The background features a textured, light-colored surface with a faint mountain range in the distance and a branch with small, dark berries on the right side.

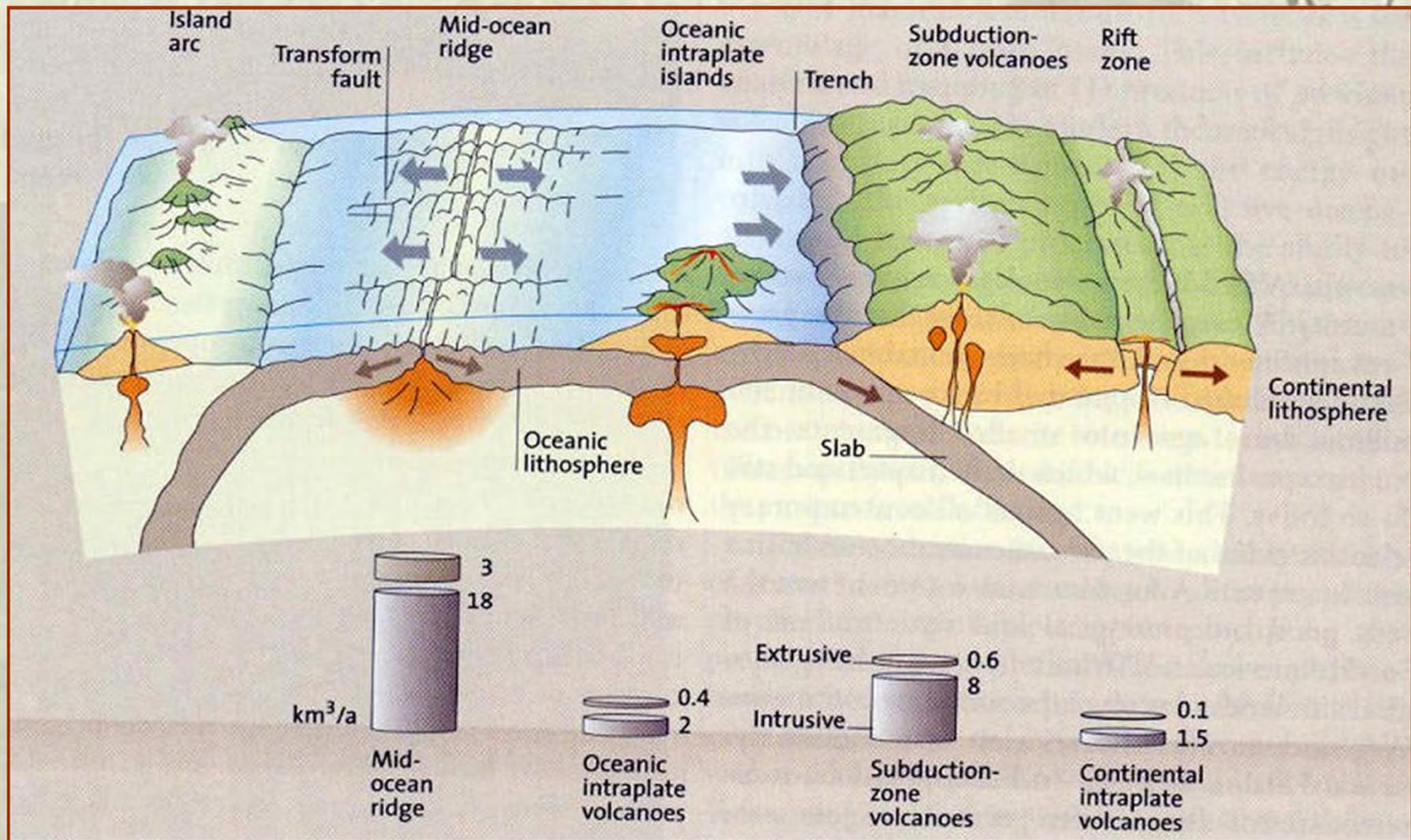
# ***EL HIERRO: CRÓNICA DE UNA ERUPCIÓN ANUNCIADA... PERO ¿BIEN ESTUDIADA?***

**Francisco José Pérez Torrado**

**Dpto. Física-Geología. Facultad de Ciencias del Mar**

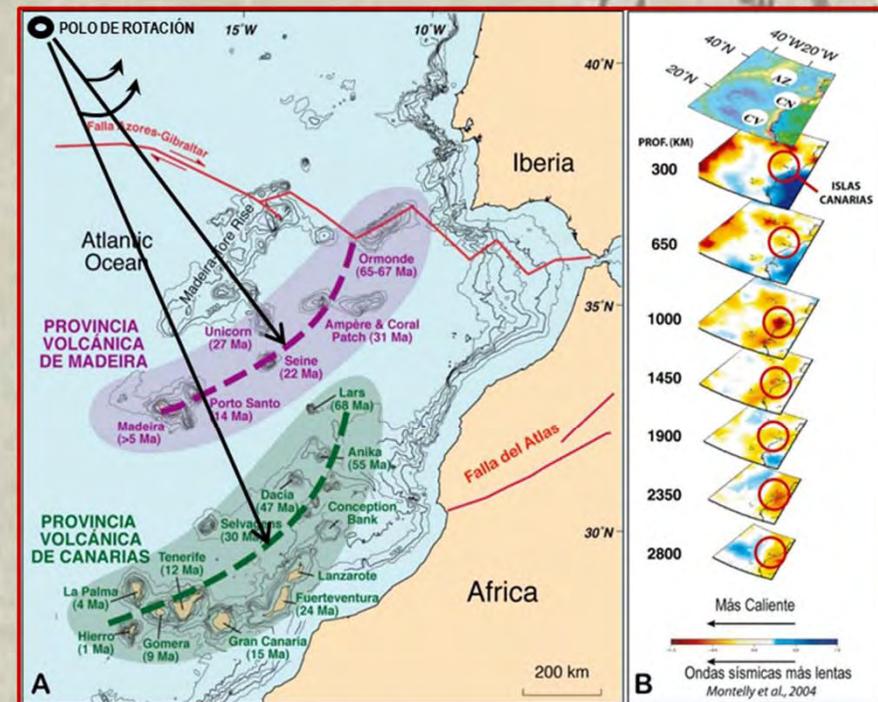
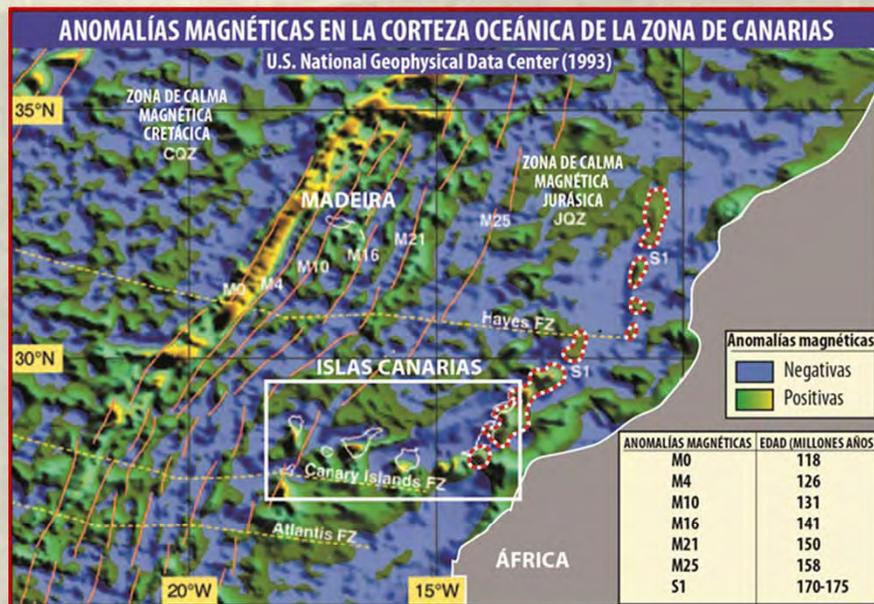
**Universidad de Las Palmas de Gran Canaria**

# MAGMATISMO Y TECTÓNICA DE PLACAS



## MARCO GEOLÓGICO DE LAS ISLAS CANARIAS

- Islas en ambiente intraplaca (Placa Africana de lento movimiento, < 1 cm/año)
- Cerca del margen continental africano (pasivo)
- Construido sobre corteza oceánica Jurásica (150-175 Ma): gruesa y rígida
- Magmas de la Serie Alcalina
- Procedencia de los fundidos: manto a > 100 km de profundidad
- Anomalía térmica enraizada hasta la capa D''

