



# ***GAEA - Sociedad Argentina de Estudios Geográficos***

## **Seminario**

### **Actualización de la enseñanza de la Geografía**

### **30ª Reunión del Simposio para la enseñanza de la Geografía**

#### **MODULO**

**“Problemáticas ambientales vinculadas con fenómenos extremos de la naturaleza y tecnológicos”**

**Situaciones sociales de riesgo y vulnerabilidad de origen geológico y geomorfológico:**

- **Vulcanismo**
- **Movimientos sísmicos**
- **Tsunamis**

**Prof. Raquel Barrera de Mesiano (GAEA)**

## ANTECEDENTES

- **Coordinadora del Comité de Fortalecimiento Institucional de la República Argentina del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) dependiente de la Organización de Estados Americanos (OEA).**
- **Directora del Boletín GÆA durante doce años**
- **Coordinadora General de las 66°, 67° y 70° Semanas de Geografía organizadas por GÆA Sociedad Argentina de Estudios Geográficos como también participó en la organización de otras**
- **Vicedirectora de la revista Contribuciones Científicas GÆA.**
- **Premio “Consagración a la Geografía” – año 2000. GÆA Sociedad Argentina de Estudios Geográficos**
- **Ex Presidente del Centro de Profesores Diplomados de la Ciudad de Buenos Aires. Actual Vicepresidente**
- **Autora de diversos artículos y coautora de libros de texto de nivel secundario.**
- **Prof. de Geografía en la docencia media en la ciudad de Azul (provincia de Buenos Aires) y en el Colegio Carlos Pellegrini (Ciudad de Buenos Aires).**
- **Vicerrectora titular del Colegio Nacional N° 2 D. F. Sarmiento (Ciudad de Buenos Aires).**
- **Prof. de Geografía Física en el Profesorado de Azul, en el Instituto Superior del Profesorado Joaquín V. González y en la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.**
- **Consultora de la Dirección de Recursos Humanos del Ministerio de Educación de la Nación.**

# Alcances y sugerencias para la enseñanza

## 1er Año Nueva Escuela Secundaria de la Ciudad de Buenos Aires

Interesa remarcar que la situación de desastre o catástrofe está asociada directamente con el impacto que el fenómeno natural extremo produce en la sociedad y con el grado de organización y planificación con que ésta cuenta para anticiparlo, enfrentarlo y recuperarse. Si bien se retoman contenidos referidos a los componentes naturales del ambiente, interesa enfatizar el papel que desempeñan los actores sociales involucrados (en especial los distintos niveles de Estado, dada su responsabilidad específica en cuanto a normativas y acciones) en la prevención, preparación, respuesta y recuperación que pueden reducir el nivel de riesgo y vulnerabilidad de la población. Se propone realizar un estudio comparativo entre, por ejemplo:

- Las consecuencias de los terremotos en los Estados Unidos o Japón y en Haití o India.
- Los impactos ambientales ocasionados por los desastres tecnológicos como el hundimiento del Prestige en las costas de Galicia (2005)
- Las explosiones nucleares de la central de Fukuyima en Japón (2011).
- El grado de prevención frente al posible ascenso del nivel del mar en Países Bajos o las Maldivas y en un país del sudeste asiático como Bangladesh.

El Diseño Curricular para la Nueva Escuela Secundaria. Ciclo Básico. 2014-2020  
[http://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/recursos/NESCB-2014\\_web.pdf](http://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/recursos/NESCB-2014_web.pdf)

# Alcances y sugerencias para la enseñanza

## 2do Año Nueva Escuela Secundaria de la Ciudad de Buenos Aires

Se propone que los estudiantes conozcan zonas críticas donde las sociedades habitan en situación de riesgo frente a posibles desastres detonados por fenómenos naturales extremos. Además de su presentación general, el estudio de casos específicos permite comprender la existencia de dichos detonantes, los grados de riesgo, incertidumbre y previsión, los grupos afectados y la participación de los diferentes actores implicados en la prevención y la mitigación. Se recomienda analizar comparativamente dos situaciones desencadenadas por un mismo detonante en áreas con mayores y menores recursos económicos, científico-tecnológicos y capacidades para adoptar políticas anticipatorias. Por ejemplo:

- El impacto de los huracanes en países del Caribe y en Estados Unidos.
- Las consecuencias sociales de las inundaciones urbanas y rurales en la cuenca del Plata y en la del Mississippi.
- La gestión del riesgo en los terremotos de México, Managua o Lima y en el de San Francisco.

