

# ***Tectónica de Placas***

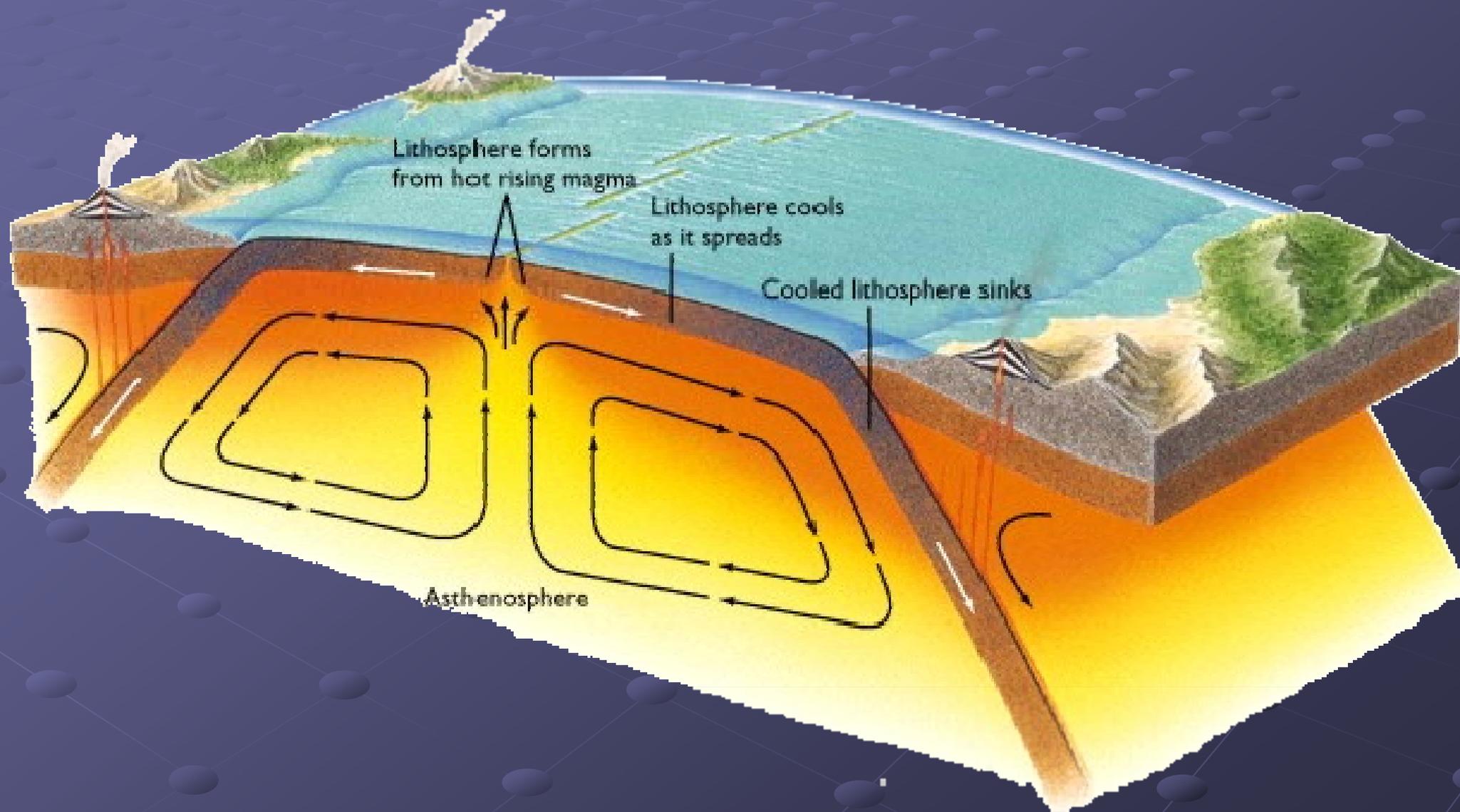
## ***¿Cómo funciona ?***

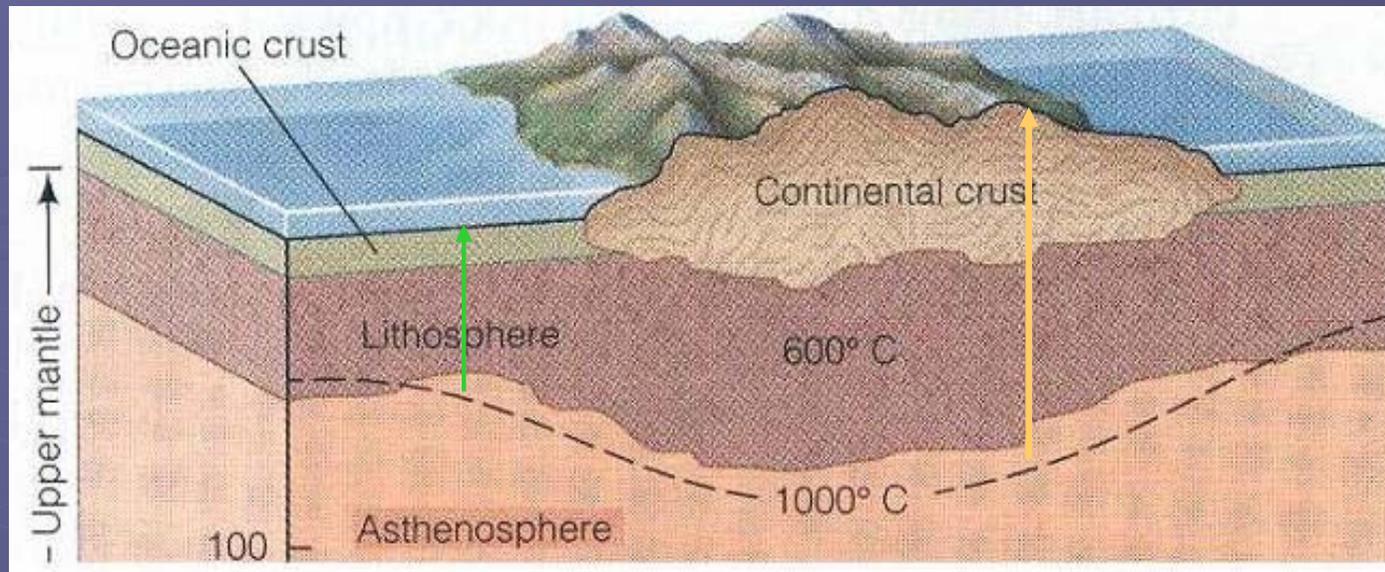


***Cecilia I. Caballero Miranda***  
***Instituto Geofísica, UNAM***

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

# Convección



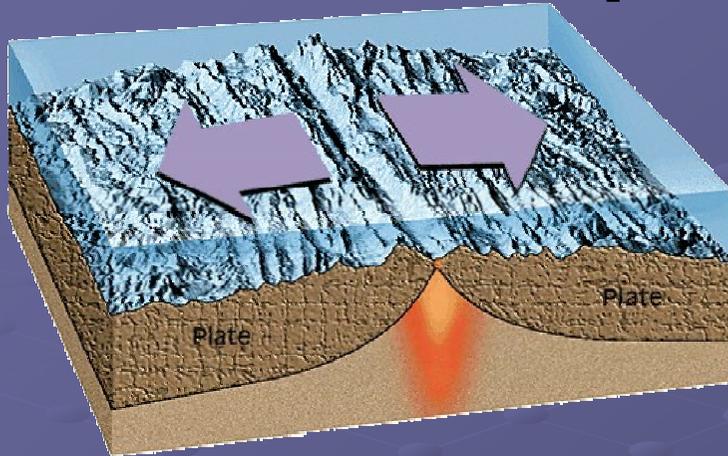


**Placa:** segmento de litosfera\* conformado por corteza continental y/o oceánica,

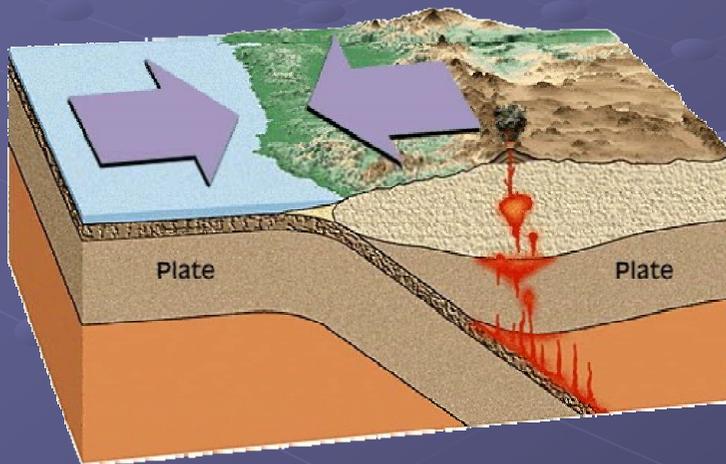
\* litosfera = capa externa de la Tierra que es sólida y rígida y que se encuentra flotando sobre una capa inferior plástica (astenosfera)

En el interior de cada placa se tiene escasa actividad sísmica y volcánica, en cambio en sus bordes ó límites esta actividad está muy desarrollada:

# Tipos de límites de placas



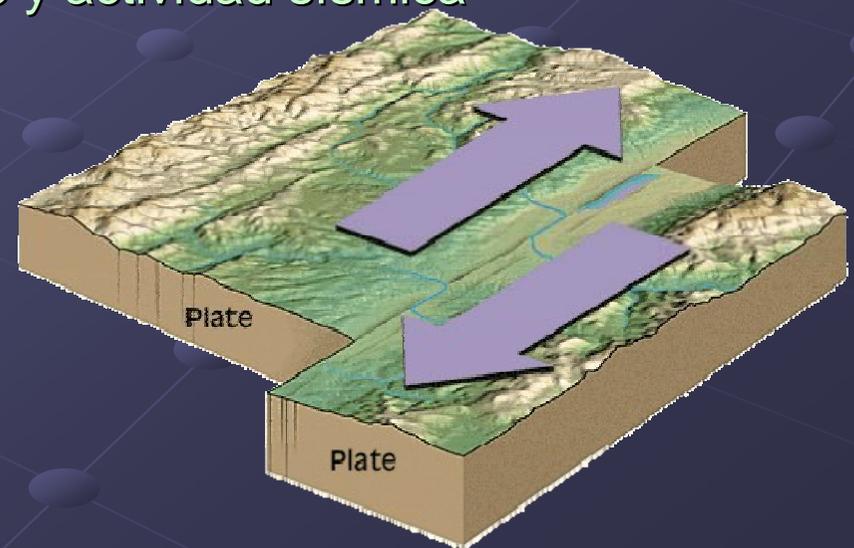
1. **Divergentes ó *constructivos***: con formación de nueva corteza.  
Coordillera meso-oceánica.  
Vulcanismo y actividad sísmica



2. **Convergentes ó *destruictivos***: destrucción de corteza  
Trincheras; coordilleras de montañas plegadas (que pueden tener plutones) y/o de montañas volcánicas, arcos de islas.  
Vulcanismo y actividad sísmica

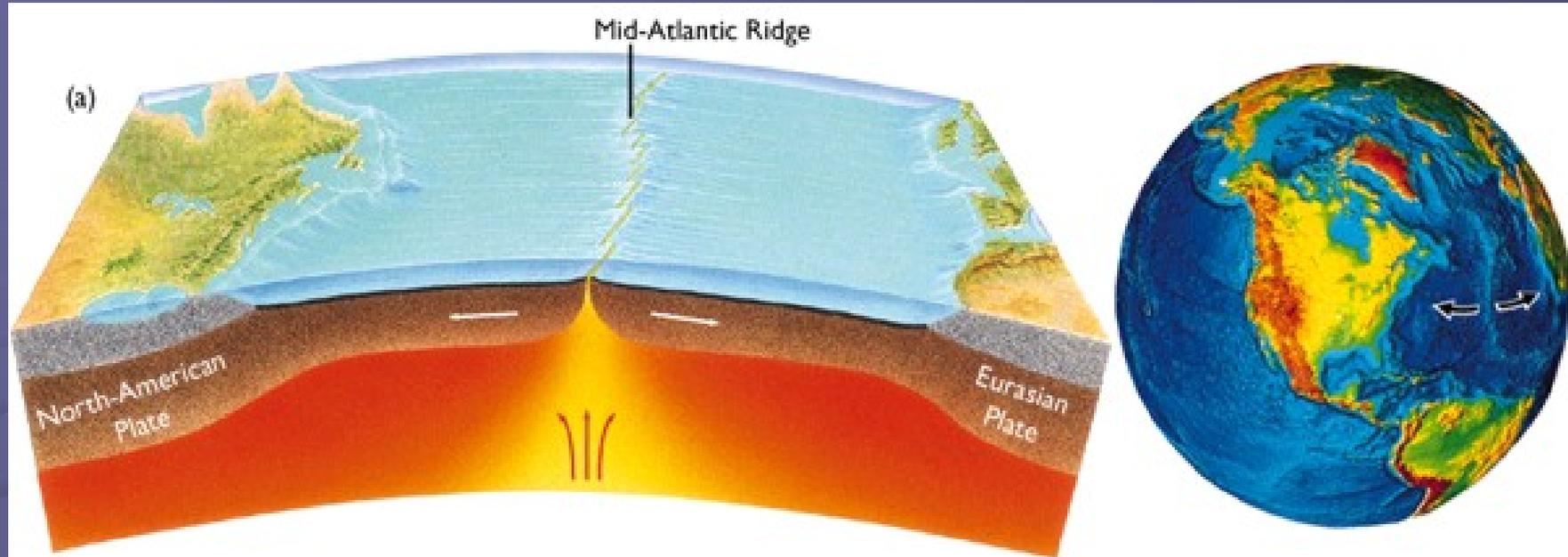
3. **Transformes (transformantes) ó *conservativos***: deslizamiento de corteza

Fallas transformes  
Actividad sísmica

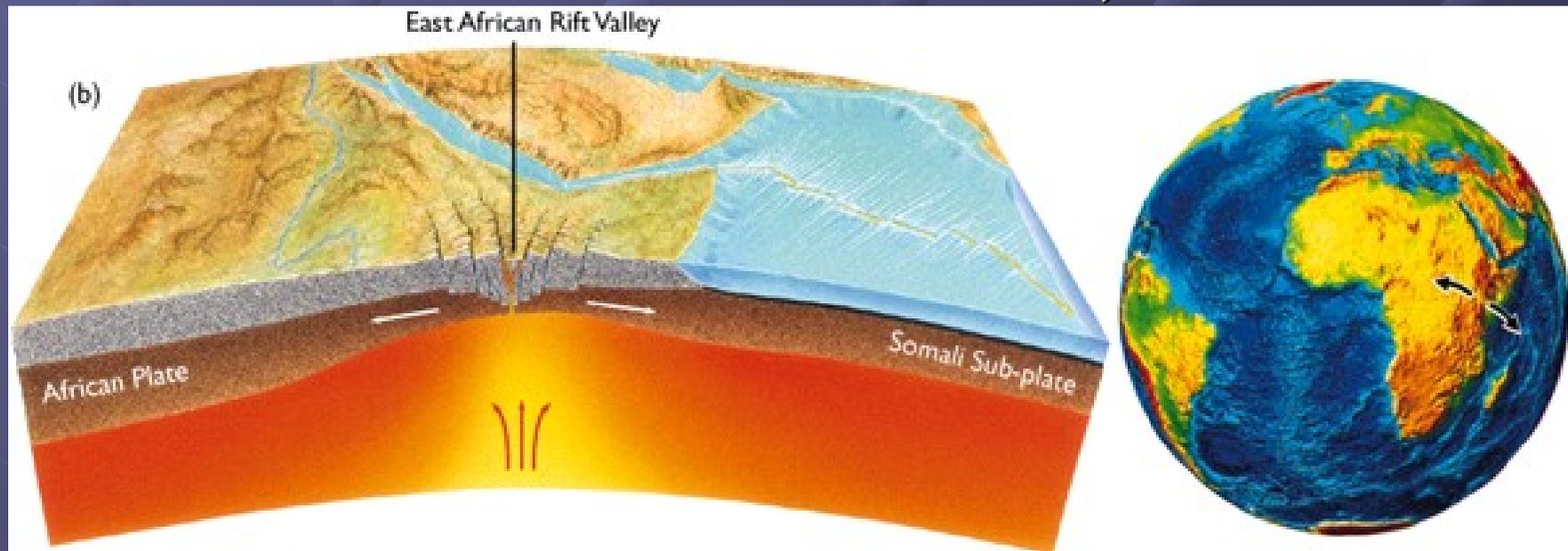


# 1. LÍMITES DIVERGENTES

## Dorsal Centro Atlantica

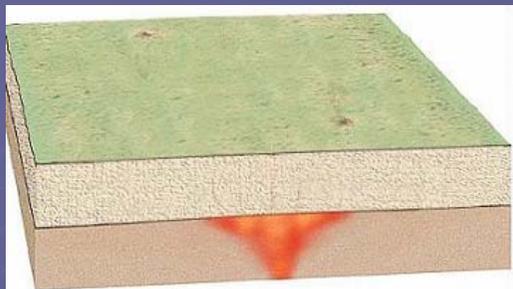


## Valle del Rift, África Oriental

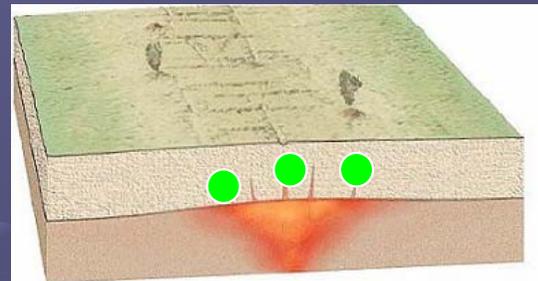


# Rift continentales: primeros estadios de formación

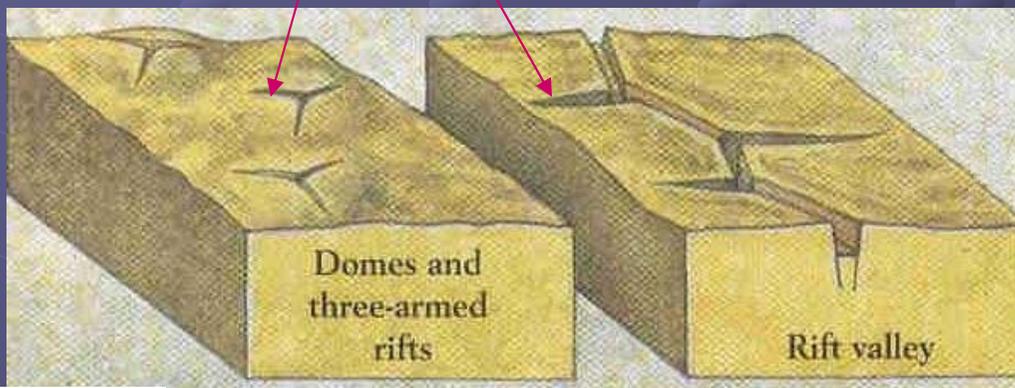
1. Al inicio de la anomalía térmica,



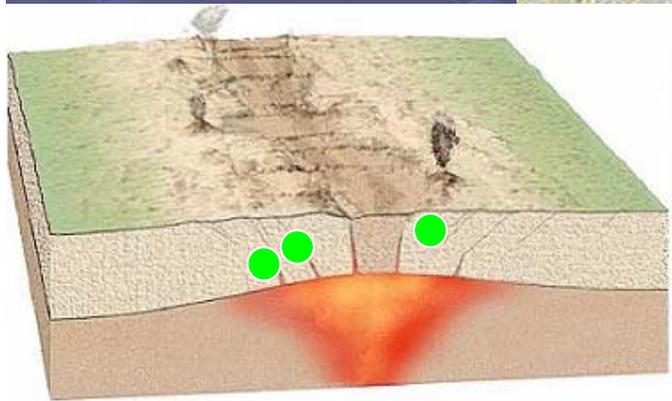
3. Bajo las fracturas la corteza se adelgaza y fractura