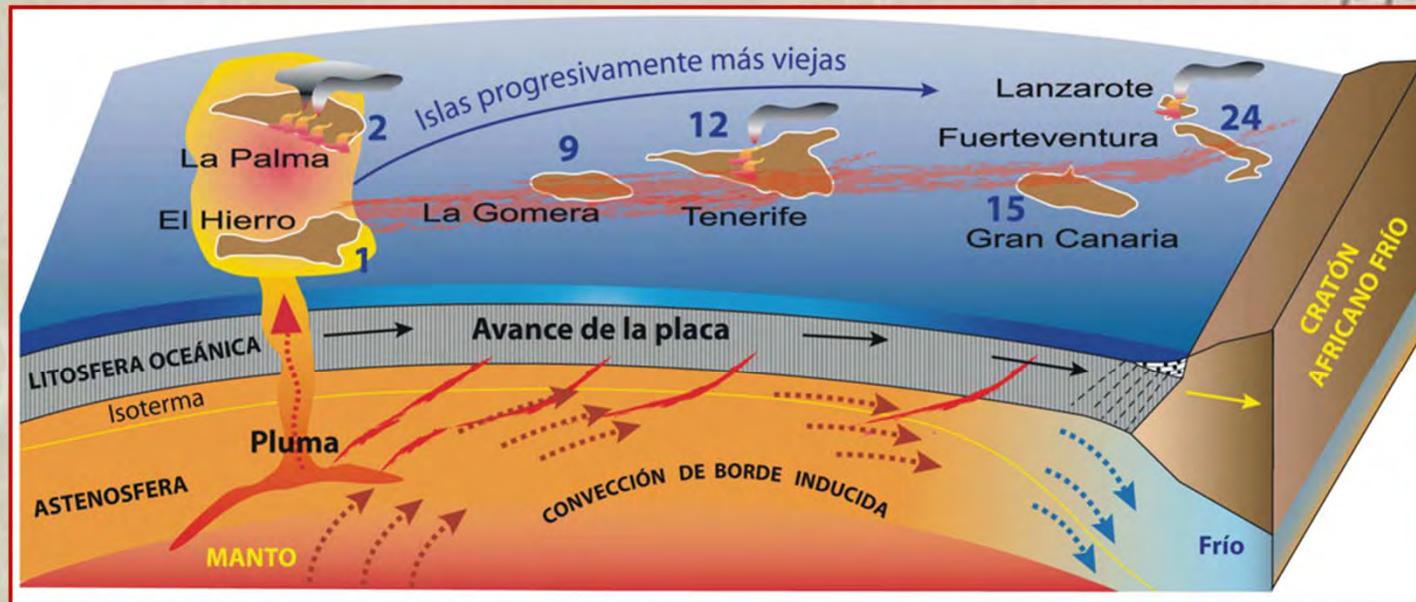


## EL ORIGEN DE LAS CANARIAS

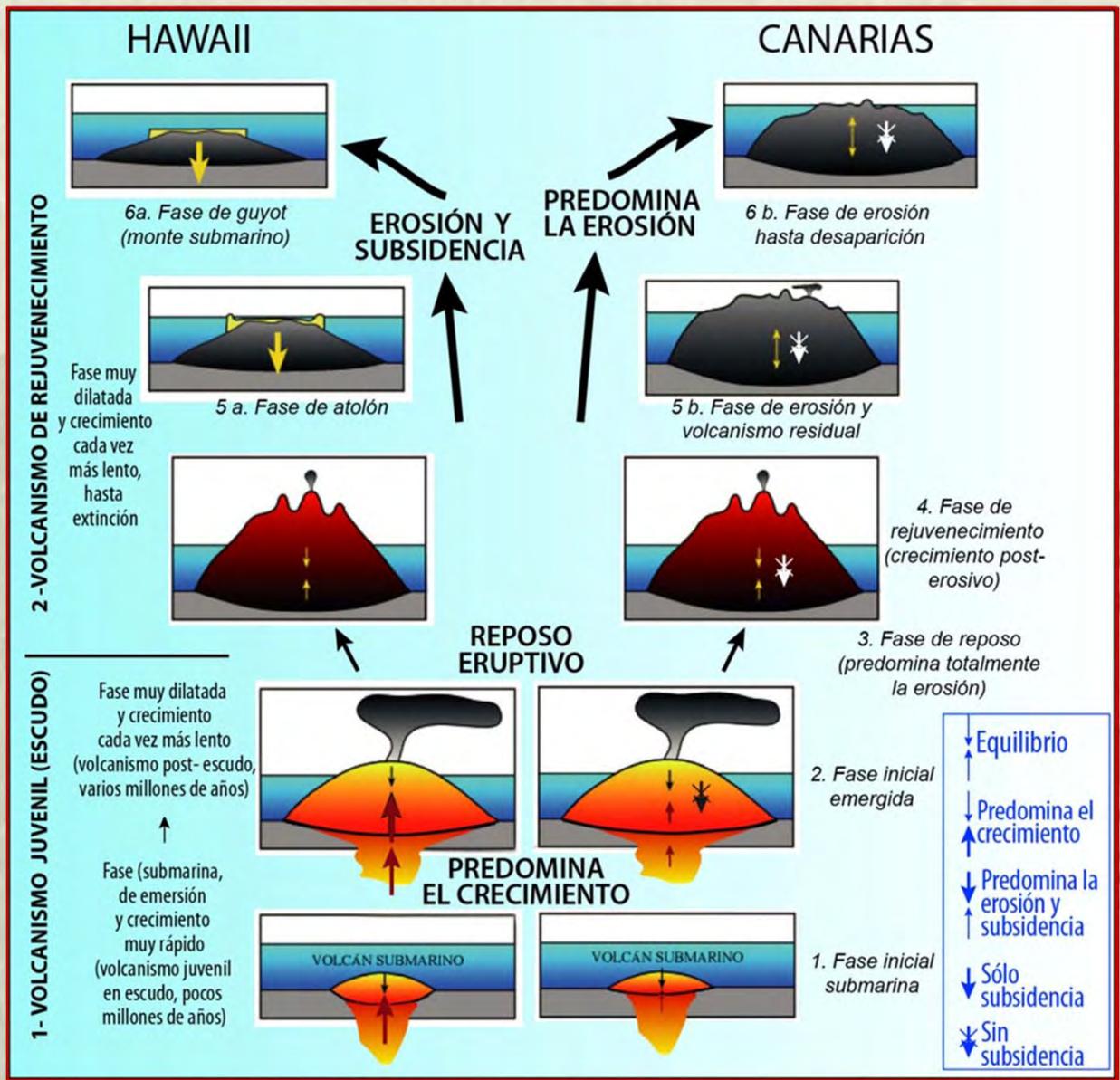
*Contexto geodinámico*  
*Características estructurales*  
*Características morfológicas*  
*Dataciones radiométricas*  
*Geofísica*  
*Signatura isotópica*

### Penacho mantélico

(con peculiaridades: movimiento lento de una corteza engrosada, moderada tasa productiva, reactivaciones, etc)



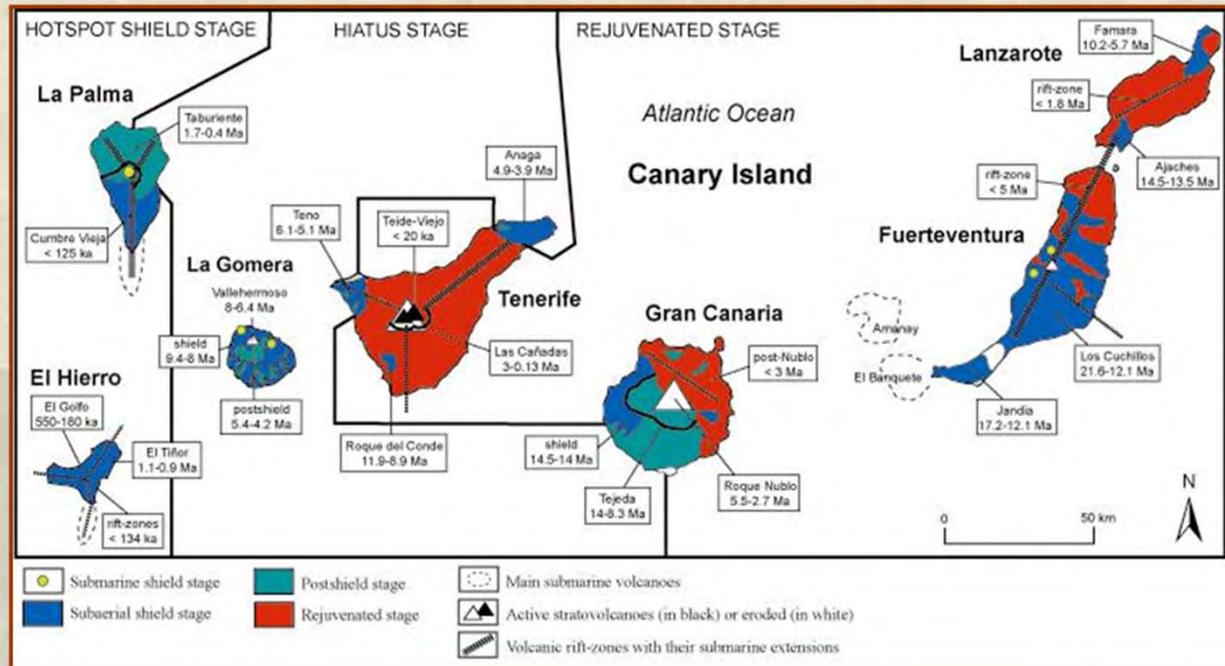
# EVOLUCIÓN DE ISLAS OCEÁNICAS INTRAPLACA