Atendiendo a las cuestiones ya mencionadas para el tratamiento de los desastres en América, se realizará una presentación general de las principales situaciones de desastre a escala nacional en Argentina (inundaciones, sismicidad, vulcanismo, remoción en masa en las yungas) y se tomará una de ellas para su análisis particular.

El Diseño Curricular para la Nueva Escuela Secundaria. Ciclo Orientado del Bachillerato. 2015 [http://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/nes/pdf/2015/NES-Co-formacion-general\\_w.pdf](http://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/nes/pdf/2015/NES-Co-formacion-general_w.pdf)

# Fenómenos naturales extremos

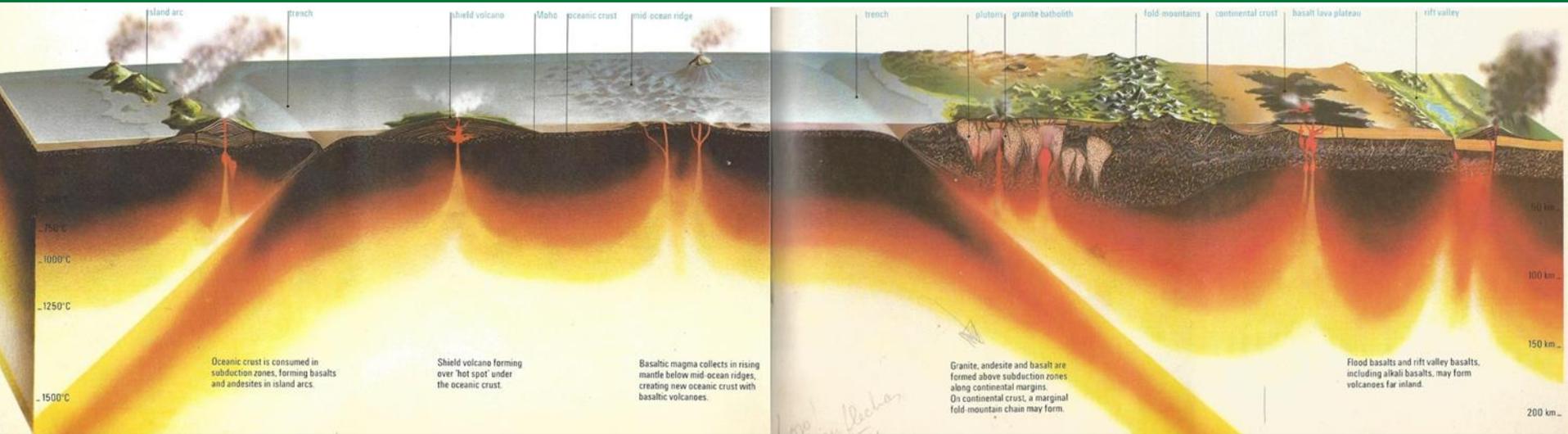


## DISTRIBUCIÓN DE VOLCANES Y TERREMOTOS SOBRE LA SUPERFICIE DE LA TIERRA





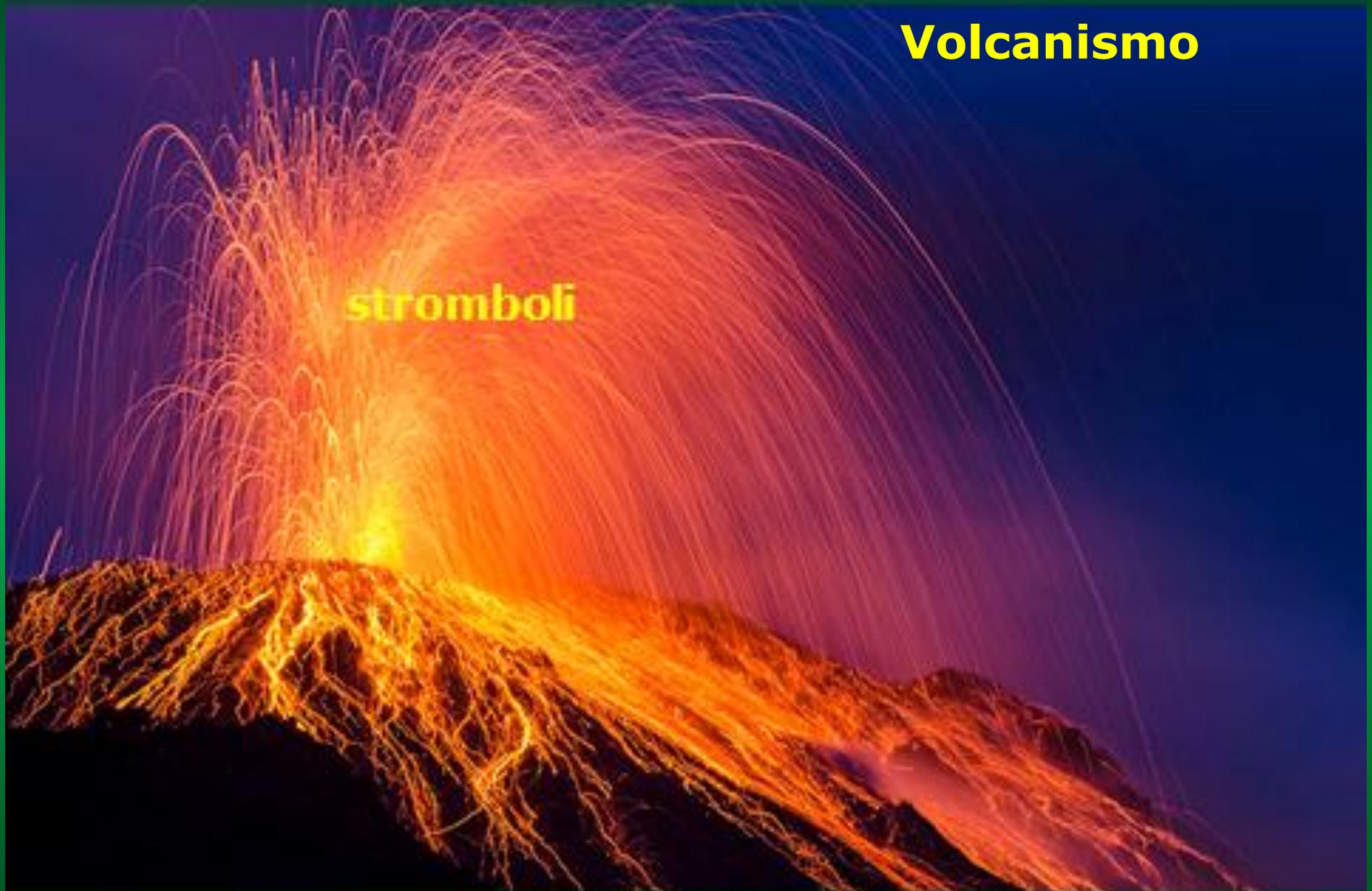
# Esquema de la tectónica de placas



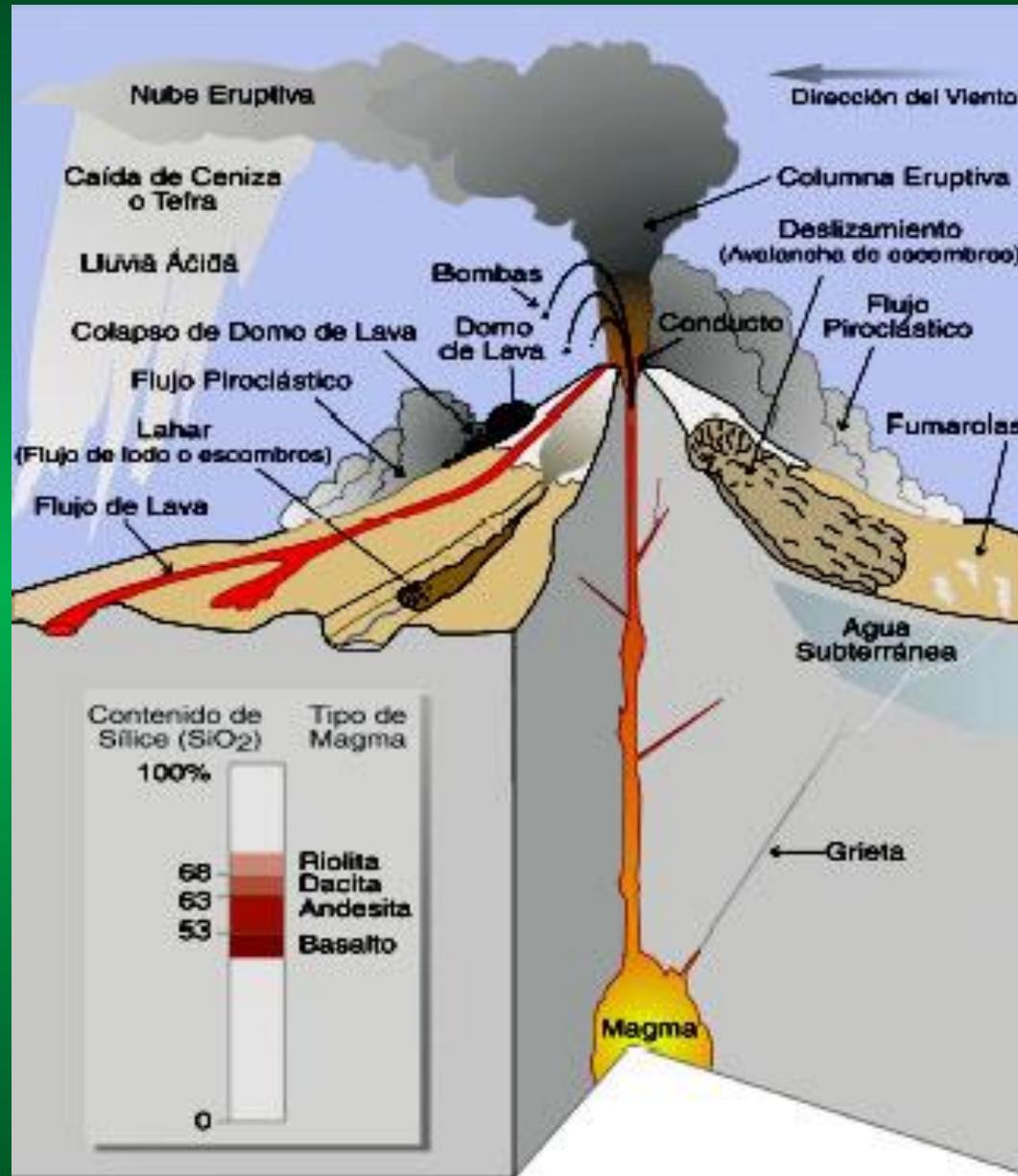
**Volcanoes Paperback – March 31, 1986 by British Museum (Author)**

