

Soil Basics (Or the world under our feet)

Conceptos Básicos del Suelo (El mundo bajo nuestros pies)



Score Four: Students, Schools, Streams, and the Bay
Score Four: Estudiantes, Escuelas, Arroyos y la Bahía

Rebecca Wolf and Nguyen Le

Interstate Commission on the Potomac River Basin
Comisión Interestatal para la Cuenca del Río Potomac



Soil: The Foundation For a Plant's Success

Suelo: La Base para el Éxito de las Plantas

- Soil provides plants with:
El suelo provee a las plantas:

- Nutrients
Nutrientes
- Minerals
Minerales
- Water
Agua
- Oxygen
Oxígeno



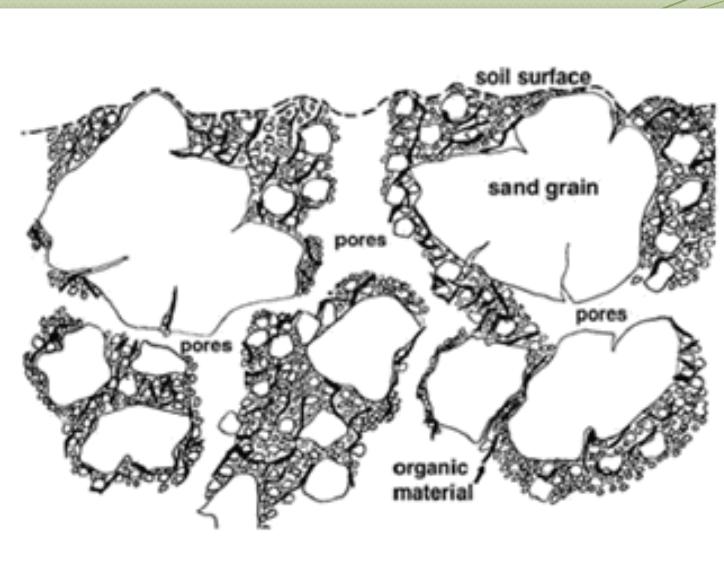
It's Not Just Dirt

No es sólo tierra

Soil consists of:

Suelo consta de:

- **Mineral particles** – sand, silt, or clay.
Partículas minerales – arena, limo, o arcilla.
- **Pore Spaces** between mineral particles.
Poros o espacios – entre partículas minerales.
- **Organic matter** – decomposing plants, animal matter and droppings.
Materia orgánica – plantas en descomposición, materia animal, y heces fecales.
- **Small organisms** – worms and insects and microorganisms, such as bacteria and fungi.
Organismos pequeños – gusanos, insectos, y organismos microscópicos tales como hongos y bacterias.