## MARCO GEOLÓGICO DE LAS ISLAS CANARIAS

	JUVENIL	INACTIVIDAD VOLCÁNICA	REJUVENECIMIENTO
<b>ISLAS CANARIAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La Palma y El Hierro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La Gomera finalizó su estadio juvenil hace unos 4,25 m.a. Desde entonces, una sola erupción datada en 1,92 m.a.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuerteventura y Lanzarote se encuentran en un estadio evolutivo muy senil.</li> <li>Gran Canaria presenta un estadio de rejuvenecimiento muy avanzado</li> <li>Tenerife se encuentra casi al inicio del estadio de rejuvenecimiento</li> </ul>
<b>VULCANISMO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erupciones hawaianas y estrombolianas. Ocasionales hidromagmáticas</li> <li>Focos concentrados en rifts (dorsales) con geometrías comúnmente en estrella de 3 puntas tipo "Mercedes"</li> <li>Alta tasa eruptiva. Gran volumen de materiales, pero relativamente poca área cubierta</li> </ul>	----	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erupciones de carácter más explosivo (incluso plinianas)</li> <li>Configuración geométrica de los rifts menos manifiesta</li> <li>Baja tasa eruptiva. Pequeño volumen de materiales, pero cubren amplias superficies</li> </ul>
<b>GEOMORFOLOGÍA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relieves estructurales</li> <li>Deslizamientos gigantes</li> <li>Barrancos inmaduros, normalmente adaptados a depresiones entre lavas</li> <li>Plataformas insulares poco desarrolladas</li> <li>Costas acantiladas. Playas de cantos solo en pequeñas calas</li> <li>Ritmos de construcción y destrucción rápidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación de redes radiales de barrancos</li> <li>Excavación de amplias plataformas de abrasión marinas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relieves erosivos</li> <li>Barrancos maduros. Ocasionalmente con lavas recientes formando terrazas o en el fondo de sus cauces</li> <li>Plataformas insulares bien desarrolladas</li> <li>Grandes playas de arenas orgánicas en las vertientes al abrigo de los alisios</li> <li>Ritmos de construcción y destrucción más lentos</li> </ul>
<b>ESTRATIGRAFÍA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escasa presencia de discordancias intraformacionales, de niveles epiclásticos intercalados y de almagres</li> <li>Se detectan pocas magnetozonas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Depósitos epiclásticos abundantes.</li> <li>Escaso aporte sedimentario a los fondos oceánicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abundancia de discordancias intraformacionales, de niveles epiclásticos intercalados y de almagres</li> <li>Mayor número de magnetozonas</li> </ul>
<b>PETROLOGÍA Y GEOQUÍMICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Magmas alcalinos. Aunque escasos, existencia también de magmas toleíticos</li> <li>Términos básicos definidos por basaltos alcalinos</li> </ul>	----	<ul style="list-style-type: none"> <li>Magmas fuertemente alcalinos</li> <li>Términos básicos definidos por basanitas y nefelinitas</li> </ul>

# GEOCRONOLOGÍA DE LAS CANARIAS

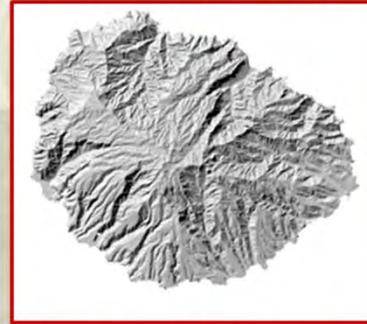


	EL HIERRO	LA PALMA	LA GOMERA	TENERIFE	GRAN CANARIA	LANZAROTE	FUERTEVENTURA
<b>JUVENIL</b>	1,2-0,88 & 0,54-0,15 & 0,13-0	1,77-1,2 & 1,08-0,41 & 0,12-0	9,43-8,04 & 7,36-4,98 & 5,4-4,25	11,86-8,95 & 6,11-5,15 & 4,89-3,95	14,5-14 & 14-13,3 & 13,3-8	15,61-14,06 & 8,89-6,3	20,19-18,04 & 16,35-13,09
<b>REPOSO VOLCÁNICO</b>	----	----	4,25-0	8,95-3,5 (área central de la isla)	8-5,5	6,3-1,2	13-5
<b>REJUVENECIMIENTO</b>	----	----	Casi inactivo (una erupción datada en 1,92)	3,5-0,2 & 1,2-0 & 0,2-0	5,5-3 & 3,5-1,4 & 1,1-0	1,17-0	5,09-4,15 & 2,28-0,99 & 0,36-0,03

# EL RELIEVE DE LAS ISLAS CANARIAS



Islas en estado juvenil



Isla en estado de inactividad volcánica

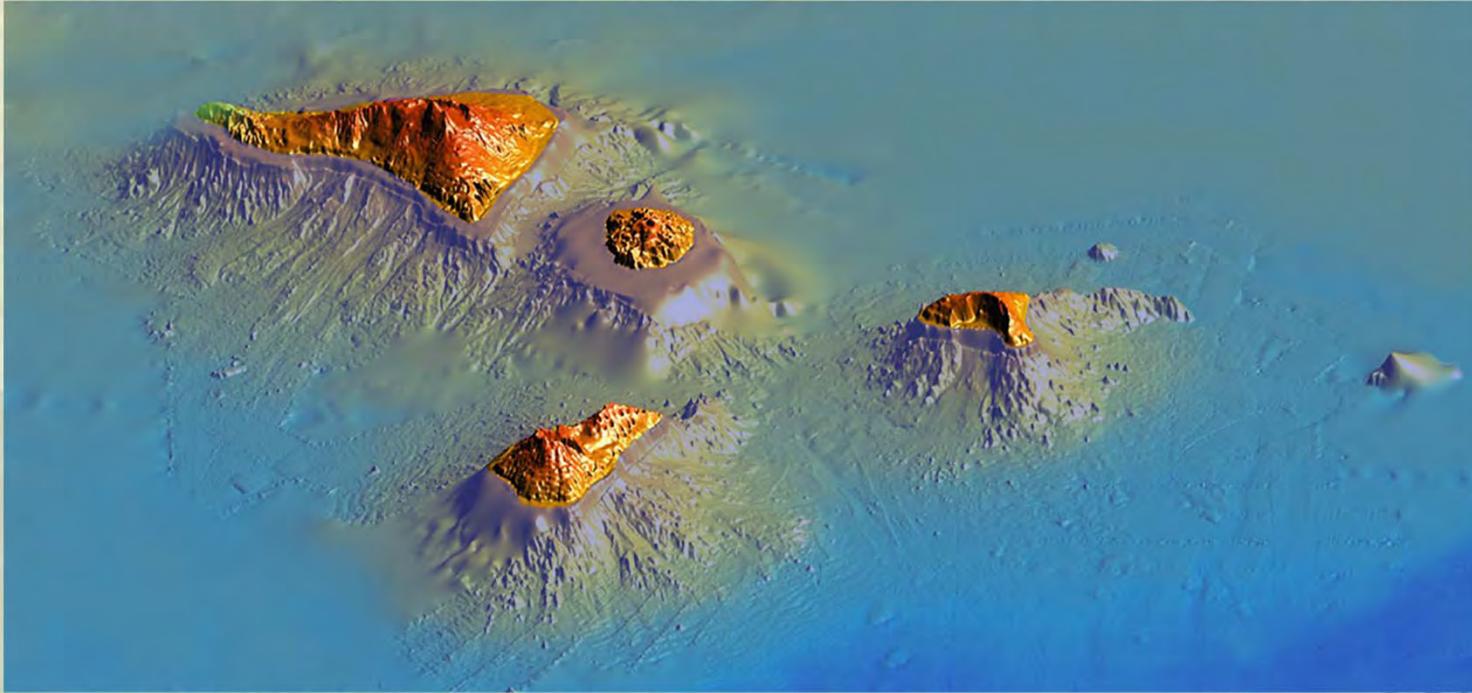


Islas en estado de rejuvenecimiento temprano-avanzado

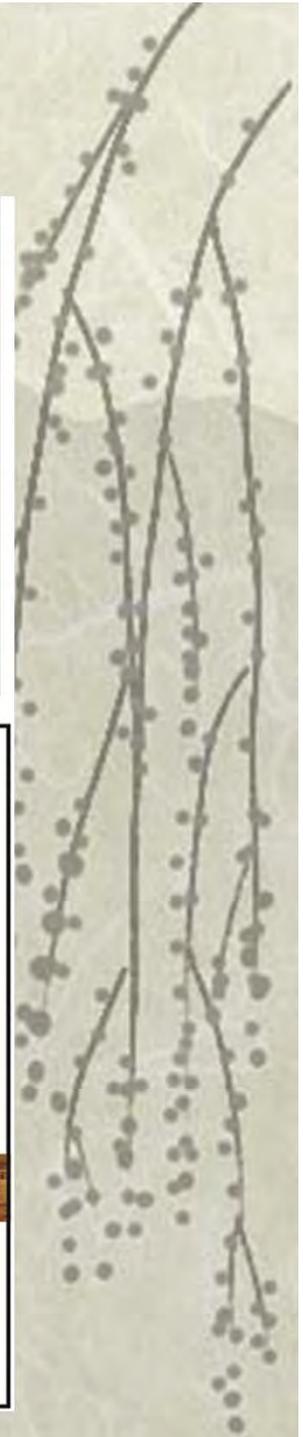
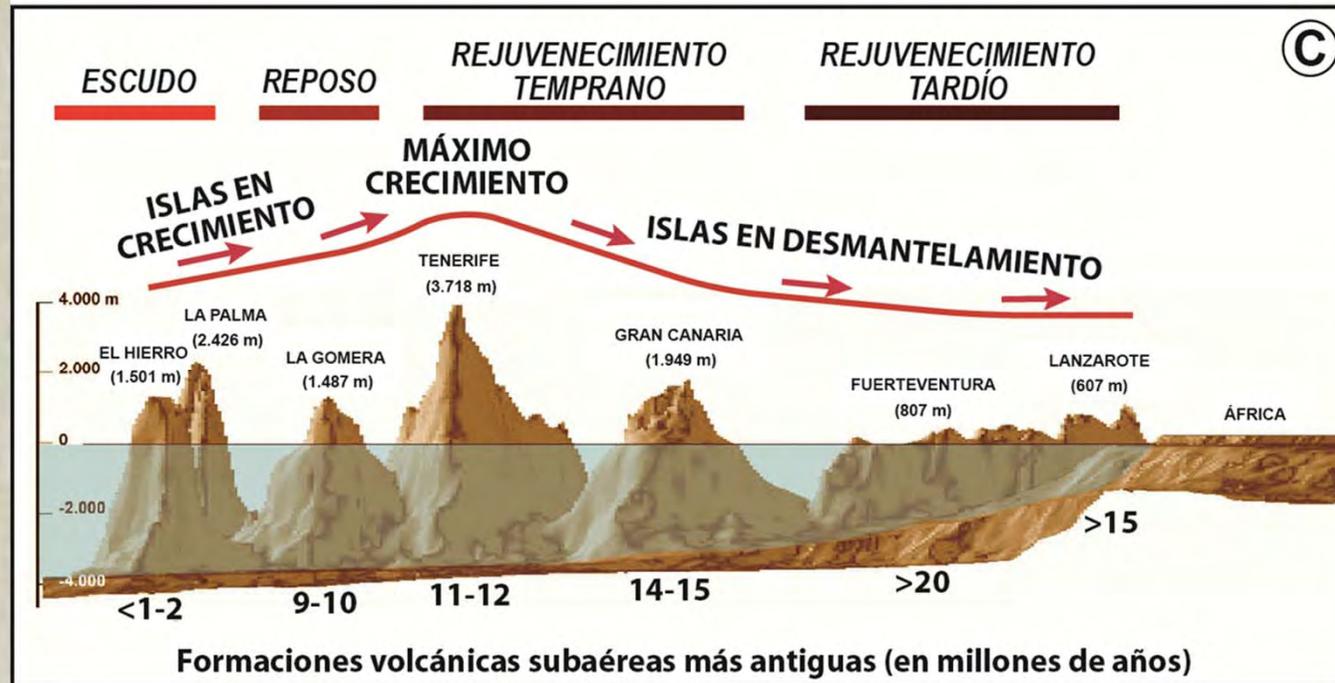
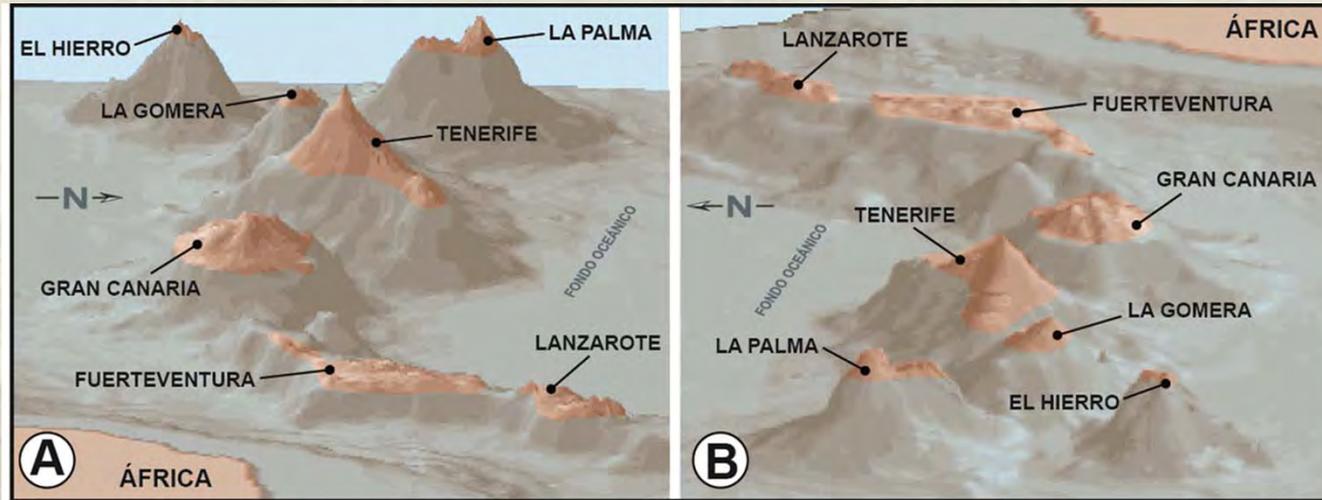
Islas en estado de rejuvenecimiento final-desmantelamiento



