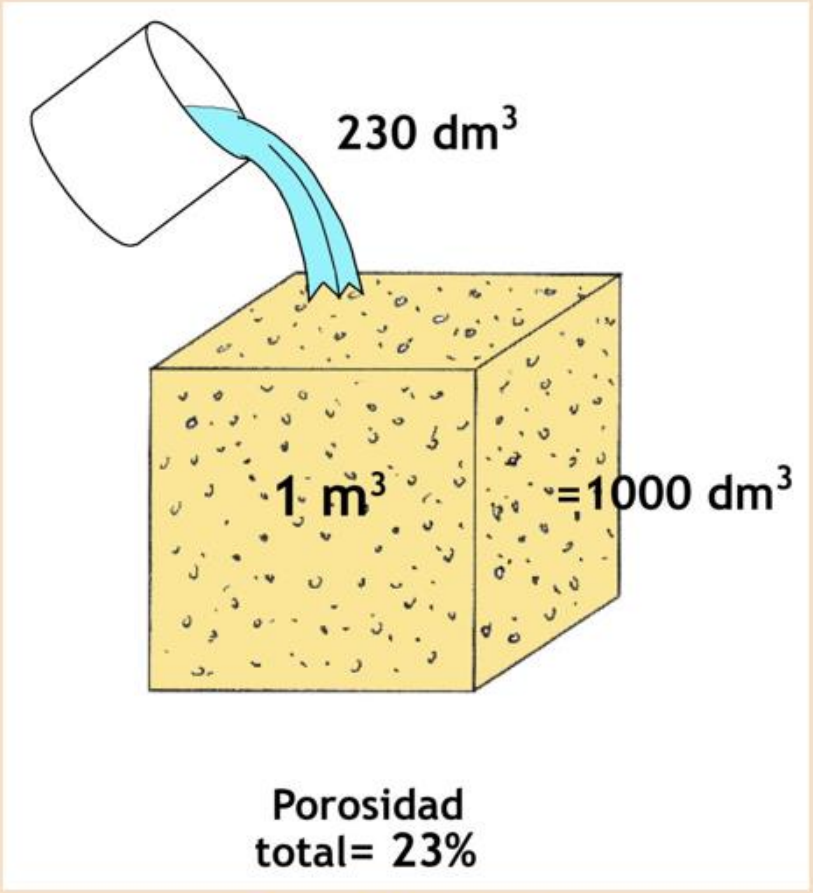
Arcillas

Superficie freática:

Bajo ella todos los poros están saturados de agua

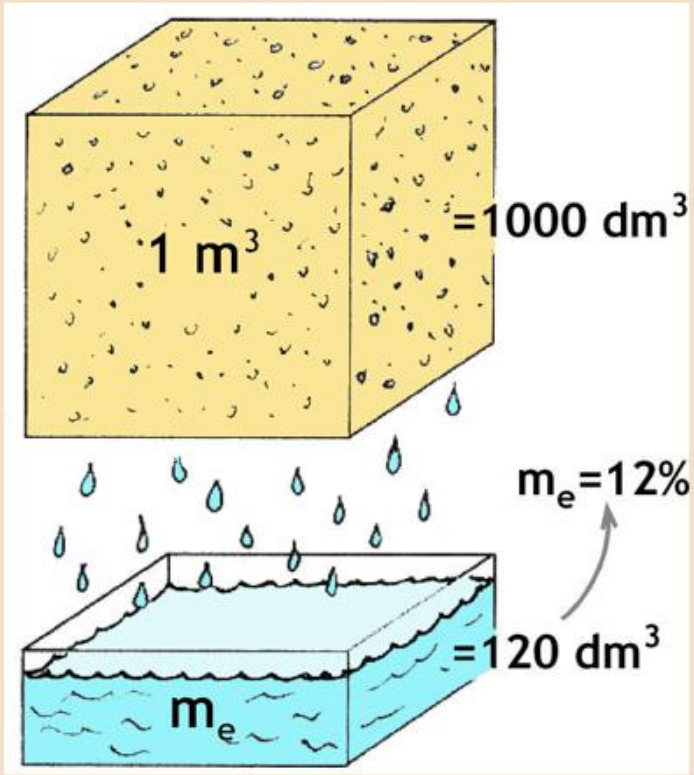


(Tarbuck)