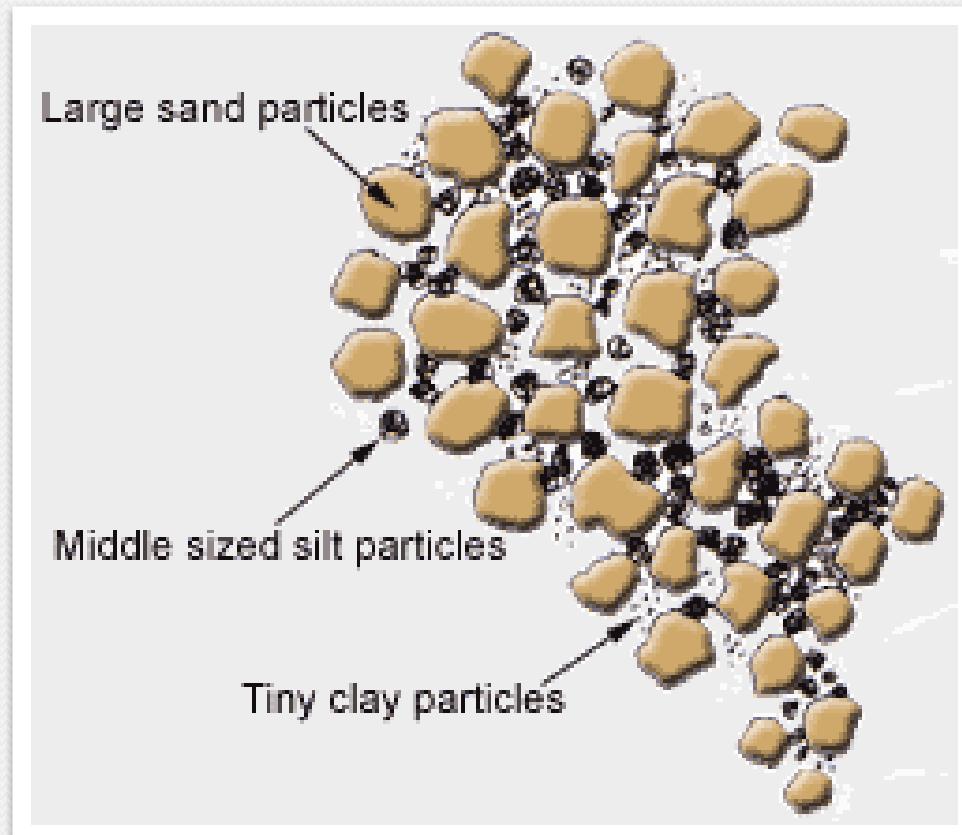
Soil: It's a Mix

Suelo: Es una mezcla

The three minerals that comprise soil are:

El suelo está compuesto de tres minerales:

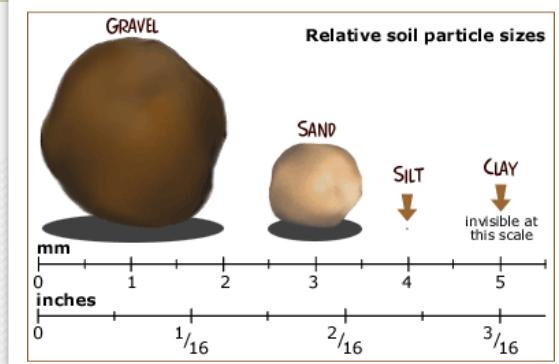
- Sand
Arena
- Silt
Limo
- Clay
Arcilla



More On Minerals

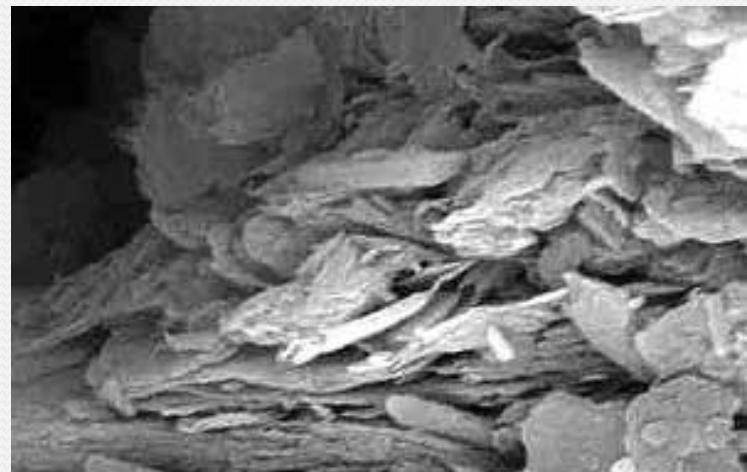
Más acerca de los minerales

- These minerals are classified by size.
Estos minerales están clasificados por tamaño.



- You can see...
Puedes ver...

- Sand with your eye or magnifying glass
Arena, visible a simple vista o con una lupa
- Silt with microscopes.
Limo con microscopio
- Clay with electron microscopes.
Arcilla con microscopio de electrones



*Clay particles are flat like paper.
Las partículas de arcilla son planas
como el papel!*



How soil feels to the touch tells us what it is!

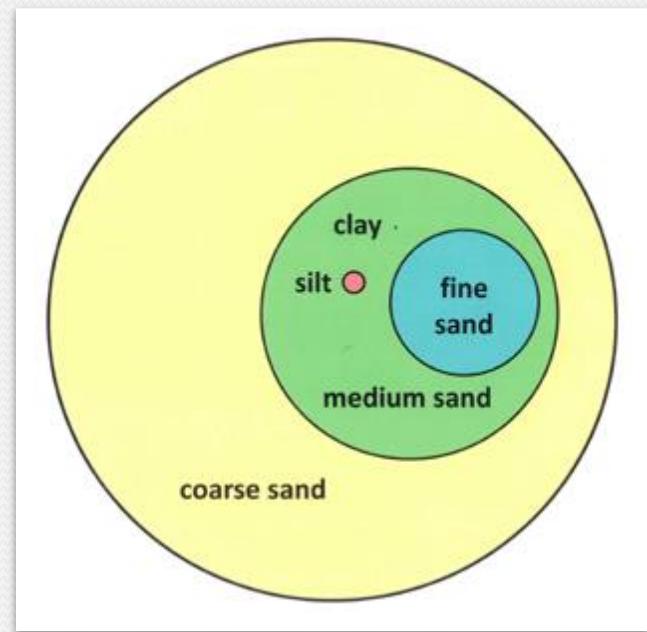
¡Sabemos qué hay en el suelo por cómo se siente!