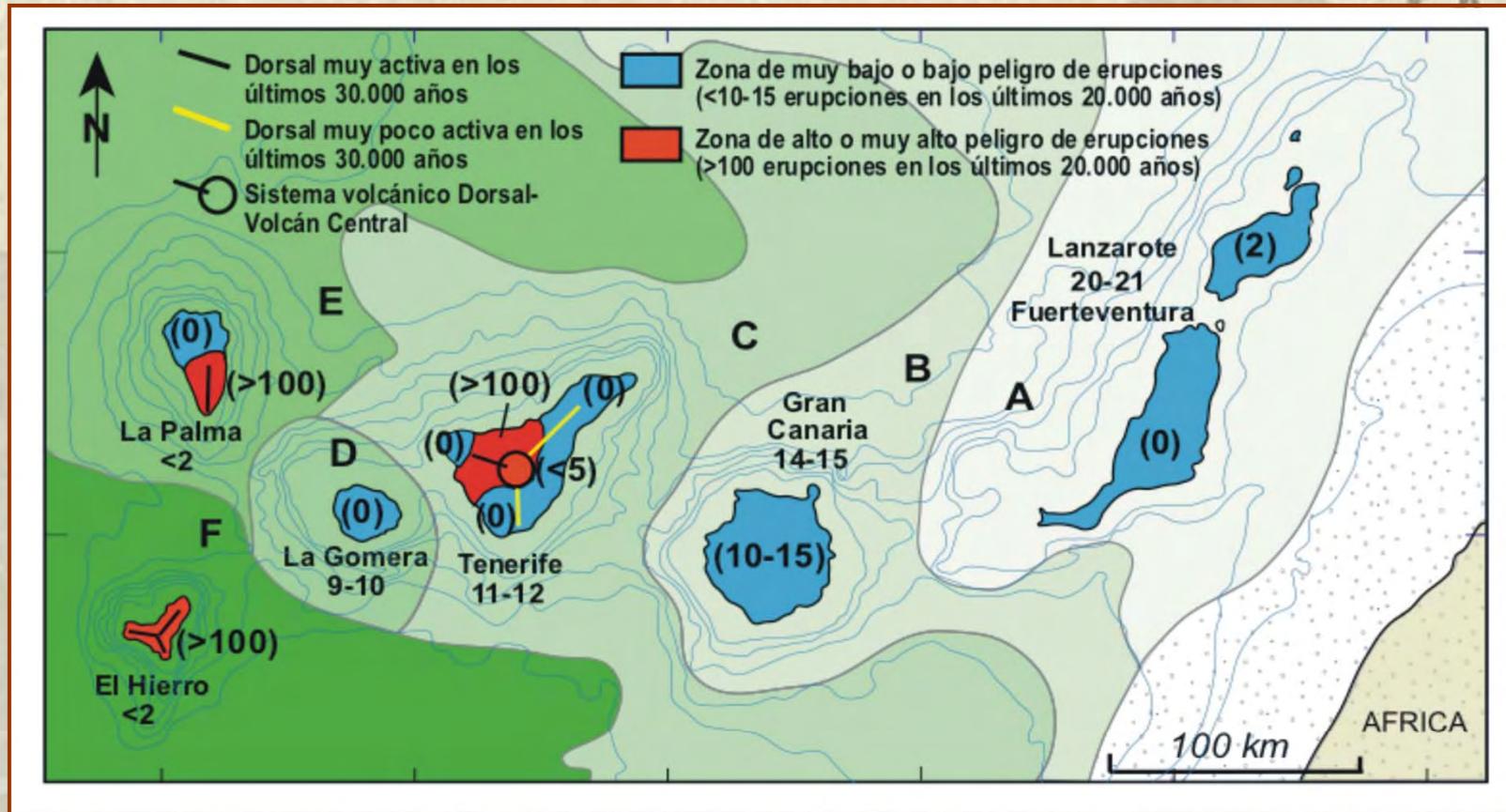
## EL RELIEVE DE LAS ISLAS CANARIAS



# EL RELIEVE DE LAS ISLAS CANARIAS



## VOLCANISMO RECIENTE EN CANARIAS



Distribución del volcanismo reciente (<20.000 años) en Canarias

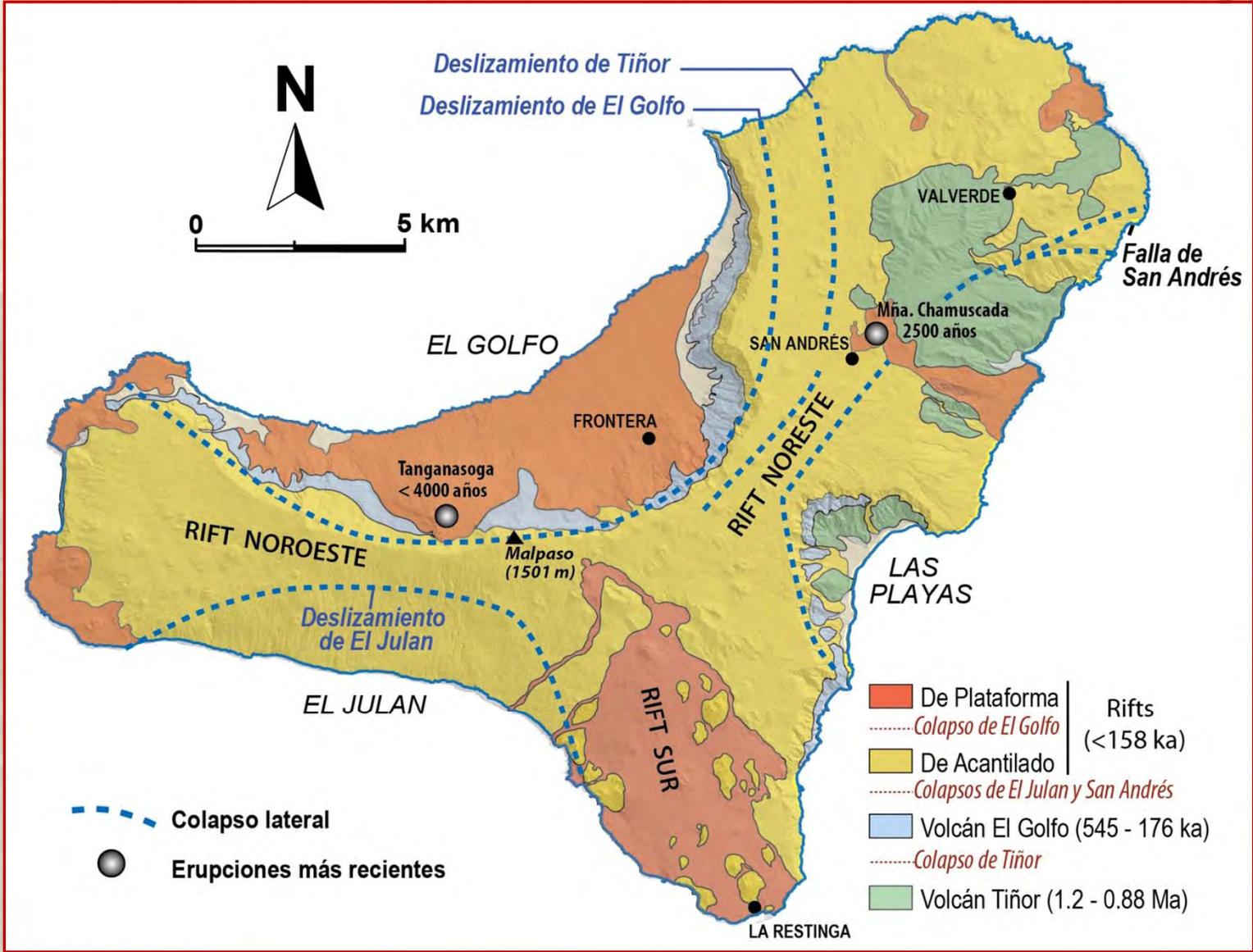
The background features a textured, light beige paper surface. In the center, there is a silhouette of a mountain range with a prominent peak. On the right side, there is a detailed illustration of a willow tree with long, thin branches and small, dark, round leaves. The title 'GEOLOGÍA DE EL HIERRO' is written in a bold, blue, italicized font across the middle of the image.