2. el empuje de la anomalía desarrolla puntos triples que son sistemas de fracturas de 3 brazos, 2 de los cuáles se unen para desarrollar el rift, quedando un brazo abandonado (rift abortado ó aulacógeno)

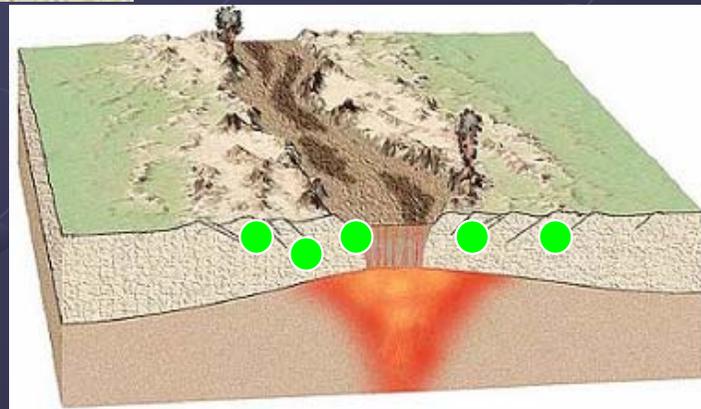


Distribución de focos sísmicos



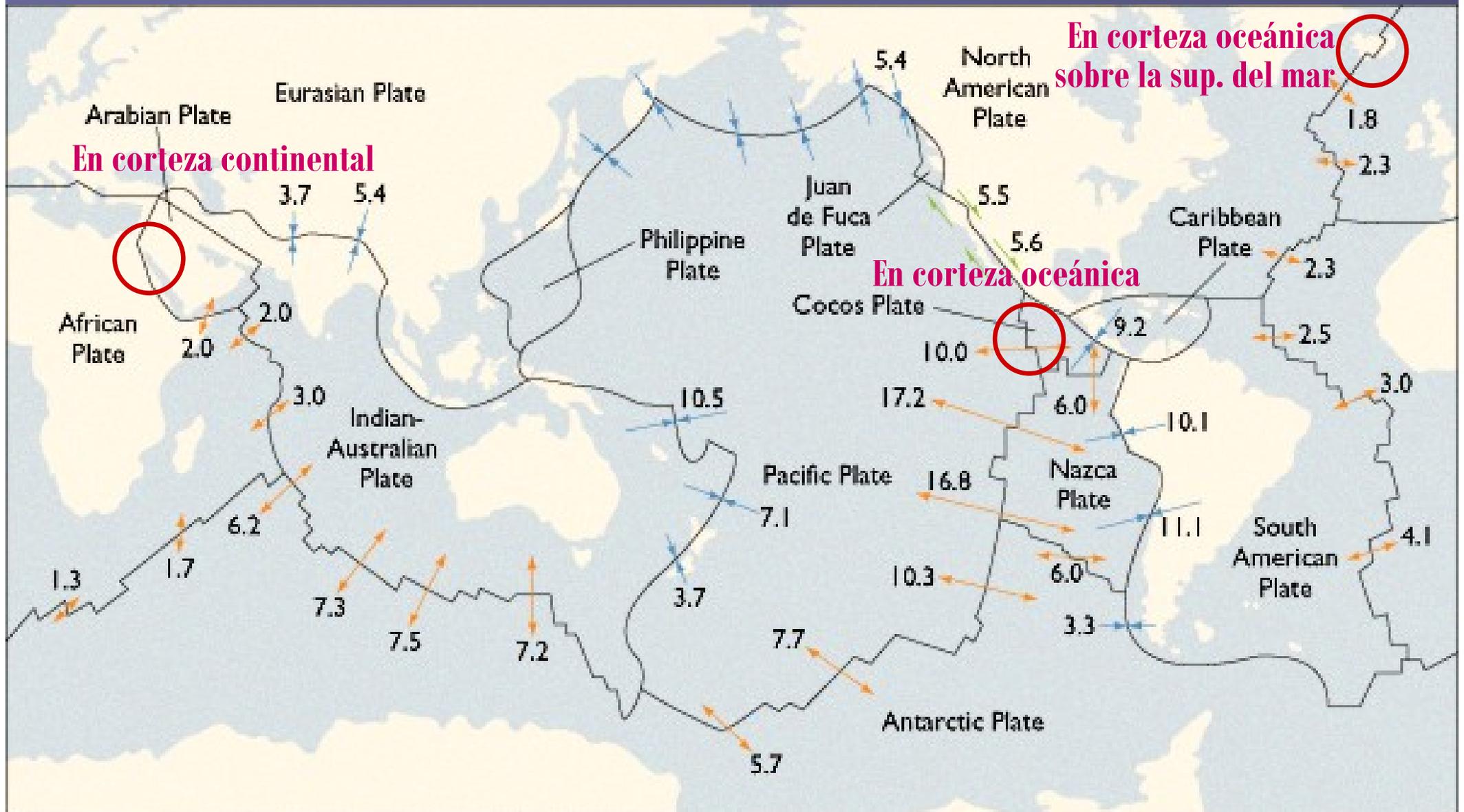
4. En el rift que prospera se continua el adelgazamiento y actividad volcánica

5. Se amplía el rift, hasta que se emplaza la corteza oceánica





**Mar Rojo**



En corteza oceánica sobre la sup. del mar

En corteza continental

En corteza oceánica

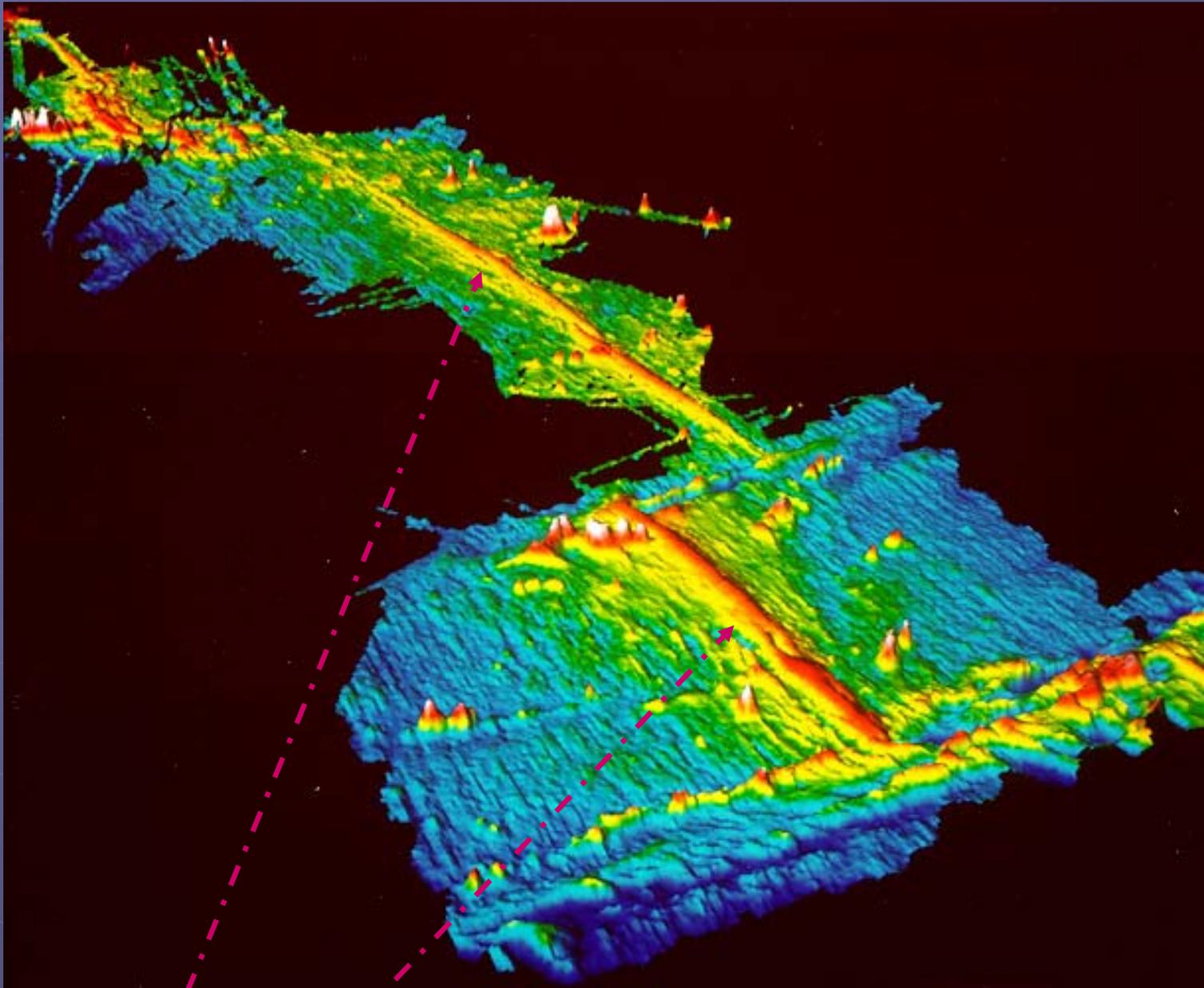
# Diferentes tipos de límites divergentes

Dorsal del Pacífico

# *Límite Divergente; Mar Rojo*



*En corteza continental*



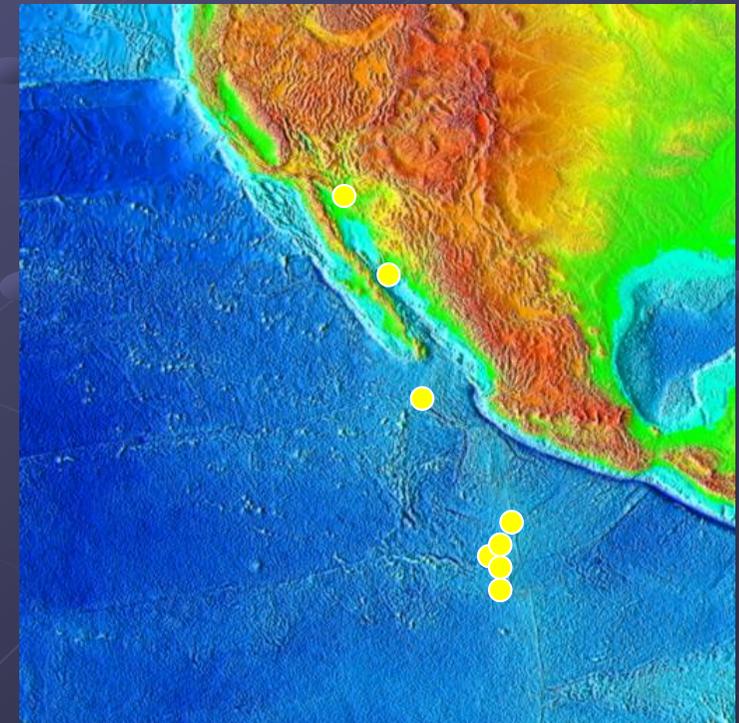
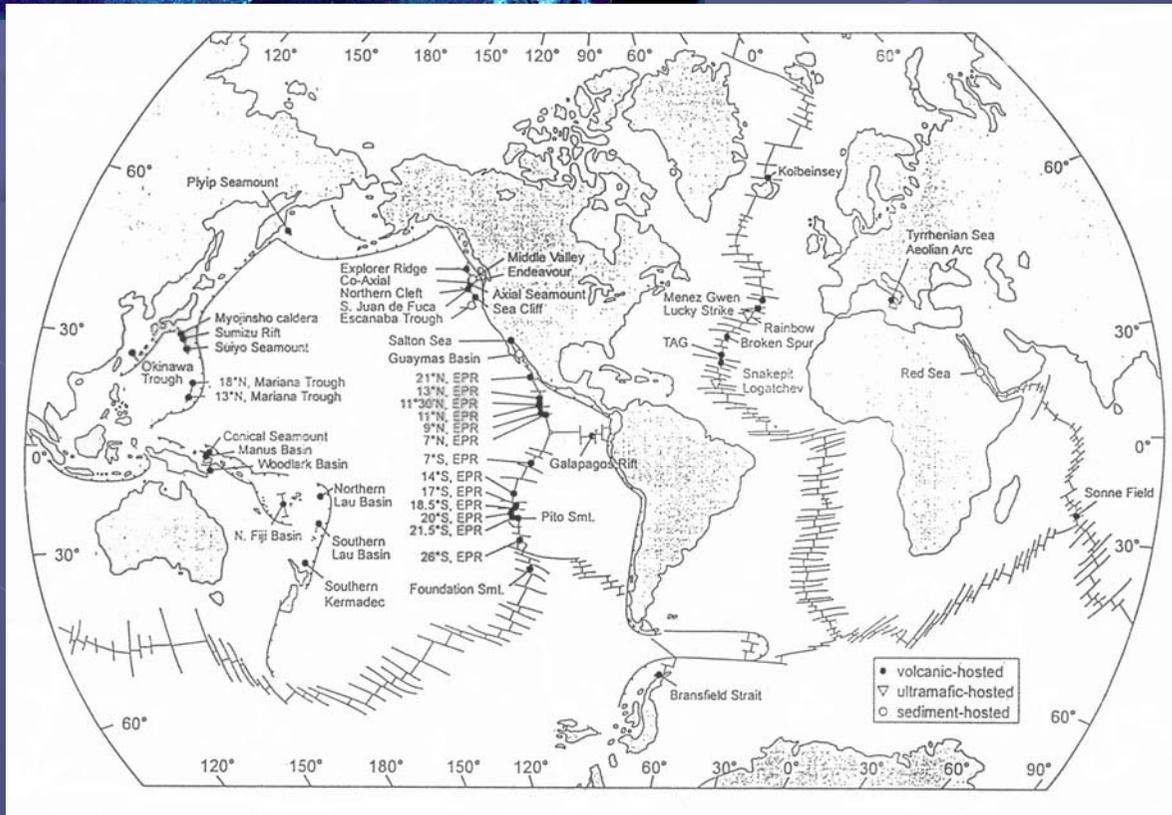
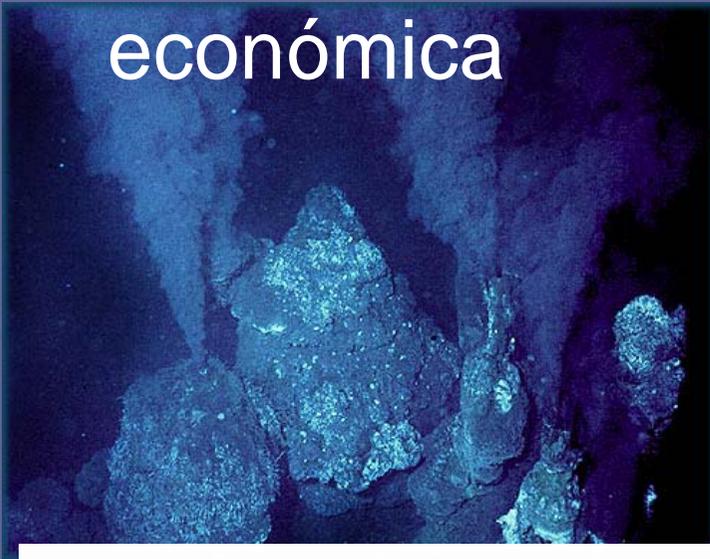
**Dorsal del Pacífico Este**, en el límite entre la placa de Cocos y Pacífica. Las placas se separan “rápidamente” a razón de 120 mm/año. La imagen cubre 1000 km de largo.