- The minerals in a soil affects how it feels to the touch. This is called its ***soil texture***.

Los minerales en el suelo afectan cómo se siente al tocarlo, a esto se le llama ***textura del suelo***.

- The particles feel differently, because of their different sizes and structures.
Las partículas se sienten diferentes debido a su tamaño y estructura.

- We can tell the general composition of soil from its texture.
Podemos inducir la composición general del suelo através de su estructura.



How would you expect sand to feel in comparison to clay?

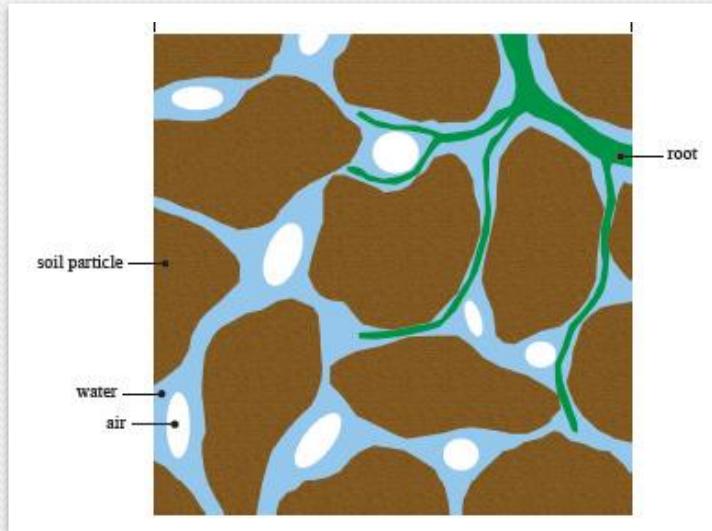
Cómo esperarías que se sienta la arena en comparación con la arcilla?



Pore Space – where lots of action takes place

Poros – donde ocurre mucha acción

- The spaces between individual soil particles are called pore spaces.
Los espacios entre partículas de suelo se llaman poros
- Pore spaces house water, oxygen, and microorganisms.
Los poros albergan agua, oxígeno y microorganismos.
- Plant roots grow into and make pore spaces.
Las raíces de las plantas crecen dentro y crean poros.



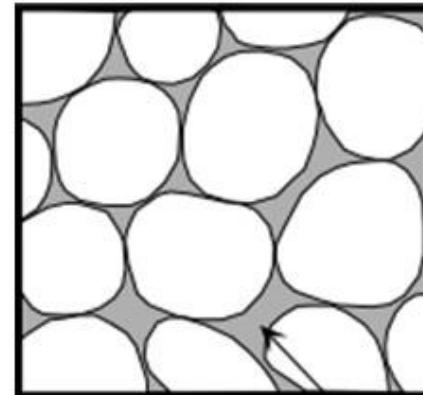
Pore Space Poros

Different types of minerals have different sized pore spaces.

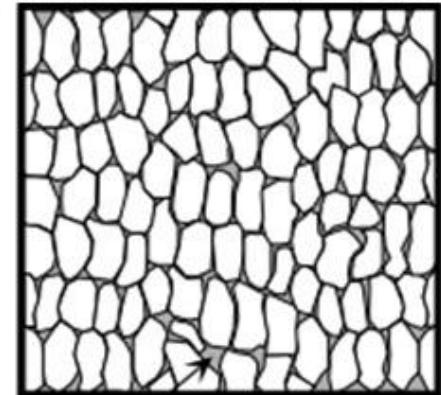
Diferentes minerales producen tamaños de poros diferentes.

- Which type of mineral has the largest pore spaces?
¿Qué tipo de mineral produce los poros más grandes?
- How about the smallest?
¿Cuál produce los más pequeños?