***GEOLOGÍA DE EL HIERRO***

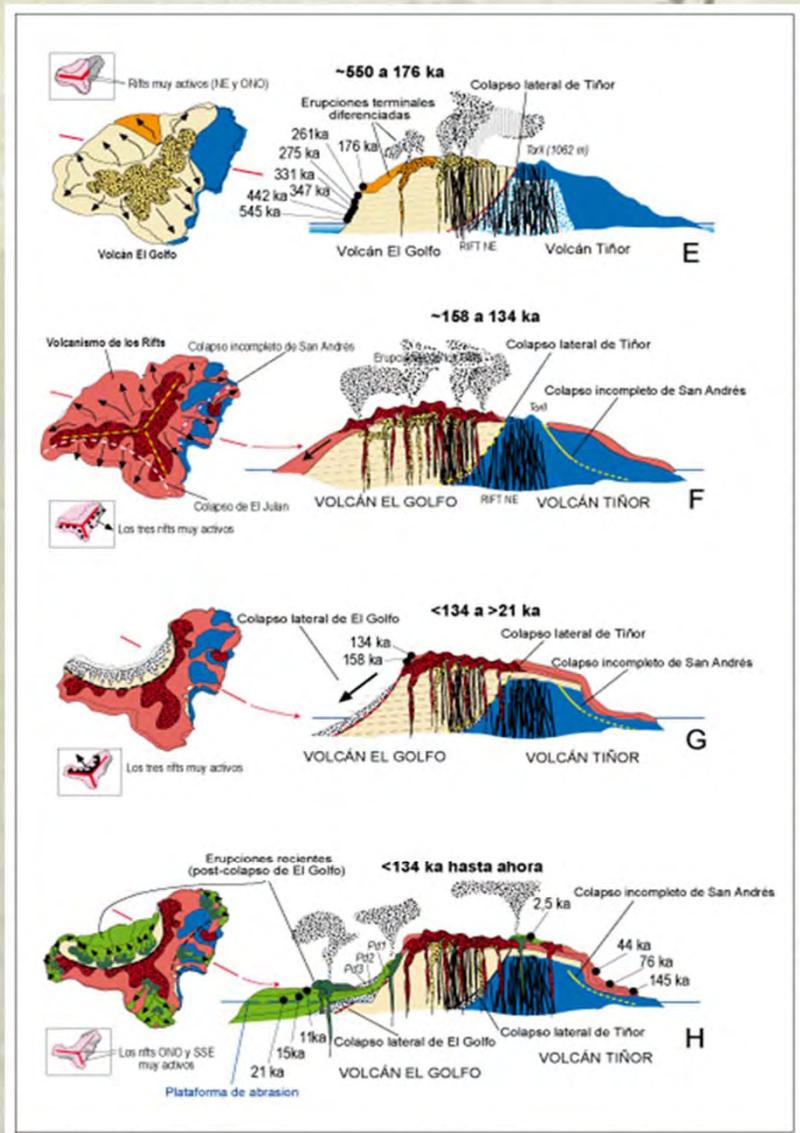
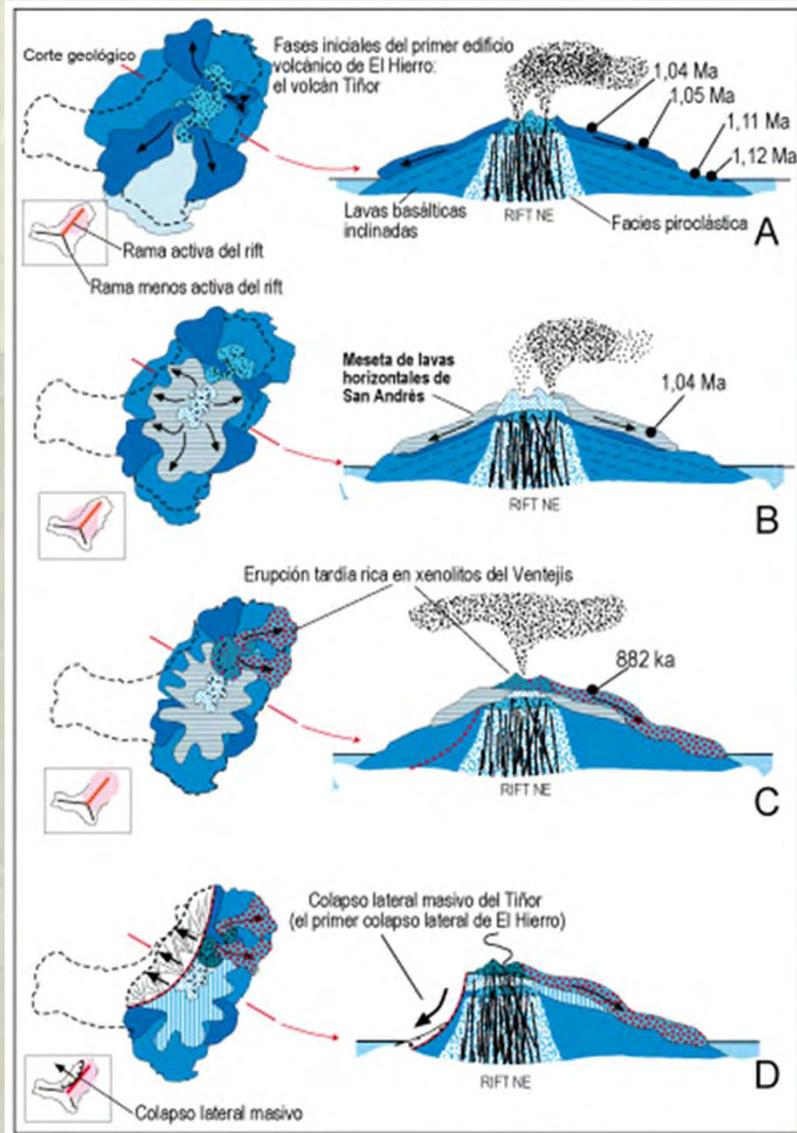
# ***ANTECEDENTES***

- ❖ Pellicer, 1977 a y b, Estudios Geológicos
- ❖ **Guillou et al., 1996, JVGR**
- ❖ **Carracedo et al., 2001, Estudios Geológicos**
- ❖ Acosta et al., 2003, Mar. Geophys. Res. (varios)
- ❖ Klugel et al., 2011, Geology
- ❖ Stroncik et al., 2009, Contrib. Mineral. Petrol.
- ❖ Longpré et al., 2011, JVGR
- ❖ **Rodríguez-González et al., AEQUA 2011**
- ❖ **Pérez-Torrado et al., AEQUA 2011**