# Volcanismo

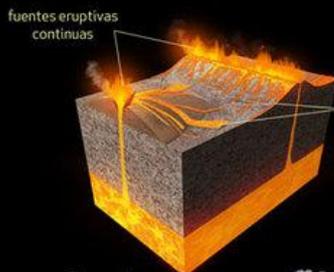
stromboli



# Esquema de un volcán



# Tipos de erupciones volcánicas



**Hawaiana**



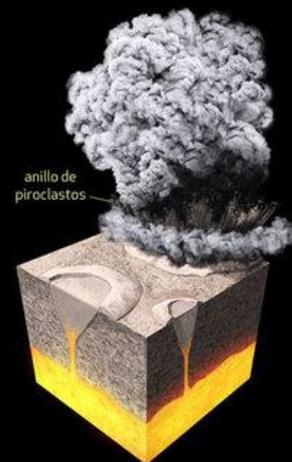
**Estromboliana**



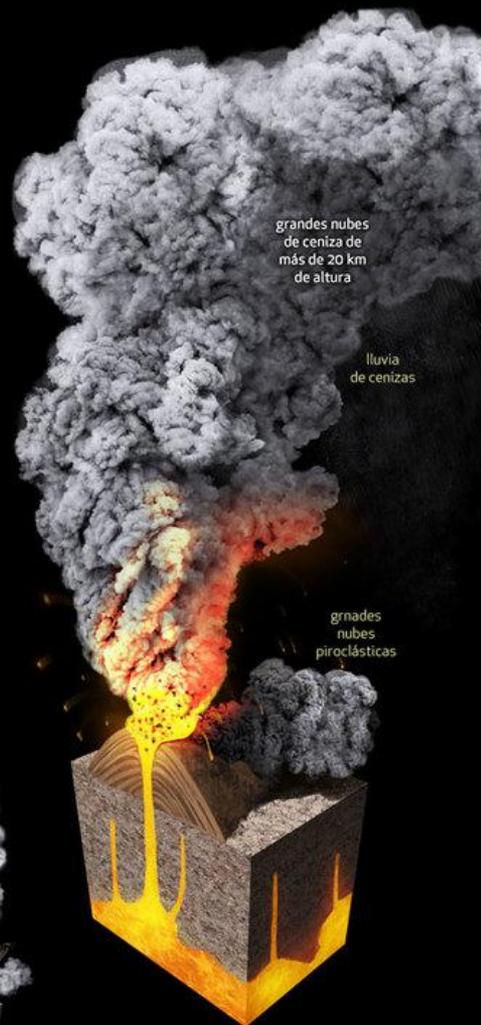
**Vulcaniana**



**Domos de lava**



**Freato-magmática en mares**



**Pliniana**

Los diferentes edificios volcánicos no están a escala

# Lagos de lava



Erebus, Is Ross, Antartida

MEVO -- <http://erebus.nmt.edu/>



Erta Ale, Etiopía

# Flujos de lava



Servicio Geológico de los Estados Unidos  
(U.S. Geological Survey, USGS) / J.D. Griggs

Varios flujos de lava emanan de una fuente de lava en un costado del cono de Pu`u `O`o, en la zona de la fisura este del volcán Kilauea, Hawai, en 1986.



Hawaii

<http://goeddelphotography.com/portfolio/landscapes/hawaii/lava-flow-slow-ropy-pahoehoe-5/>

# Piroclastos



**Pampas Negras (campos de lapilli)**



**Bomba con corteza de pan**



**Campo de bombas**



**Payun Matru y campo de bombas y lapilli**

El Chaiten (Chile), 2010

Cortesía Dra. Isabel Casas



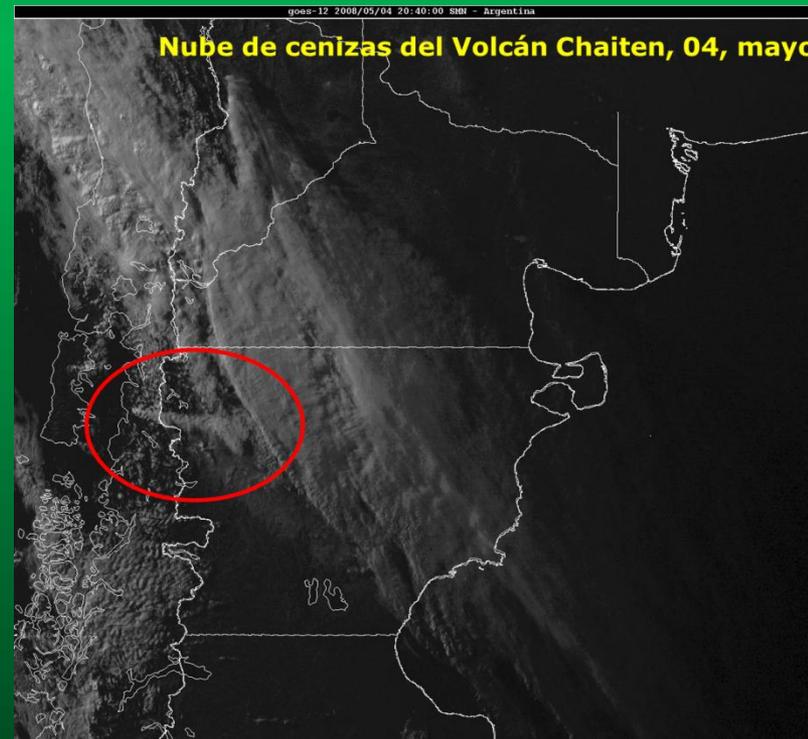
Esquel, 19 de abril de 2008  
Cortesía Dra. Isabel Casas