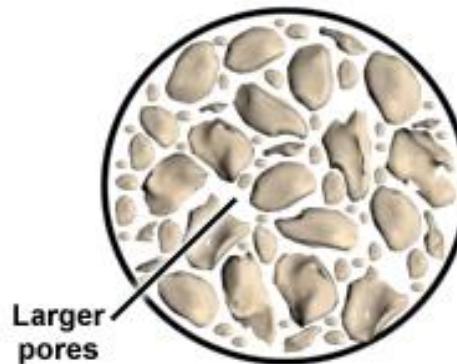
*Sand
Arena*



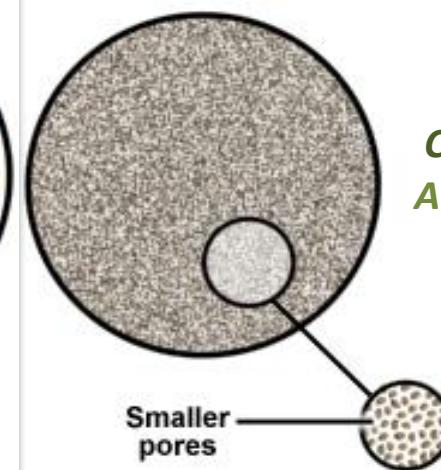
*Silt
Limo*



Pore Space



*Clay
Arena*



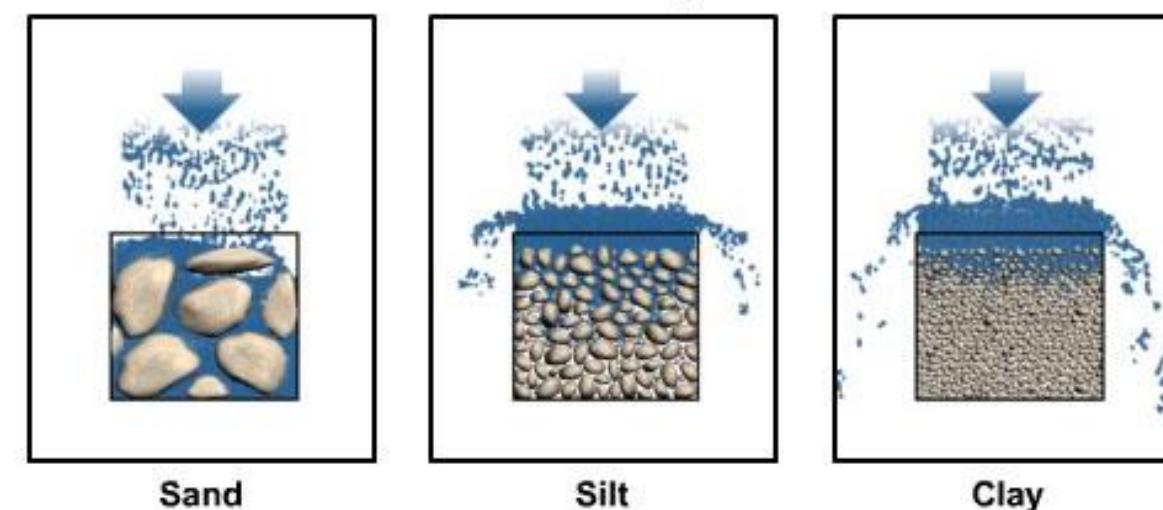
Porosity and Permeability – related, but different

Infiltración y Porosidad – relacionados pero diferentes

Porosity – Soil scientists define porosity as the *volume* of pores for a given amount of soil.

Porosidad – Los científicos de suelo definen la porosidad como el *volumen* de poros en una determinada cantidad de suelo.

- Which mineral is most porous (has the greatest volume of pores for the same amount)?
¿Cuál material es más poroso? (Tiene más cantidad de poros por cantidad de suelo)?
- But which is most permeable? (Which will rain pass through the fastest)?
¿Cuál material es más permeable? (Por cuál material el agua se infiltrará en el suelo más rápido?)