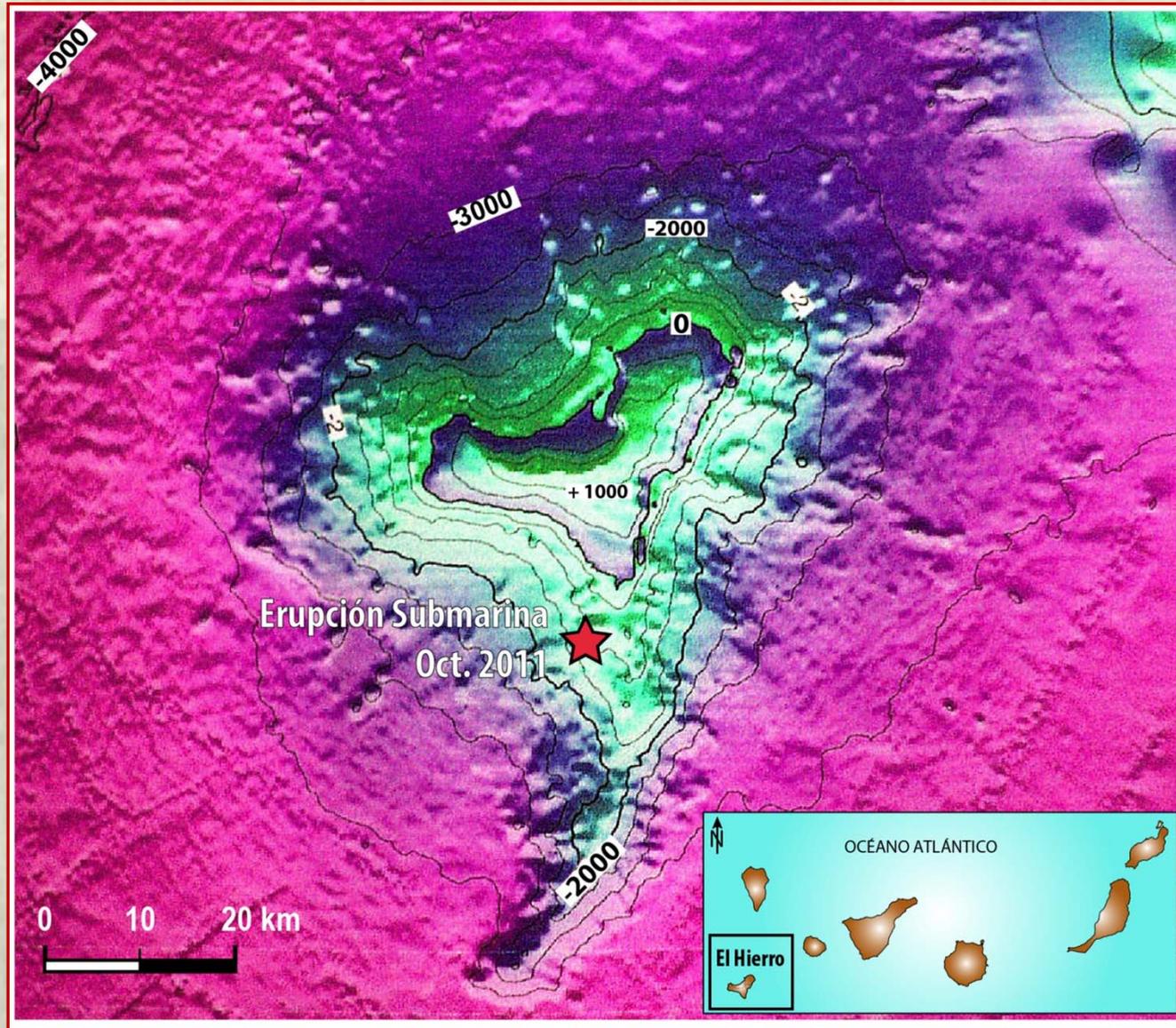
# MARCO GEOLÓGICO DE EL HIERRO



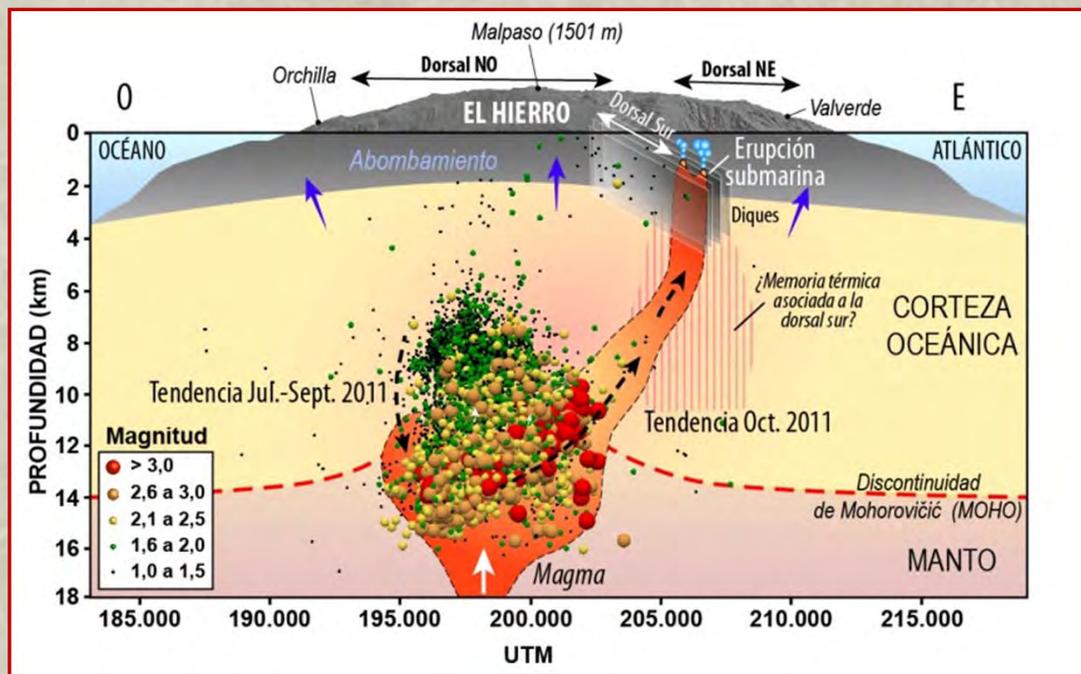
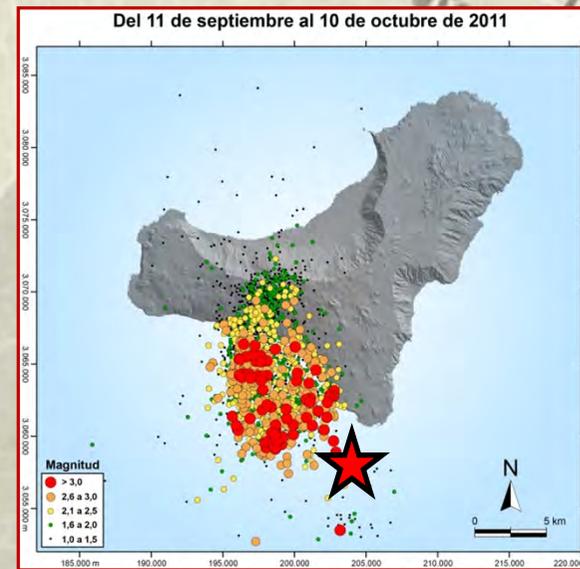
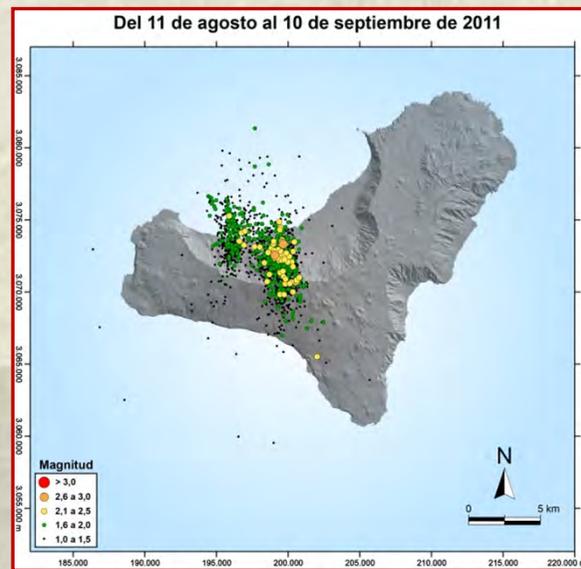
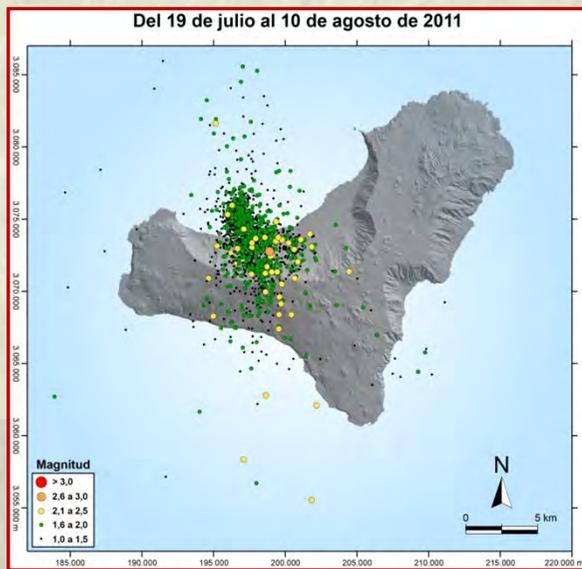
# MARCO GEOLÓGICO DE EL HIERRO