# Características de importancia económica

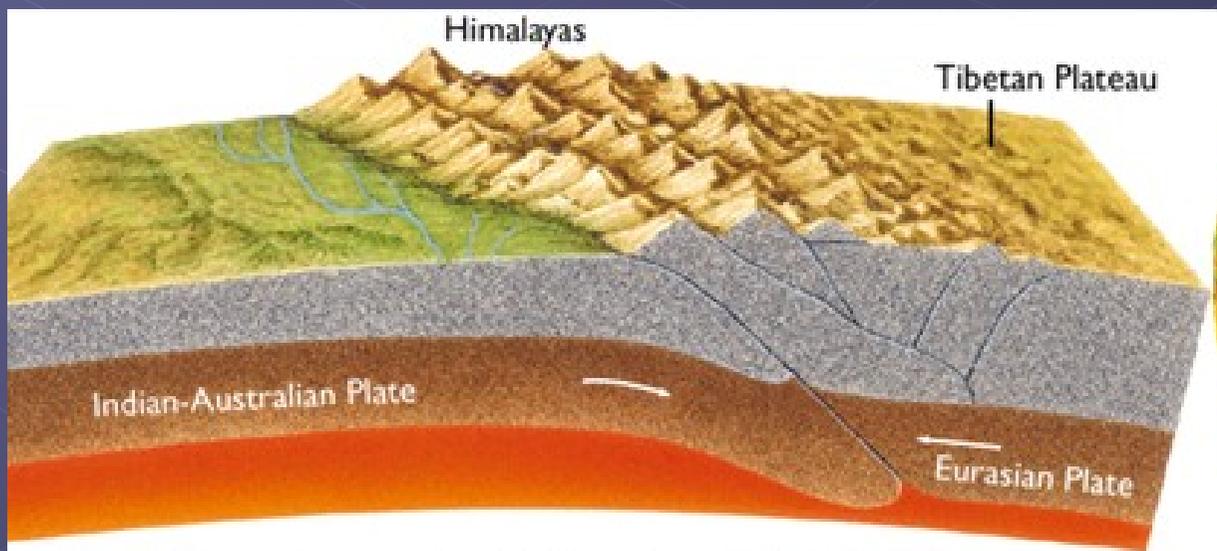
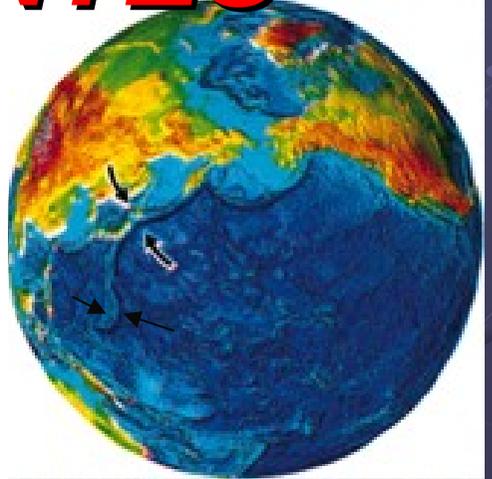
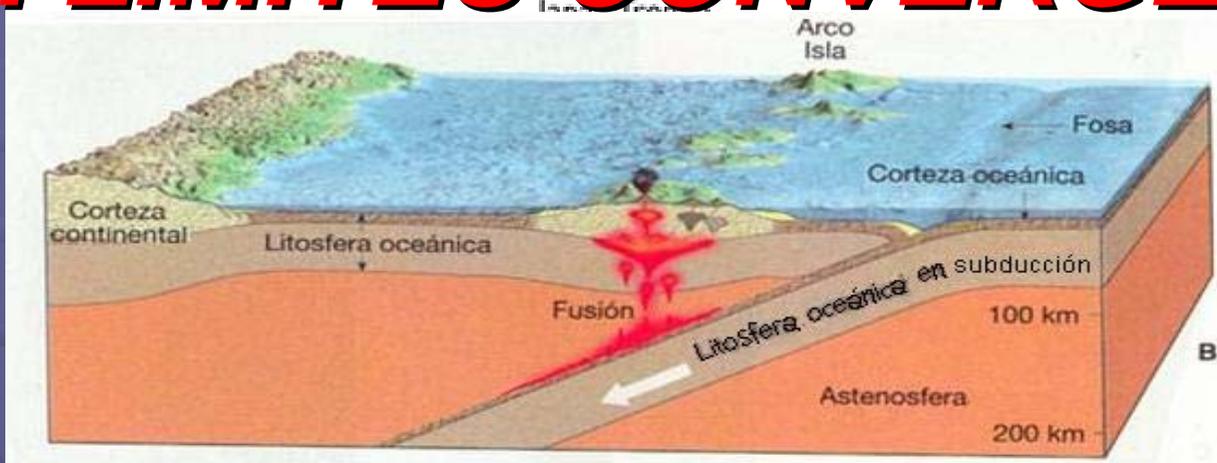
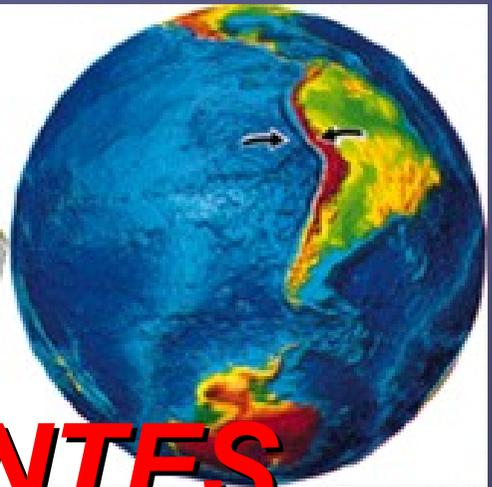
## Sulfuros Polimetálicos

Se forman por emanaciones de fluidos hidrotermales exhalados de chimeneas o

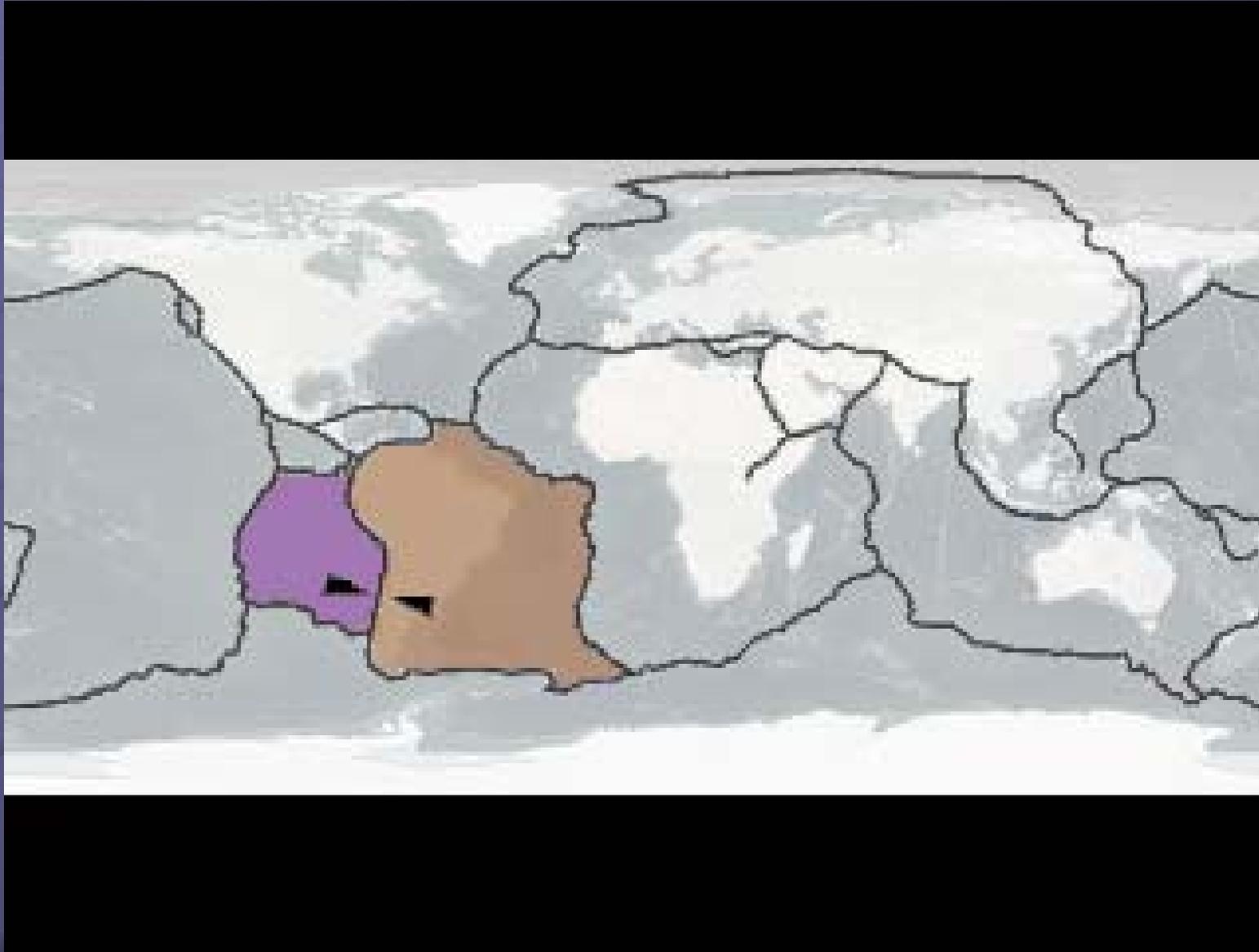
ventilas (a 350<sup>a</sup>C), al enfriarse depositan lodos ricos en sulfuros o bien se depositan en las rocas por las que atraviesan.



# 2. LÍMITES CONVERGENTES

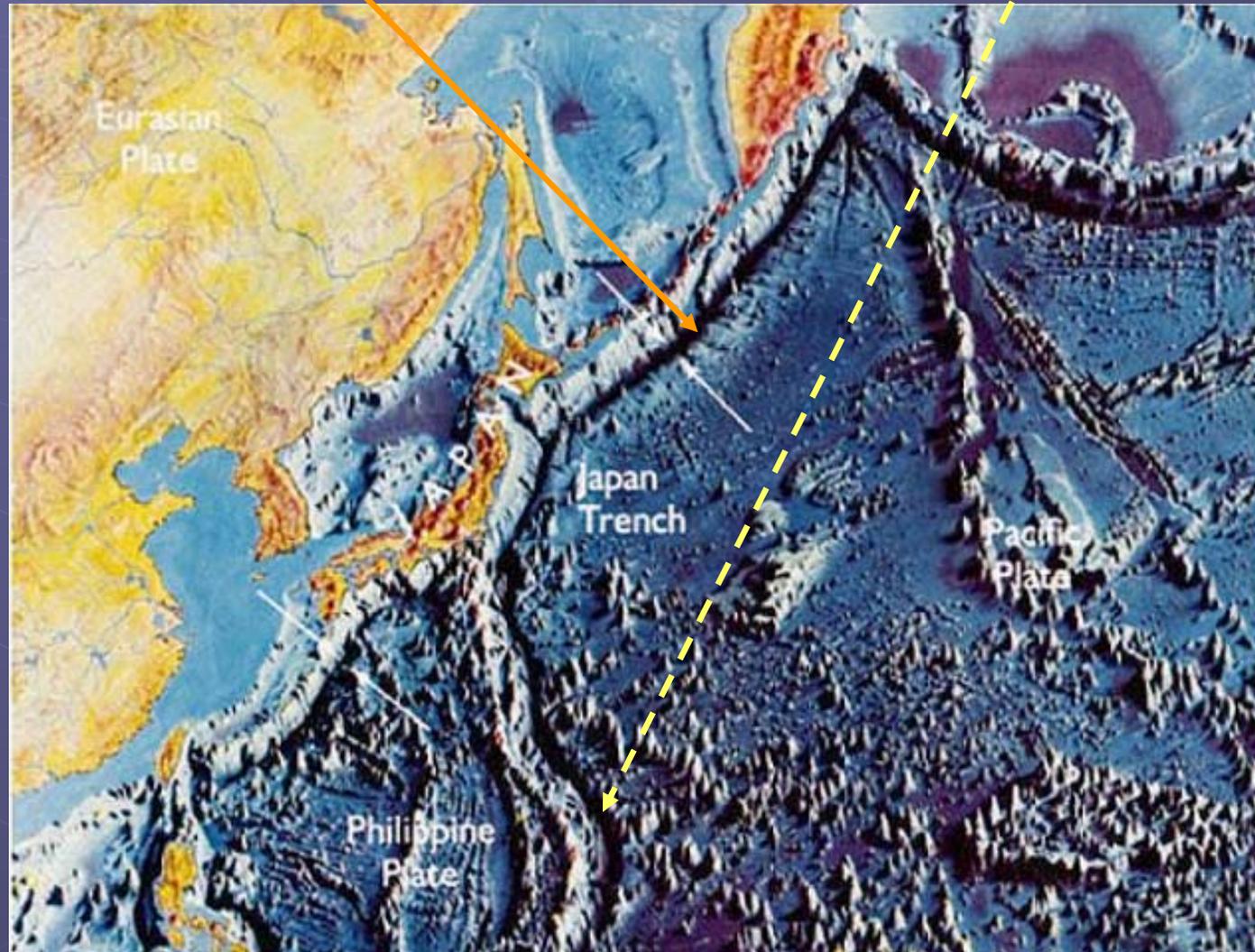


## ***2.1. Zonas Convergentes Tipo Andino***





# *Zonas Convergentes Tipo Japón y Marianas*

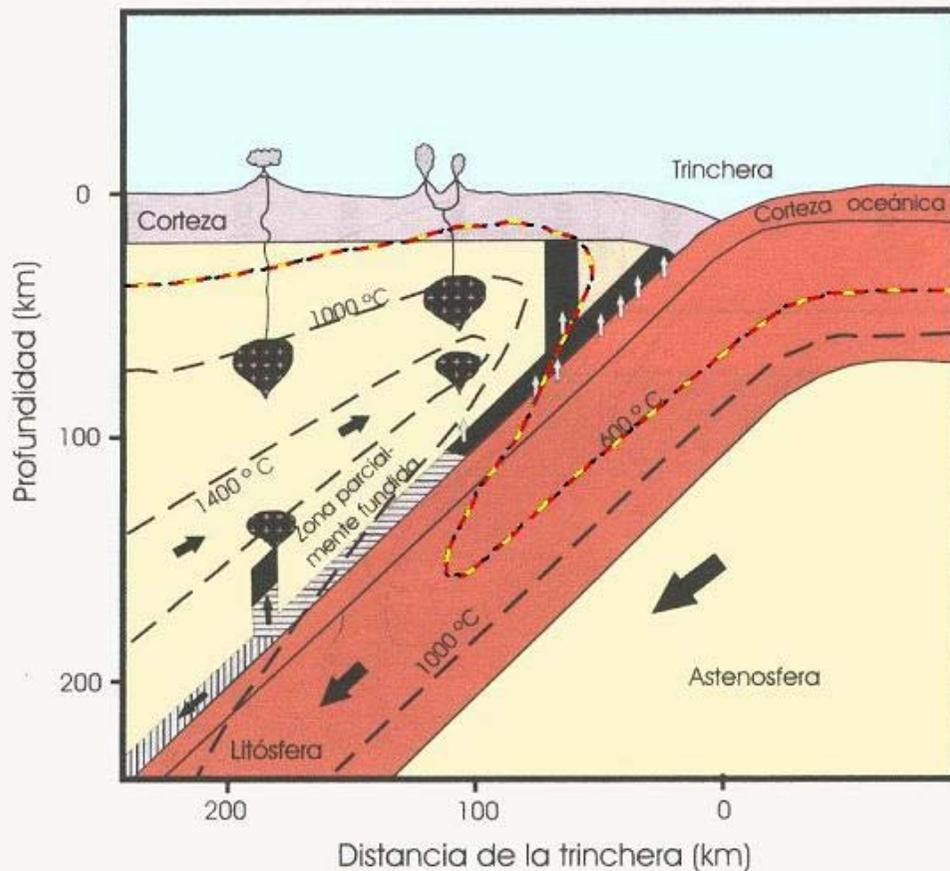
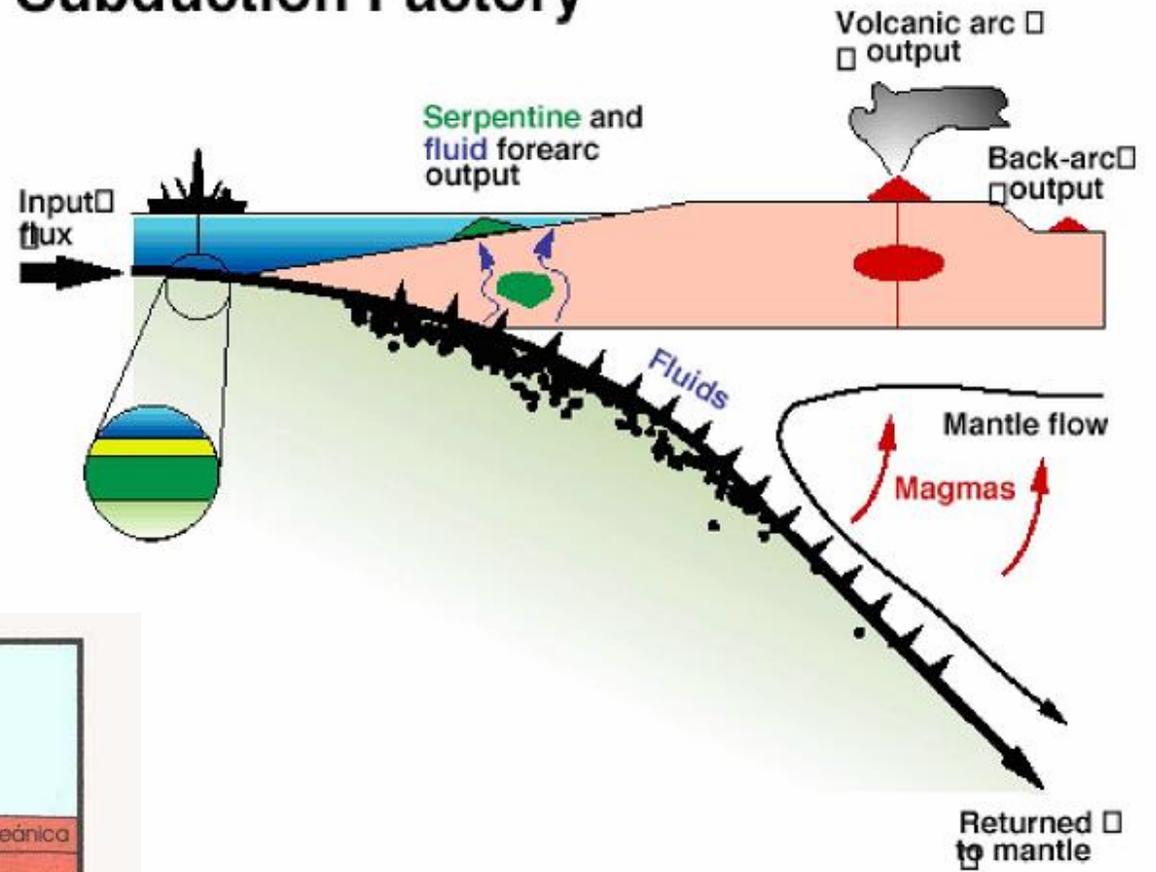


¿Por qué se hunde una placa al chocar?