Porosidad total

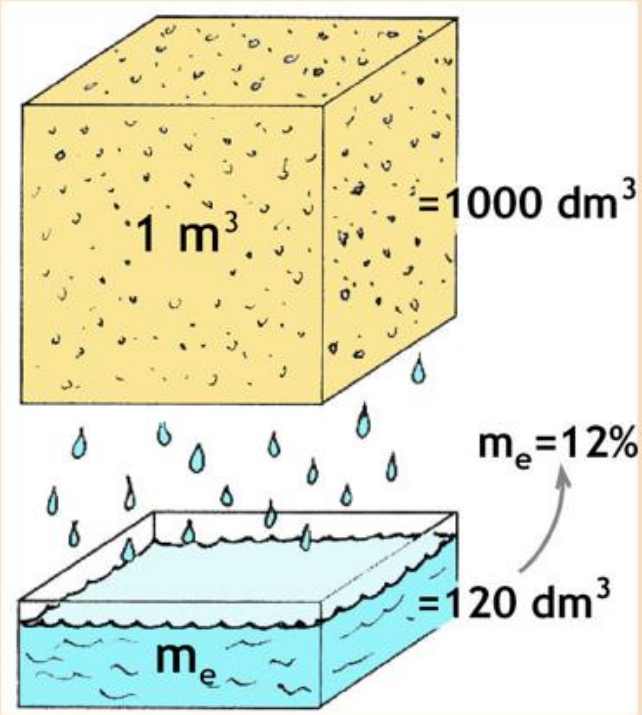
Porosidad eficaz



Retención específica = 23% - 12% = 11%

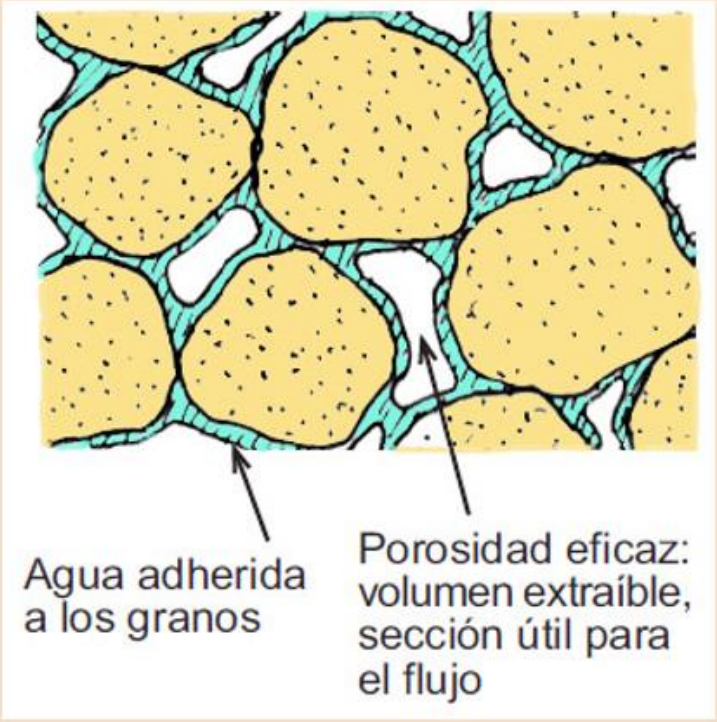
Dos aspectos de la porosidad eficaz

% del volumen que
se puede drenar

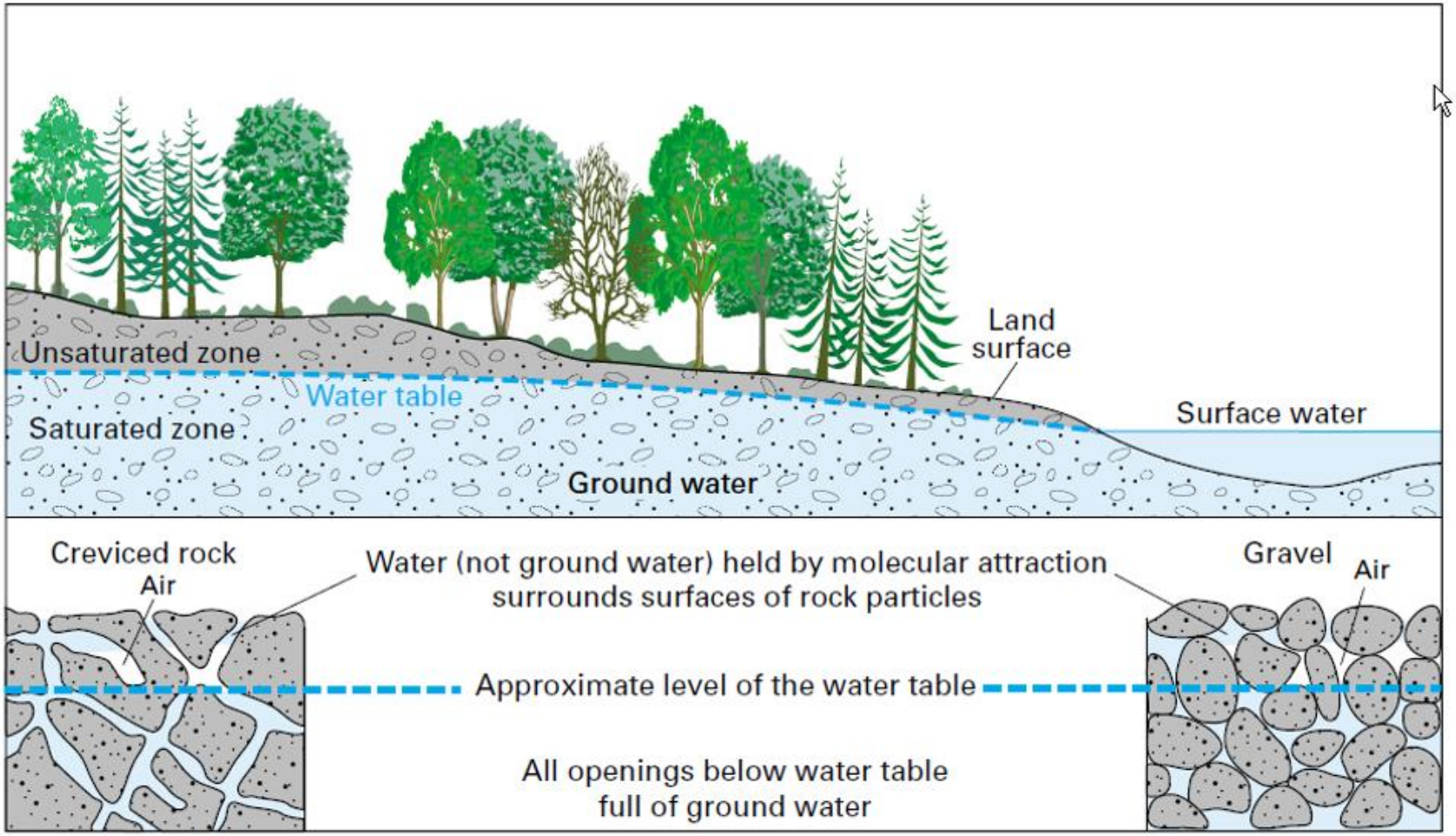


Specific yield
(Porosidad eficaz de drenaje ?)

% de la sección que
permite el flujo del agua

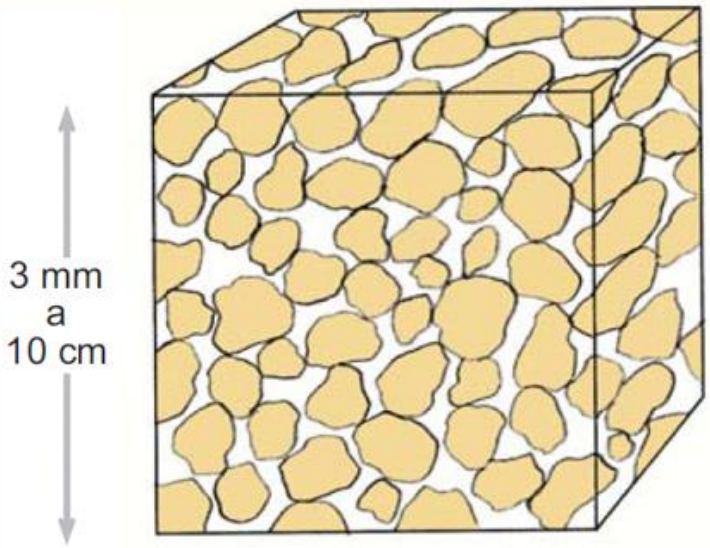


Effective porosity
(Porosidad eficaz de flujo ?)

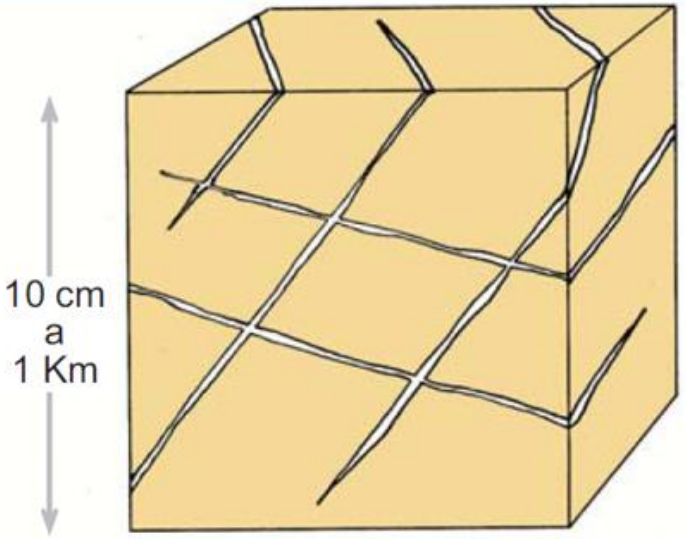


How ground water occurs in rocks.