# RELIEVE SUBMARINO



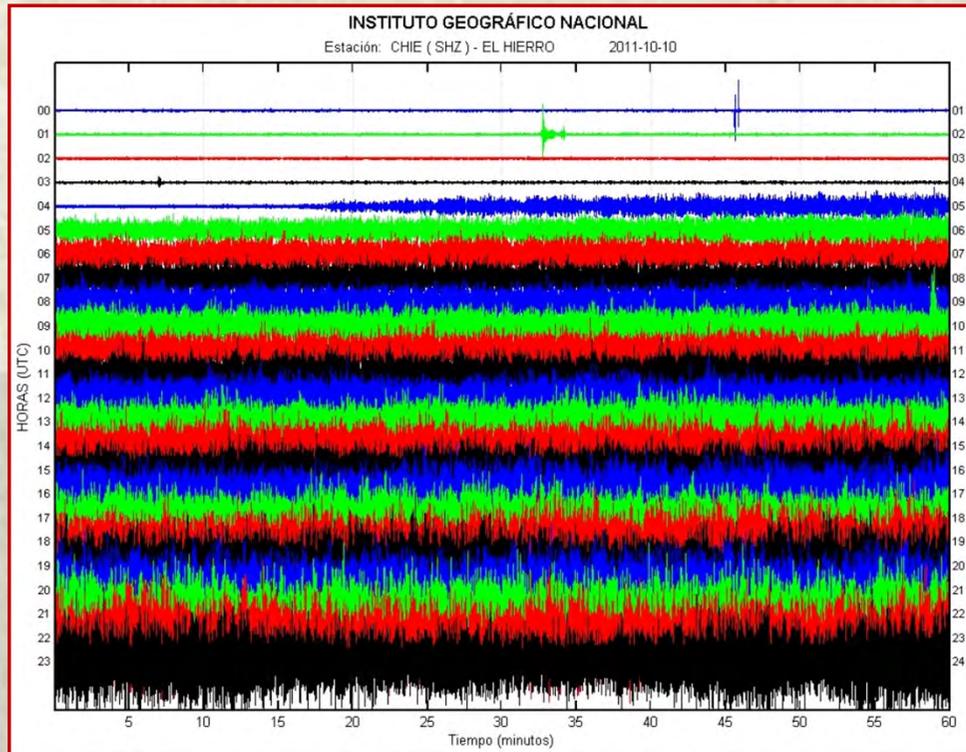
# CRISIS SISMO-VOLCÁNICA 2011



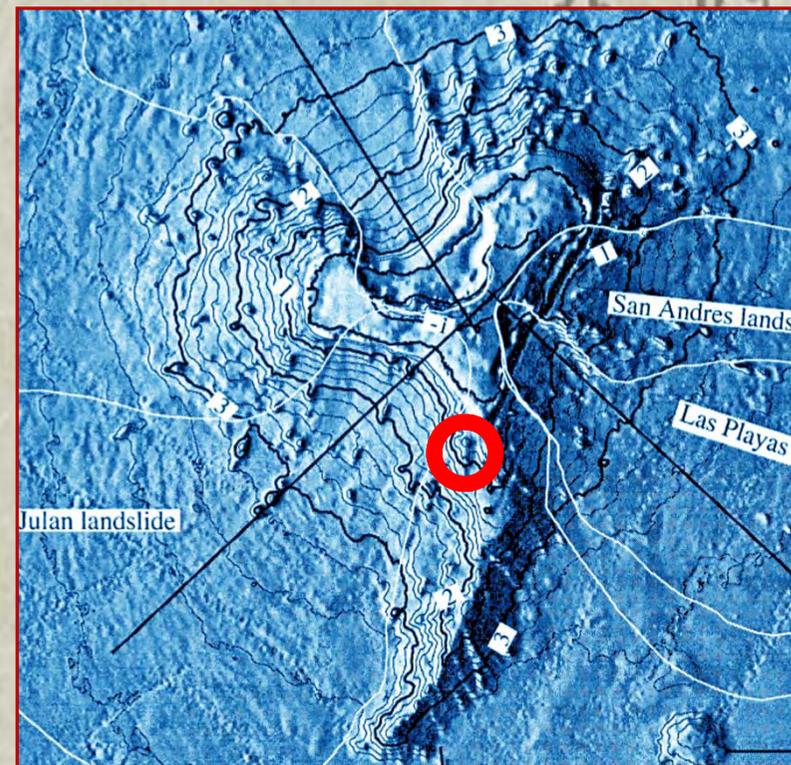
## CRONOLOGÍA PRINCIPALES EVENTOS

FECHA	FENÓMENO
8-October	Sismo de magnitud 4,4 a 15 km profundidad. Durante ese día y el siguiente, sismicidad se hace más somera
10-October	Inicio del tremor. Se sitúa erupción a 5 km de la costa, 1 km profundidad
12-October	Primeras señales en superficie: mancha de color verde
13-October	La mancha empieza a tomar un color mas pardo: piroclastos generan turbidez
15-October	Primeros «piroclastos humeantes». El barco Profesor Ignacio Lozano, recién llegado, le obligan a retirarse
23-October	El B/O Ramón Margalef empieza los trabajos morfométricos y batimétricos
29-October	Reactivación de la sismicidad en el N de la isla, sismos a 20-26 km de profundidad
2-Noviembre	Primeros datos oficiales composición de las «restingolitas», previa salida a los medios de datos de otros equipos
4-Noviembre	Burbujeo en diferentes focos alineados
5-Noviembre	Primera formación de «columnas de vapor y cenizas»
6-Noviembre	Formación de 2 nuevas «columnas» de hasta 20 m de altura
11-Noviembre	Mayor sismo registrado de 4,6 en el NW de Frontera a 21 km de profundidad
18-Noviembre	Estabilización del proceso eruptivo: el foco sigue a gran profundidad, reducción del número de terremotos y de magnitud, piroclastos con mayor grado de cristalinidad

## CRONOLOGÍA PRINCIPALES EVENTOS



10 octubre: inicio del tremor – inicio erupción



Primera hipótesis de trabajo: foco a 5 km de la costa y a 1 km de profundidad

## CRONOLOGÍA PRINCIPALES EVENTOS

12 octubre: mancha verde en el mar

13 octubre: se extiende y se vuelve en el foco de color más parduzco

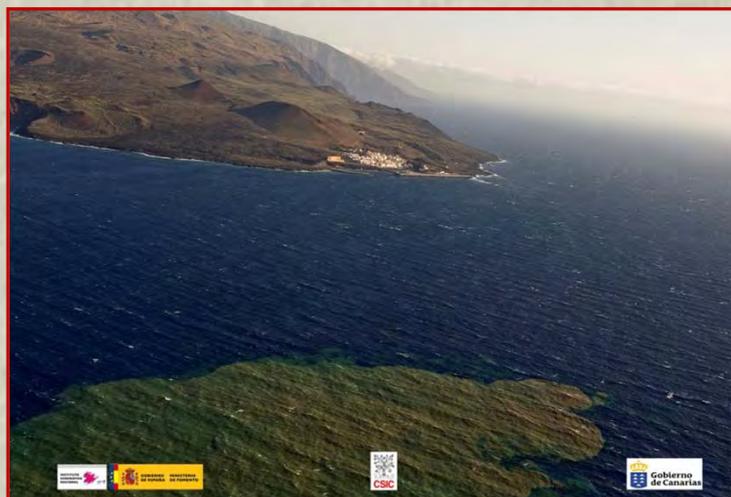


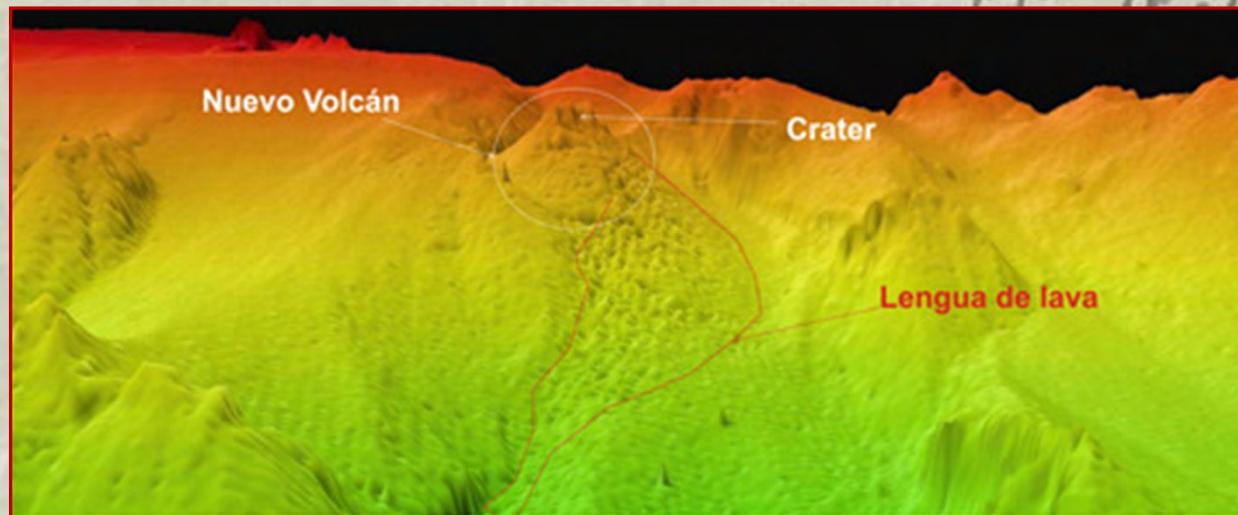
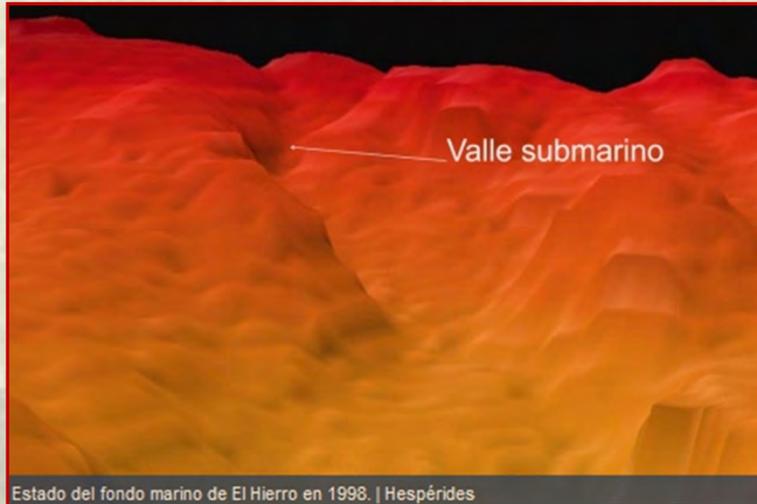
Imagen del satélite RAPIDEYE  
tomada el 13 de octubre

## CRONOLOGÍA PRINCIPALES EVENTOS



**15 octubre: primeros piroclastos humeantes (posteriormente rebautizados como «restingolitas»)**

## CRONOLOGÍA PRINCIPALES EVENTOS



23 octubre: B/O Ramón Margalef aporta primeras imágenes del volcán y datos batimétricos (-230 m)