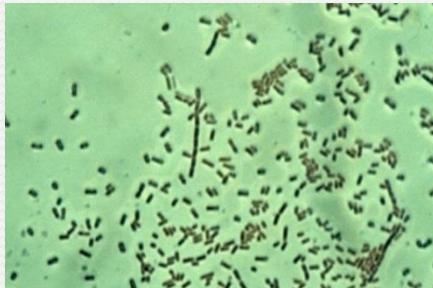


Healthy Soil Supports Many Diverse Lifeforms

Un Suelo saludable alberga una gran diversidad de organismos

Micro-organisms:

Microorganismos:



Bacteria

Bacteria



Nematodes

Nematodos



Fungus roots

Hongos de raíz (micorrizas)

Organisms visible to the eye:

Organismos visibles al ojo:



Tiny to large insects & spiders
Insectos & arañas grandes o
pequeños



Earth worms
Lombrices de tierra



Tiny springtails
Brincacolas pequeños



Review Repasso

1. What different factors cause pore spaces in soil?
¿Qué diferentes factores causan espacios de poros en el suelo?

2. Which would retain water the best – a sandy soil or a clayey soil?
¿Cuál suelo retendrá mejor el agua: un suelo arenoso o un suelo arcilloso?

3. What types of organisms do you think you might find in your school soil?
¿Qué tipo de organismos crees que encontrarías en el patio de tu escuela?



Application Question To Think About

Pregunta de Aplicación para Pensar

Rain gardens are meant to catch large amounts of storm water and then let it slowly seep into the soil over one to two days.

Los jardines de lluvia están diseñados para atrapar grandes cantidades de lluvia y permitir que se infiltre en el suelo lentamente en el periodo de un día o dos.

- **Which mix of soils would work best in a rain garden? And why?**

¿Qué mezcla de suelo funcionaría mejor en un jardín de lluvia y porqué?



Investigations and Activities

Actividades de Investigación

Collect soil samples from the schoolground:

Colecciona muestra de suelo en tu escuela:

- Soil Components Texture Investigation
Investigación de Componentes y Textura del suelo
- Soils Percolation Investigation
Investigación de Percolación del Suelo
- Send to lab to have analyzed and/or use soil chemistry kits to learn pH and other chemical. characteristics.
Envíalas muestras a un laboratorio para ser analizadas y/o usa un kit de muestras químicas de suelo para investigar el pH y otras características químicas



Resources for Teachers

Recursos para Maestros

- [Flow diagram for Texture by Feel](#). Commonly used in the field. Provided by the USDA Natural Conservation Resources Service. (Click [here](#) for a high-resolution version of the graphic.)
Esquema de Textura por Tácto. Usado comúnmente en el campo. Ha sido provisto por “USDA Natural Conservation Resources Service”. (Haga [aquí](#) para una versión de alta resolución.)
- [Soil Science Society of America](#) provides an excellent bank of soils lessons for multiple grades covering texture, biology, chemistry, forensics, and more. <http://www.soils4teachers.org/lessons-and-activities#General9>
Asociación Americana de Ciencia de Suelo: provee un excelente banco de lecciones acerca del suelo para múltiples grados que cubren tópicos cómo: textura, biología, química, ciencias forenses, y más. <http://www.soils4teachers.org/lessons-and-activities#General9>
- Basic Hydrologic Science Course Runoff Processes Section Four: Soil Properties. In depth explanations with public domain graphics. http://wetc203116.uni-graz.at/meted/hydro/basic/Runoff/print_version/04-soilproperties.htm?vm=r#12
Ciencia Hidrológica Básica, Procesos de escorrentía, Sección Cuatro: Propiedades del suelo. Explicaciones a fondo con gráficas de dominio público. http://wetc203116.uni-graz.at/meted/hydro/basic/Runoff/print_version/04-soilproperties.htm?vm=r#12
- [Soil Biology Primer](#), Natural Resources Conservation Service, USDA.
<https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/main/soils/health/biology/>
Introducción a la Biología de Suelos, Servicio de Conservación de Recursos Naturales, USDA.
<https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/main/soils/health/biology/>



Definitions for teachers

Definiciones para maestros

Source (unless otherwise noted): Soil Health and Glossary, National Resources Conservation Service

Fuente (a menos que se indique lo contrario): Glosario de Salud del Suelo, Servicio Nacional de Conservación de Recursos:

https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detailfull/soils/health/?cid=nrcs142p2_053848

