

# AMBIENTES FLUVIALES

Son estudiados desde dos perspectivas:

Geomorfología (Formas del relieve, patrones del drenaje).

Sedimentología (características del medio y depósitos resultantes, facies sedimentaria)

Para su estudio se analizan Características y Dinámicas selectas del medio físico y con base en ellas y

En los depósitos observados en ambientes modernos, se construyen Modelos y secuencias tipo diagnósticas las cuales son comparadas con los depósitos y rocas antiguas.

*Clase Ciencias de la Tierra, Fac. Ciencias-UNAM.*

*Prof. Cecilia Caballero M.*

# Geomorfología

Formas del relieve características



**Valles en forma de V, circos de erosión**

**Abanicos aluviales**



**Meandros, canales anastomosados**



**Elementos comunes**

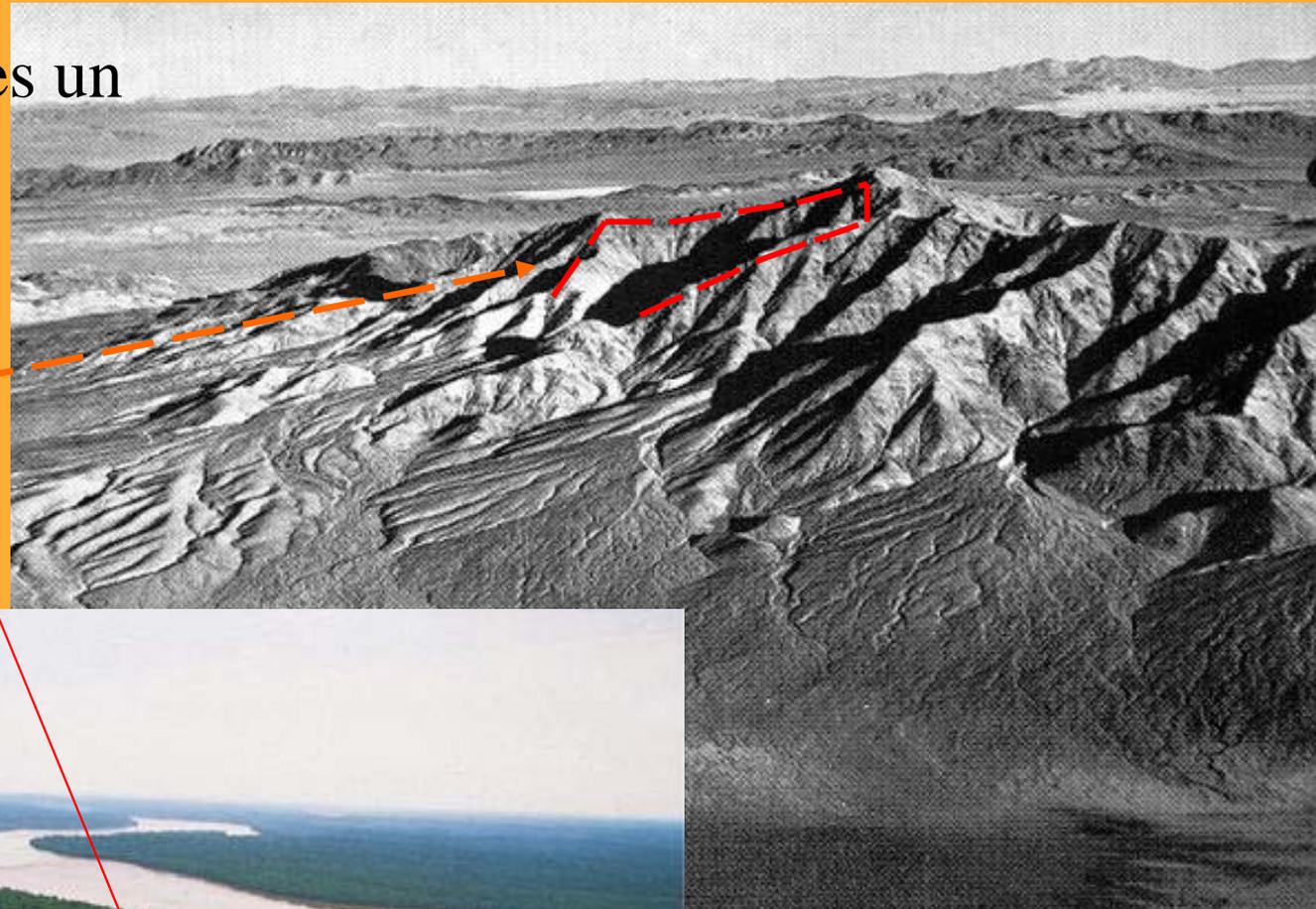


*Zona de canal  
Barras/Bancos  
Llanuras de inundación /  
aluviales*

La **erosión remontante** es un proceso importante en el modelado del relieve

Circos de erosión

Saltos y cascadas



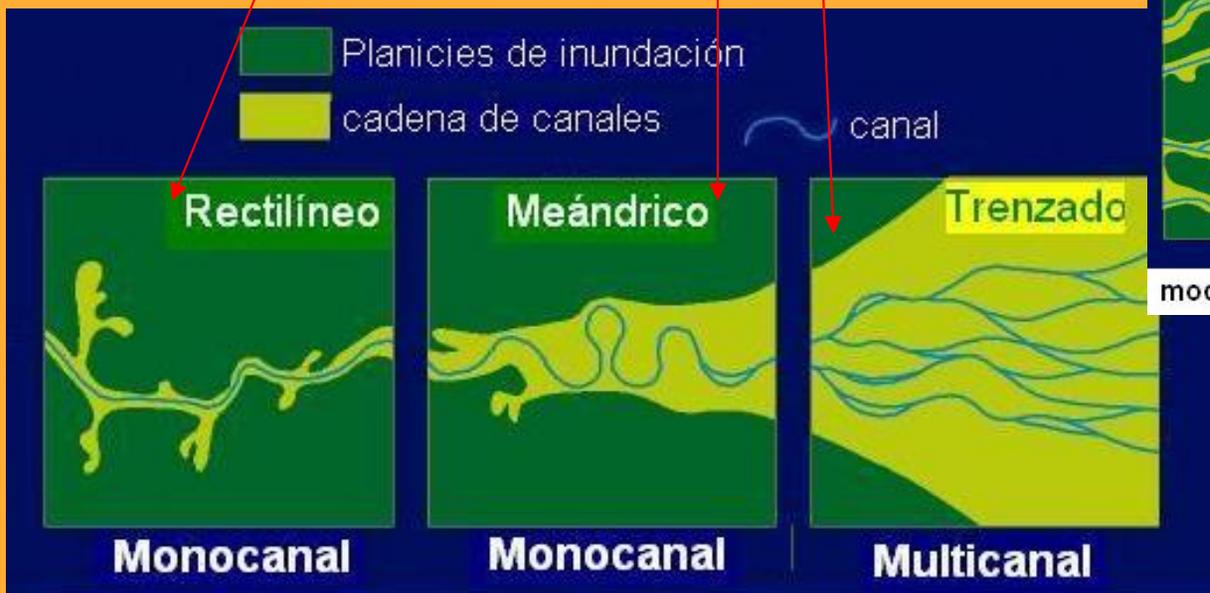
La erosión va hacia arriba y hacia atrás, puede juntar cuencas y robar tributarios

# Tipos de río

	Monocanal	Multicanal
MUY sinuosos ↑	2 Meándrico	3 Trenzado y anastomosado
↓ muy POCO sinuosos	1 Rectilíneo	



modificado de: [www.geo.uu.nl/fg/palaeogeography/results/fluvial](http://www.geo.uu.nl/fg/palaeogeography/results/fluvial)



modificado de: [www.geo.uu.nl/fg/palaeogeography/results/fluvial](http://www.geo.uu.nl/fg/palaeogeography/results/fluvial)

# Patrones de drenaje

Están controlados por:

Estructura (capas horizontales, verticales, inclinadas; volcanes, calderas). **Forma** del patrón.

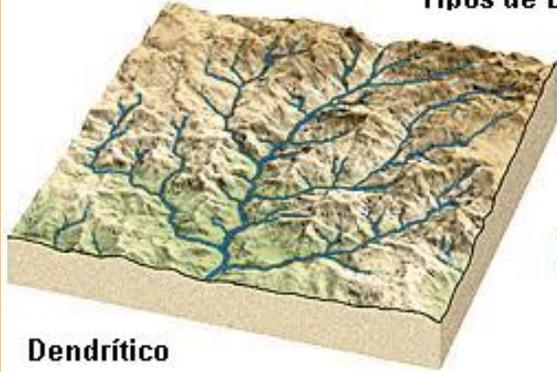
Litología (uniformidad y contrastes; tamaño de grano, resistencia al desgaste, permeabilidad).

**Densidad** del patrón

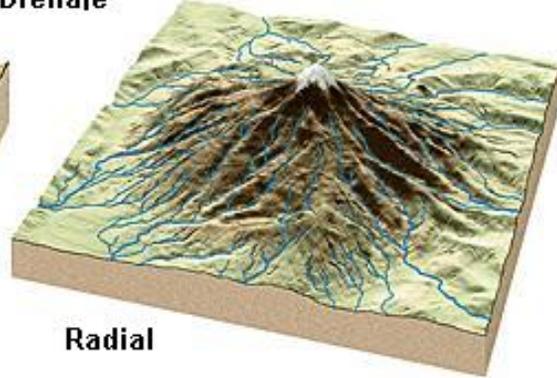
Nivel base (valles angostos en forma de v con patrones diversos vs. ríos de planicies: meandros y trenzados vs. ríos encajados). **Profundidad** de disección.

# Patrones de drenaje

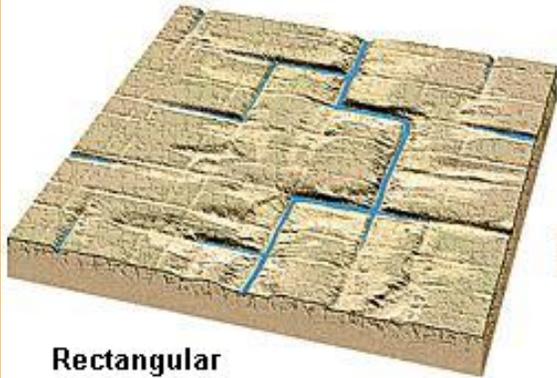
Tipos de Drenaje



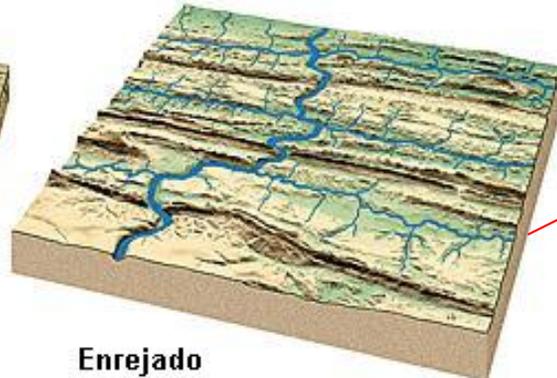
Dendrítico



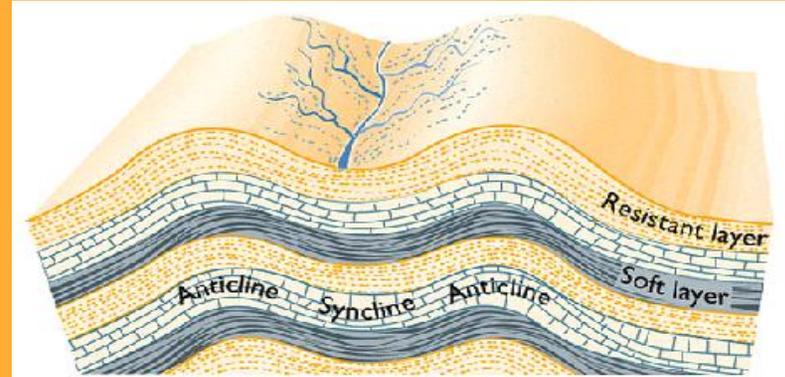
Radial



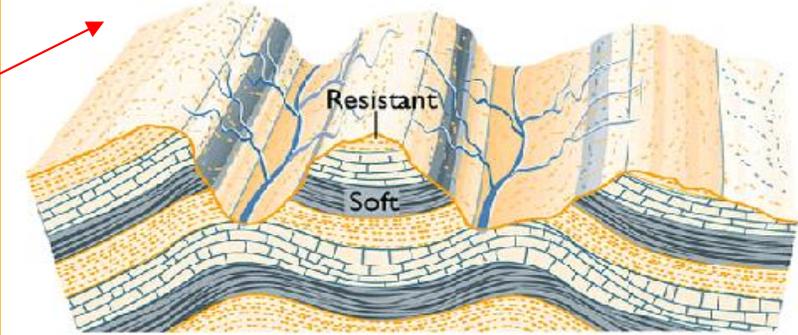
Rectangular



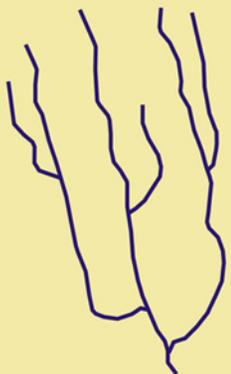
Enrejado



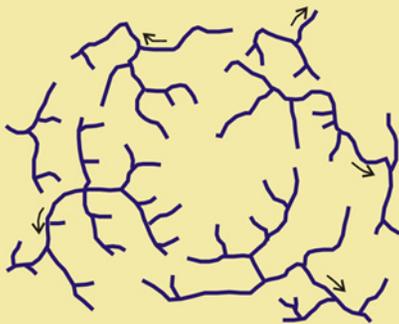
(a) Early stage of folding: ridges over anticlines, streams in synclines



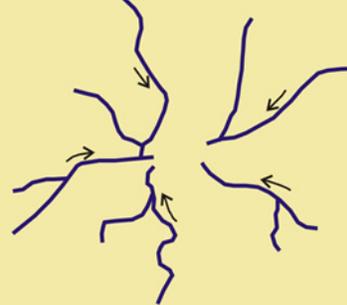
(b) Later stages of erosion: ridges may overlie synclinal axes if capped by resistant beds