Las nubes eruptivas grandes pueden extenderse cientos o miles de kilómetros en la dirección del viento, y producir lluvias de ceniza sobre áreas de gran extensión; el viento transporta las partículas de ceniza más pequeñas a mayores distancias.

Los fragmentos pequeños (menores a 2.5 mm de diámetro) "lapilli" (vidrio volcánico, minerales y roca) se elevan formando una enorme y turbulenta columna eruptiva que puede crecer rápidamente y alcanzar más de 20 km de altura = **Peligro para la navegación aérea**

goes-12 2008/05/04 20:40:00 SMM - Argentina



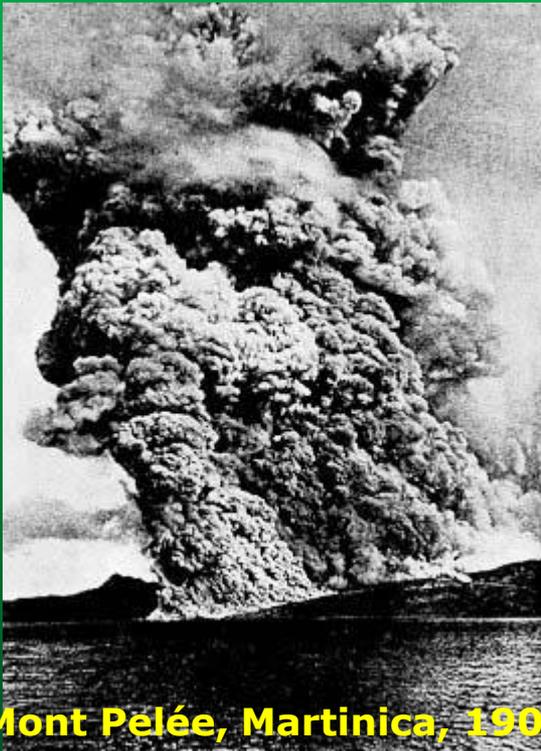
# Gases



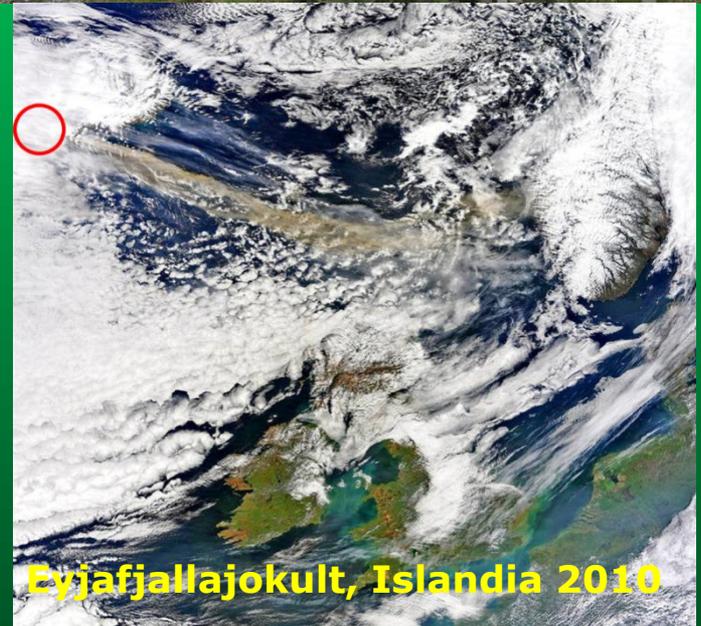
**Volcán Copahue, 2011**



**Turrialba, Costa Rica 21/05/16**  
[www.elmundo.com](http://www.elmundo.com)



**Mont Pelée, Martinica, 1902**



**Eyjafjallajökull, Islandia 2010**



**Eyjafjallajokult, Islandia 2010**

Line	Destination	Flight	Operational	Line	Destination	Flight	Operational	Line	Destination	Flight	Operational	
1400 LONDON	NY 3424	3	ON TIME	1500 BANGOR	NY 2224	NY 1422	CANCELLED	1610 LISBON	RETHIMN	RE 2490	RE 6940	CANCELLED
1300 MADRID	LH 4245	CO 5063	CANCELLED	1500 BOGOTA	AF 4902	UK 3611	CANCELLED	1610 MILAN	DL 1029	AF 6904	3	POSTPONED
1315 MONTREAL-TRUDEAU	TS 511	3	ON TIME	1500 EDINBURGH	AF 4902	UK 3611	CANCELLED	1615 N D MEXICO	AF 589	DL 2228	CANCELLED	
1200 STOCKHOLM	SK 574		CANCELLED	1500 VISEU	AF 4926	AL 2146	CANCELLED	1615 SAMSUNG	AF 7349	DL 9410	CANCELLED	
1300 SEGA-JACKSON	AF 204	KE 5802	CANCELLED	1500 MELBOURNE	AF 4926	AF 3040	CANCELLED	1615 HALLS	AF 2644	AL 2144	CANCELLED	
1340 ROSSON	AF 260	AF 2744	CANCELLED	1500 VENICE	AF 2026	AZ 7331	CANCELLED	1615 MONTMORNCY	AF 3026	AL 2204	CANCELLED	