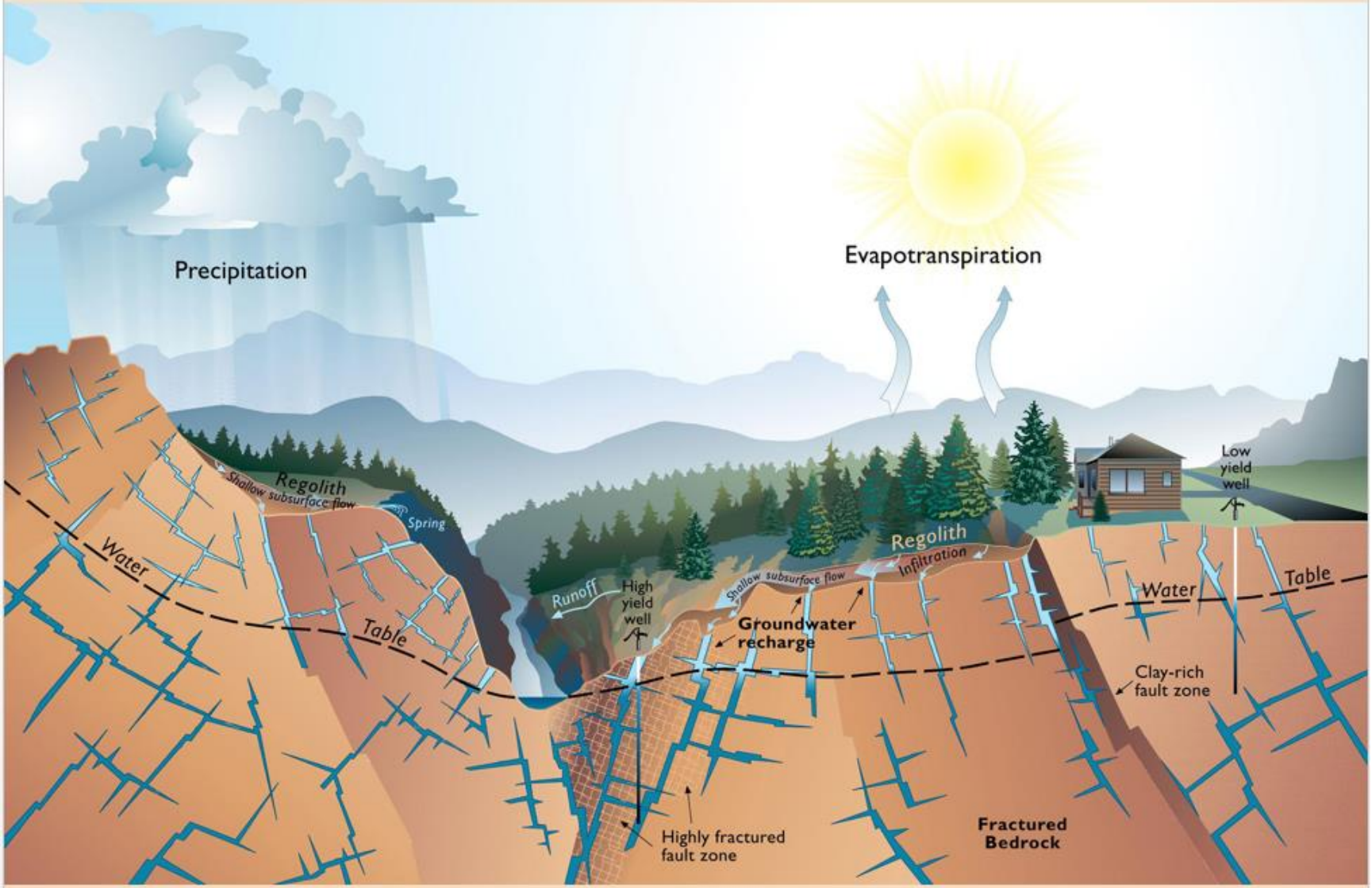
http://pubs.usgs.gov/gip/gw/how_a.html



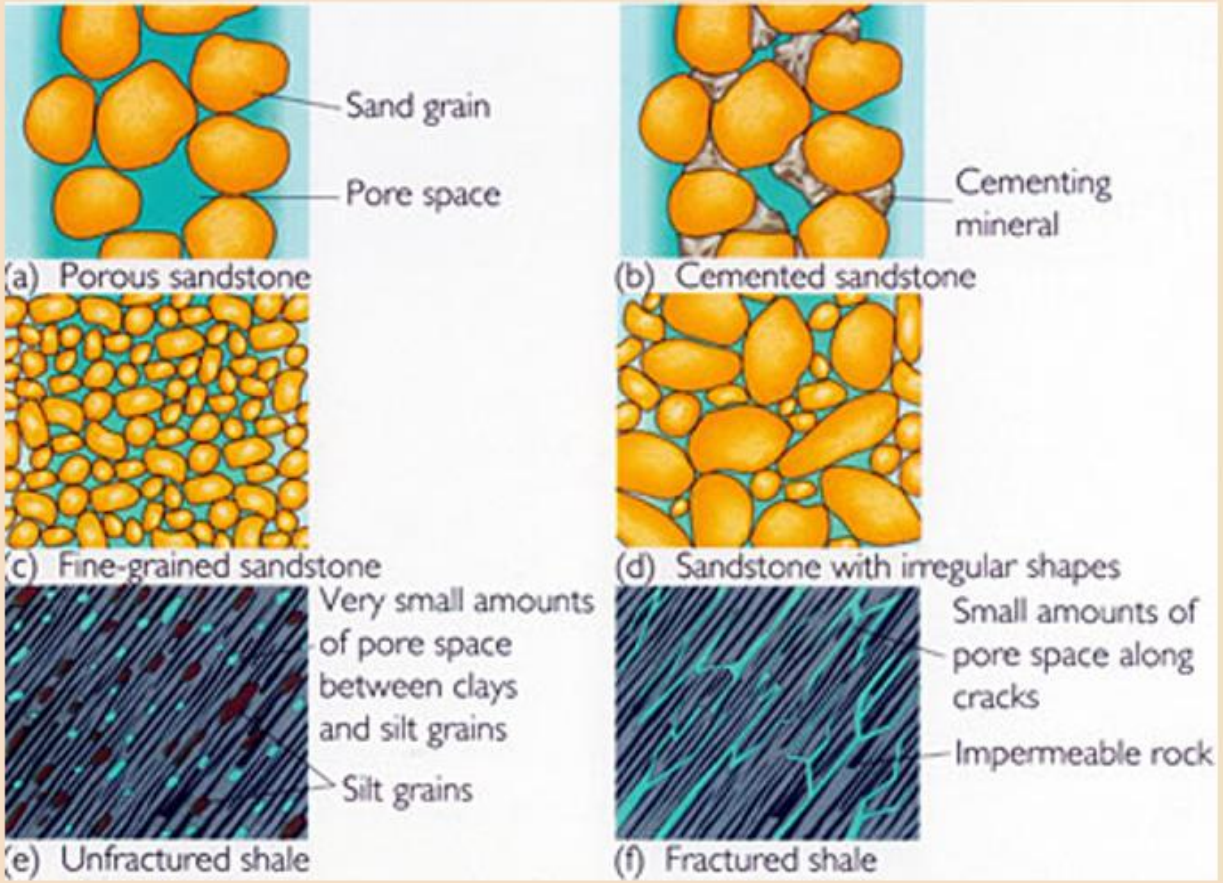
Porosidad intergranular

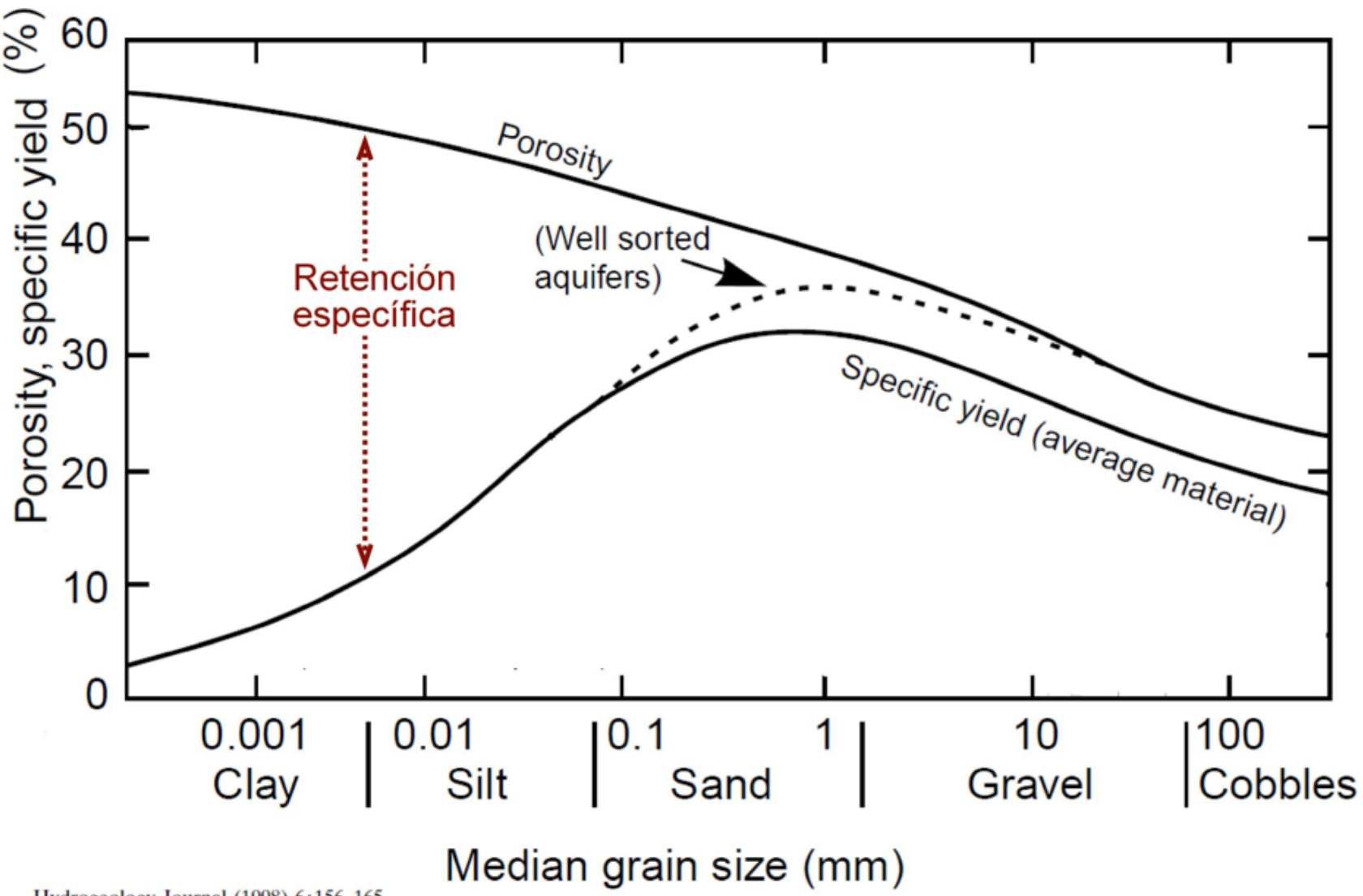


Porosidad por fisuración

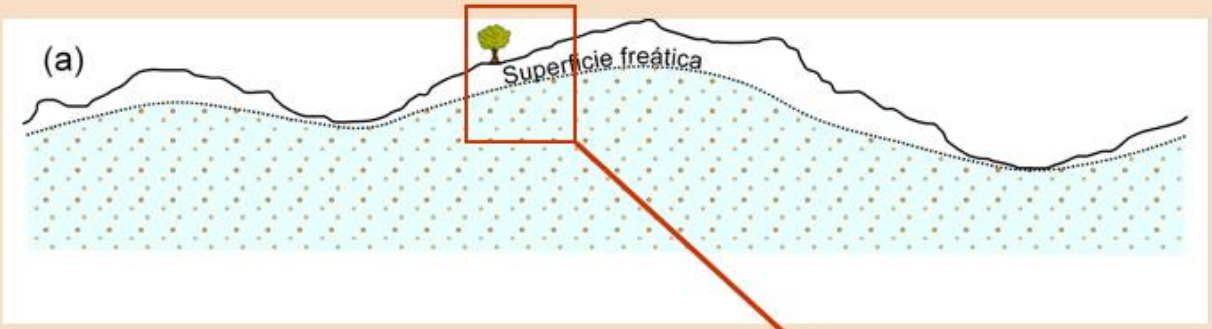


Ground Water Atlas of Colorado http://geosurvey.state.co.us/apps/wateratlas/chapter7_5page2.asp

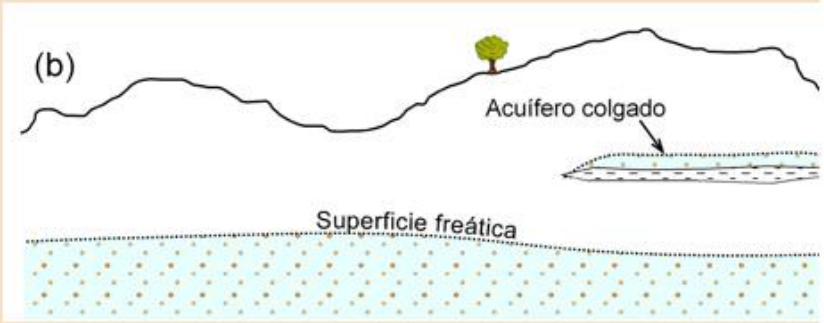

Sand grain
Pore space
(a) Porous sandstone
Cementing mineral
(b) Cemented sandstone