Paralelo

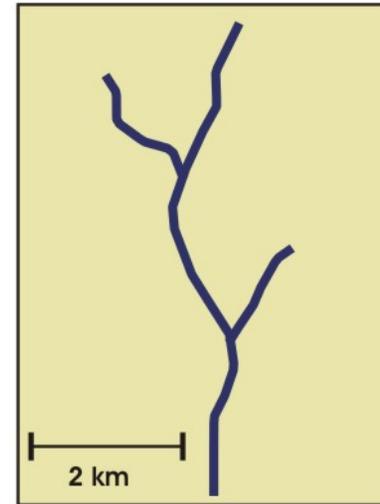


Anular

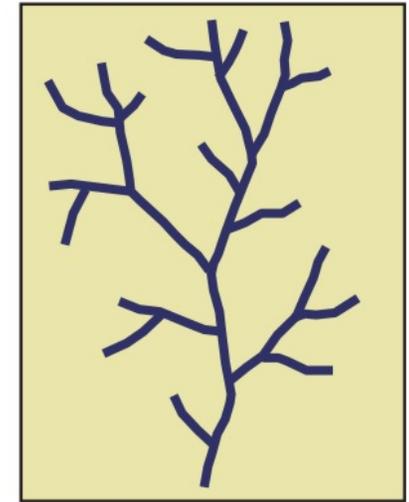


Radial centripeto

# Densidad del drenaje

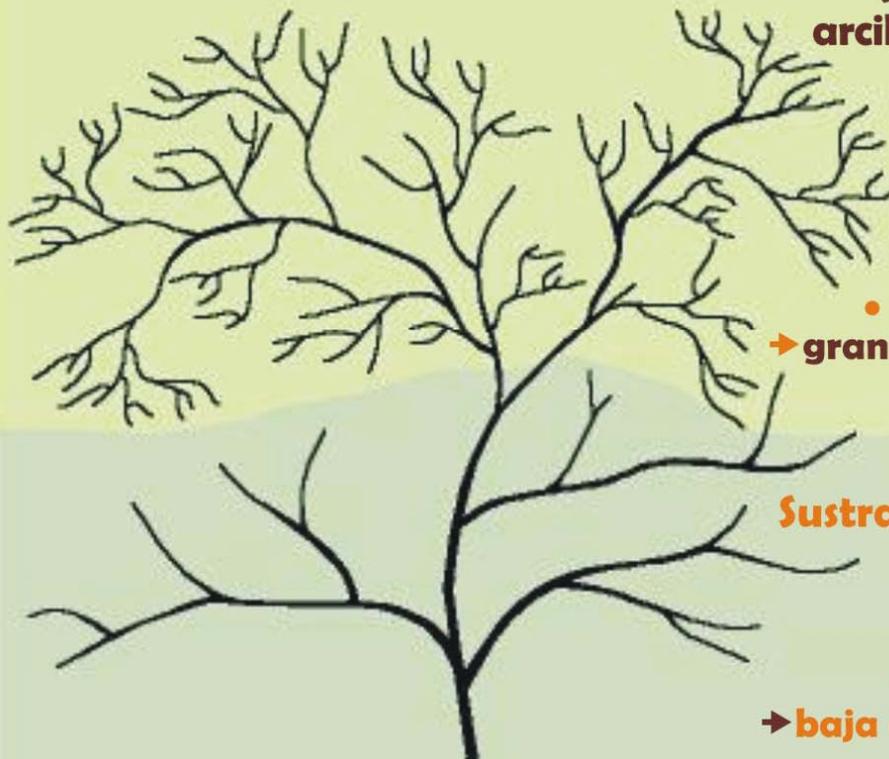


área = 8.75 km<sup>2</sup>  
longitud corrientes = 11 km  
densidad = 1.3 km/km<sup>2</sup>



área = 8.75 km<sup>2</sup>  
longitud corrientes = 30 km  
densidad = 3.4 km/km<sup>2</sup>

## Densidad de drenaje



**Sustrato de rocas  
arcillosas impermeables**

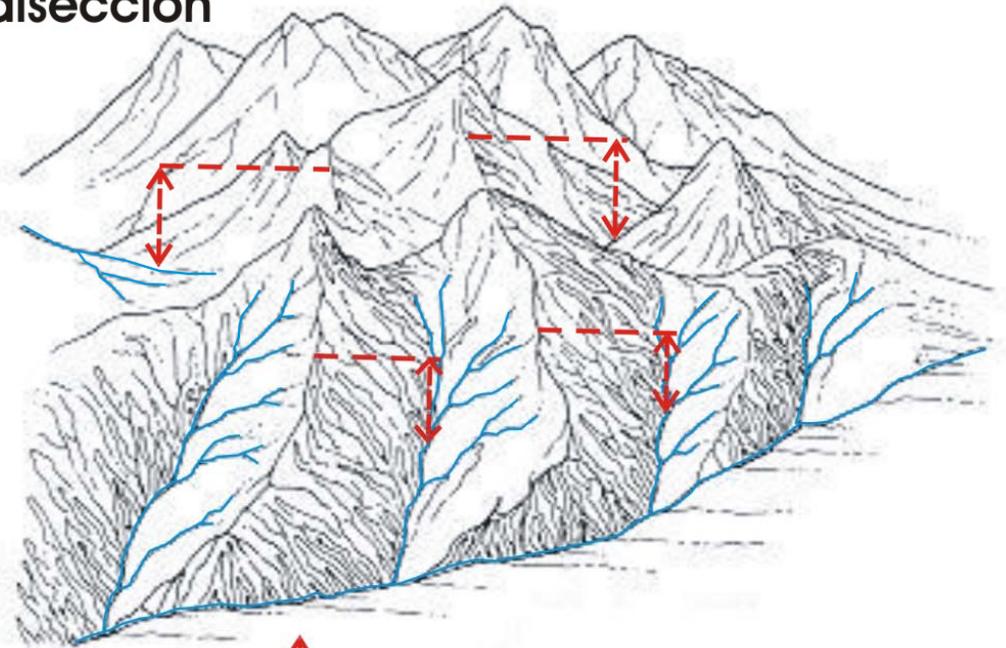
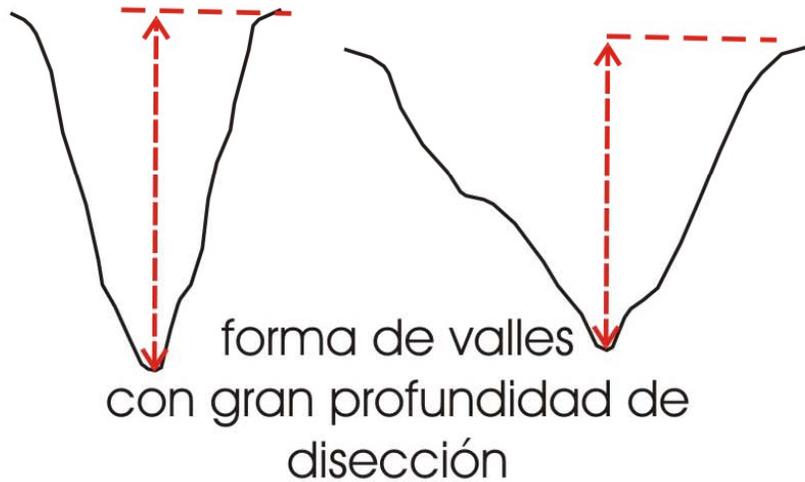
- poca infiltración
- mucho escurrimiento
- gran densidad de drenaje

**Sustrato de rocas porosas**

- gran infiltración
- poco escurrimiento
- baja densidad de drenaje

# Profundidad de disección

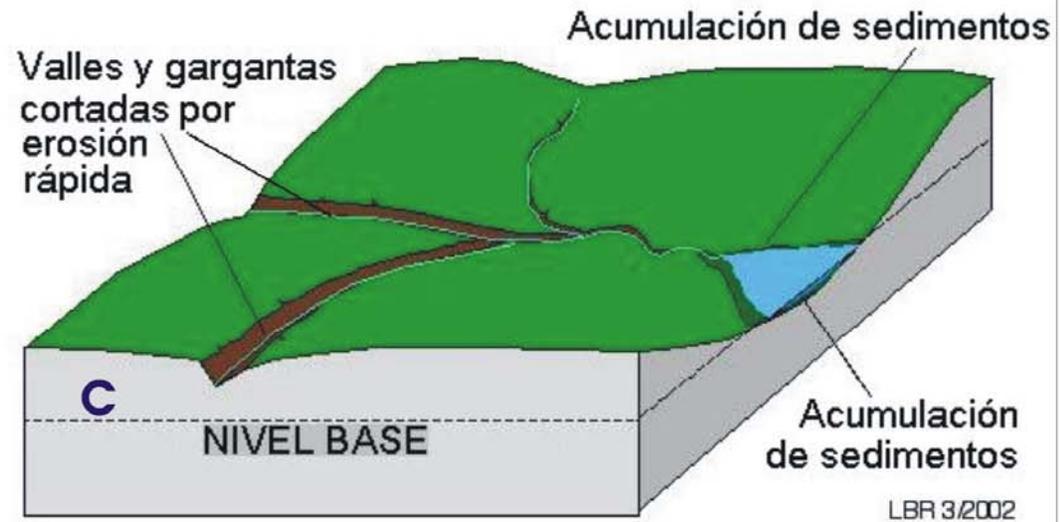
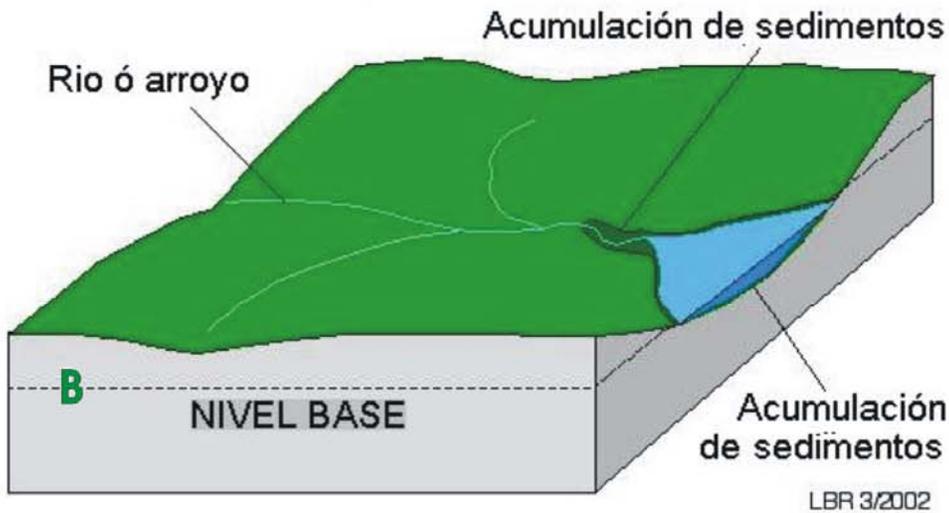
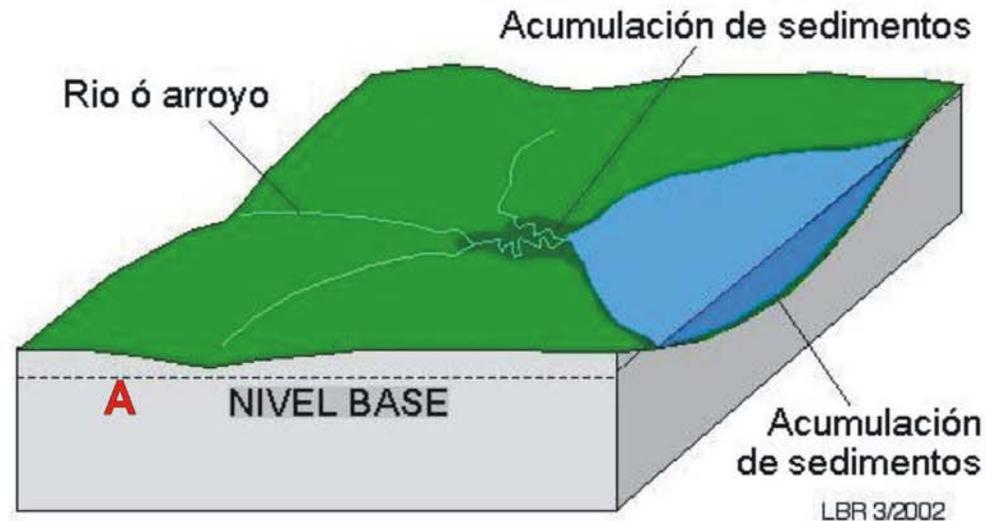
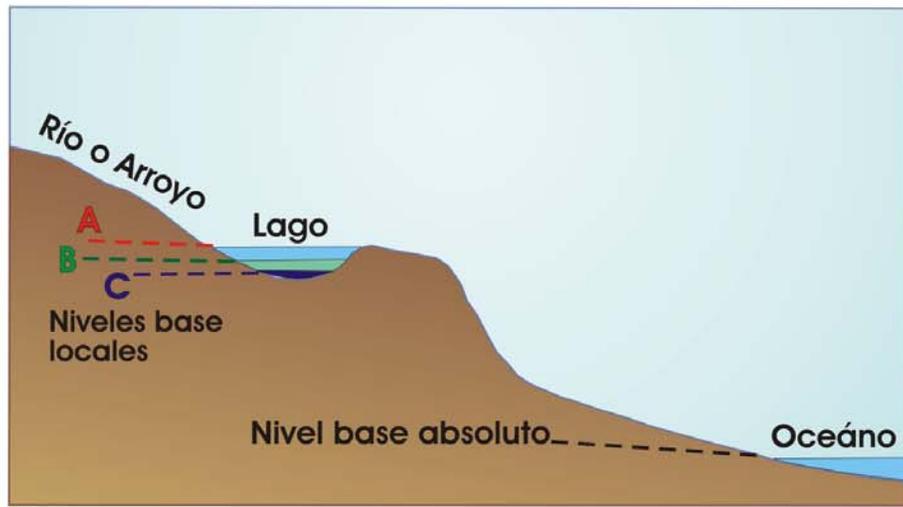
red con gran profundidad de disección