1340 BILBAO-REYREJO	OU 204		CANCELLED	1500 FANNINGT	LH 4221	RJ 1441	CANCELLED	1615 PHOENIX	AF 2622	RE 051	CANCELLED	
1345 HONG KONG	AF 104	AF 3874	CANCELLED	1500 AEP	LH 4202	3	POSTPONED	1615 ST PAULI OWB	DL 108		CANCELLED	
1350 BOSTON	AF 142		CANCELLED	1500 ALBUQU	OU 8886		CANCELLED	1620 CALDO	AF 524	DL 0402	CANCELLED	
1350 DETROIT	AF 370	DL 6022	CANCELLED	1500 HANNOVER	3LJ 074	3	POSTPONED	1620 COOK	DL 822		CANCELLED	
1350 HELSINKI	AF 702	AL 2293	CANCELLED	1500 LOND				1620 CANTON	3LJ 110	3LJ 1040	3	POSTPONED
1350 RYERH	AF 5802		CANCELLED	1505 MACHO	AF 2022		CANCELLED	1620 PHOENIX	AF 045	AF 990		CANCELLED
1350 PPRN	AF 5990	AL 2240	CANCELLED	1505 BANG-RELAJODE	AF 3206	DK 3750	CANCELLED	1620 BUCKHST	MS 304	AF 2009		CANCELLED
1355 WARSZ	AF 9024		CANCELLED	1505 BANG-SABEL				1620 HELSINKI	OU 3001			CANCELLED
1400 RIXE-EURICHO	AF 1304	DL 8331	CANCELLED	1505 DUBLIN	AF 5014	AZ 3630	CANCELLED	1620 VITNER	OS 416	AF 2758		CANCELLED
1400 HANNOVER	DL 416	3	POSTPONED	1505 CLEMONY FERRAND	AF 5206	DL 8657	CANCELLED	1620 HELSINKI	AF 424	AF 3700		CANCELLED
1400 GUERLICE	DL 718	3	POSTPONED	1505 SEBORG	AF 5202	DL 8652	CANCELLED	1620 BIRMG	AF 3006	DL 9540		CANCELLED
1400 HONG KONG	CK 260		CANCELLED	1505 SOBRIE	DL 074		CANCELLED	1620 FORTLEVISUR	AF 240	3	POSTPONED	
1400 THYRANNOSET	FFO 2918	3	ON TIME	1540 P21P	AF 2488	RJ 2796	CANCELLED	1620 LINDOR	AF 786			CANCELLED
1400 PRAH	JK 4404	3	POSTPONED	1540 BRUSSELES	AF 2488	RJ 2656	CANCELLED	1620 BOGOTA	AF 262	AF 2144		CANCELLED
1400 AMST	UN 524		CANCELLED	1540 BRIST	AF 7739	UK 2236	CANCELLED	1625 NEW YORK-NJ	AF 030	DL 6032		CANCELLED
1400 PRAGUE	AF 3700	UK 2406	CANCELLED	1545 BRUXELLES	AF 1949	UK 2948	CANCELLED	1625 LOS ANGELES	AF 074	DL 6032		CANCELLED