(c) Fine-grained sandstone
(d) Sandstone with irregular shapes
Very small amounts of pore space between clays and silt grains
Silt grains
(e) Unfractured shale
Small amounts of pore space along cracks
Impermeable rock
(f) Fractured shale



Hydrogeology Journal (1998) 6:156–165

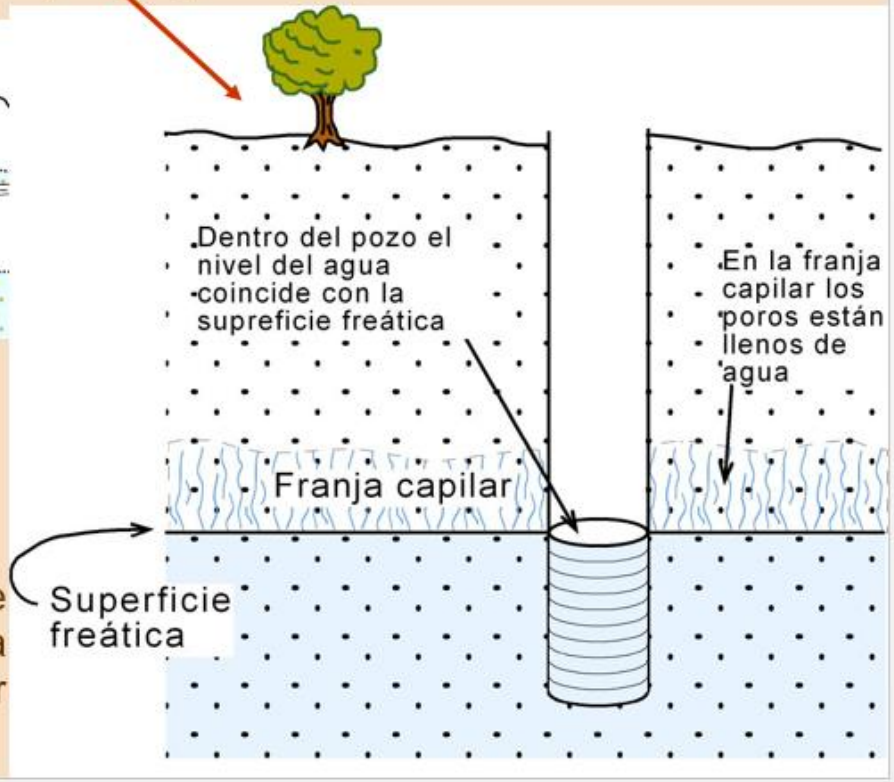


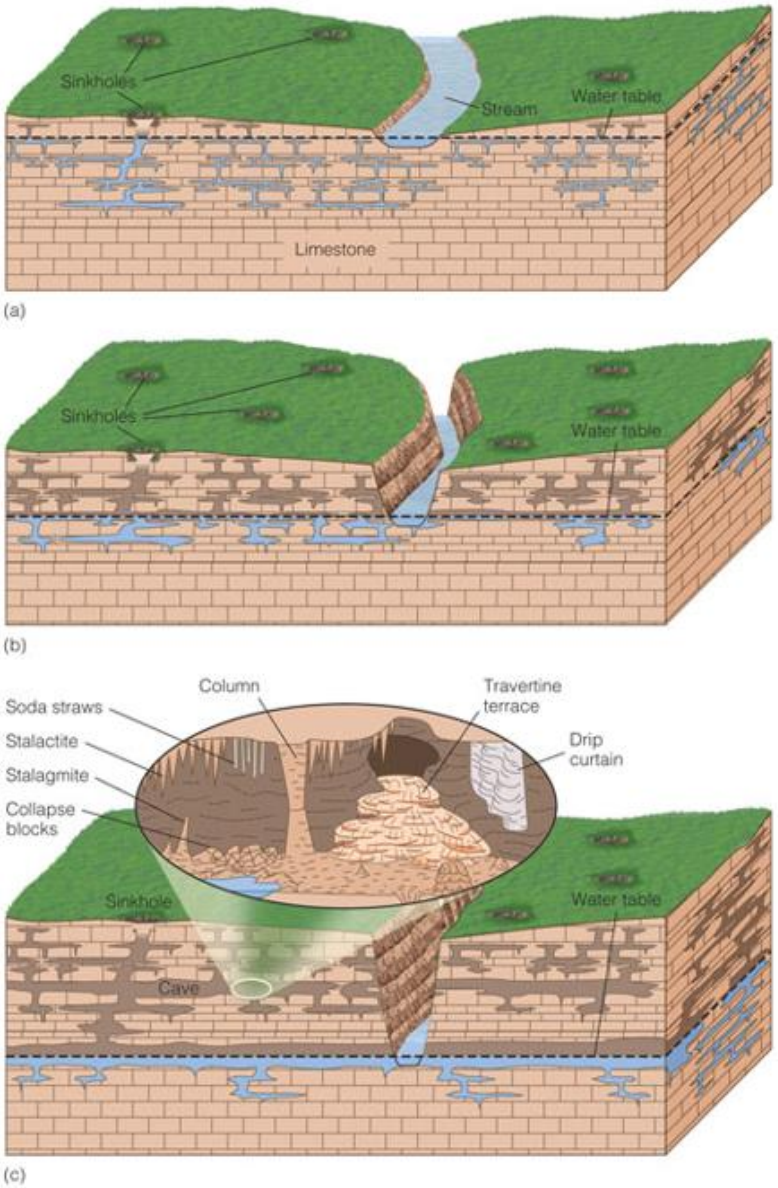
La superficie freática es aprox. paralela a la topografía (siempre que exista infiltración desde la superficie)