red con poca profundidad de disección



# Nivel base y profundidad de disección



# Nivel base

Perfil del río ajustado al nivel base local: el lago



Nivel base local

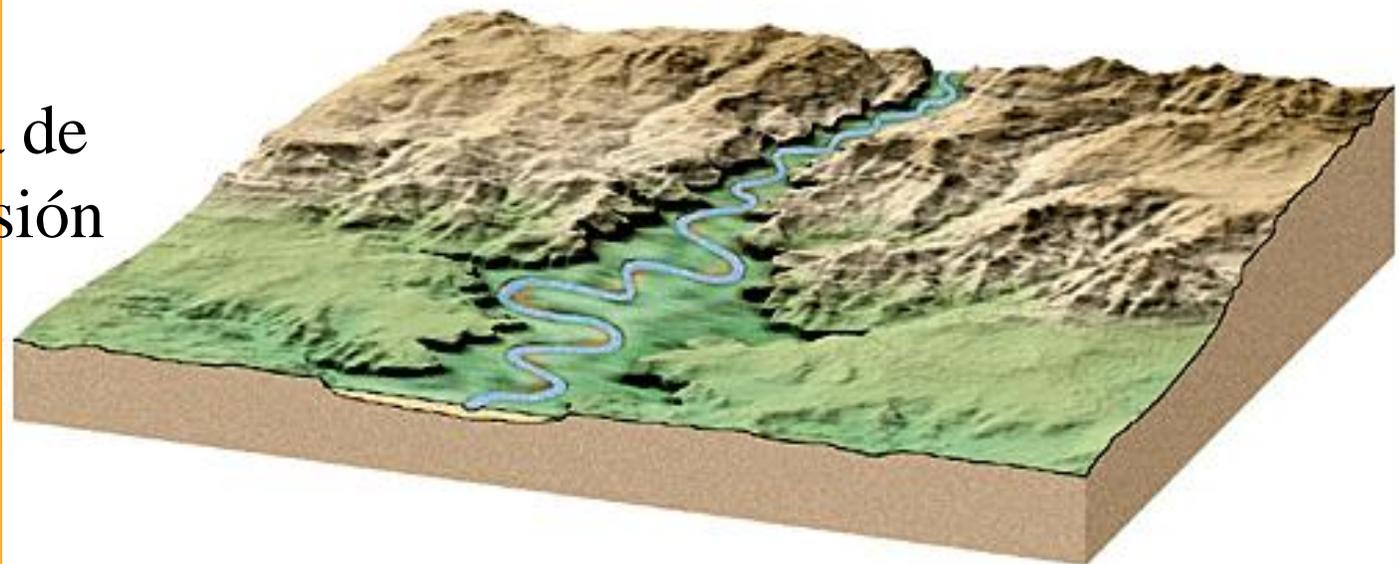
Lago

Oceano

Nivel base regional

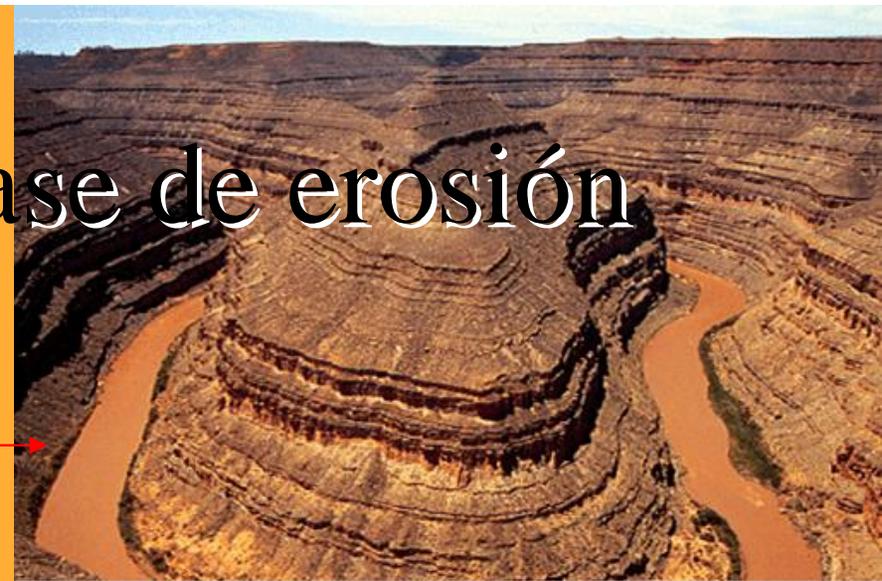
OSIÓN

Río corriendo cerca de su nivel base de erosión



# Cambios del nivel base de erosión

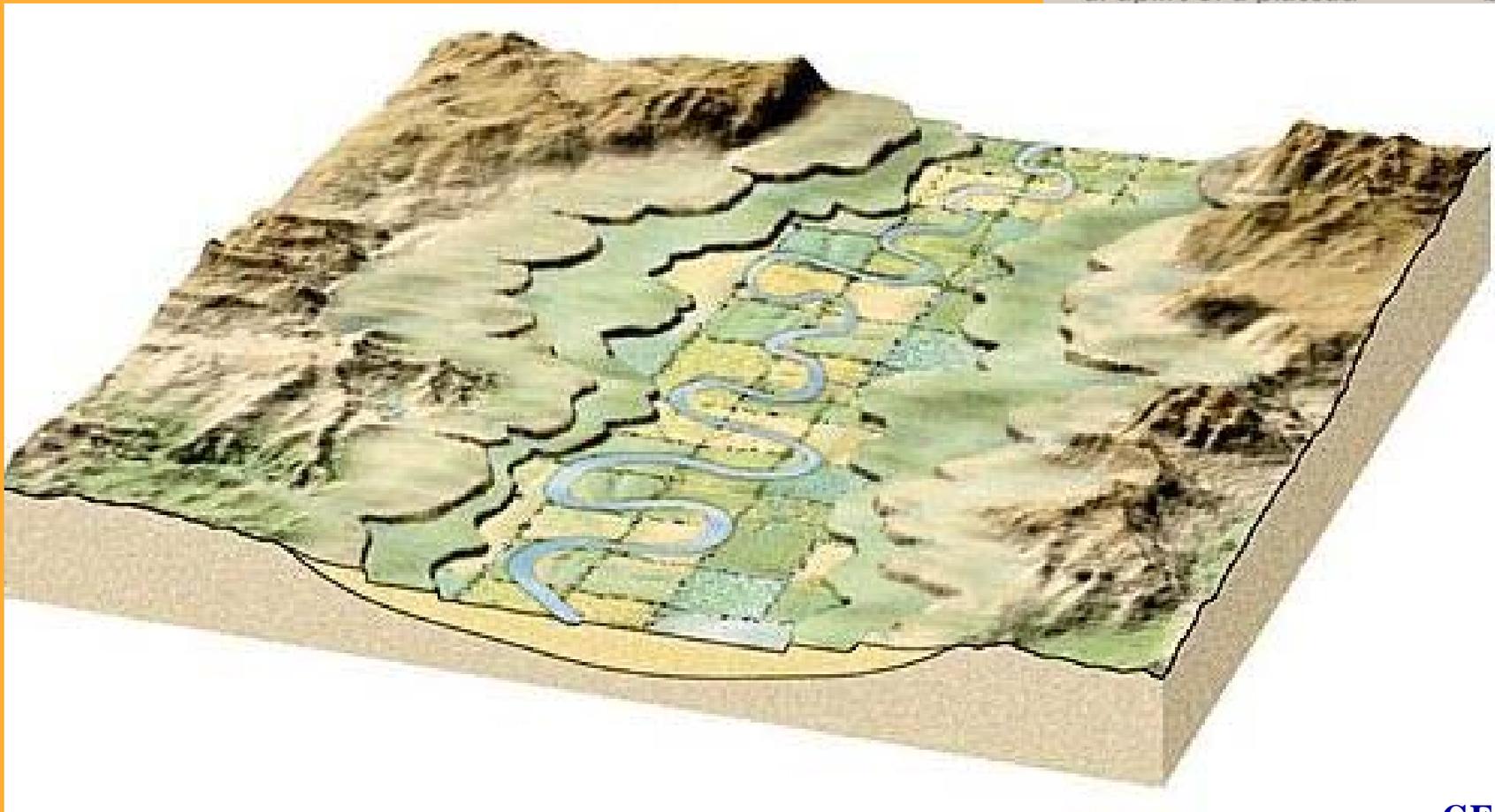
Aquí el nivel base ¿bajó ó subió?,  
¿por qué? —————→



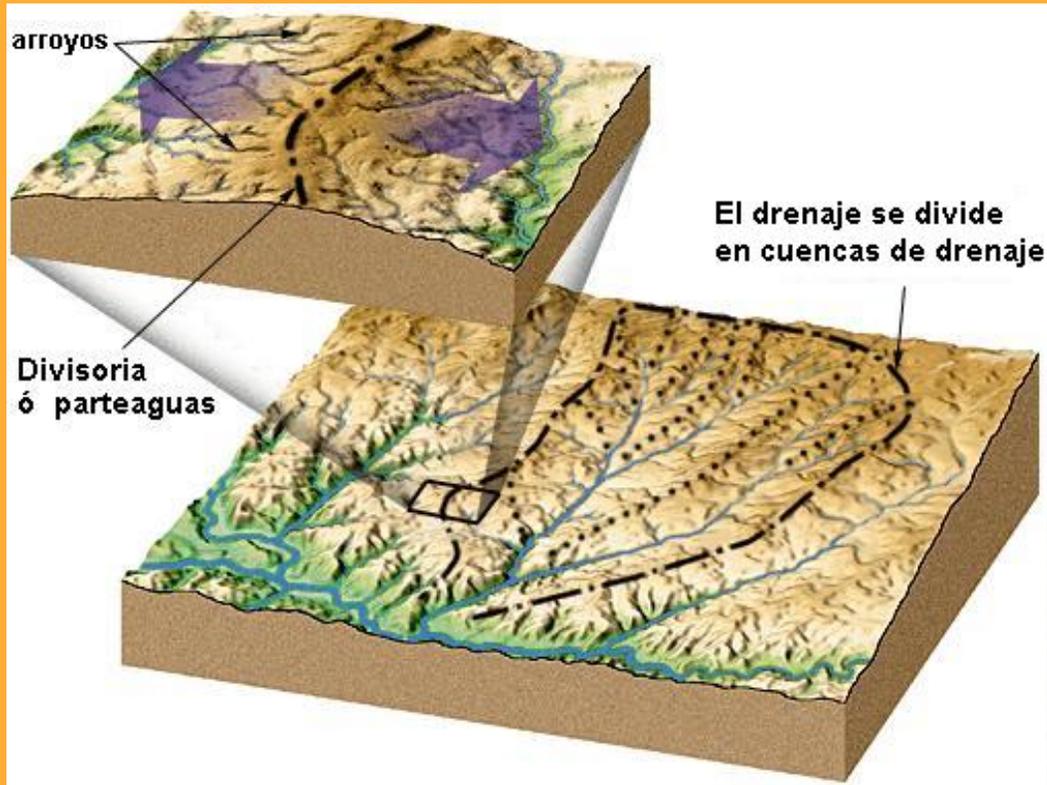
a. uplift of a plateau

b. rise in sea level

## Terrazas fluviales



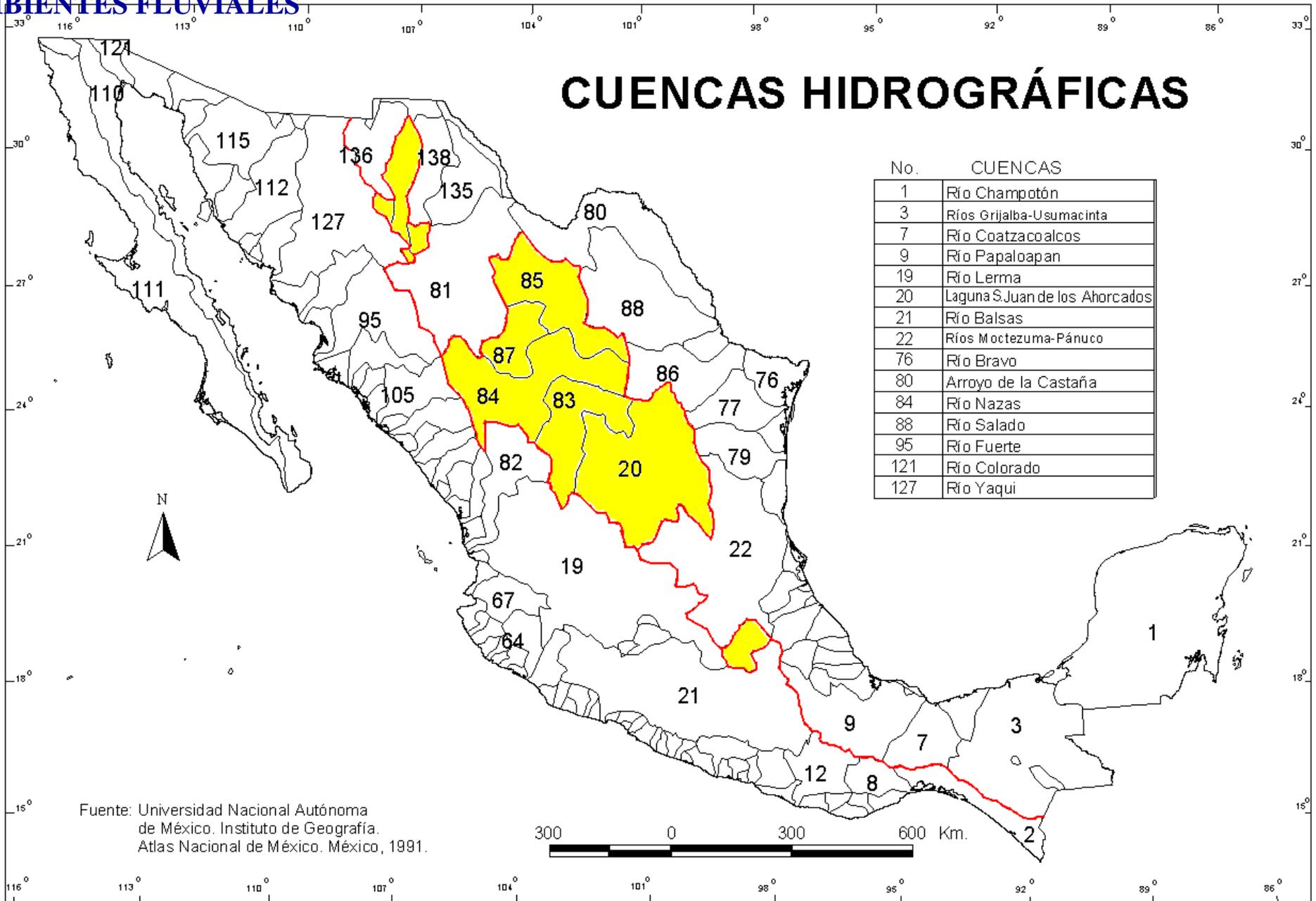
# Cuencas y divisorias



Tipo de cuencas:

Exorreicas, endorreicas y  
arreicas

# CUENCAS HIDROGRÁFICAS



La línea roja es la divisoria continental entre conjunto de cuencas con vertiente al Pacífico y el conjunto de cuencas con vertiente al Atlántico (Golfo de México) y también con el conjunto de cuencas endorreicas, en amarillo. La cuenca 1 está compuesta por un conjunto de no muy bien definidas pequeñas cuencas arreicas, endorreicas y exorreicas entre estas últimas está el Río Champotón (hacia al Golfo) y el Hondo (al Caribe)