Se hunde la placa más pesada: la de corteza oceánica, o la que está más fría

¿Por qué hay vulcanismo / magmatismo? ¿Por qué se funden las rocas que subducen?

## Subduction Factory

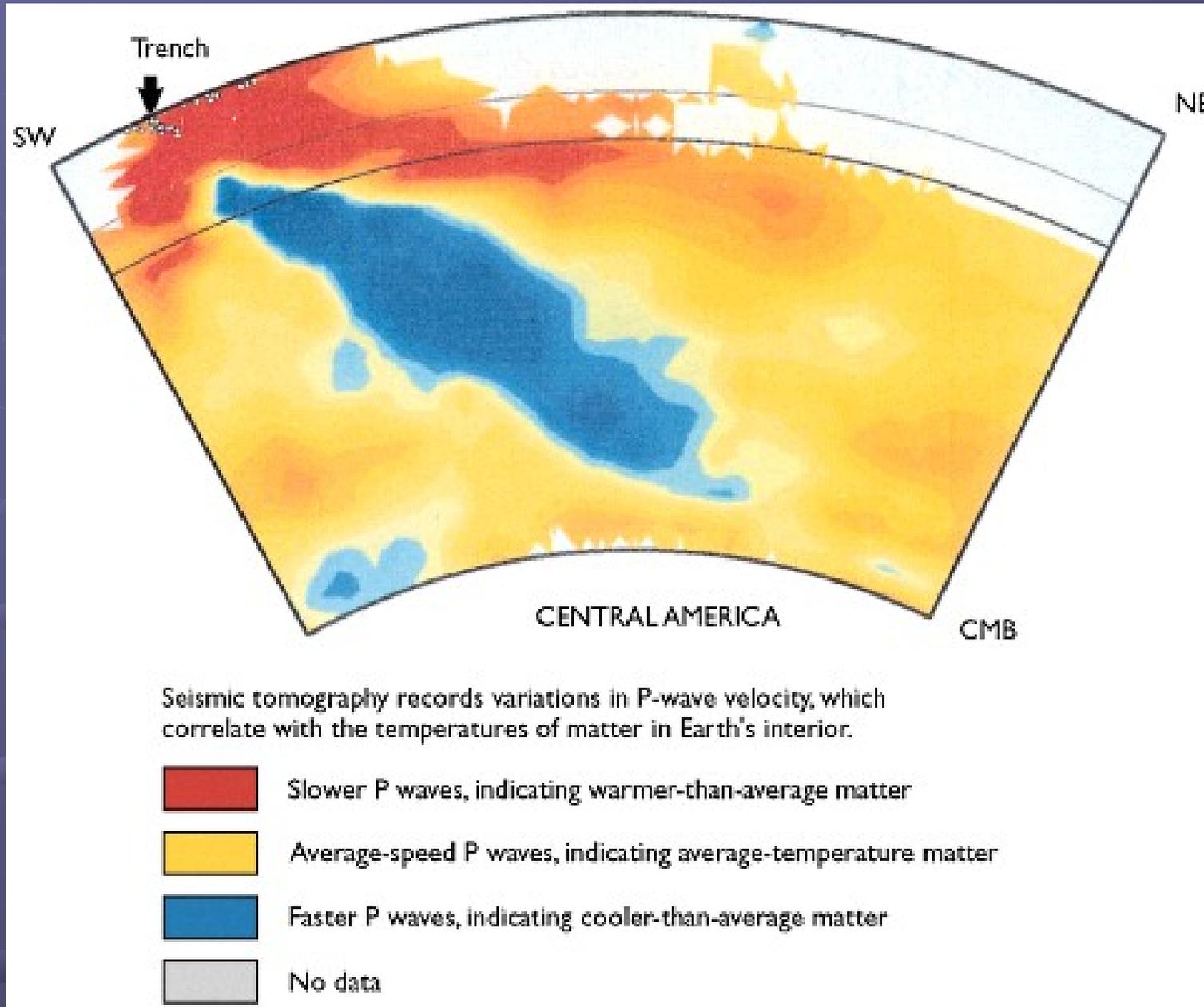


Se funden en la superficie de fricción entre placa que se hunde y la corteza bajo la que se hunde

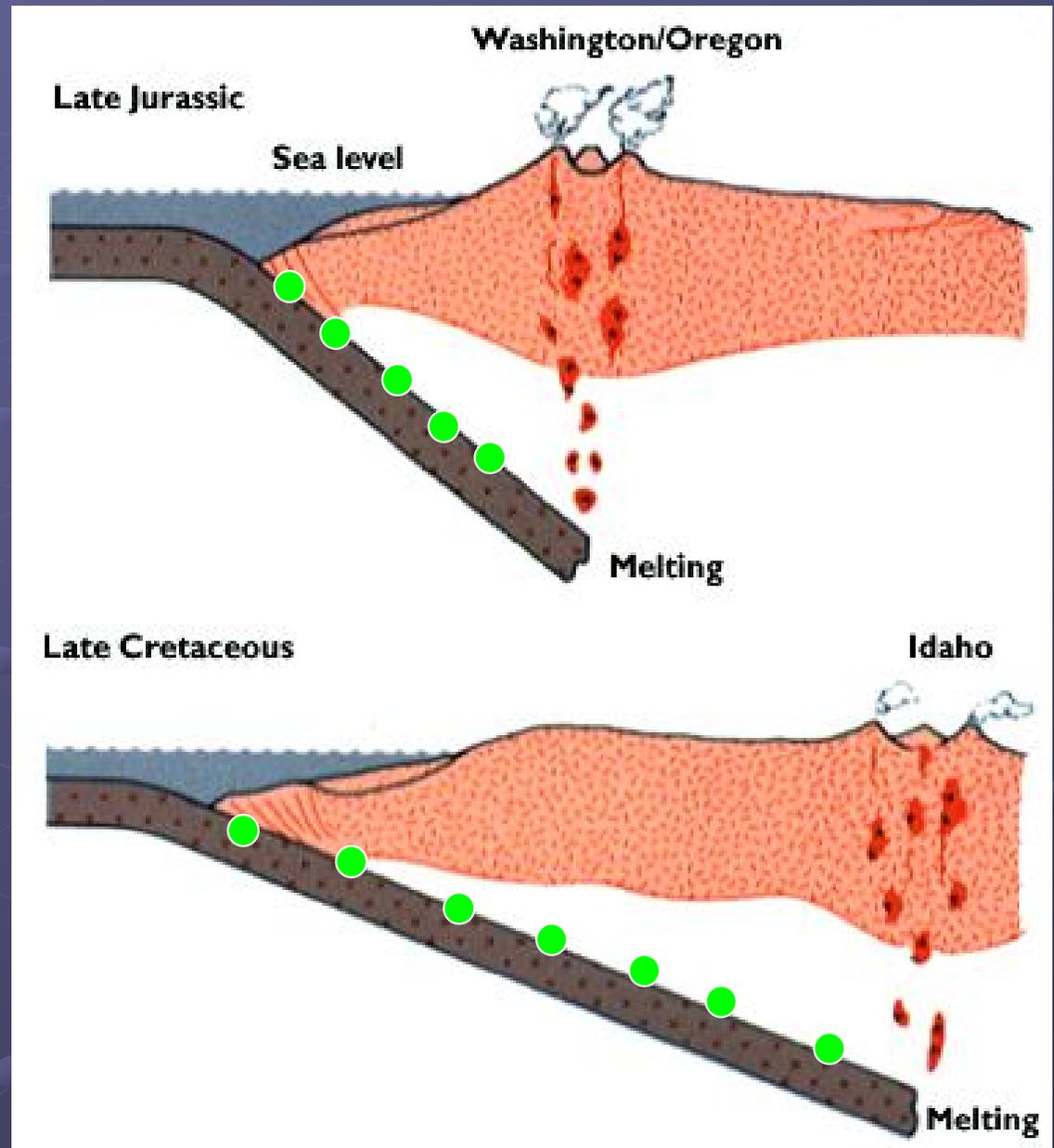
Entran frías, pero con mucha agua: el agua disminuye la  $^{\circ}\text{T}$  de fusión y la fricción genera calor.

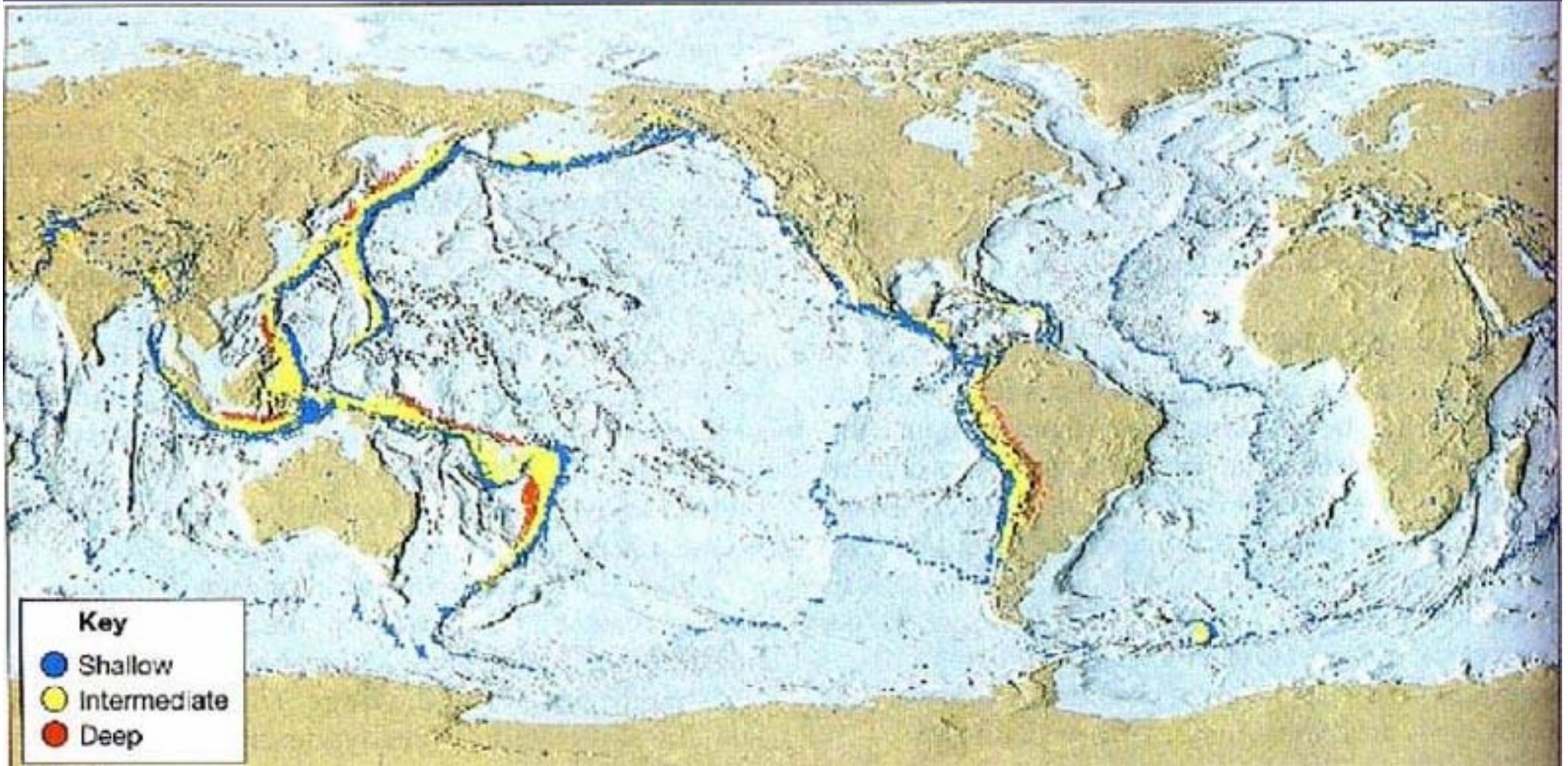
Las rocas fundidas "encienden" la flama: ascienden a < presión (baja la  $^{\circ}\text{T}$  fusión), a 1 región donde hay mayor  $^{\circ}\text{T}$

# *Evidencias de la Subducción*



Distribución de  
focos sísmicos  
y vulcanismo en las  
zonas de subducción



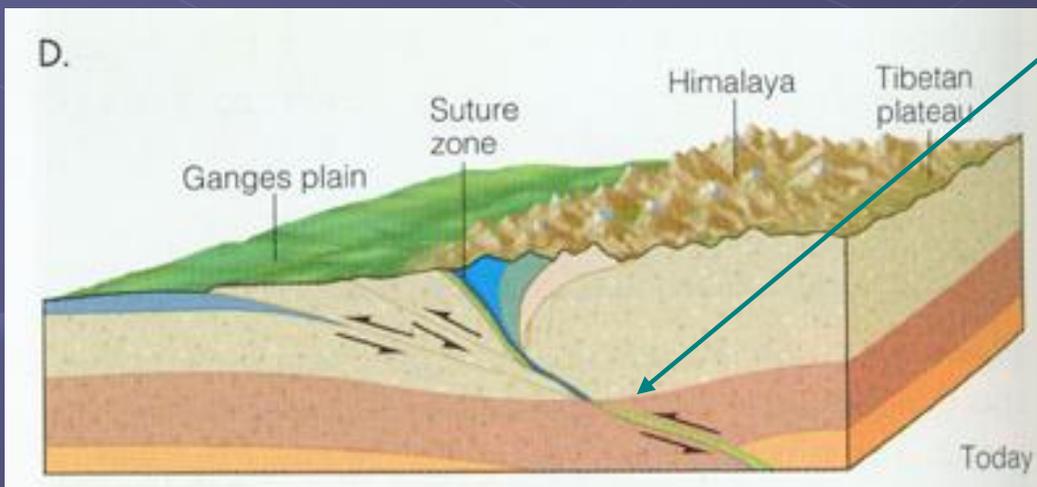
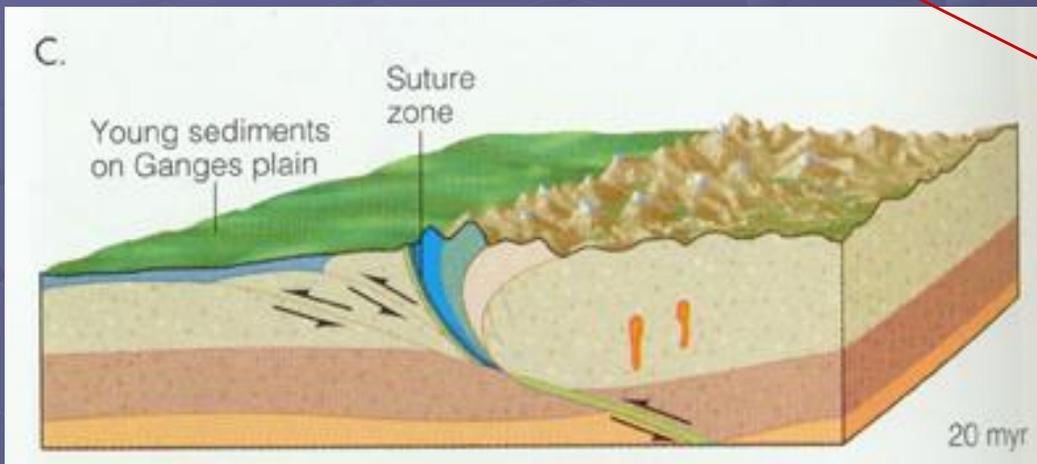
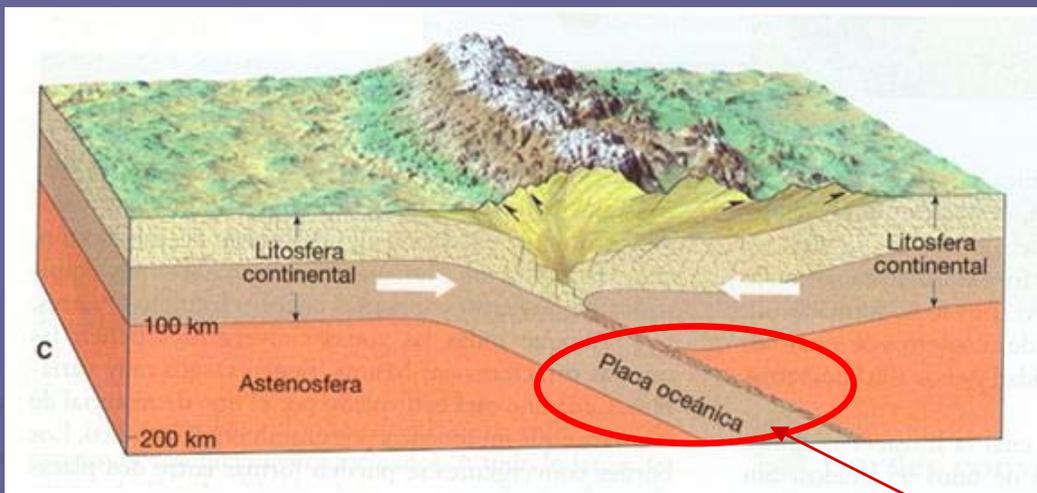


En las zonas convergentes hay sismos de focos someros a profundos e intenso vulcanismo. El choque de placas produce también engrosamiento de la corteza (crecimiento de la corteza continental)