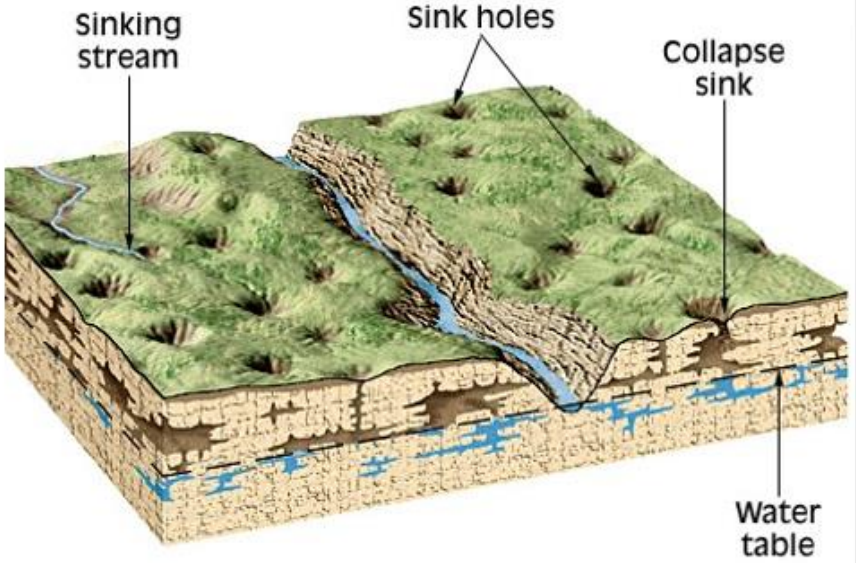


Si se encuentra a cierta profundidad (extracciones > infiltración) pueden existir acuíferos “colgados”

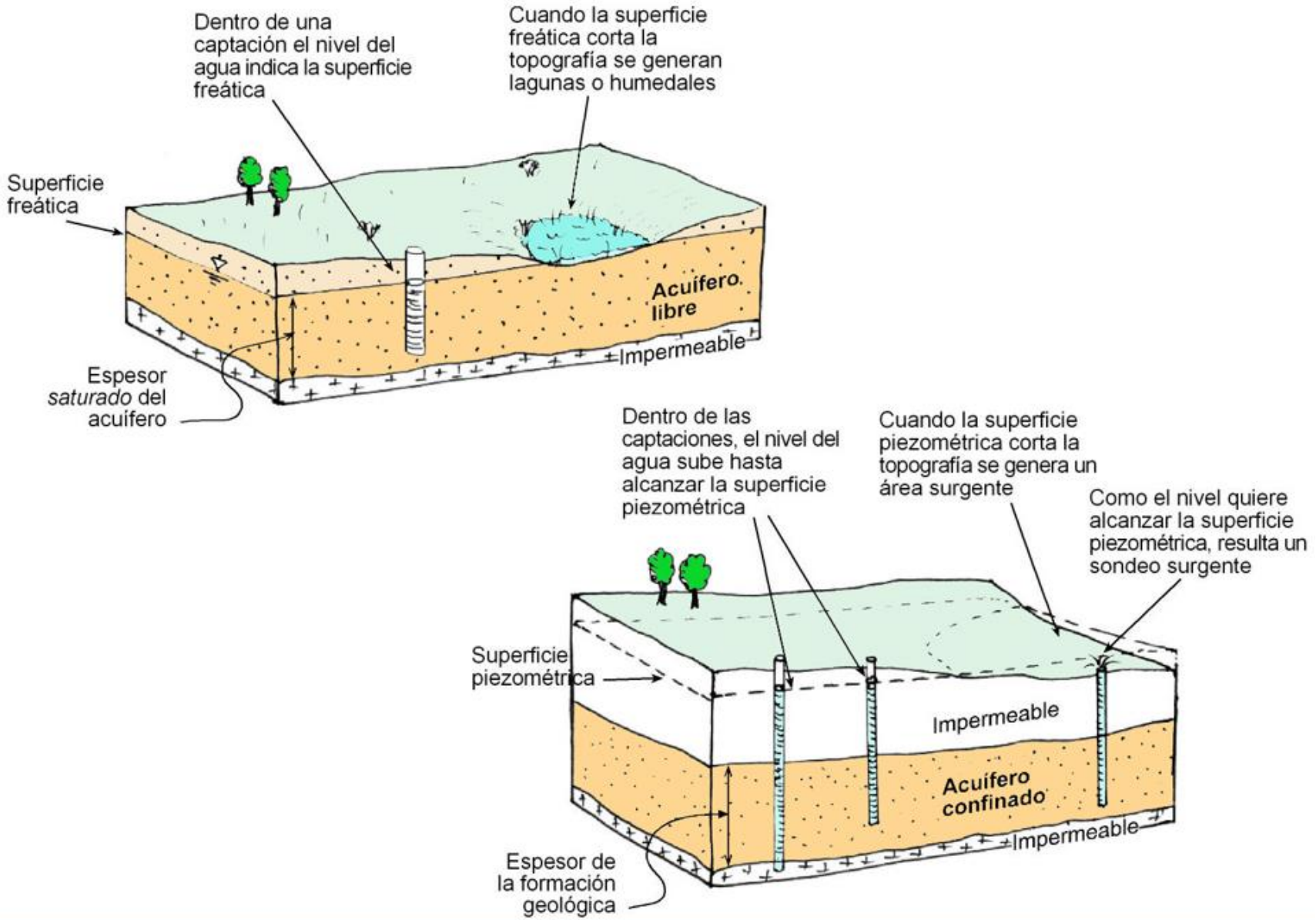
En cualquiera de los casos, la superficie freática en el terreno no es nítida: existe una **franja capilar**