# Sedimentología (1)

**Agente** de erosión y transporte:

corrientes de **AGUA** y **GRAVEDAD**

**Energía:** **alta** [erosión > sedimentación]

Tipo de **sedimentos (litología)**: gravas, arenas, limos/lodos (conglomerados, areniscas, limolitas/lodolitas/lutitas)

Influencia de la **Biología** en el medio y sus depósitos: **sin importancia/escasa**

**Fósiles** preservados: **nulos o escasos;**  
fragmentos de **vertebrados y plantas**

Son ambientes muy dinámicos

**Limos/lodos**

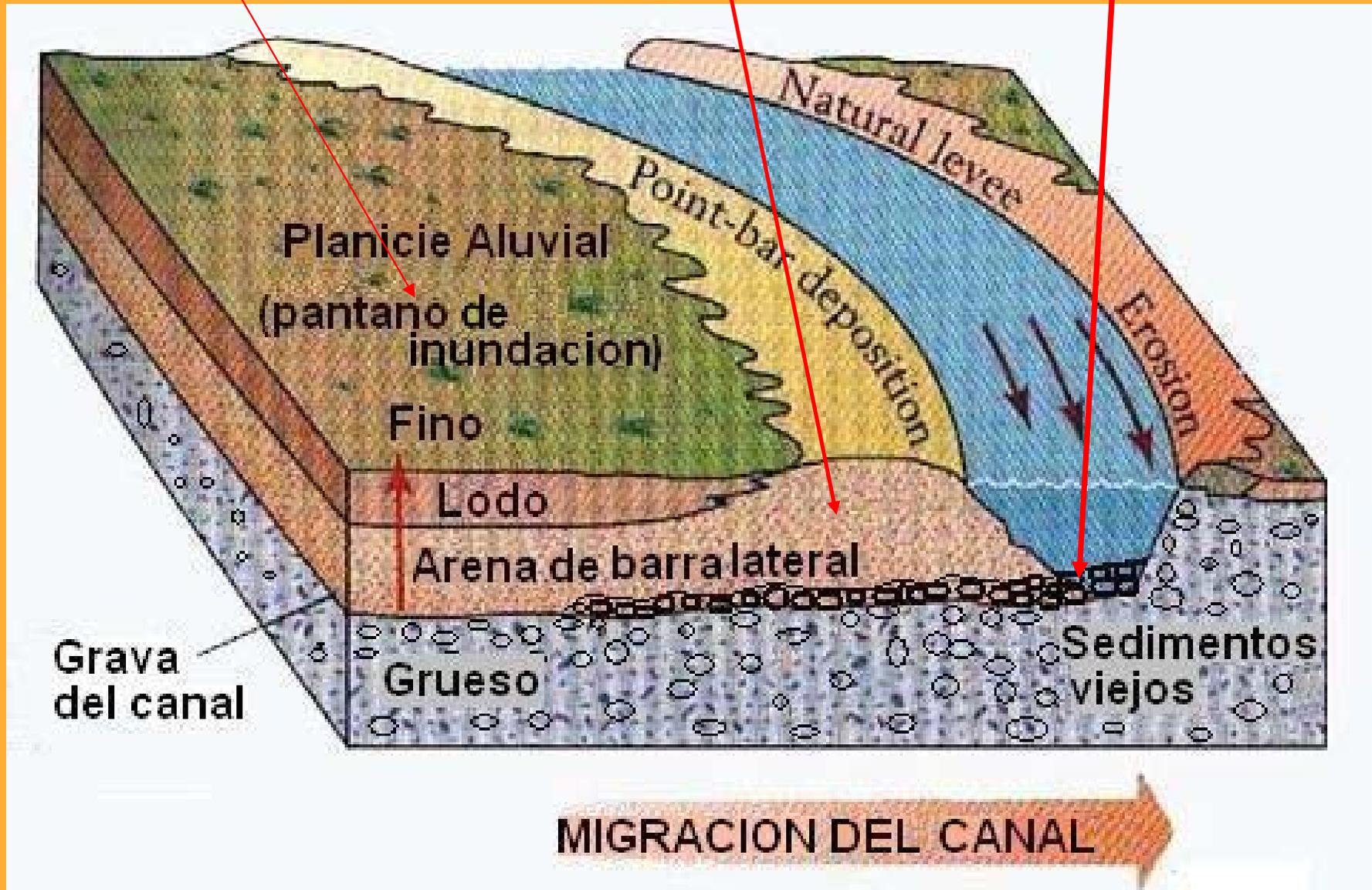
**arenas**

**gravas**

Llanuras inundación

barras

Zona de canal

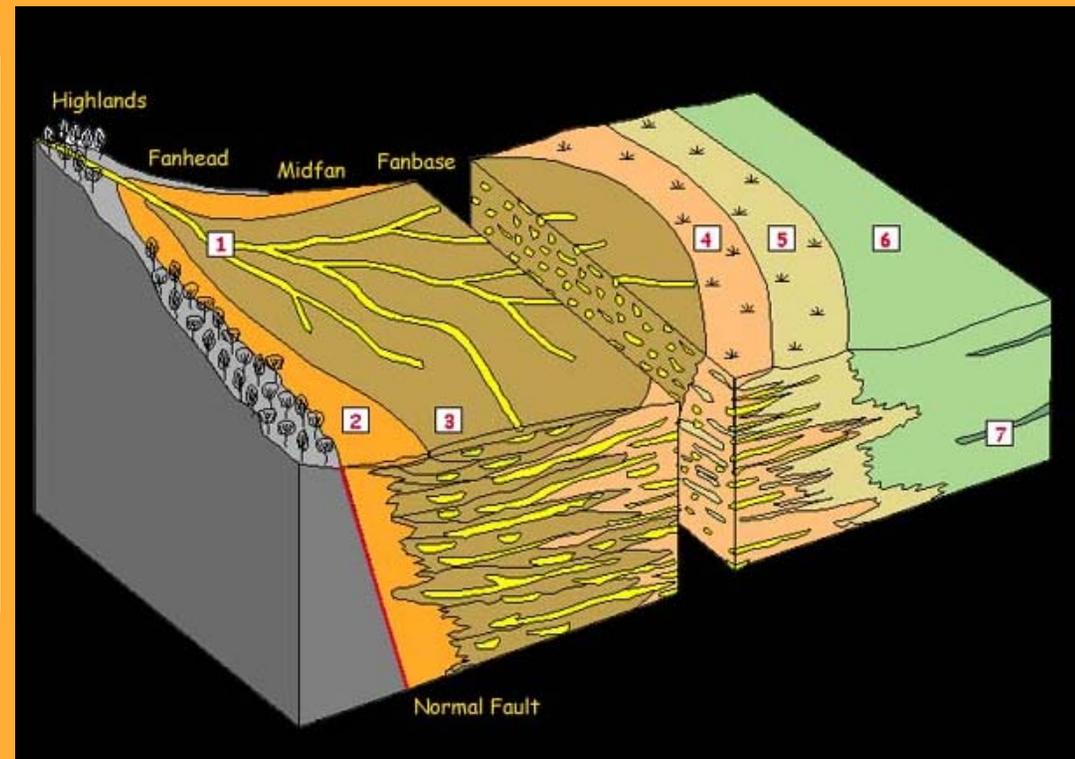
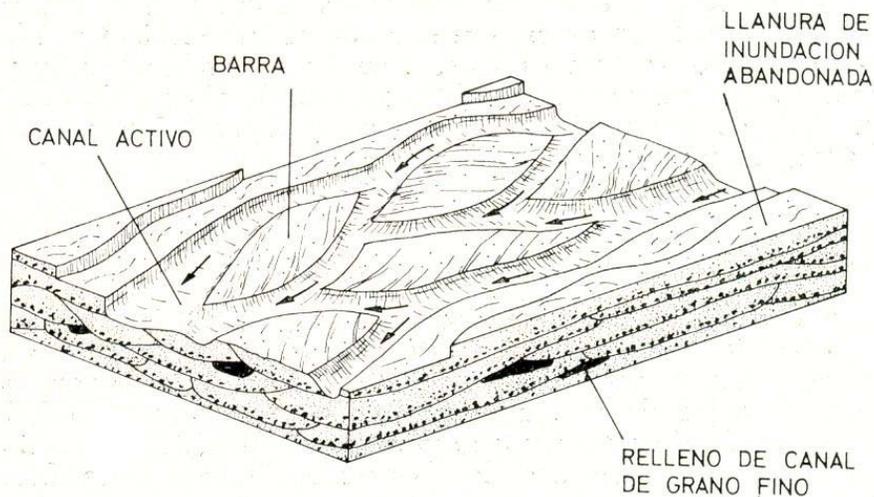


# Sedimentología (2) facies sedimentaria

Este dinamismo les imprime la forma de los depósitos

**Forma/geometría del medio y depósitos.-**

**Bandas alargadas, lentejones de disposición irregular**



# Sedimentología (3) facies sedimentaria

Su dinamismo y energía controla sus texturas y estructuras

- Características **texturales** de los sedimentos

- + Redondez: Clastos angulosos (corriente arriba) a subredondeados (zonas del canal).

- + Clasificación: Buena a mala clasificación (según energía ó tipo de flujo)

- **Estructuras** sedimentarias: estratificación masiva, subhorizontal y cruzada. Lentas interestratificados de litologías contrastantes. Marcas de corriente diversas

**equidimensionales**



**angulosos**

**Redondez**

**redondeados**



**Oblados (ó discoidales) y Prolados (forma lápiz)**



**Mala selección**

**Area fuente zona montañosa**

0 1 mm

**Buena selección**

**Corriente**

**Mar**

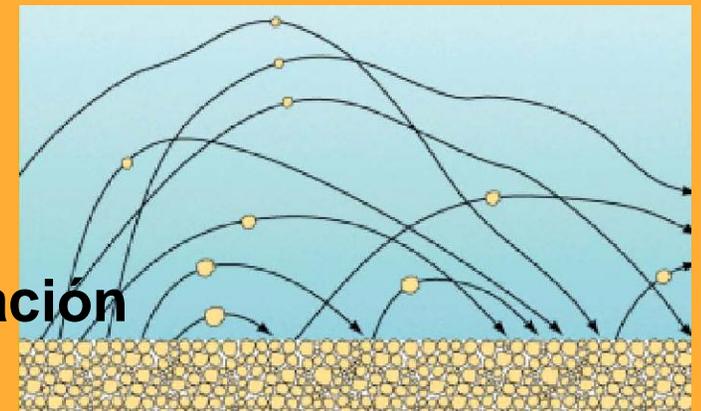
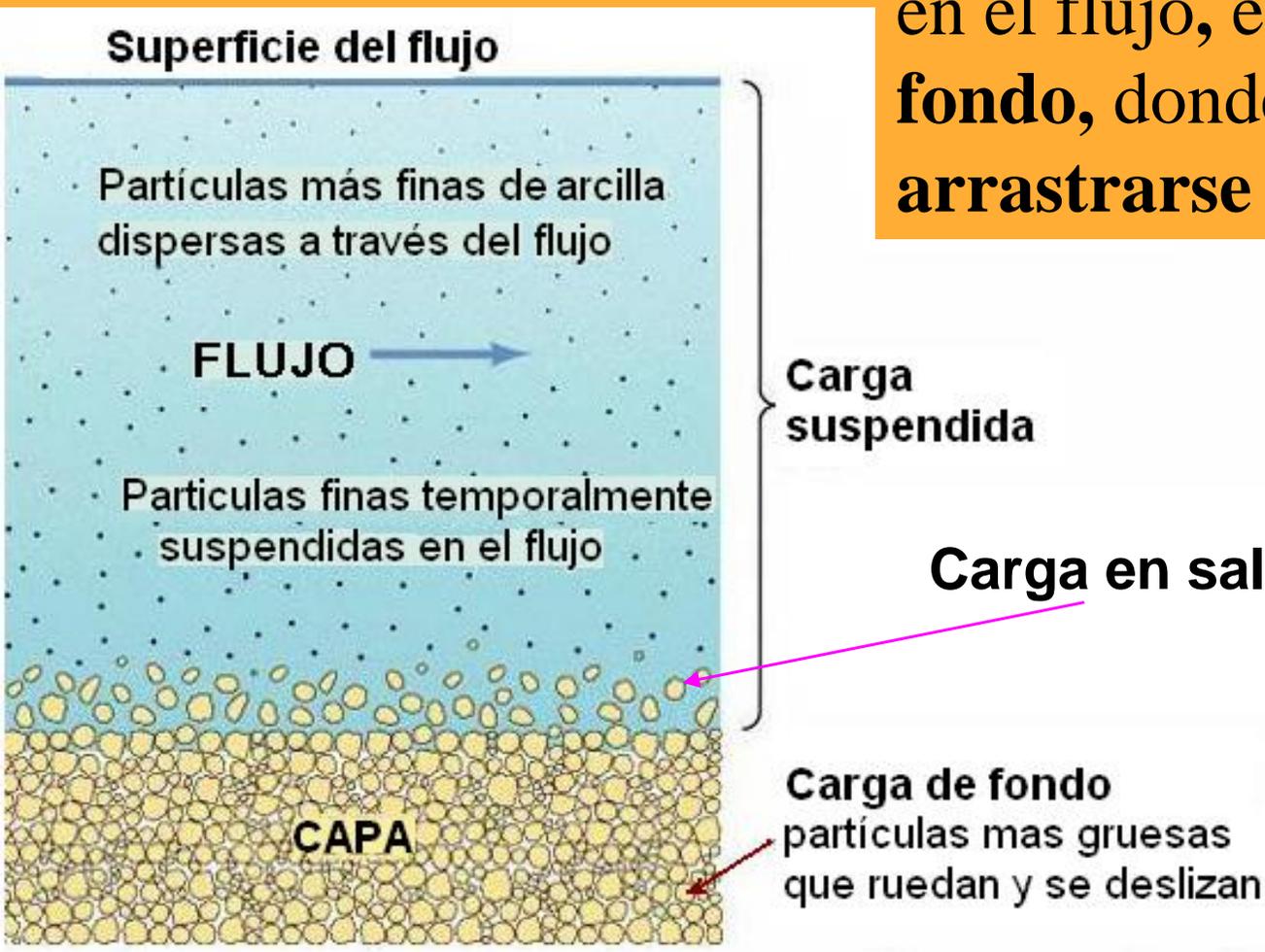
**Clasificación**