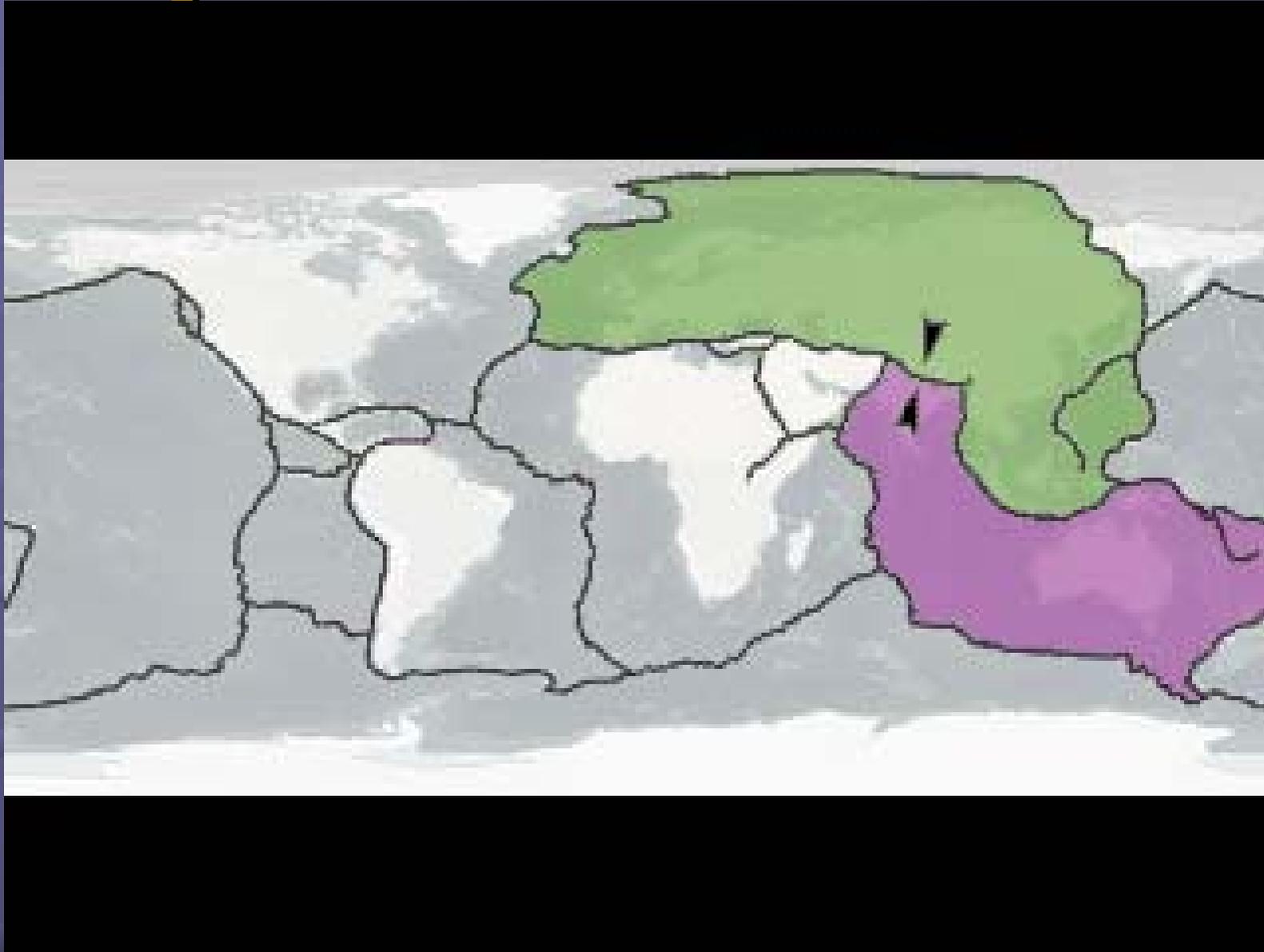
## 2.3 Convergencia continente vs continente.

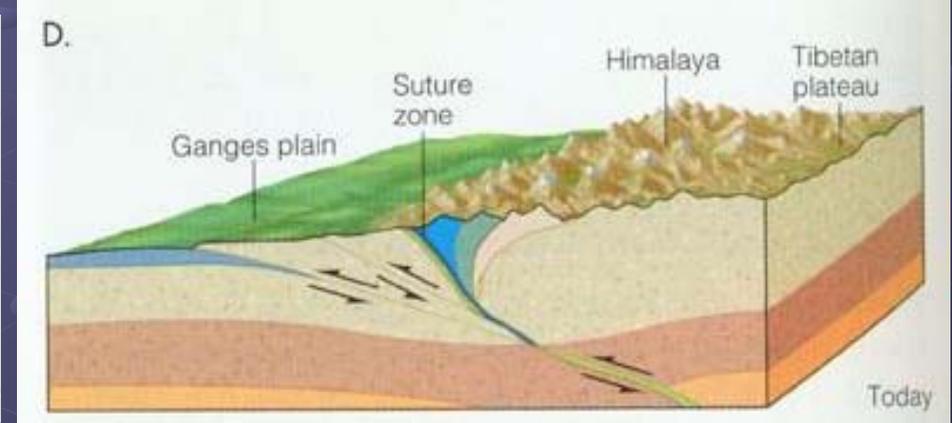
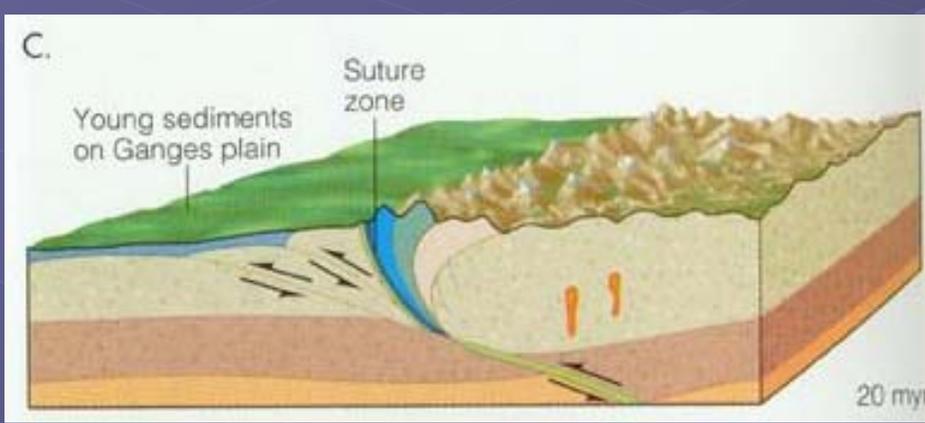
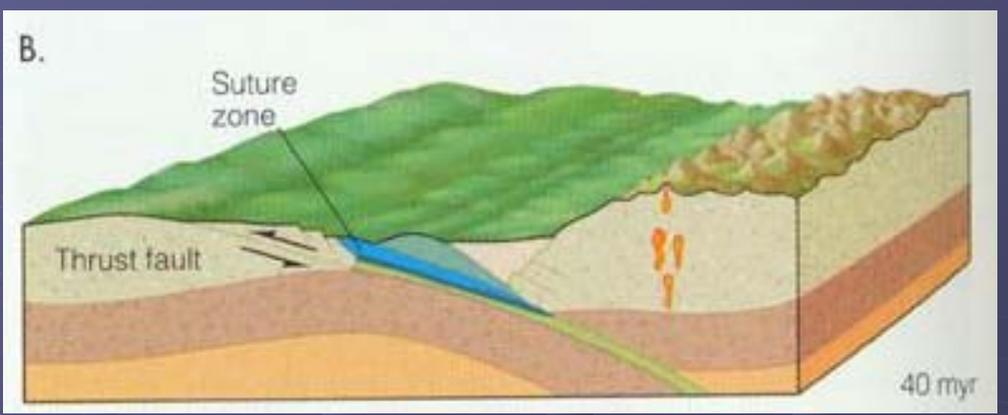
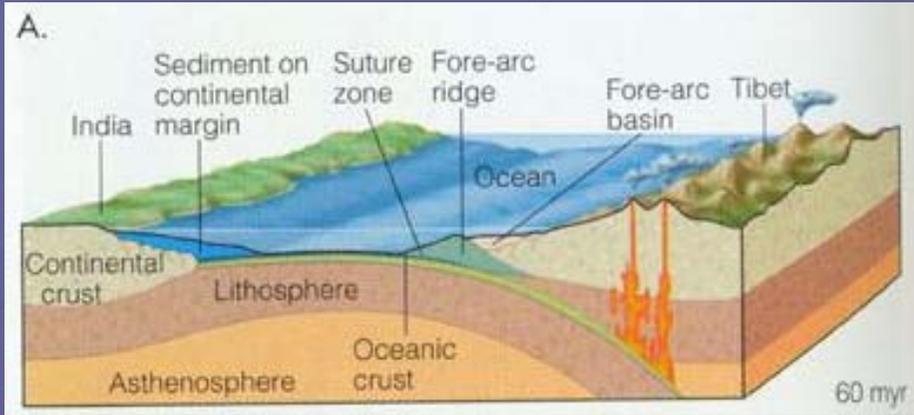
La corteza continental se engruesa considerablemente, se detiene la subducción. Se forman montañas plegadas con complejo fallamiento y magmatismo.

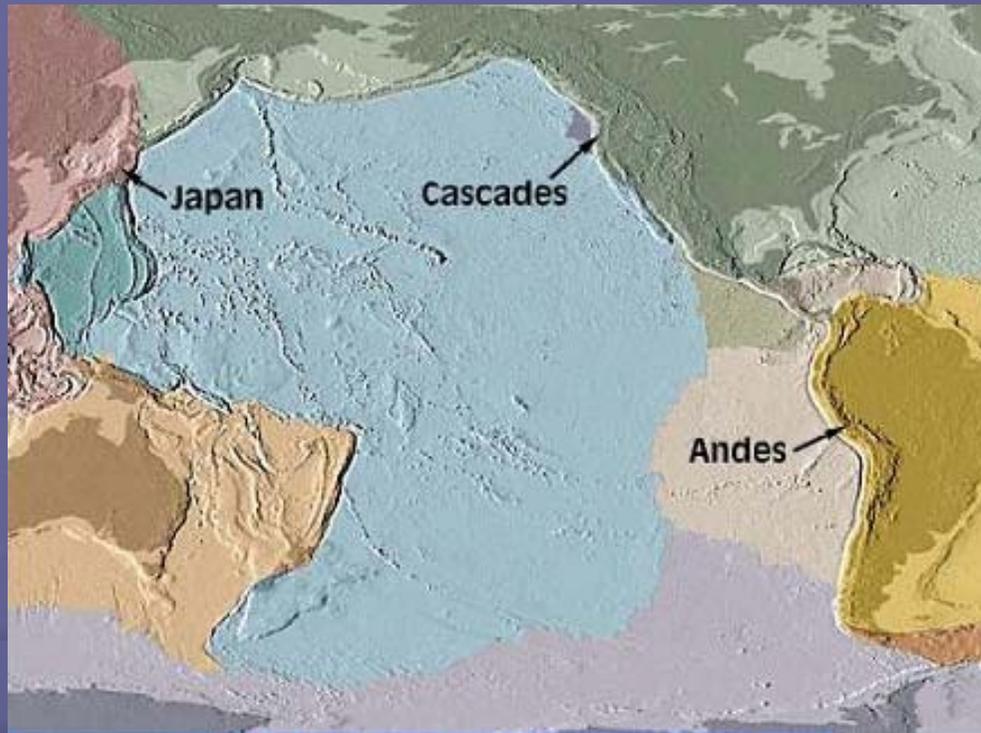
Las porciones más profundas de la corteza pueden fundirse y reincorporarse al manto



## ***2.3. Zona Convergente; Los Himalayas***



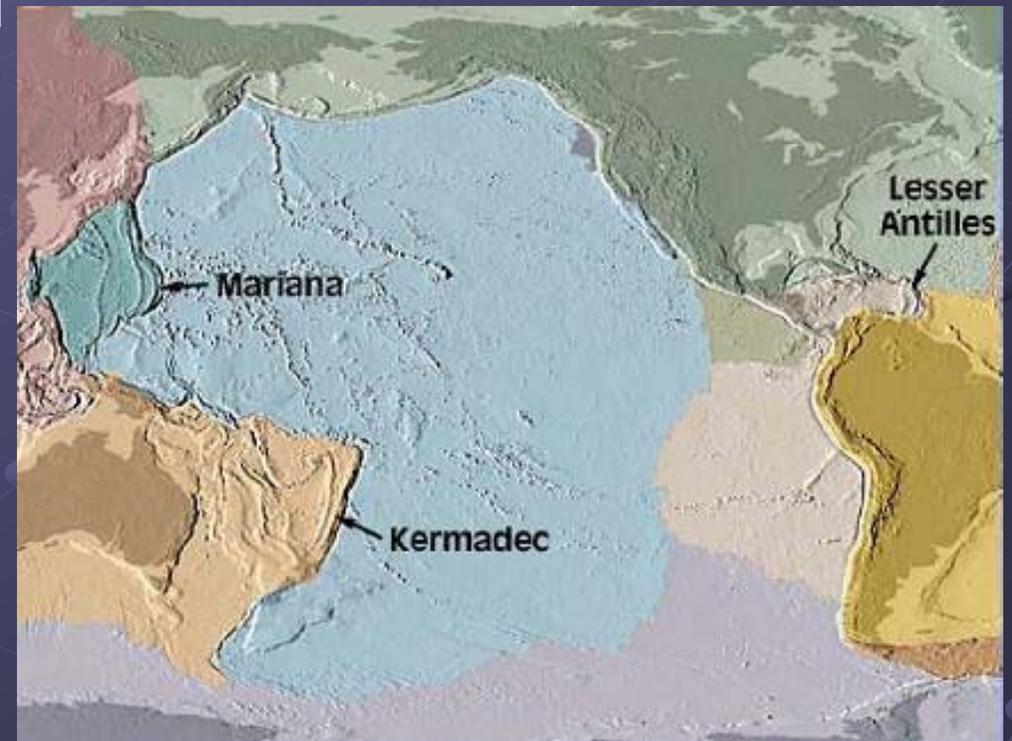




Arcos de Islas en corteza continental

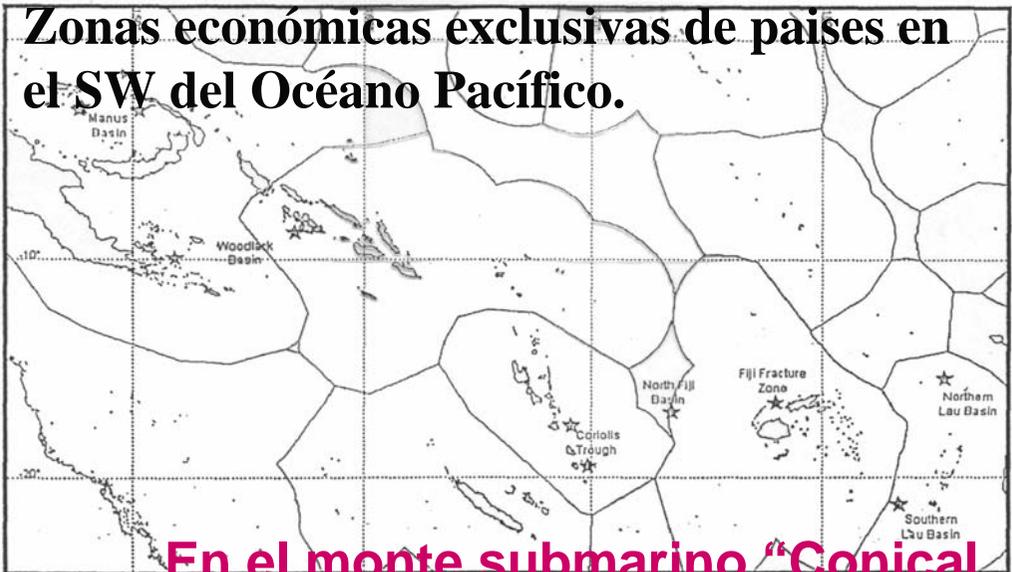
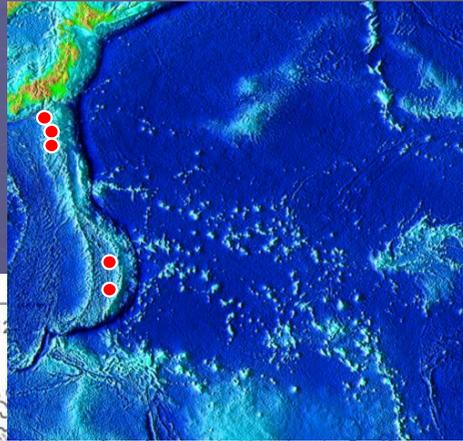
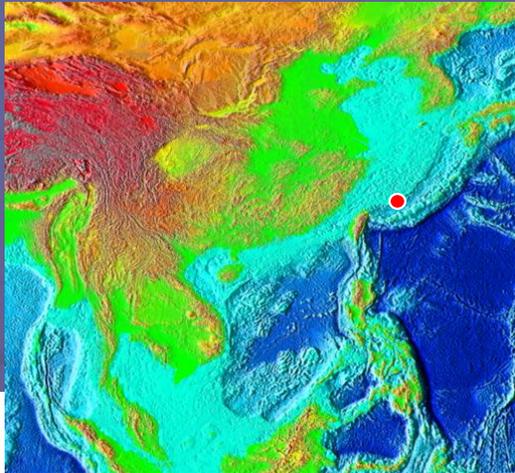
Se desarrolla también magmatismo y montañas plegadas