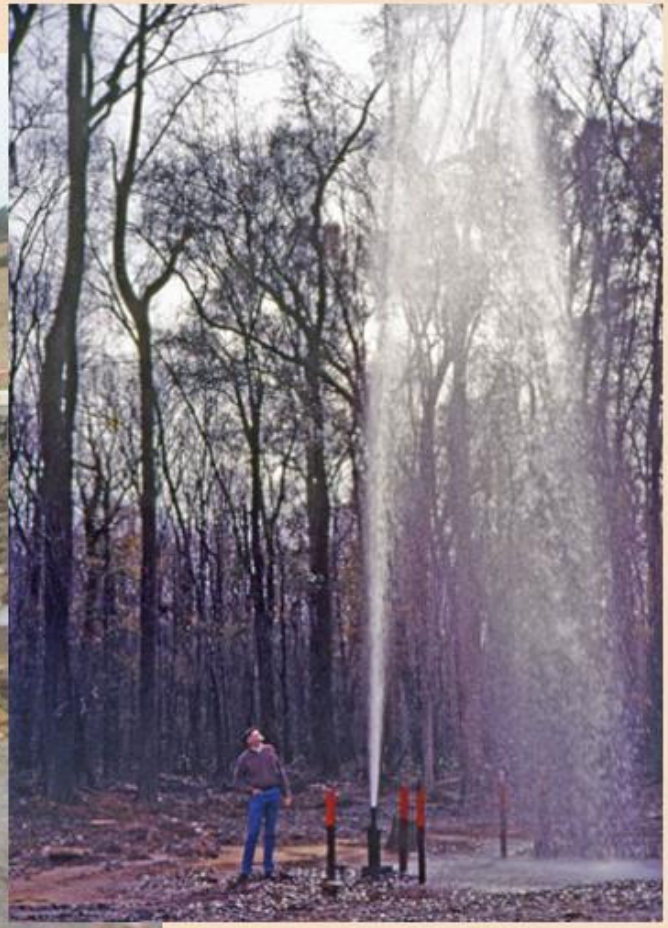


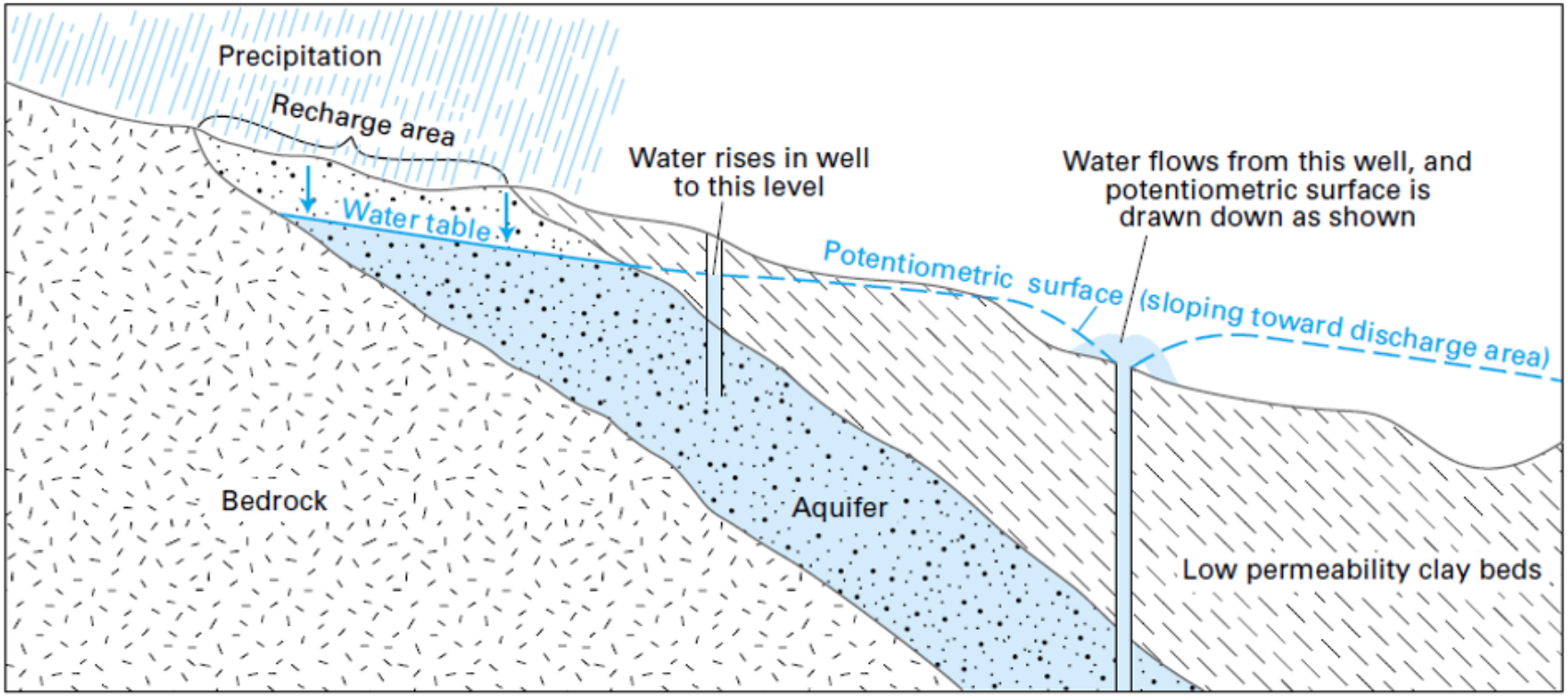




Regions with many sinkholes exhibit *karst* topography.


Dentro de una captación el nivel del agua indica la superficie freática
Cuando la superficie freática corta la topografía se generan lagunas o humedales
Superficie freática
Acuífero libre
Impermeable
Espesor *saturado* del acuífero
Dentro de las captaciones, el nivel del agua sube hasta alcanzar la superficie piezométrica
Cuando la superficie piezométrica corta la topografía se genera un área surgente
Como el nivel quiere alcanzar la superficie piezométrica, resulta un sondeo surgente
Superficie piezométrica
Impermeable
Acuífero confinado
Impermeable
Espesor de la formación geológica





Artesian aquifer. Both wells are artesian wells, although only one flows.

http://pubs.usgs.gov/gip/gw/how_b.html

En un acuífero libre cuando se extrae agua se vacía (parte de) los poros

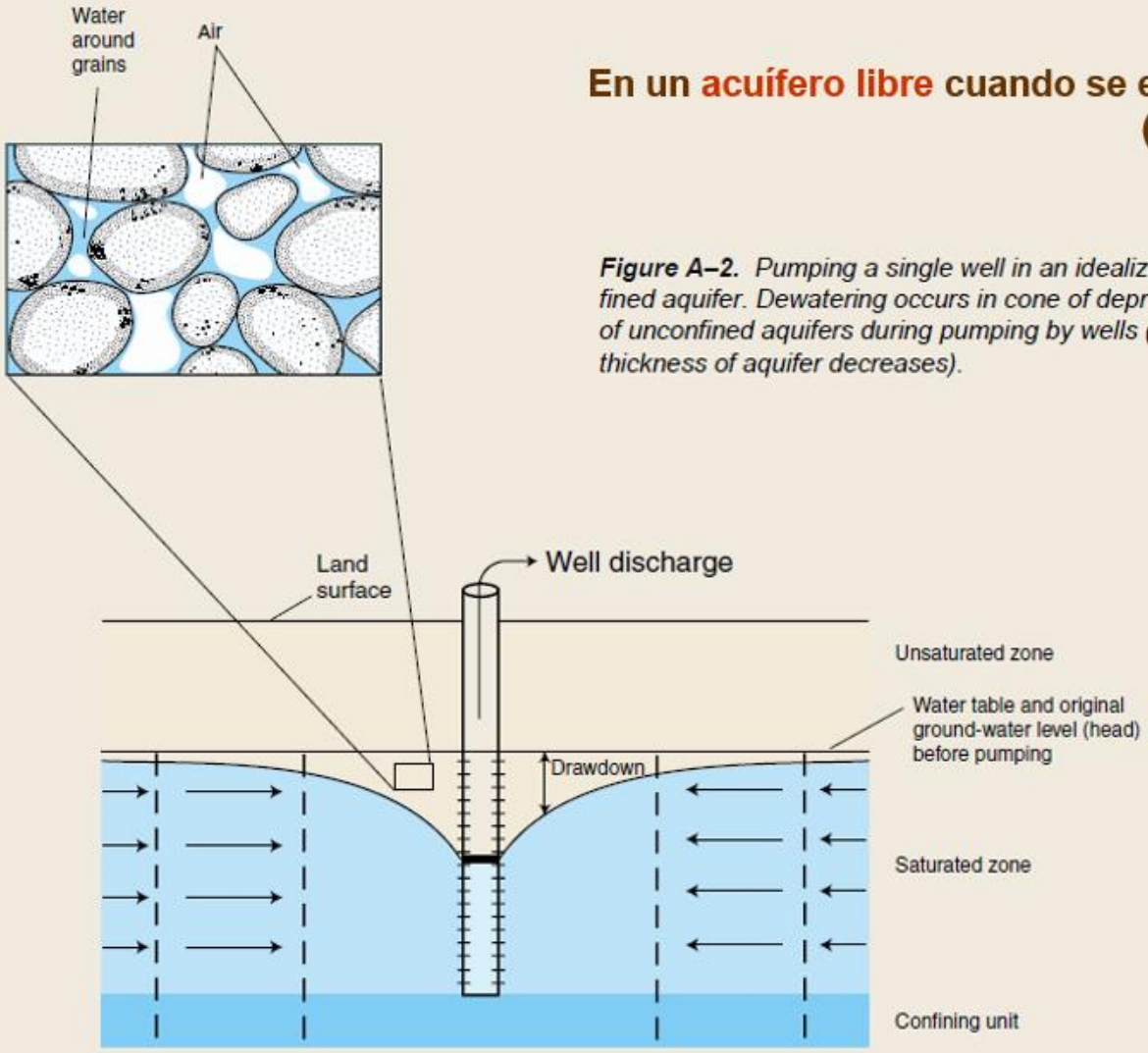


Figure A–2. *Pumping a single well in an idealized unconfined aquifer. Dewatering occurs in cone of depression of unconfined aquifers during pumping by wells (saturated thickness of aquifer decreases).*

http://pubs.usgs.gov/circ/circ1139/

En un acuífero confinado cuando se extrae agua, los poros continúan llenos: el agua y el acuífero se descomprimen