# El medio físico:

## El transporte de sedimentos

Los sedimentos son transportados como la “**carga**” del flujo de agua:

La carga puede viajar: **suspendida** en el flujo, en la parte de abajo ó **fondo**, donde puede **saltar**, **arrastrarse** y **rodar**

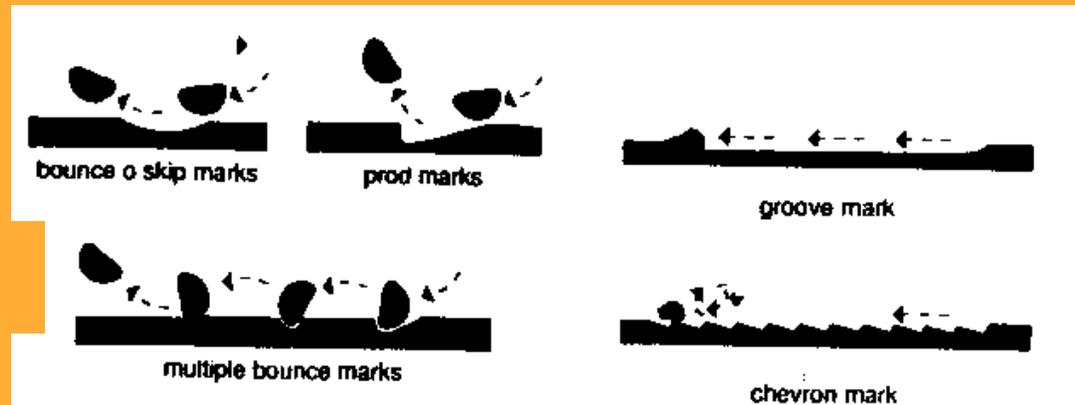


**Abrasión:** es el desgaste provocado por la erosión de la carga de los ríos

# La carga de sedimentos y la propia energía del flujo del agua dan lugar a marcas en los sedimentos: **estructuras sedimentarias**

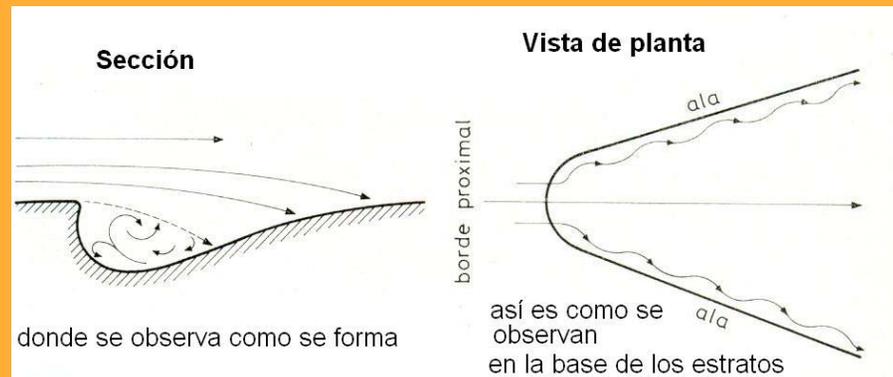
La carga de arrastre y en saltación

Produce “tool marks”:

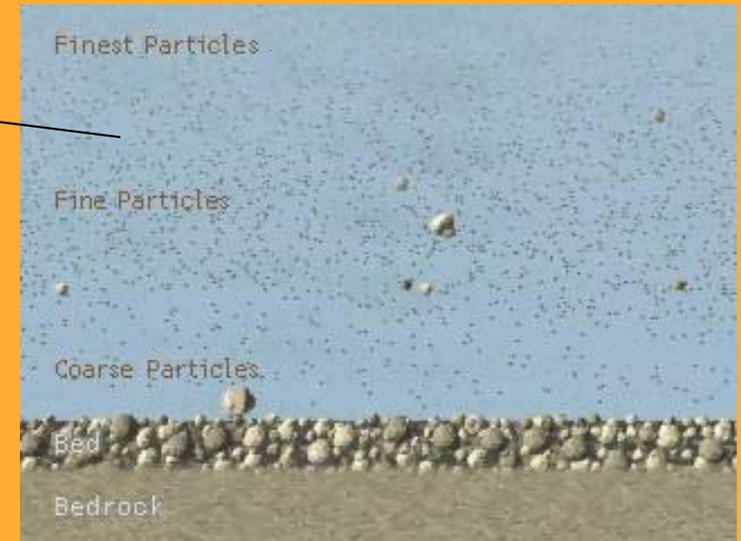
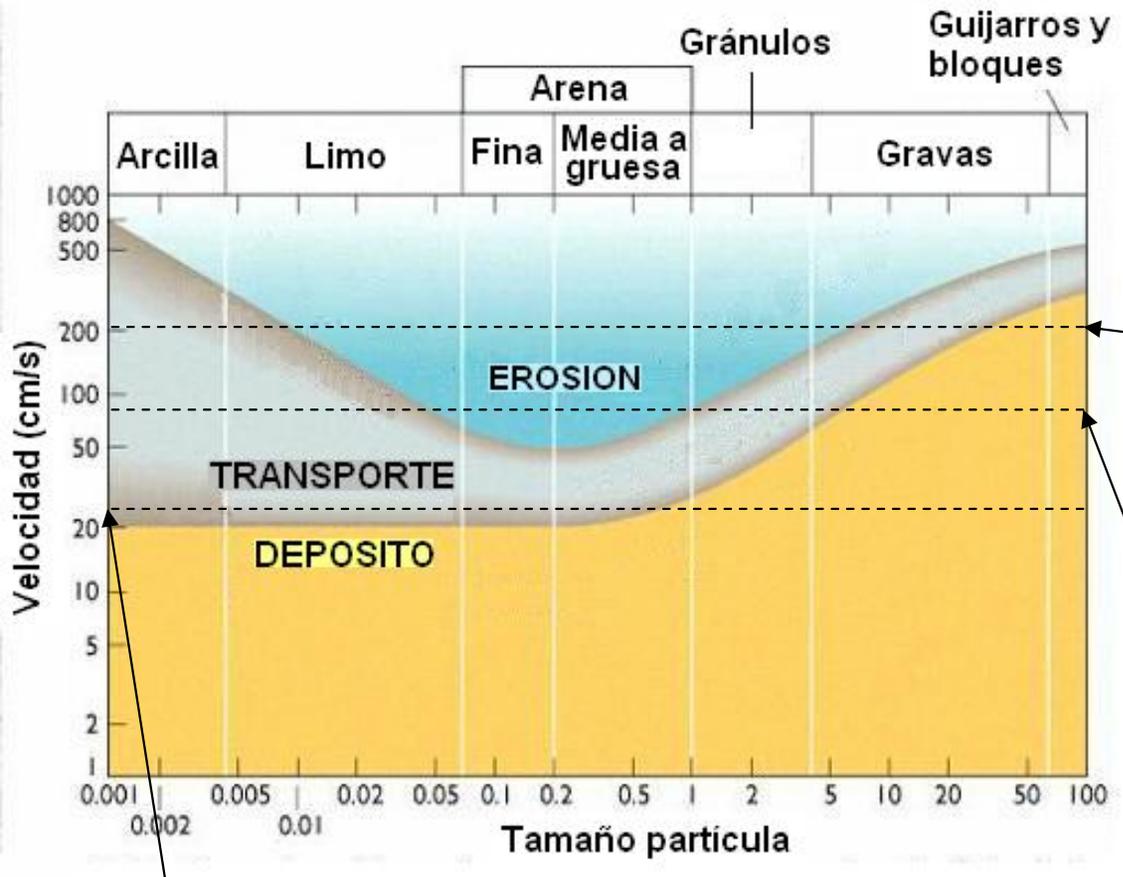


La erosión del flujo

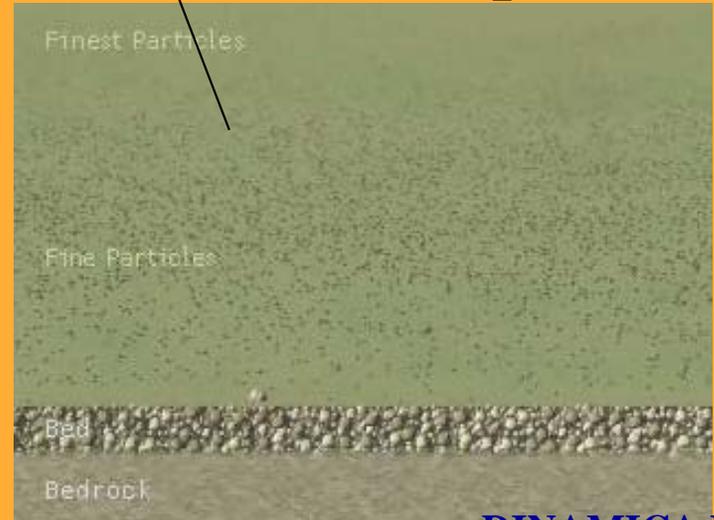
Produce  
“scour marks”



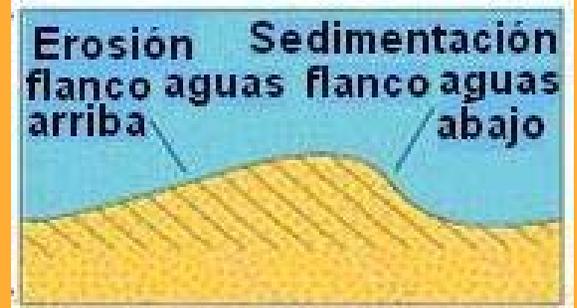
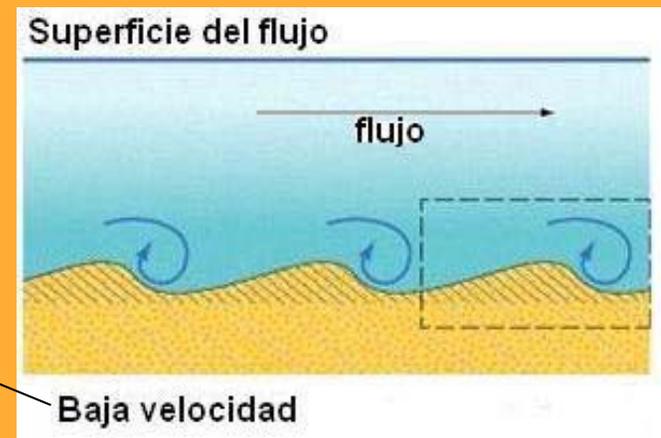
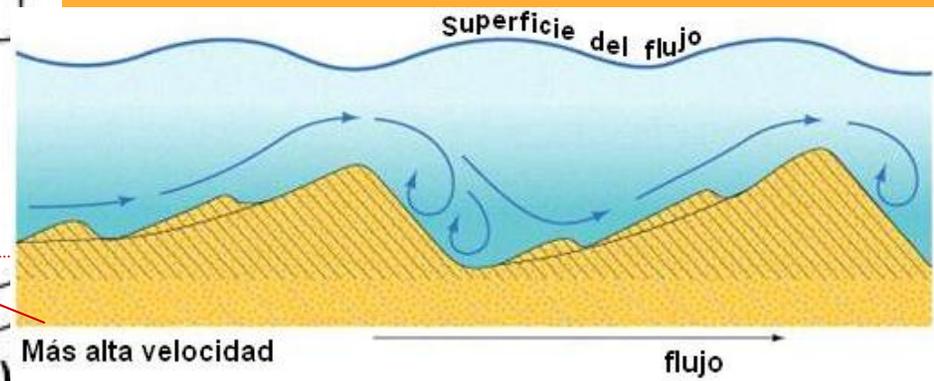
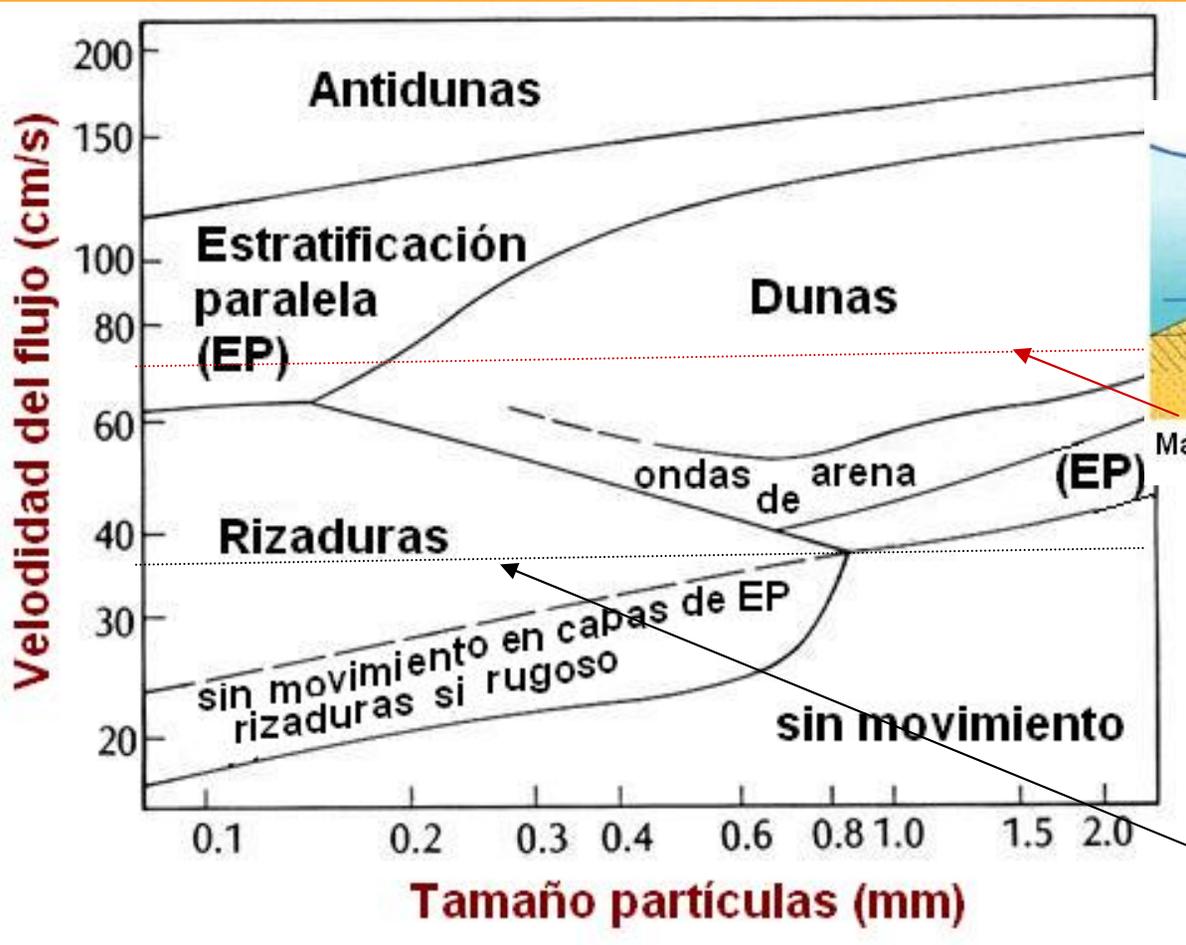
# Velocidad y capacidad de carga del flujo