Arcos de Islas en corteza oceánica

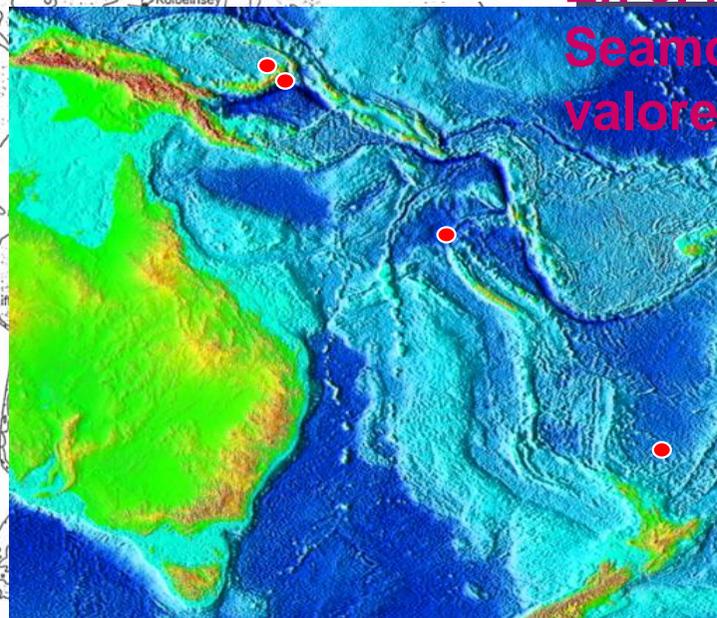
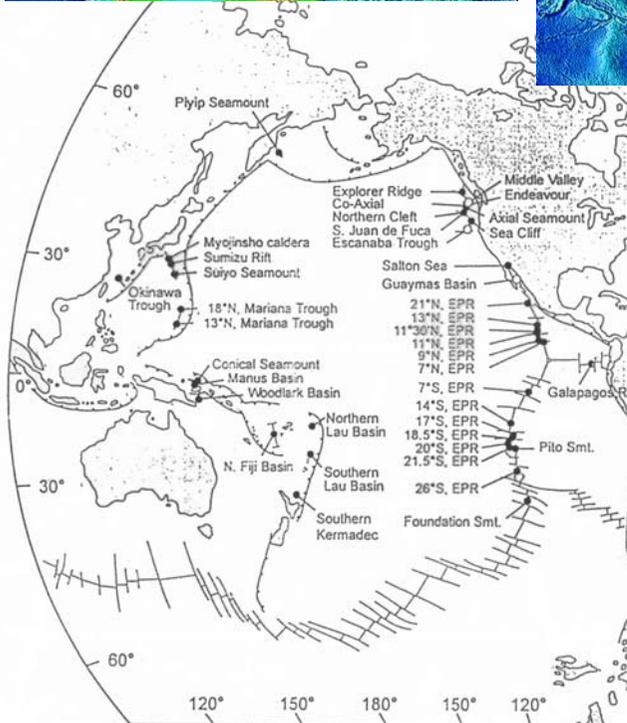


Características  
de importancia  
económica

# Sulfuros Polimetálicos En Ambientes de Arco Volcánico

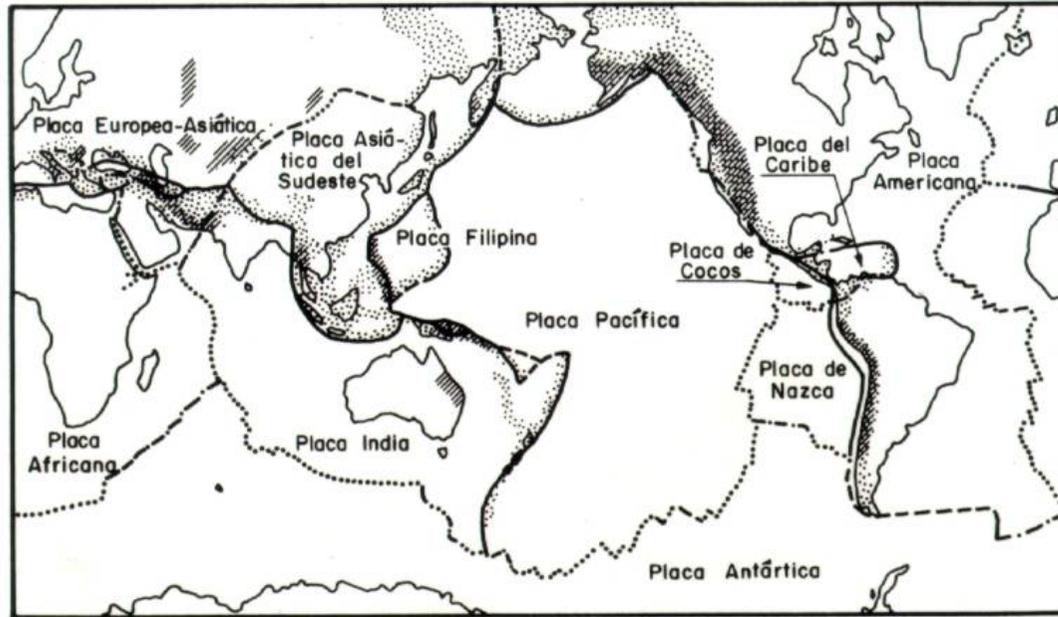


En el monte submarino "Conical Seamount" se han reportado valores de hasta 230 ppm de oro



# Yacimientos Minerales

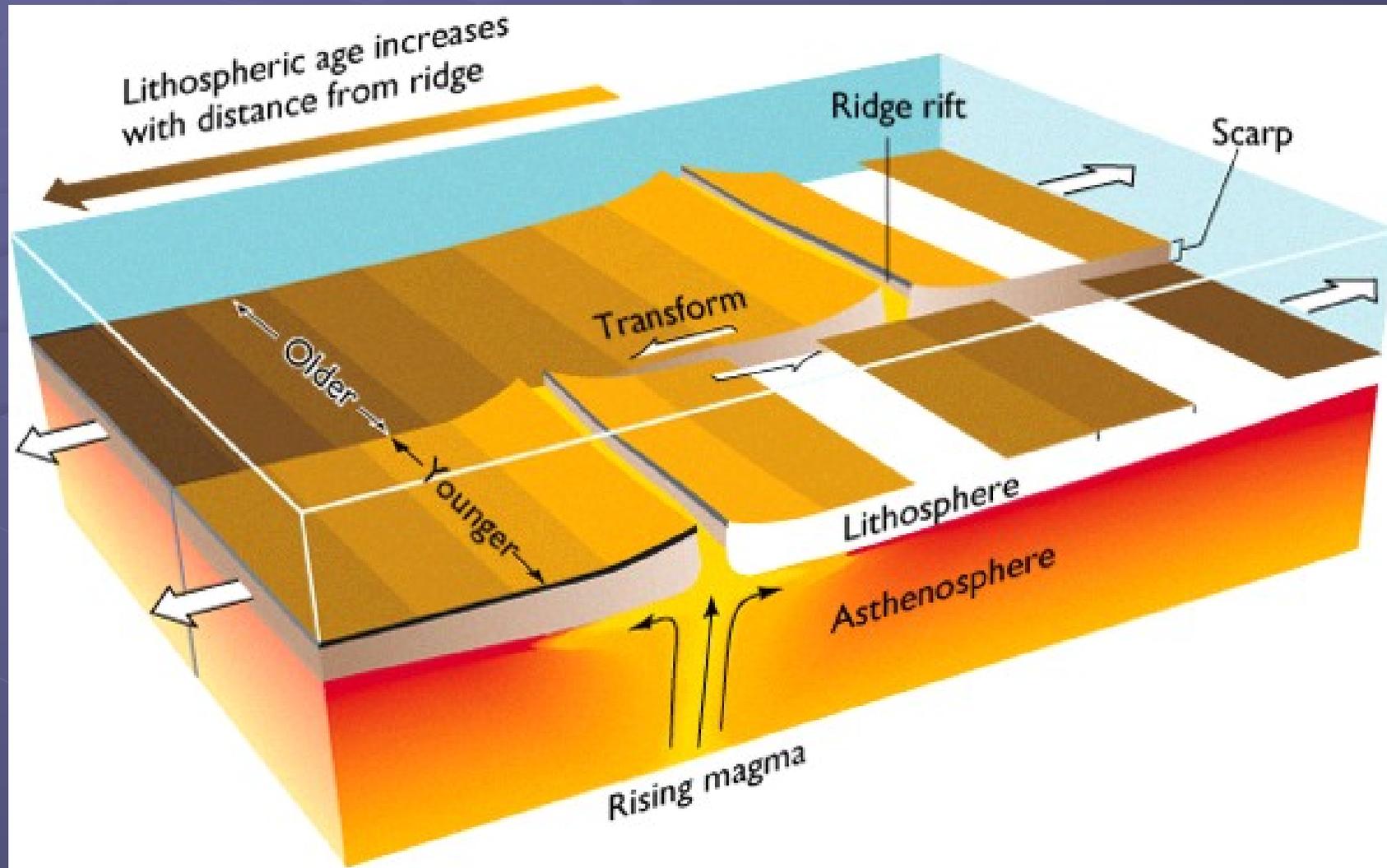
**Pórfidos cupríferos**  
**Yacimientos de Au,**  
**Pb, Ag, Zn**

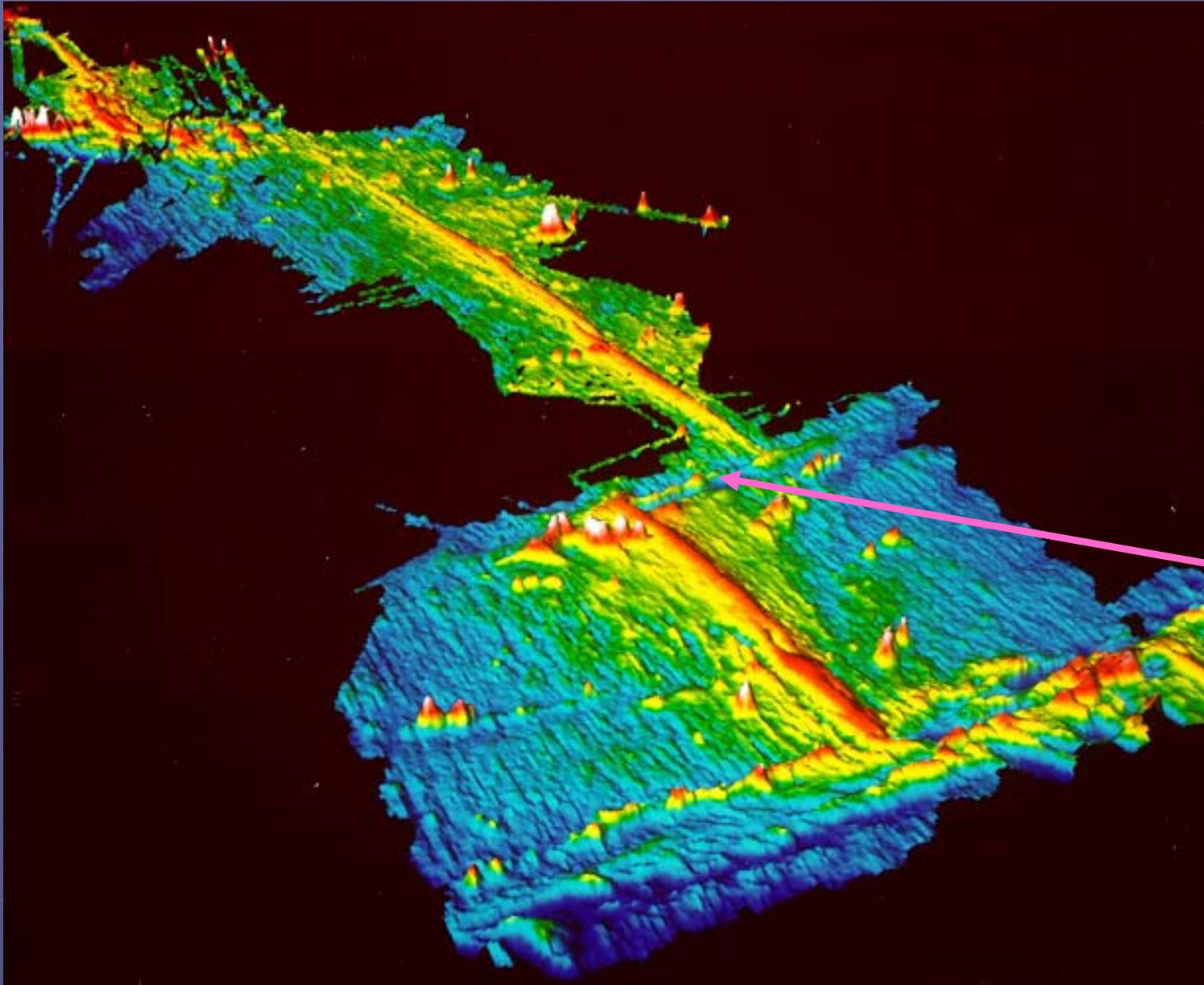


- ..... Márgenes de expansión oceánica
- Zonas de borde de placa
- ▨ Cadenas montañosas del Mesozoico-Cenozoico
- - - - - Fallas de transformación
- - - - - Márgenes de placa de naturaleza indeterminada
- ▨ Regiones con pórfidos (Cu, Mo)