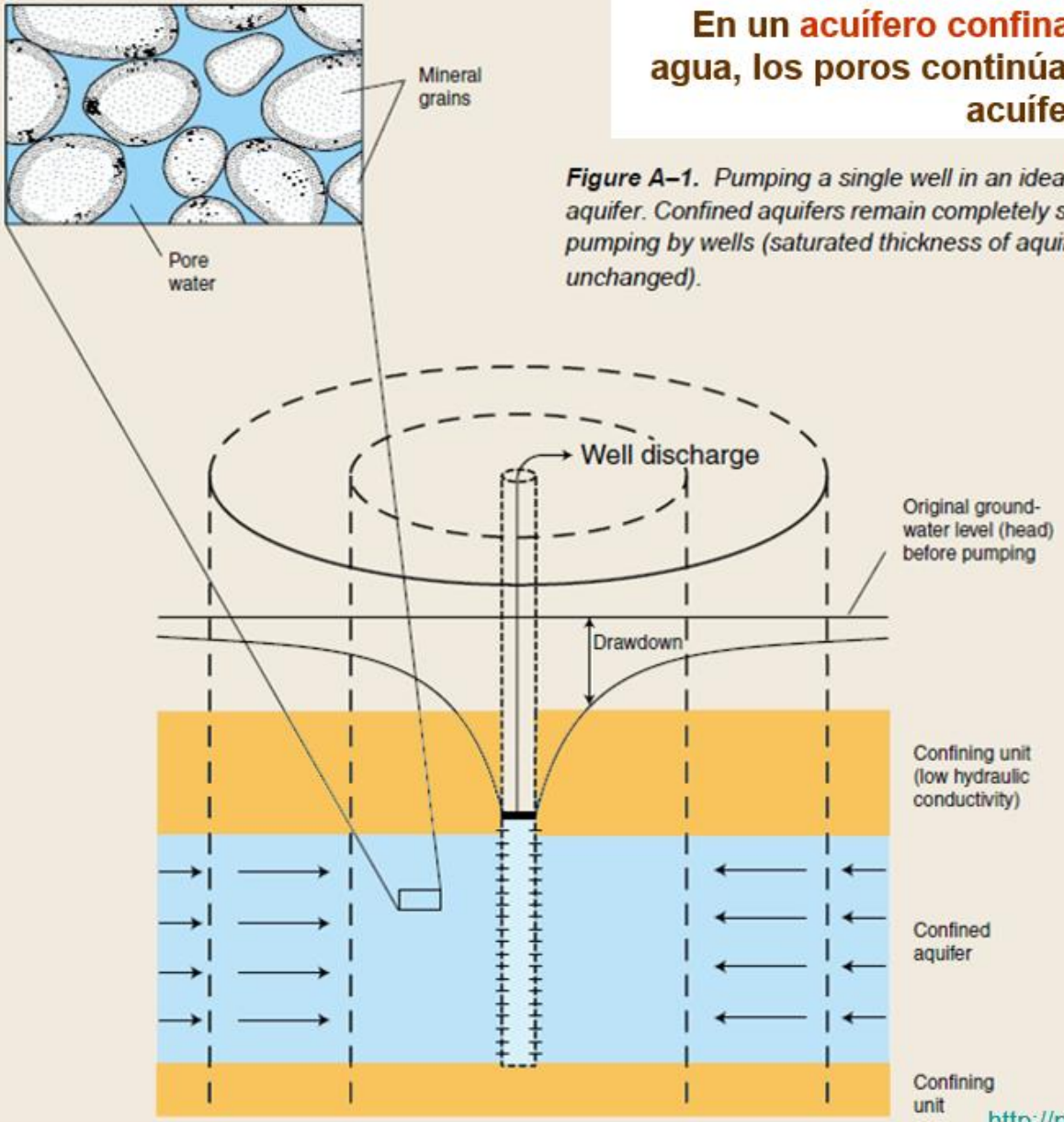
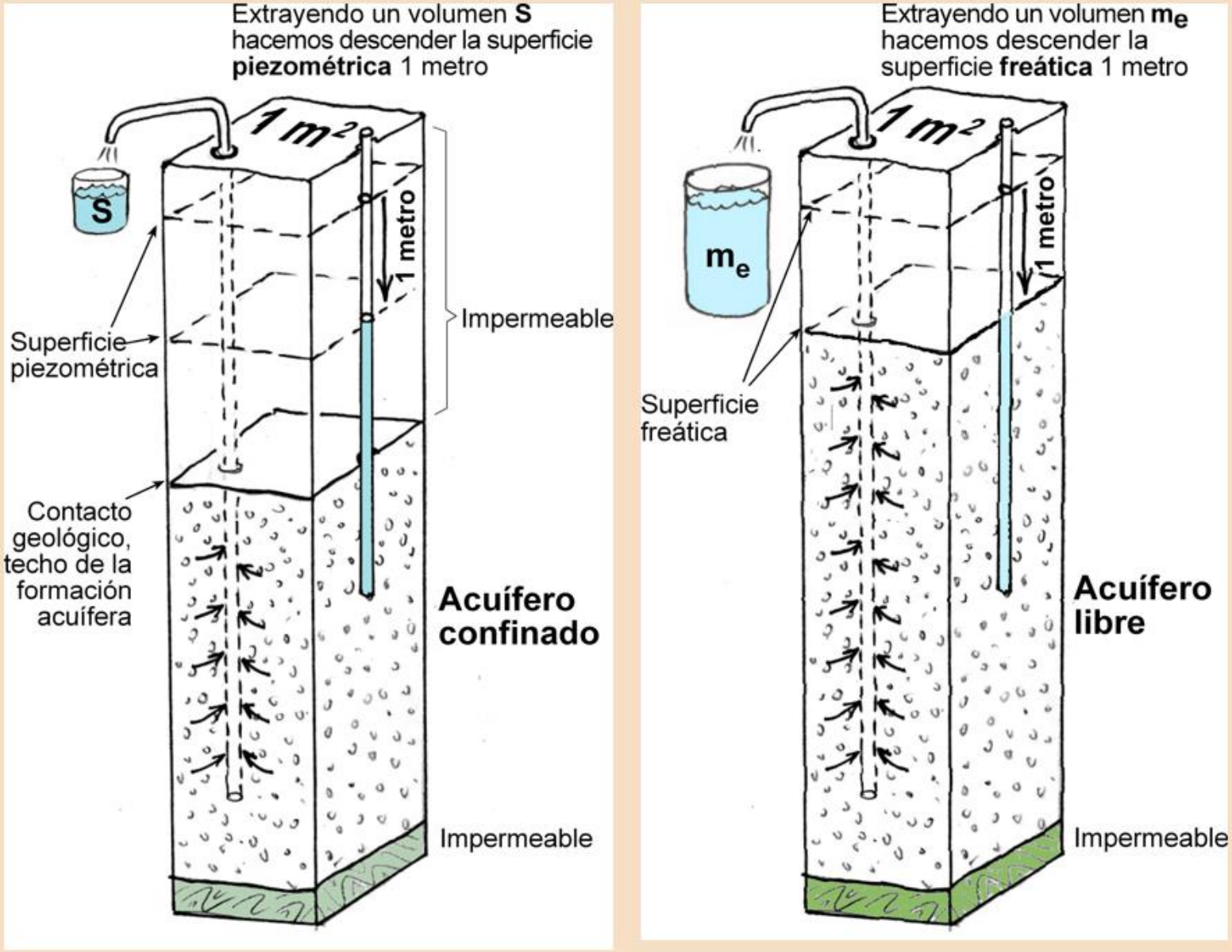
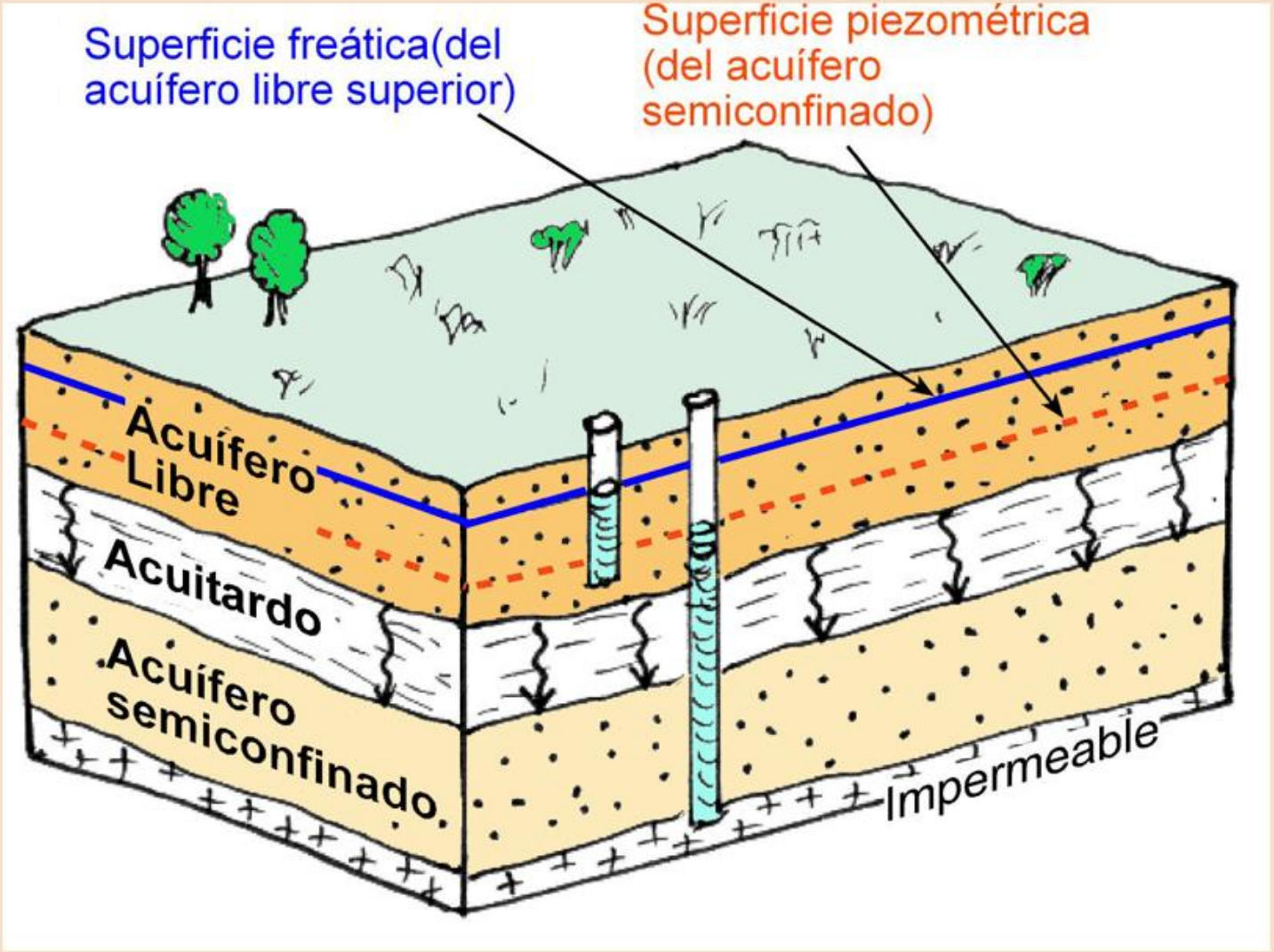