**Abrasión:** la erosión por los clastos que lleva el río



# Velocidad y estructuras sedimentarias

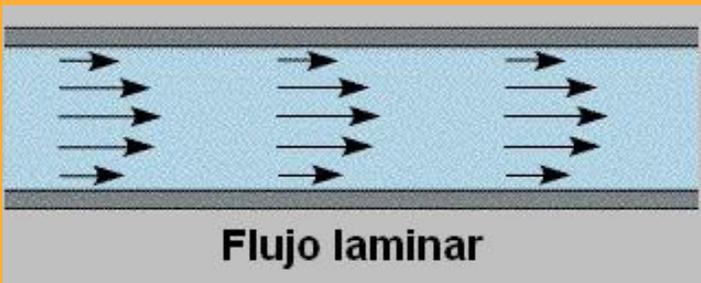


# Tipos de flujo

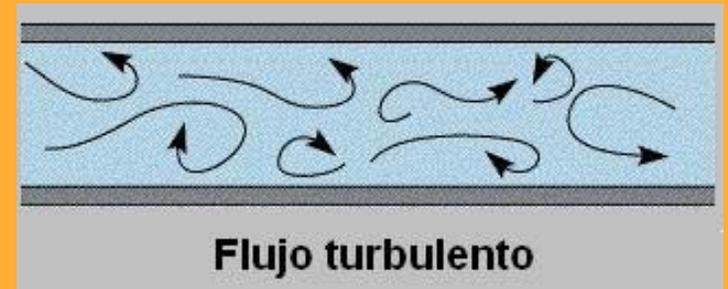
La capacidad de carga depende del tipo y velocidad del flujo

## Laminar y turbulento

**Laminar.**- el flujo tiene movimiento continuo y uniforme, en él las partículas siguen trayectorias paralelas entre sí



**Turbulento.**- el flujo sigue trayectorias con cambios marcados de dirección, las líneas de corriente de las partículas se desorganizan formándose remolinos o turbulencias

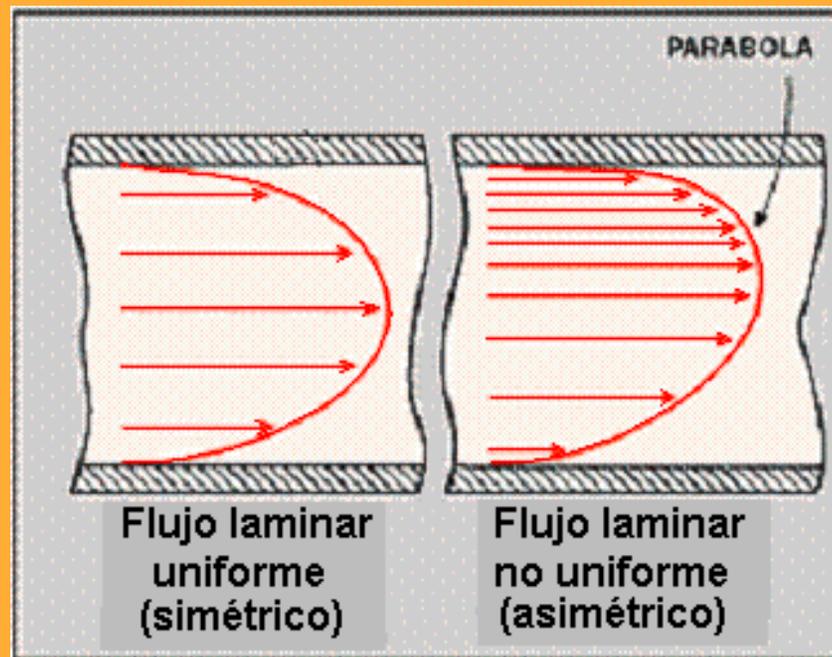


## Transición entre el flujo laminar y turbulento



### Tipos de flujo laminar

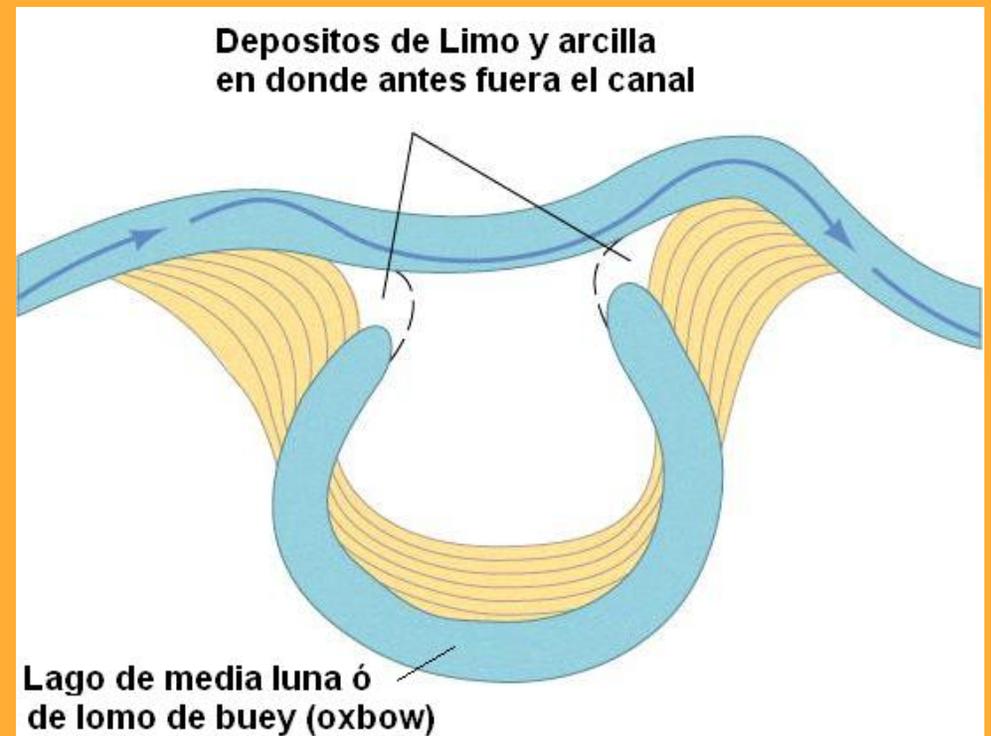
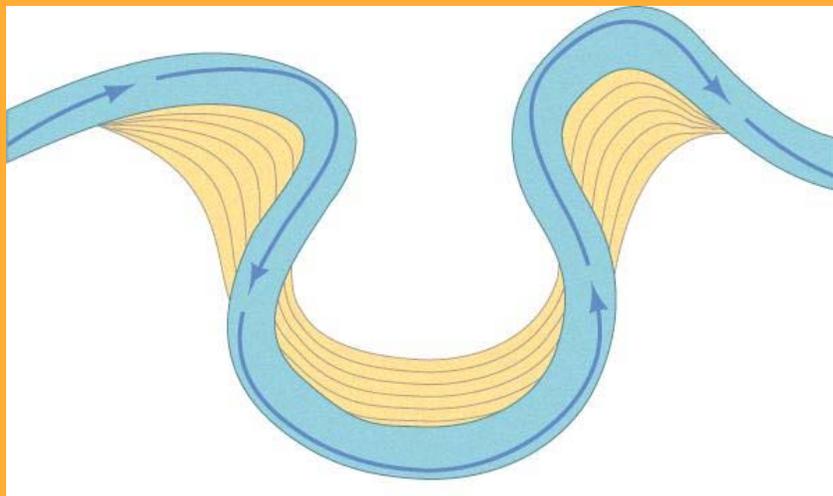
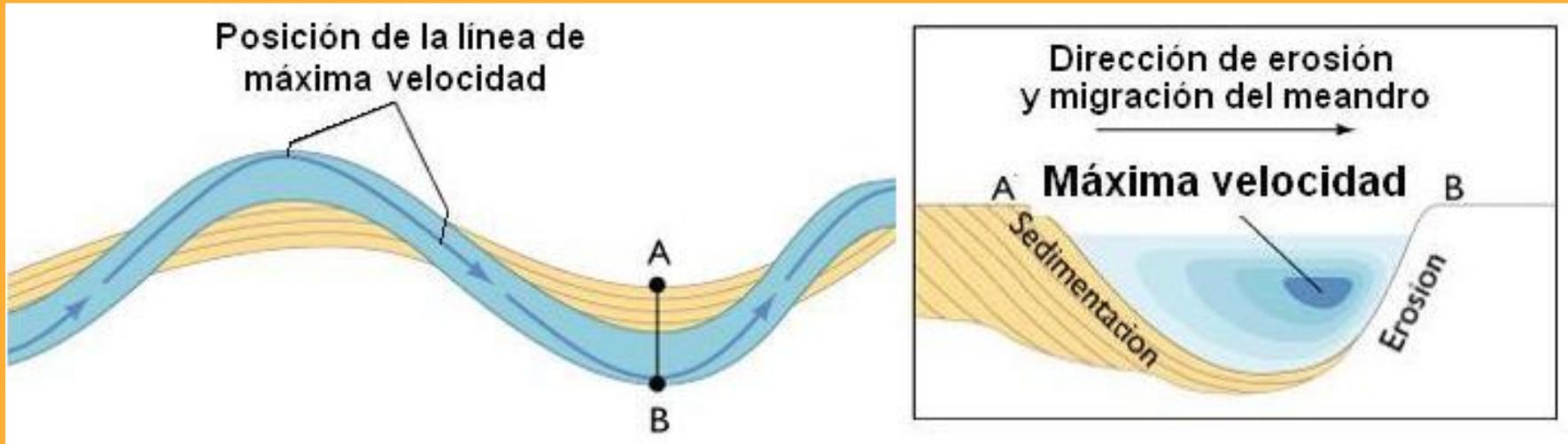
Fricción en ambos  
bordes del flujo es  
igual (ej. tubería)



Menor fricción  
(ej. ríos y arroyos)

Mayor fricción

# La velocidad del flujo y erosión

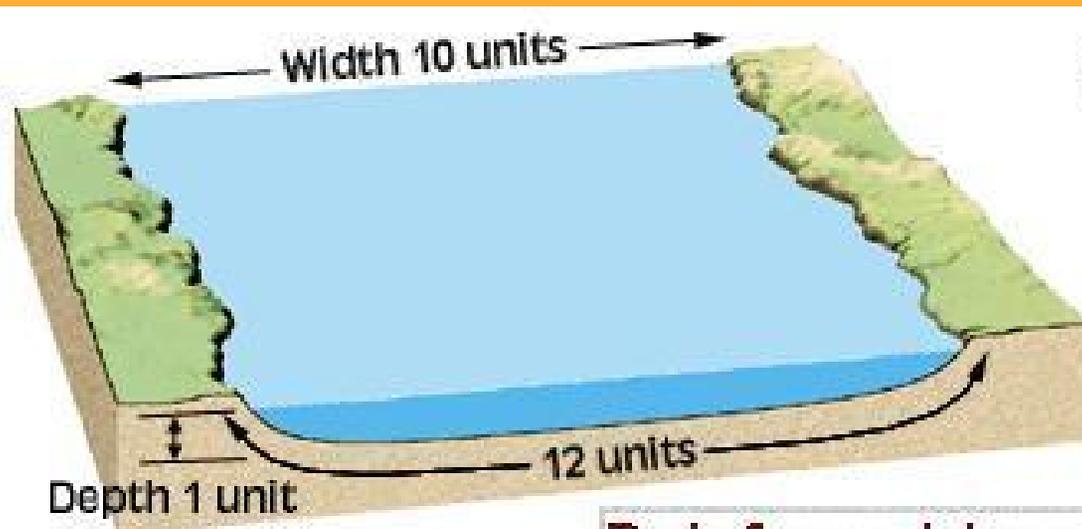


# La **velocidad** del flujo de un río

Depende de:

- a) La pendiente del terreno: **gradiente**
- b) La fricción con el canal por donde va el flujo:  
**forma, tamaño y rugosidad del canal**
- c) La cantidad de agua que lleva el río:  
**descarga (m<sup>3</sup>/seg)**