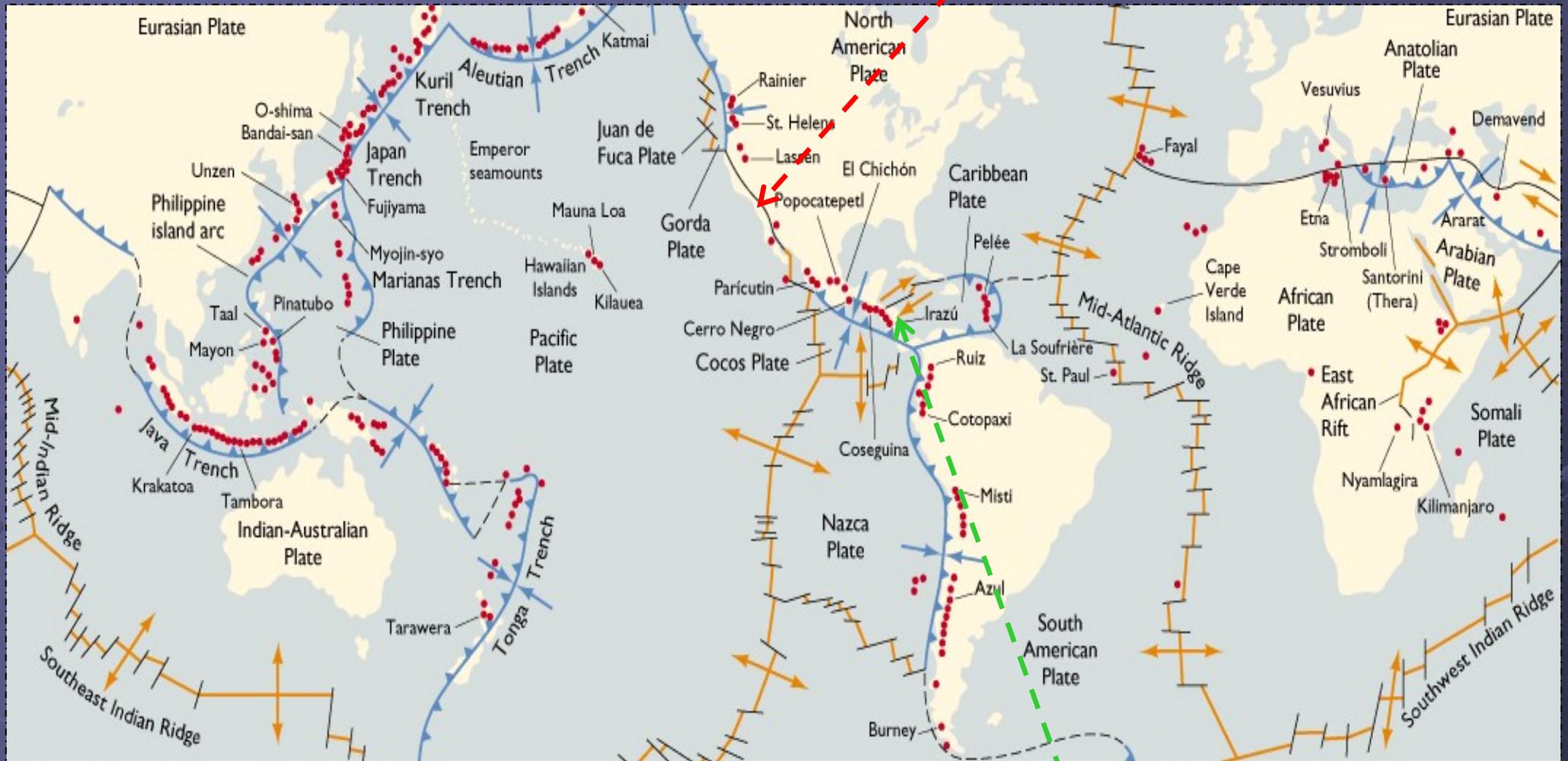


# 3. LÍMITES de PLACA TRANSFORMES (TRANSFORMANTES)

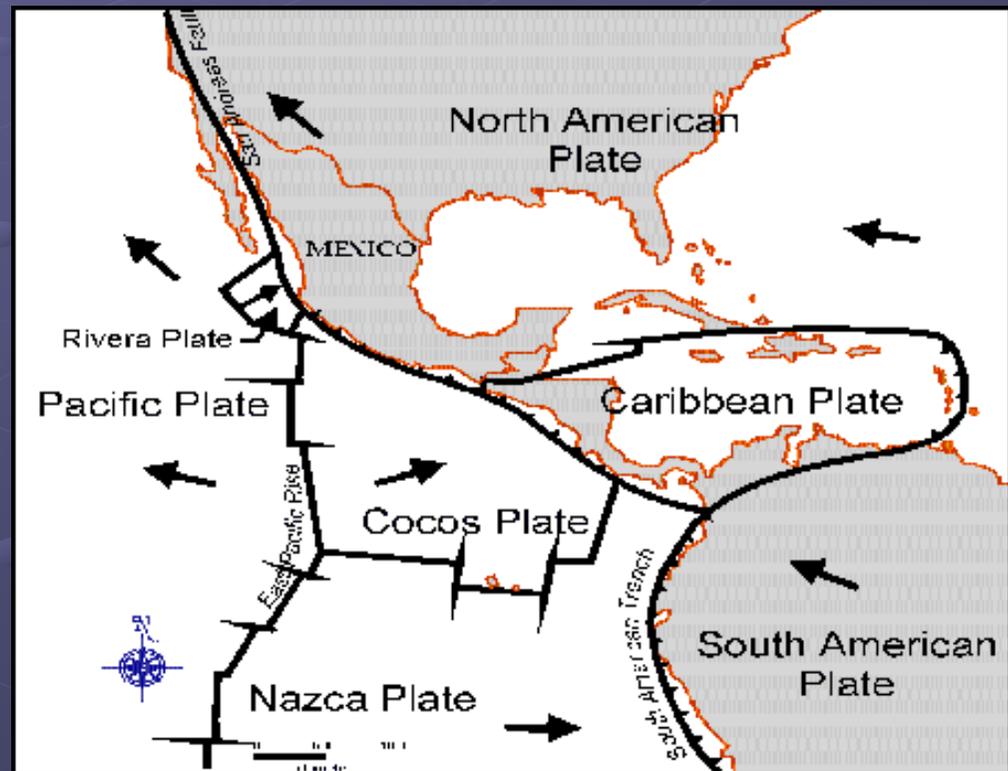




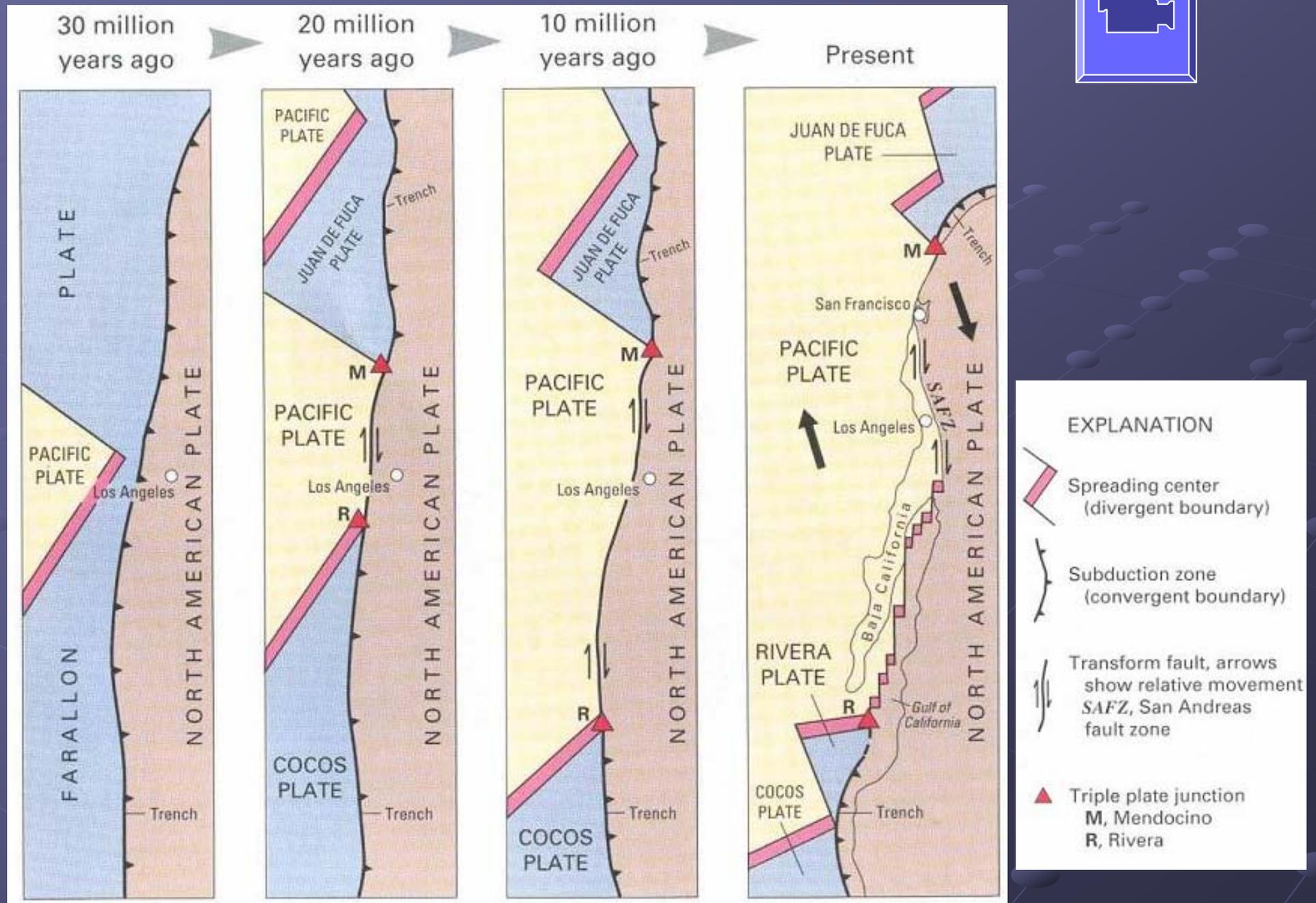
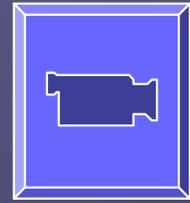
# Falla transforme San Andrés



Región de México,  
Centro América y Caribe

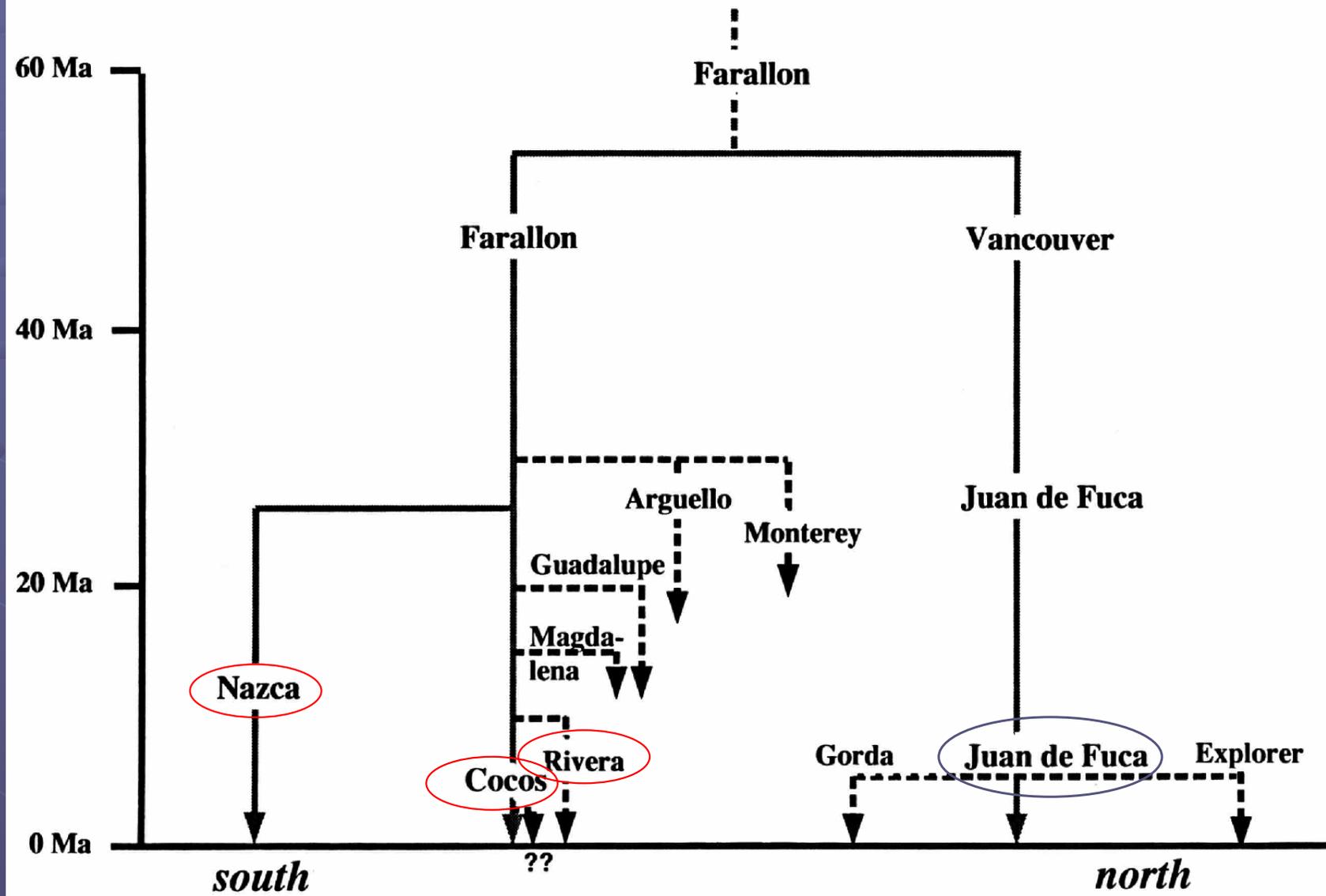


# Origen y desarrollo de Falla San Andres y Placas San J. Fuca y Cocos

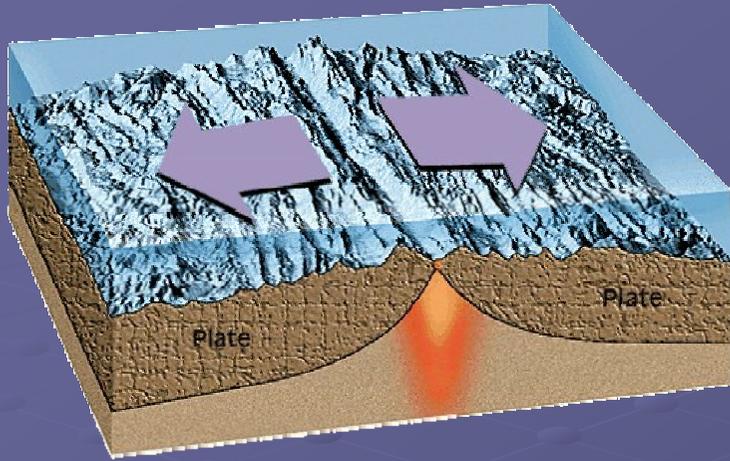


# Evolución de Límites Tectónicos

**GENEALOGY OF THE FARALLON PLATE**  
(modified from Lonsdale, 1991)

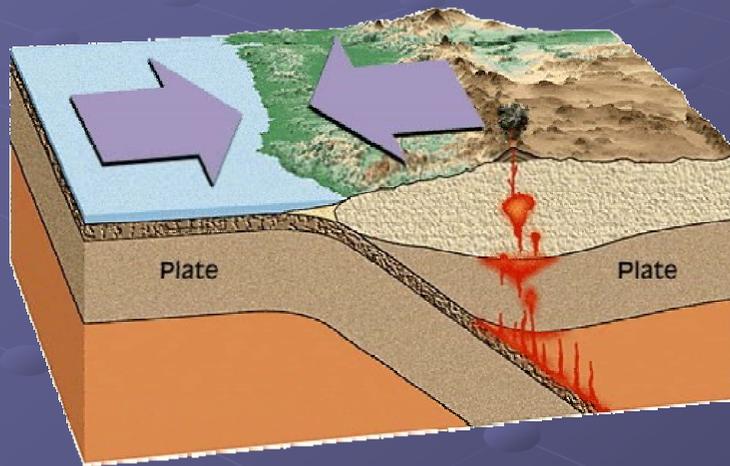


# Sumario



**Divergentes ó *constructivos*:** con formación de nueva corteza.

**Características:** Sismos foco somero, vulcanismo basáltico. **Rasgos morfológicos:** Cordillera meso-oceánica. **Importancia económica:** Sulfuros polimetálicos

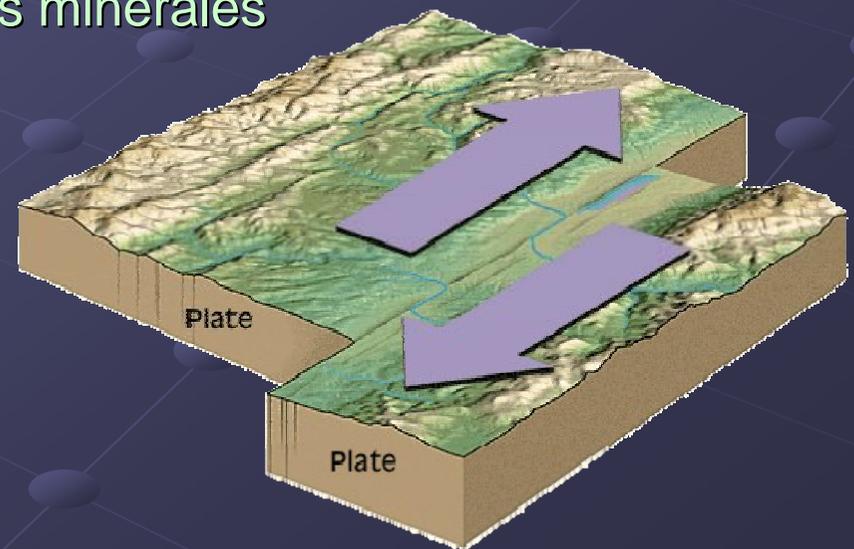


**Convergentes ó *destructivos*:** destrucción de corteza

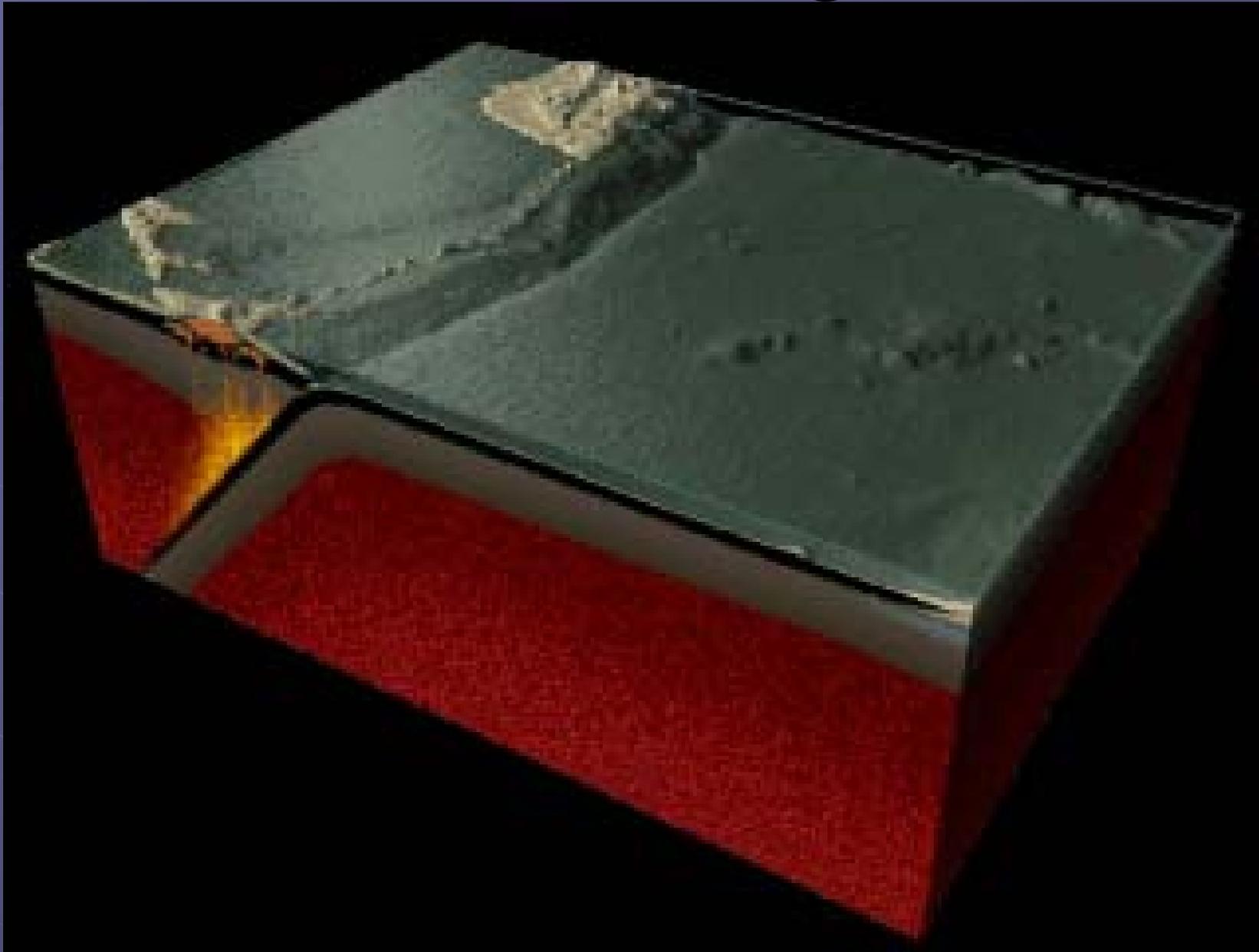
**Características:** Sismos foco somero-profundo, vulcanismo / magmatismo de composición intermedia. **Rasgos morfológicos:** Trincheras; arcos de islas, volcánicos ó cordilleras de montañas plegadas. **Importancia económica:** Yacimientos minerales

**Transformes ó *conservativos*:** deslizamiento de corteza

**Características:** Sismos foco somero.



# *Evolución de las Márgenes*



# Tipos de márgenes continentales

(bordes de medio continental – oceánico)

● **Márgenes Activos.**- Continente y océano pertenecen a diferentes placas (generalmente continental y oceánica respectivamente).