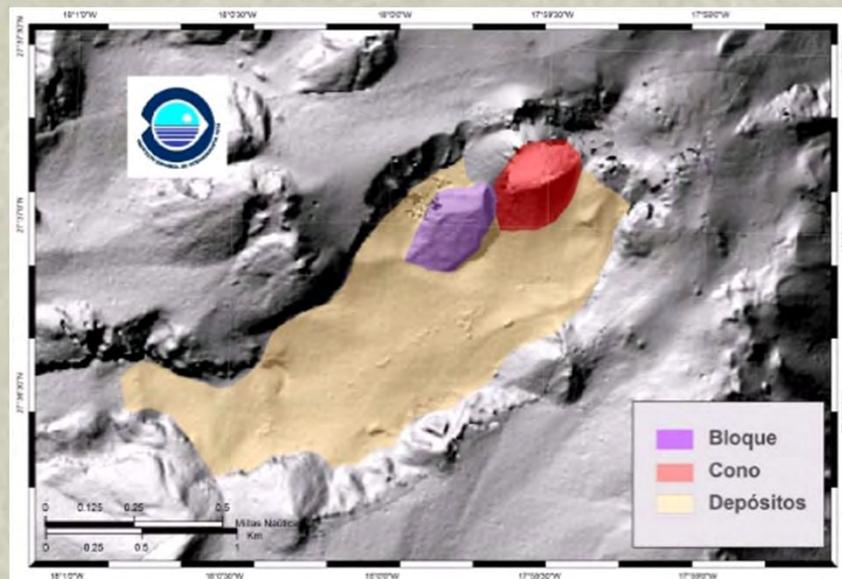
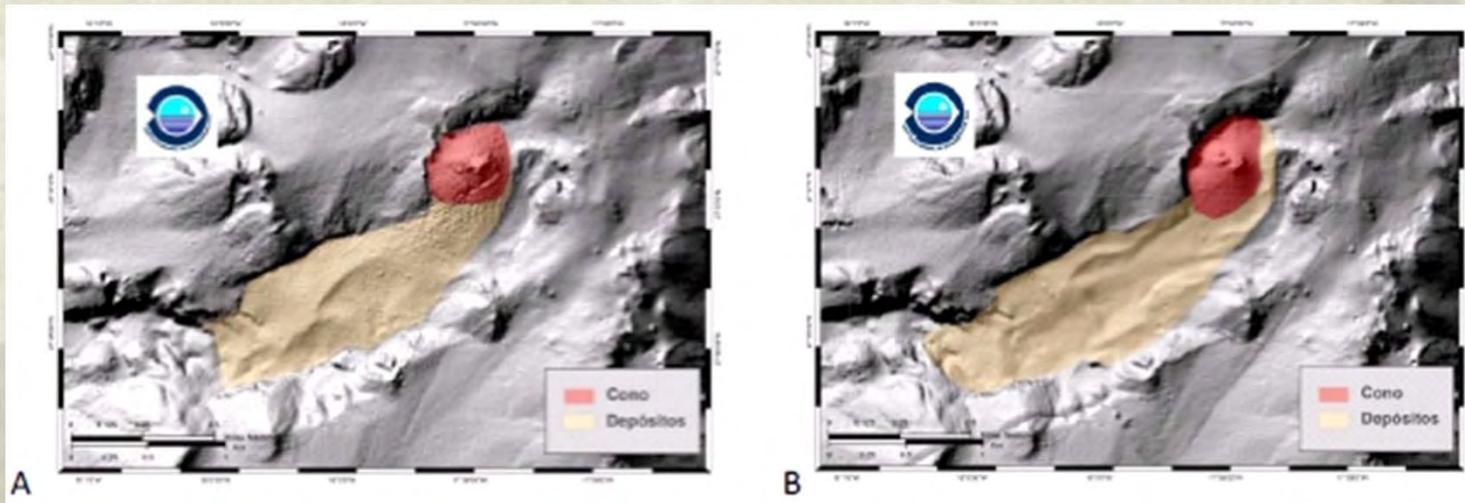
## CRONOLOGÍA PRINCIPALES EVENTOS



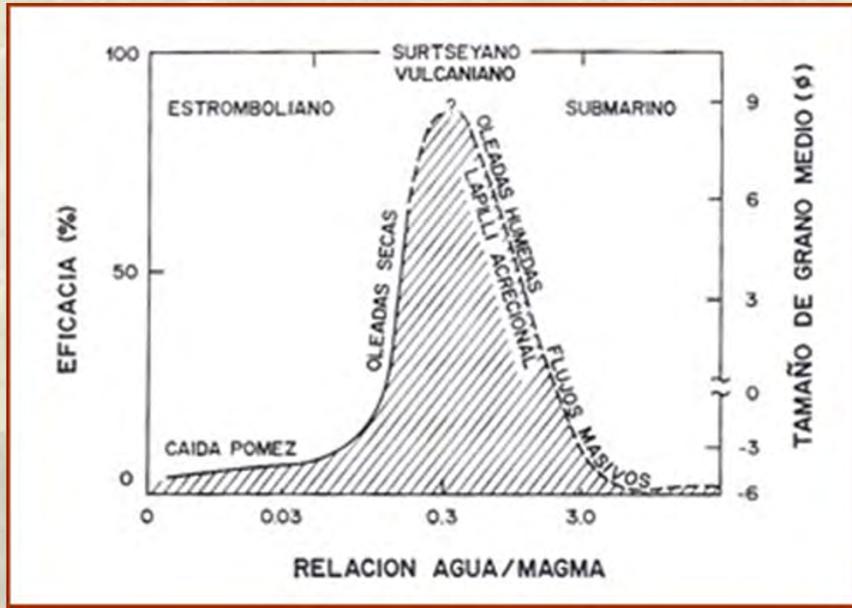
**4 noviembre: alineación focos (erupción fisural)**

**5 noviembre: columnas de vapor-cenizas**

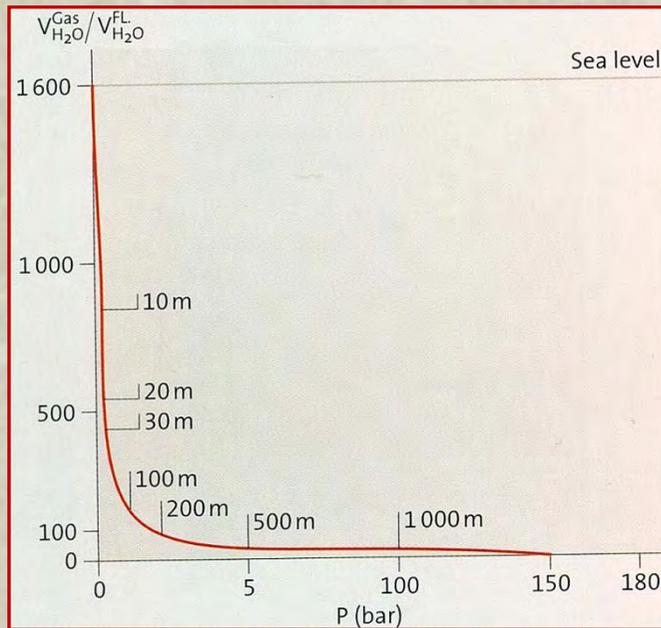
# EVOLUCIÓN MORFOMÉTRICA



# ¿DÓNDE ESTÁN LAS FAMOSAS 4 FASES?



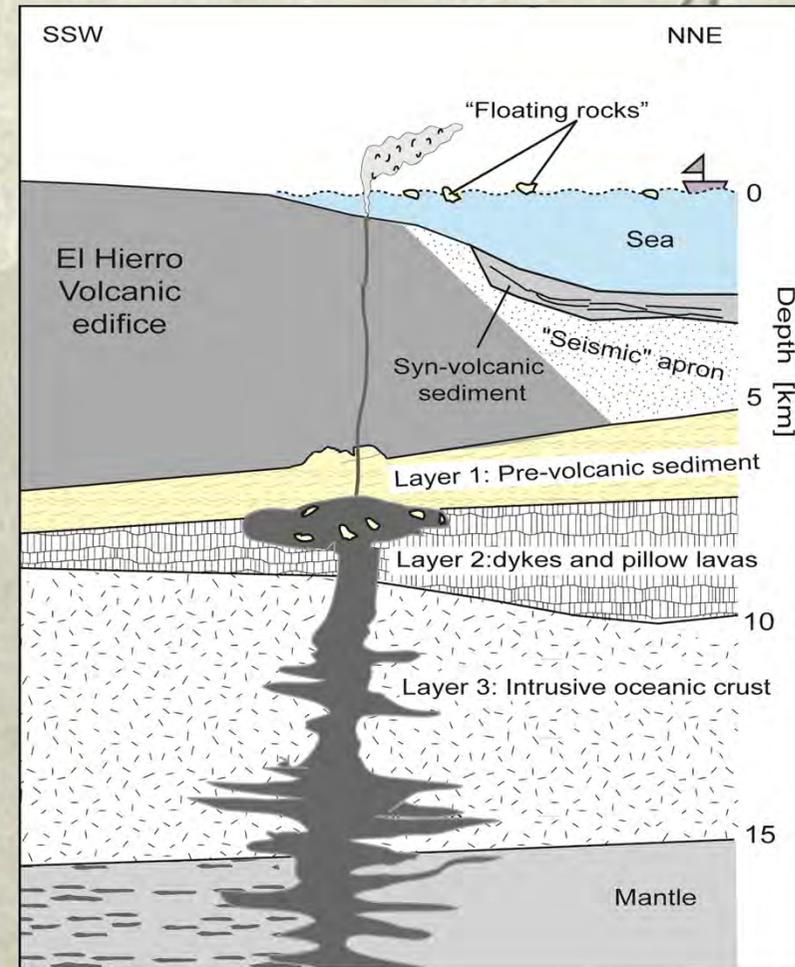
**Erupciones Surtseyanas  
(Surtsey-1963)**



## RESTINGOLITAS

Reflejan una mezcla de «magmas»

- **Basanítico: 45,3% SiO<sub>2</sub> (cobertura negra)**
- **Riolítico: 70,5% SiO<sub>2</sub> (interior blanco)**



2 modelos (equipos «no oficiales»)

- **Magmático: escenario explosivo**
- **Sedimentario: escenario no explosivo**