Figure A–1. *Pumping a single well in an idealized confined aquifer. Confined aquifers remain completely saturated during pumping by wells (saturated thickness of aquifer remains unchanged).*

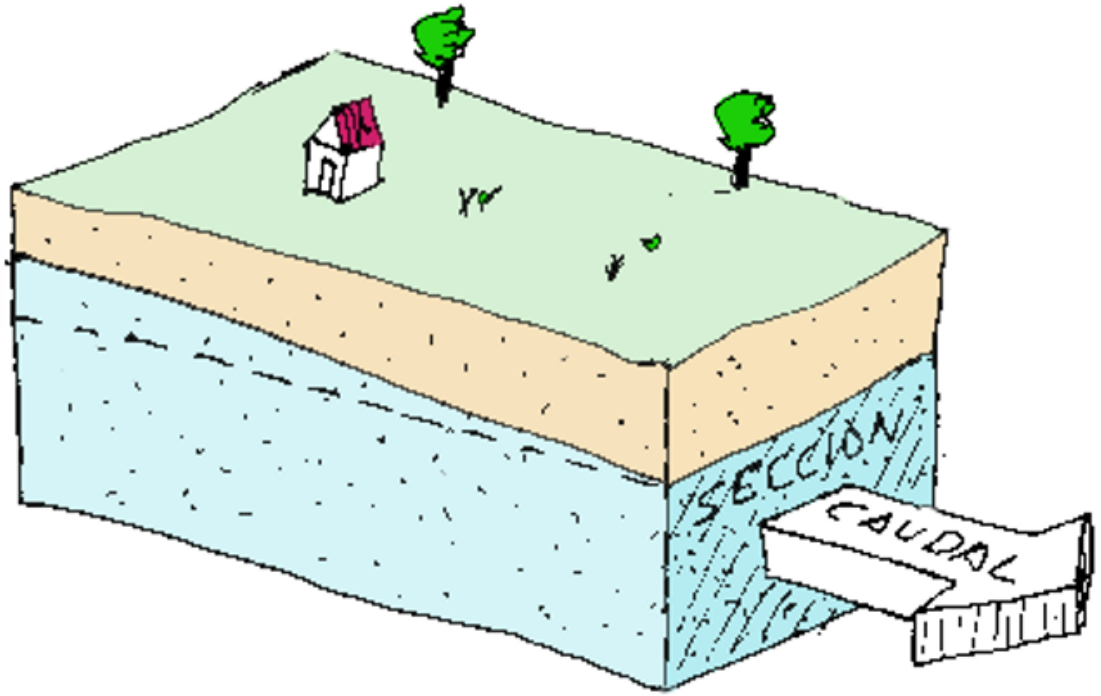
http://pubs.usgs.gov/circ/circ1139/


Extrayendo un volumen **S** hacemos descender la superficie **piezométrica** 1 metro
1 m²
S
1 metro
Impermeable
Superficie piezométrica
Contacto geológico, techo de la formación acuífera
Acuífero confinado
Impermeable
Extrayendo un volumen m_e hacemos descender la superficie **freática** 1 metro
1 m²
m_e
1 metro
Superficie freática
Acuífero libre
Impermeable


Superficie freática(del acuífero libre superior)
Superficie piezométrica (del acuífero semiconfinado)
Acuífero Libre
Acuitardo
Acuífero semiconfinado
Impermeable

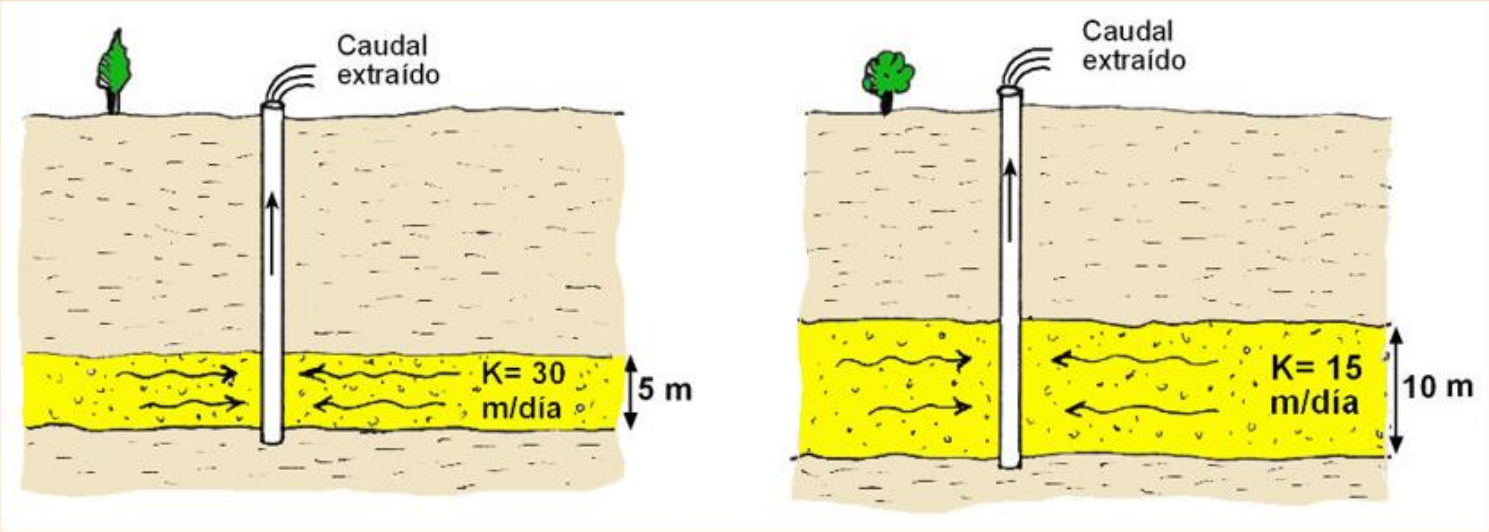
Caudal por unidad de sección = K . gradiente hidráulico

$$\frac{\text{Caudal } (m^3/día)}{\text{Sección } (m^2)} = K \cdot \frac{\Delta \text{ h (m.)}}{\Delta \text{ l (m.)}}$$



El caudal que atraviesa el medio poroso perpendicularmente a la sección señalada es **linealmente** proporcional al gradiente Δh / Δl

K= permeabilidad o conductividad hidráulica (unidades: m/día)



$30 \cdot 5 = 150$ $15 \cdot 10 = 150$

T (transmisividad) = permeabilidad x espesor (unidades: m^2/día)