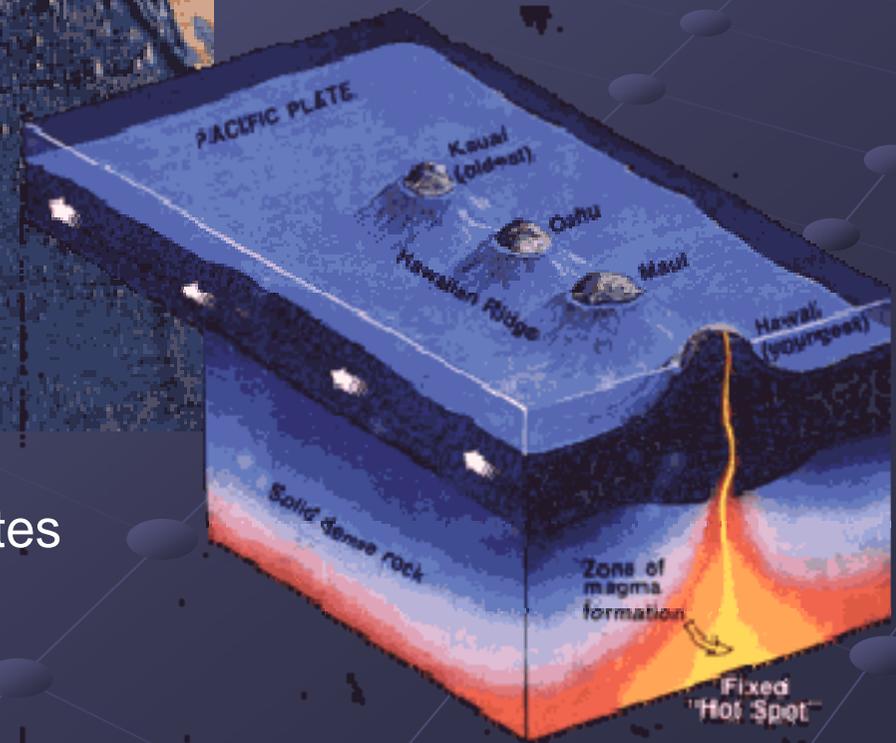
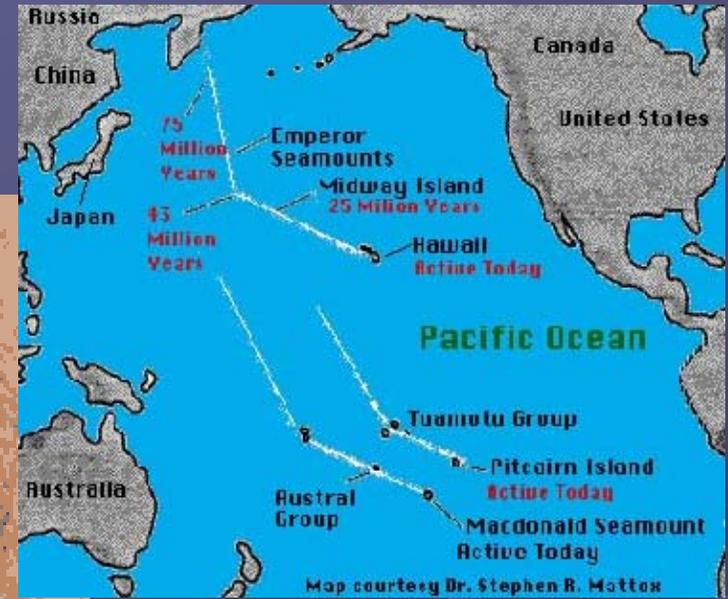
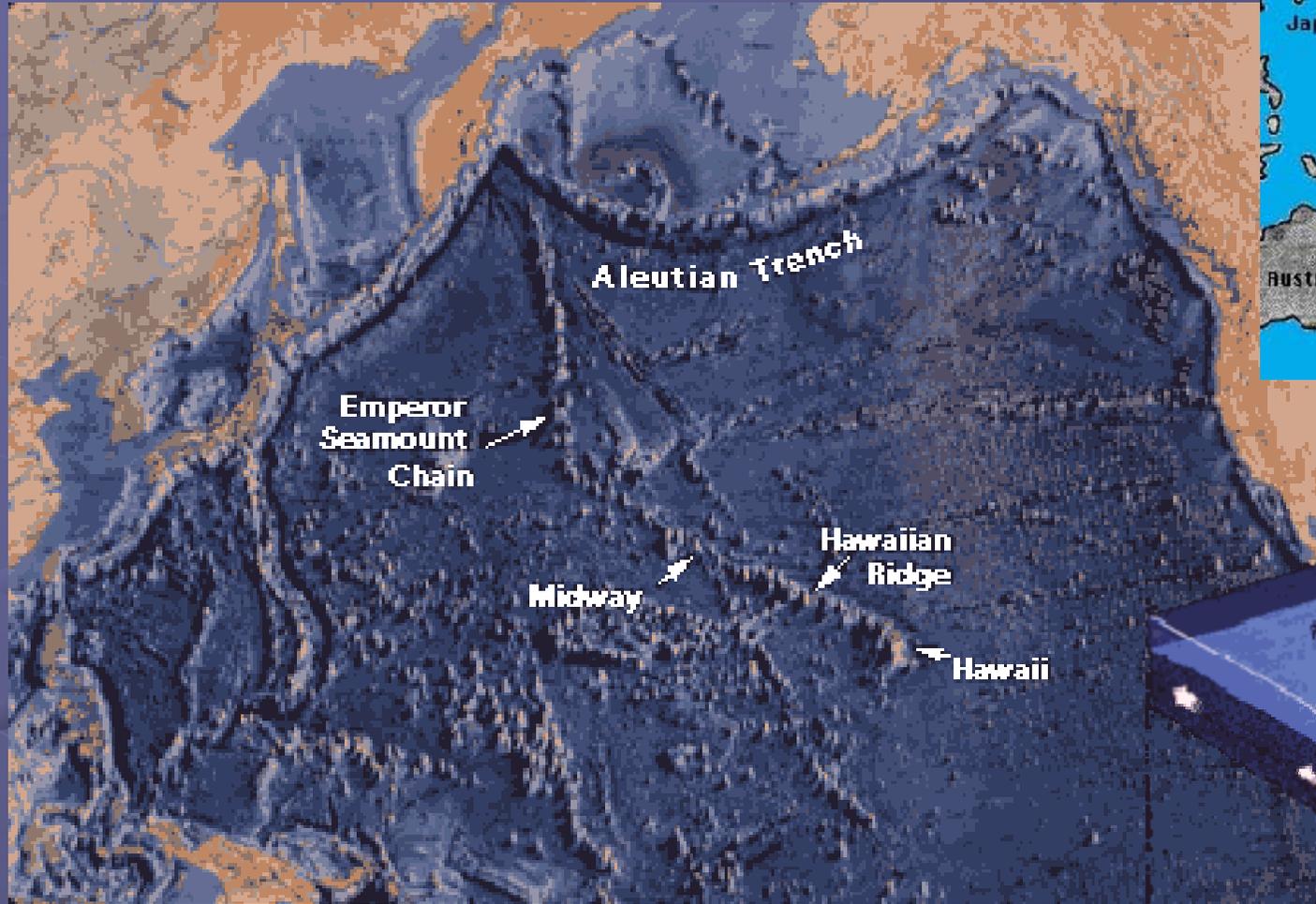
⇒ mucha erosión por levantamiento de continente

⇒ depósito de sedimentos intercalados con lavas

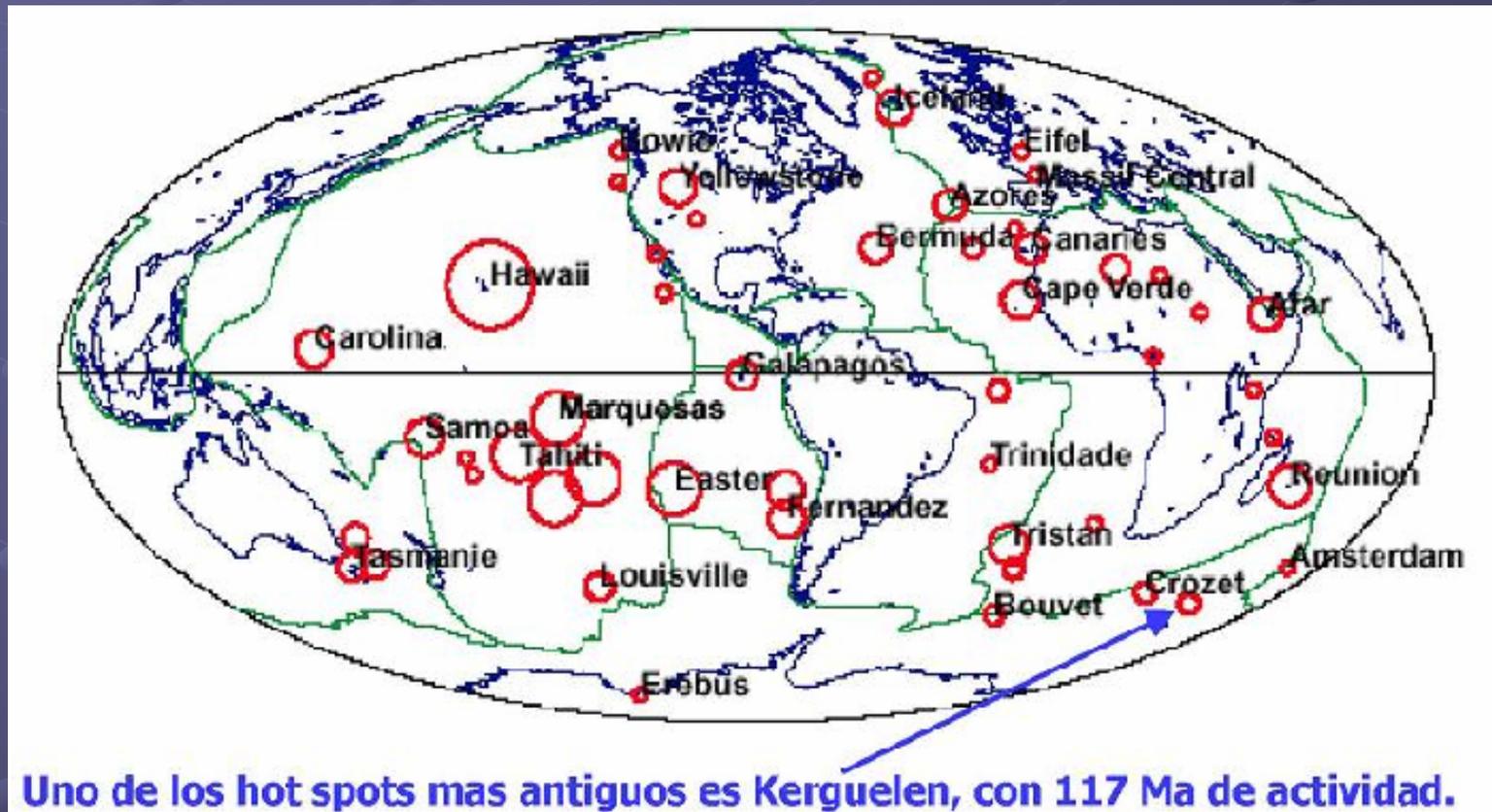
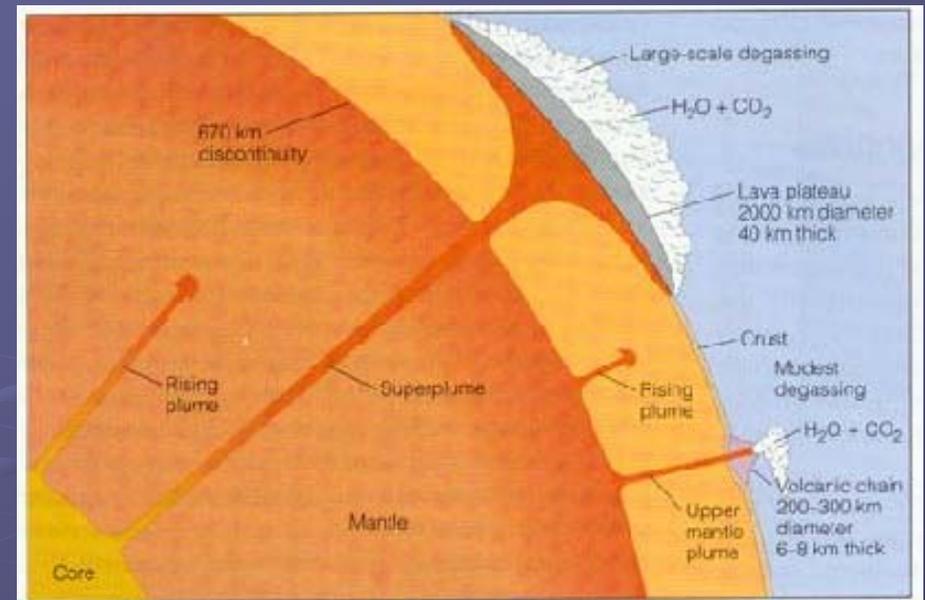
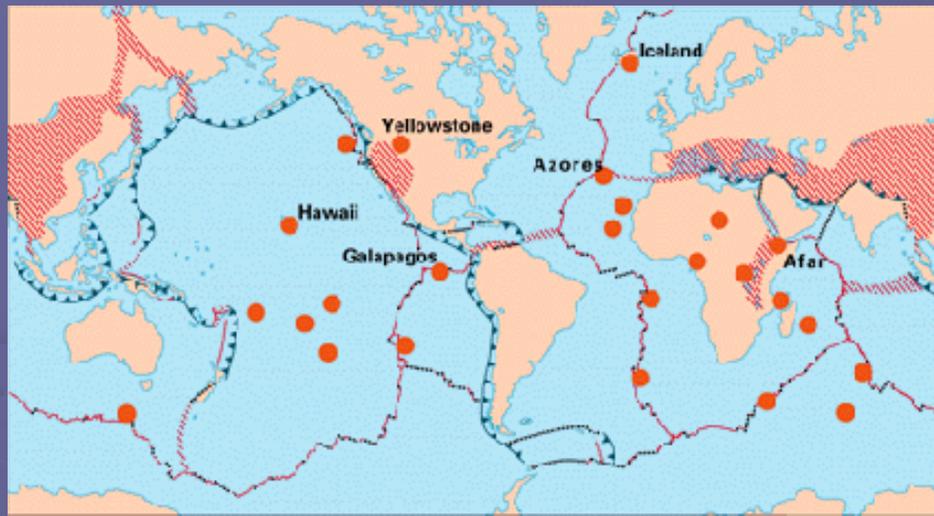
● **Márgenes Pasivos.**- Continente y océano pertenecen a la misma placa.

⇒ dominan depósitos de sedimentos particularmente se puede favorecer depósitos calcáreos

# PUNTOS CALIENTES



Se originan por plumas o penachos provenientes de puntos fijos en partes profundas del manto



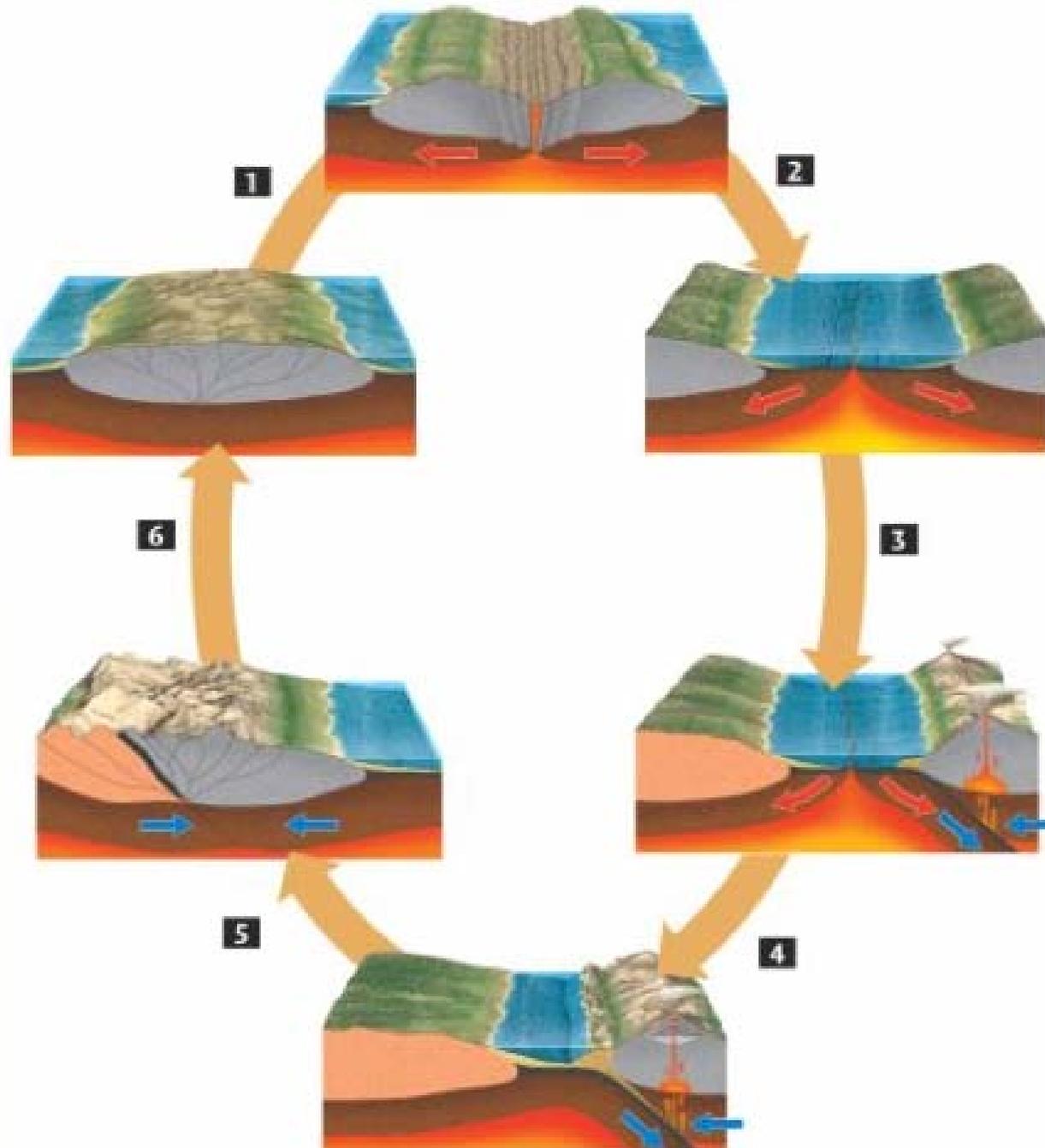
Uno de los hot spots mas antiguos es Kerguelen, con 117 Ma de actividad.

# Wilson cycle

1. A continent rifts when it breaks up

6. The continent erodes, thinning the crust

5. As two continents collide orogeny thickens the crust and building mountains



2. As spreading continues an ocean opens, passive margin cools and sediments accumulate

3. Convergence begins; an oceanic plate subducts, creating a volcanic chain at an active margin

4. Terrain accretion-from the sedimentary wedge welds material to the continent