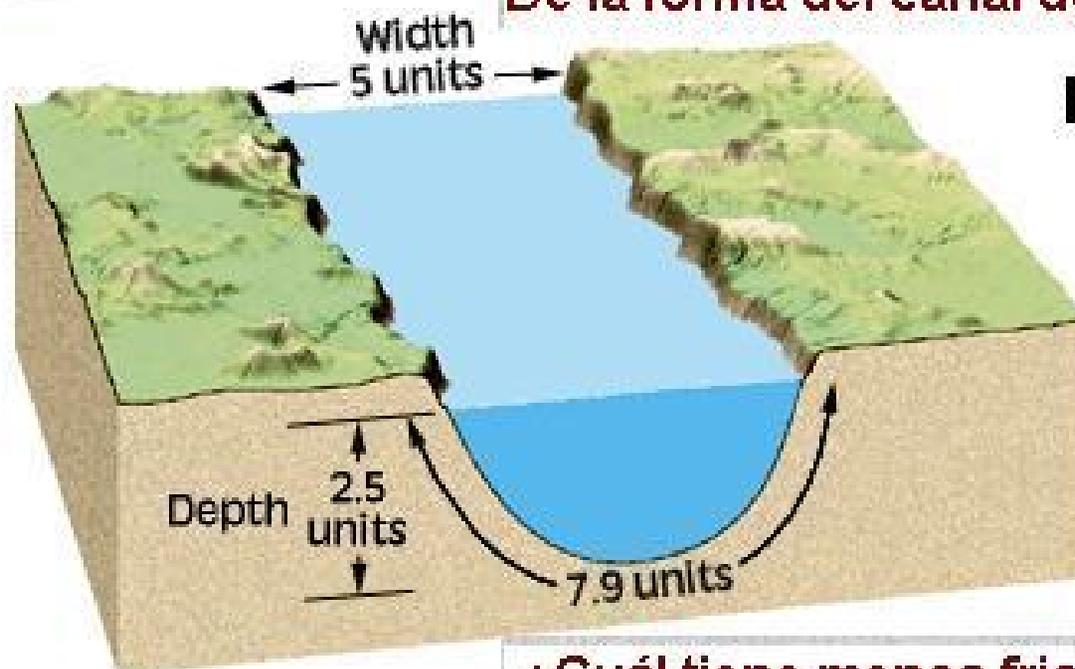
# Forma del canal



## a. Canal ancho y somero

Sección transversal  
area = 10 unidades  
cuadradas  
Perímetro = 12  
unidades

De la forma del canal depende la fricción



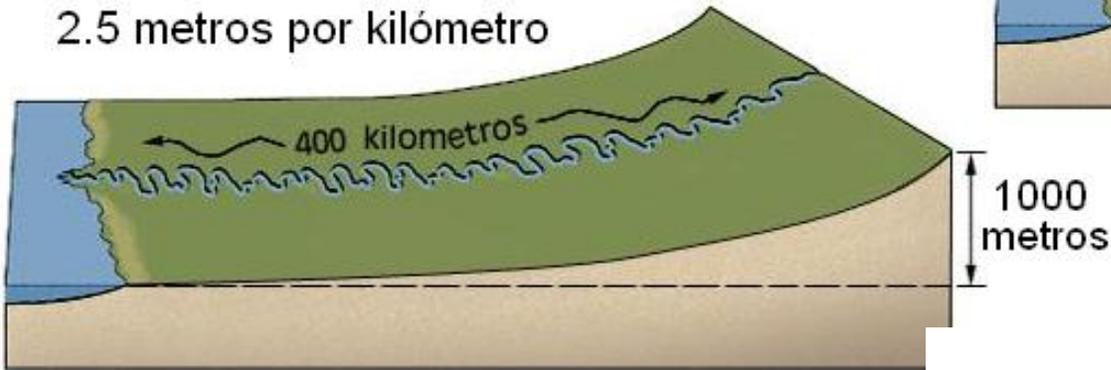
## b. Canal Semicircular

Sección transversal  
area = 10 unidades  
cuadradas  
Perímetro = 7.9  
unidades

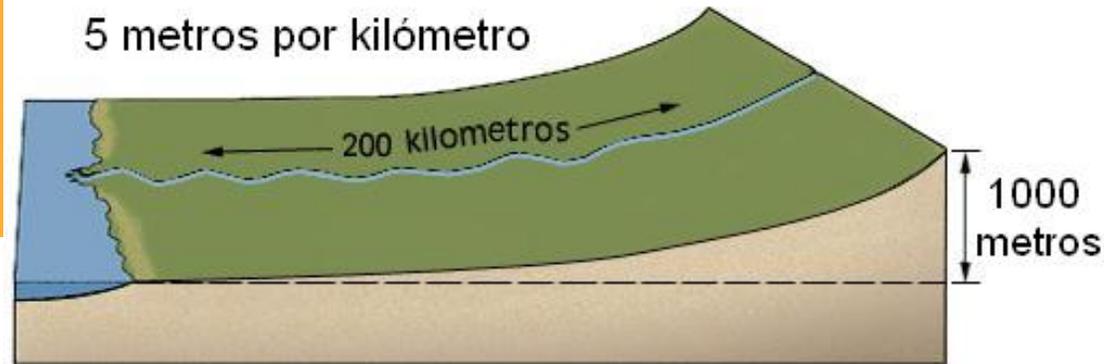
¿Cuál tiene menos fricción de arrastre?

# gradiente

2.5 metros por kilómetro



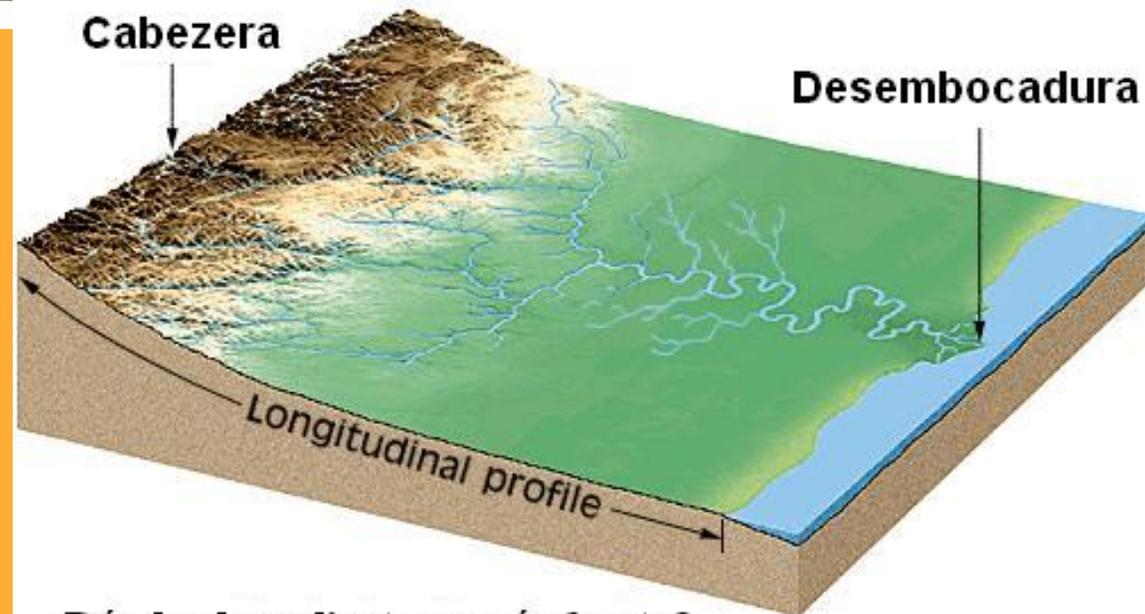
5 metros por kilómetro



Distancia horizontal que recorre un río por una unidad dada (km) de distancia vertical

¿Dónde es más fuerte el gradiente, dónde hay menos fricción?

Pero, ¿Dónde hay más agua (descarga)?

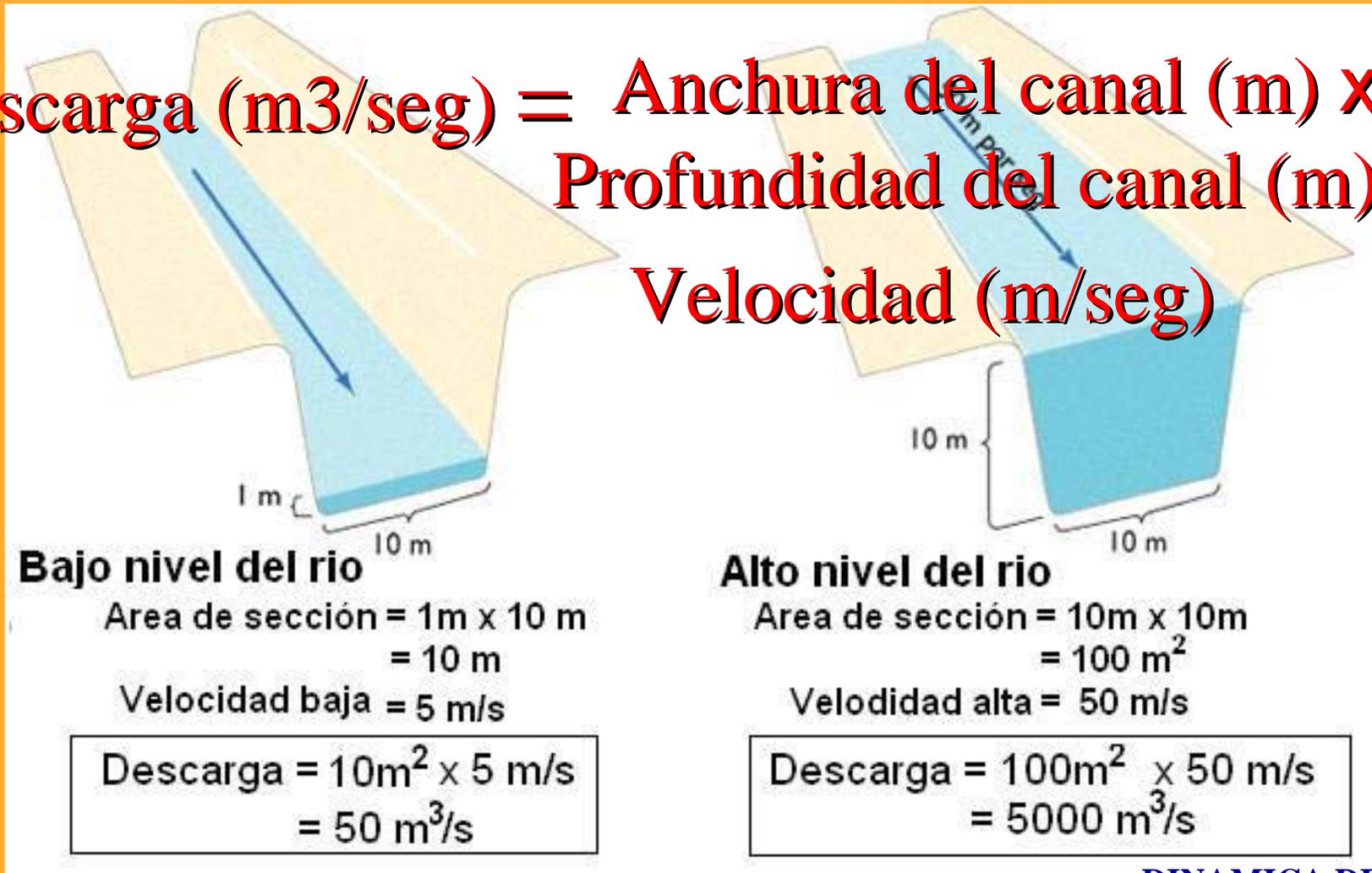


¿Dónde el gradiente es más fuerte?  
y ¿dónde es más suave?

# Descarga

Descarga es la **cantidad de agua corriente** que pasa por un punto (sección) del río en una unidad de tiempo. Se expresa en metros cúbicos por segundo:

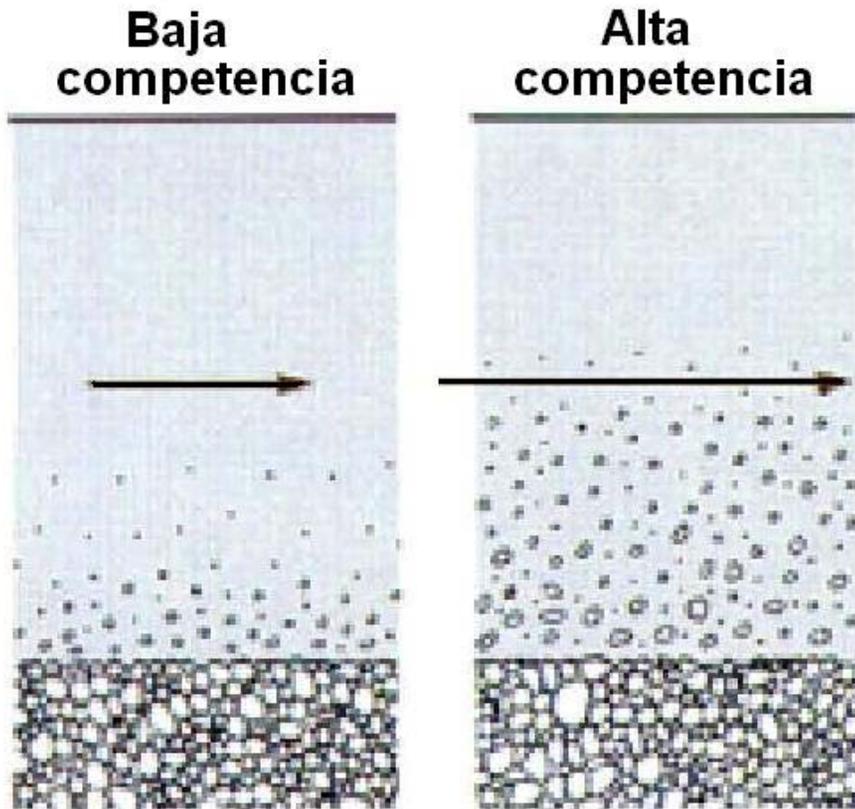
$$\text{Descarga (m}^3\text{/seg)} = \text{Anchura del canal (m)} \times \text{Profundidad del canal (m)} \times \text{Velocidad (m/seg)}$$



# Descarga y Velocidad vs capacidad

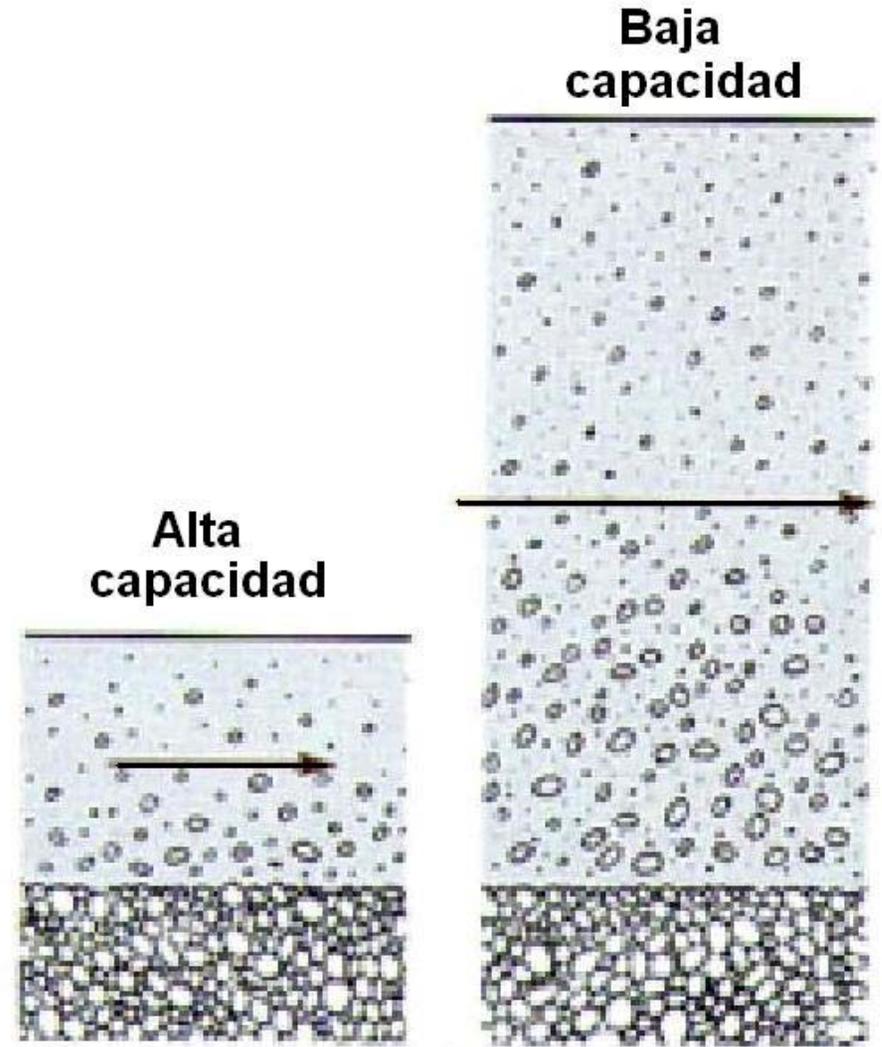
## Velocidad y competencia

Tamaño de las partículas cargadas



El tamaño de las flechas es proporcional a la velocidad del flujo

Número de partículas cargadas



El tamaño de las flechas es proporcional a la velocidad del flujo

# Descarga de ríos importantes del mundo

Rank	River	Country	Drainage Area (sq. km)	Average Discharge (cubic meters per sec.)
1	Amazon	Brazil	5,778,000	212,400
2	Congo	Zaire	4,014,500	39,650
3	Yangtze	China	1,942,500	21,800
4	Brahmaputra	Bangladesh	935,000	19,800
5	Ganges	India	1,059,300	18,700
6	Yenisei	Russia	2,590,000	17,400
7	Mississippi	United States	3,222,000	17,300
8	Orinoco	Venezuela	880,600	17,000
9	Lena	Russia	2,424,000	15,500
10	Parana	Argentina	2,305,000	14,900

Hacia la desembocadura ¿aumenta o disminuye la descarga?