- **Actinomycetes:** A large group of bacteria that grow in long filaments that are too small to see without magnification. Actinomycetes generate the smell of “healthy soil,” and are important in decomposing cellulose, chitin, and other hard-to-decompose compounds, especially at higher pH levels. Many produce antibiotics.
Actinobacteria/Actinomicetos: Un grupo grande de bacterias que crece en forma de filamentos largos y son muy pequeñas para verse a simple vista. Los actinomicetos generan el olor a “tierra saludable”, y son importantes descomponedores de celulosa, quitina, y otros compuestos difíciles de descomponer especialmente en ambientes con pH alto. Muchos producen antibióticos.
- **Arthropods:** Invertebrate animals with jointed legs. They include insects, crustaceans, sowbugs, springtails, arachnids (spiders), and others.
Artrópodos: Animales invertebrados de patas articuladas. Este grupo incluye los crustáceos, insectos, arácnidos (arañas), cochinillas, brinca colas, entre otros..
- **Bacteria:** Microscopic, single-celled organisms. They include the photosynthetic cyanobacteria (formerly called blue-green algae), and actinomycetes (filamentous bacteria that give healthy soil its characteristic smell).
Bacterias: Organismos microscópicos unicelulares. El grupo incluye a las cianobacterias fotosintéticas (antes llamadas algas azul-verdosas), y los actinomicetos (bacterias filamentosas que le dan a la tierra su olor característico).
- **Fungi:** Multi-celled, non-photosynthetic organisms that are neither plants nor animals. Fungal cells form long chains called hyphae and may form fruiting bodies such as mold or mushrooms to disperse spores. Some fungi such as yeast are single-celled.
Hongos: Organismos no-fotosintéticos (pueden ser unicelulares como las levaduras, o multicelulares como las setas) que no son ni plantas ni animales. Los hongos multicelulares poseen células que crecen en largas cadenas llamadas hifas, y muchos producen cuerpos fructíferos como los mohos y las setas, para dispersar esporas.
- **Mineral:** A mineral is an element or chemical compound that is normally crystalline and that has been formed as a result of geological processes" (Source: Nickel, E. H., 1995). "Minerals are naturally-occurring inorganic substances with a definite and predictable chemical composition and physical properties." (Source: O' Donoghue, 1990).
Minerales: Un elemento o químico que es normalmente cristalino y ha sido formado como resultado de procesos geológicos. (Fuente: Nickel, E. H., 1995). "Los minerales son sustancias inorgánicas que ocurren naturalmente que poseen una composición química definida y propiedades físicas predecibles. " (Fuente: O' Donoghue, 1990).



Definitions for teachers

Definiciones para maestros

Source (unless otherwise noted): Soil Health and Glossary, National Resources Conservation Service

Fuente (a menos que se indique lo contrario): Glosario de Salud del Suelo, Servicio Nacional de Conservación de Recursos:

https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detailfull/soils/health/?cid=nrcs142p2_053848

- **Mycorrhizal associations:** A symbiotic association of certain fungi with roots. The fungi receive energy and nutrients from the plant. The plant receives improved access to water and some nutrients. Except for brassicas (mustard, broccoli, canola) and chenopods (beets, lamb's-quarters, chard, spinach), most plants form mycorrhizal associations.

Asociaciones micorrizas: Una asociación simbiótica de ciertos hongos con las raíces de las plantas. Los hongos reciben energía y nutrientes de la planta. La planta recibe acceso a más agua y nutrientes a través del hongo. A excepción de las brasicáceas (mostaza, brócoli, canola) y las ruderales (remolacha, espinaca, acelga), todas las plantas forman asociaciones micorrizas.

- **Organic matter:** any material that is part of or originated from living organisms. Includes soil organic matter, plant residue, mulch, compost, and other materials.

Materia orgánica: cualquier material que es parte de o originado por organismos. Incluye materia orgánica en el suelo, residuo de plantas, mantillo, composta, y otros materiales.

- **Permeability:** the qualitative estimate of the ease with which fluids, gases, or plant roots pass through soil.

Permeabilidad: El estimado cualitativo de la facilidad con la cual fluidos, gases, o raíces pueden pasar por el suelo.

- **Porosity:** the volume of pores in a soil sample divided by the bulk volume of the sample.

Porosidad: El volumen de los poros en una muestra de suelo, dividido por el volumen total de la muestra.

- **Silt:** a granular material of a size between sand and clay, whose **mineral** origin is quartz and feldspar. Silt may occur as a soil (often mixed with sand or clay) or as sediment mixed in suspension with water (also known as a suspended load) in a body of water such as a river. ([source](#): Wikipedia)

Limo: material granular el cual su tamaño se encuentra entre arena y arcilla, y su origen mineral es el cuarzo y el feldespato. El cieno ocurre en forma de suelo (a menudo mezclado con arena y arcilla), o sedimento mezclado en suspensión con agua (también conocido como sedimento suspendido) en cuerpos de agua, como los ríos (Fuente: Wikipedia)