¿Donde llevan más velocidad los ríos? ¿cabeceras o desembocaduras?

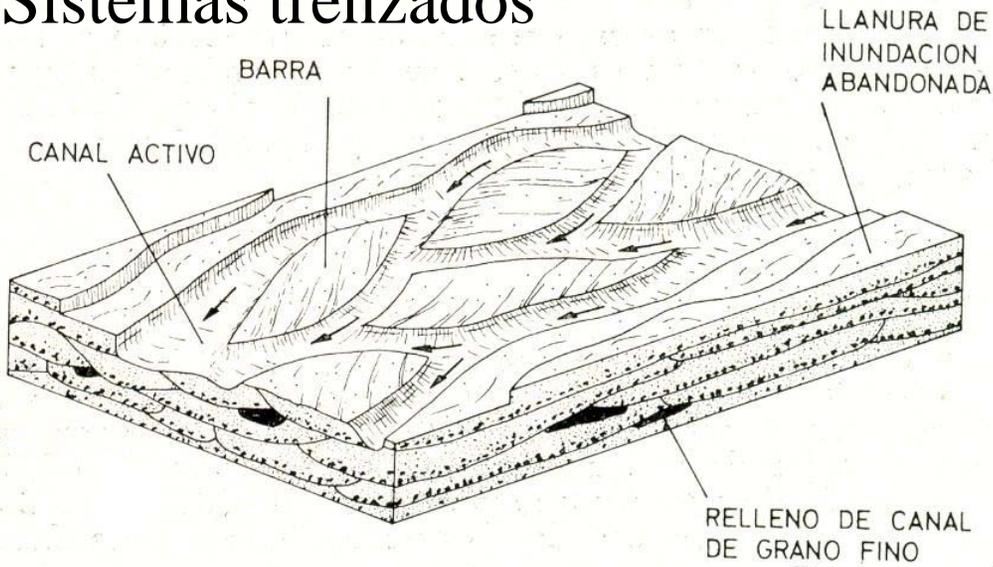
Mediciones en los ríos indican que la velocidad de la corriente se incrementa hacia la desembocadura

**Cuando la descarga aumenta, ¿qué sucede con el canal? y ¿con la velocidad?**

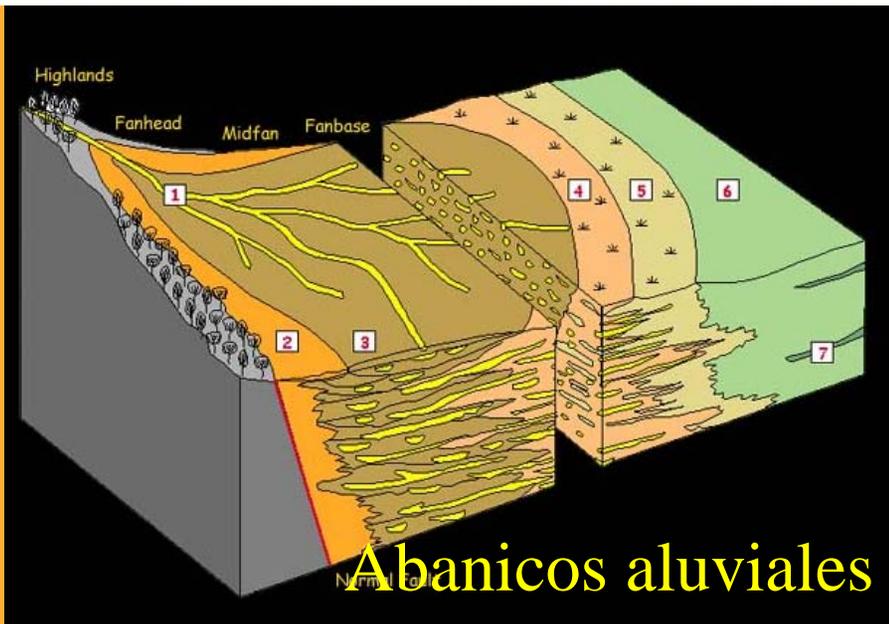
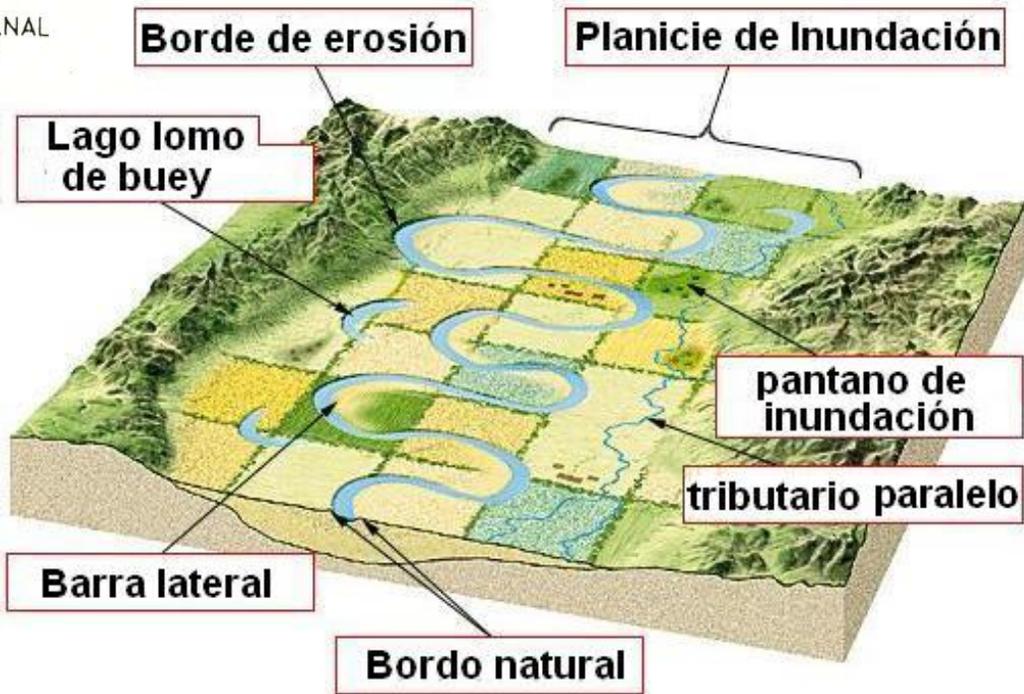
**Para poder llevar más agua, la corriente erosiona su canal haciéndolo más profundo (como en los arroyos de montaña) o más largo (como en las zonas bajas)**

# Modelos fluviales

## Sistemas trenzados

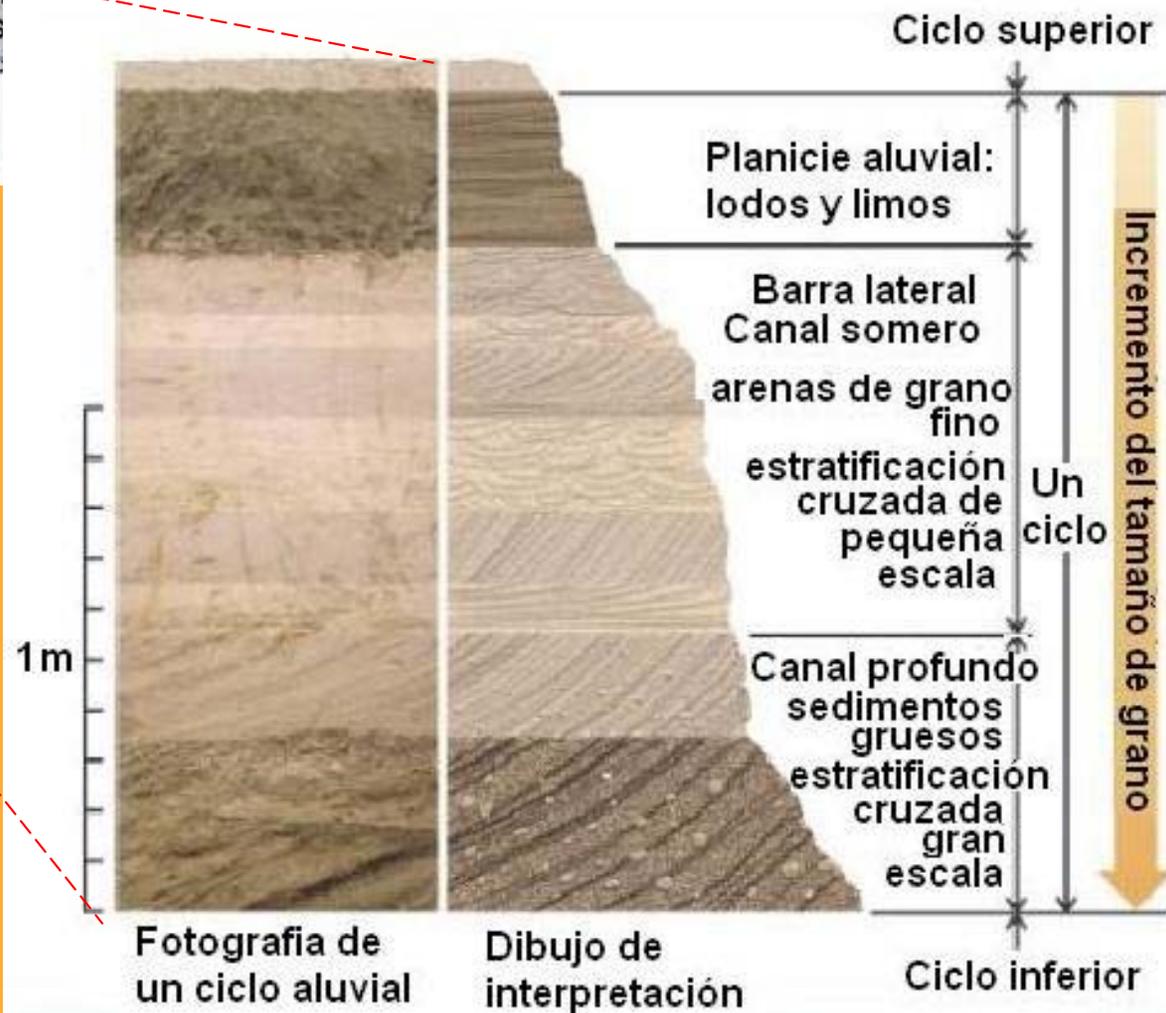
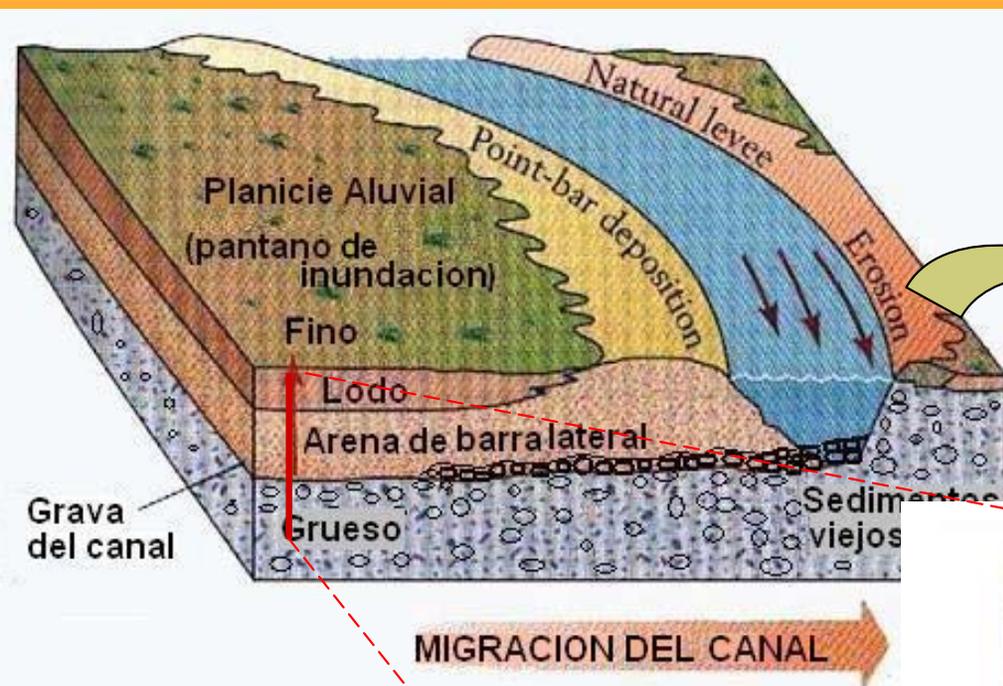


## Sistemas de meandros



Abanicos aluviales

# Secuencias tipo



¿En esta secuencia podríamos encontrar fósiles? ¿De que tipo?, ¿En dónde?

## AMBIENTES FLUVIALES

La dinámica del ambiente y mineralogía de la roca madre producen diferentes tipos de rocas sedimentarias en diferentes “nichos” o sitios del ambiente fluvial y adyacentes

Tipo de Areniscas en ambientes fluviales a marinos