1405 FANNINGT	LH 4219		CANCELLED	1545 SEBORG	AF 5106		CANCELLED	1625 BRISTOLTON	AF 026	RJ 2656		CANCELLED
1410 LONDON HEATHROW	AF 2390		CANCELLED	1545 SEBORG	AF 5343	RJ 7823	CANCELLED	1640 MACHO	AF 1900	DL 6205		CANCELLED
1410 RIXE	EF 520		CANCELLED	1545 BRUXELLES	AF 7166	OK 3704	CANCELLED	1640 RIXE-EURICHO	AF 2004	RJ 2705		CANCELLED
1410 CHARLMECA	WZ 208	3	POSTPONED	1545 SEBORG	AF 7706	AF 8306	CANCELLED	1640 AEPN	AF 188	3	POSTPONED	
1410 ESTERNA	AF 1024		CANCELLED	1545 CALDO	AF 400		CANCELLED	1645 LISBON	OU 3703			CANCELLED
1415 BRISTOL	AF 901		CANCELLED	1545 PANGKE	OK 781	AF 4902	CANCELLED	1645 LOND	OU 3702			CANCELLED
1415 PUNTA OWB	AF 3540	AL 2290	CANCELLED	1545 FLORENCE	AF 6044	RJ 2907	CANCELLED	1645 CALDO	OU 3702			CANCELLED
1415 BRISTOL	AF 3540	AL 2290	CANCELLED	1600 CALDO	MS 1710		CANCELLED	1650 LONDON HEATHROW	AF 2183	AF 6450		CANCELLED
1420 ATRENA	AF 3668	RJ 2650	CANCELLED	1555 BRISTOL	AF 5126	DL 8608	CANCELLED	1650 AEPN	AF 118			CANCELLED
1420 HELSINKI	AF 6111		CANCELLED	1555 LOND	AF 7646	AF 8346	CANCELLED	1650 BRISTOL	OU 3702			CANCELLED
1420 BILLAU	EF 4104	3	POSTPONED	1555 CALDO	AF 2738	RJ 2014	CANCELLED	1650 STAMBOUL	AF 7708	OK 2902		CANCELLED
1420 EDINBURGH	OU 8964		CANCELLED	1555 BRISTOL	OU 3702		CANCELLED	1700 MACHO	LH 4243	DL 1163		CANCELLED
1420 BANGOR	AF 1304		CANCELLED	1555 HELSINKI	AF 2120	RJ 7310	CANCELLED	1700 CANTON	3LJ 110	3	POSTPONED	
1420 LONDON-LUTH	OU 2414		CANCELLED	1555 HELSINKI	AF 2088		CANCELLED	1705 VITNER	AF 2038	DL 8300		CANCELLED
1425 FANNINGT	OU 2963		CANCELLED	1555 HELSINKI	AF 5550	RJ 2602	CANCELLED	1705 HELSINKI	AF 0471			CANCELLED



**Paris 2010**

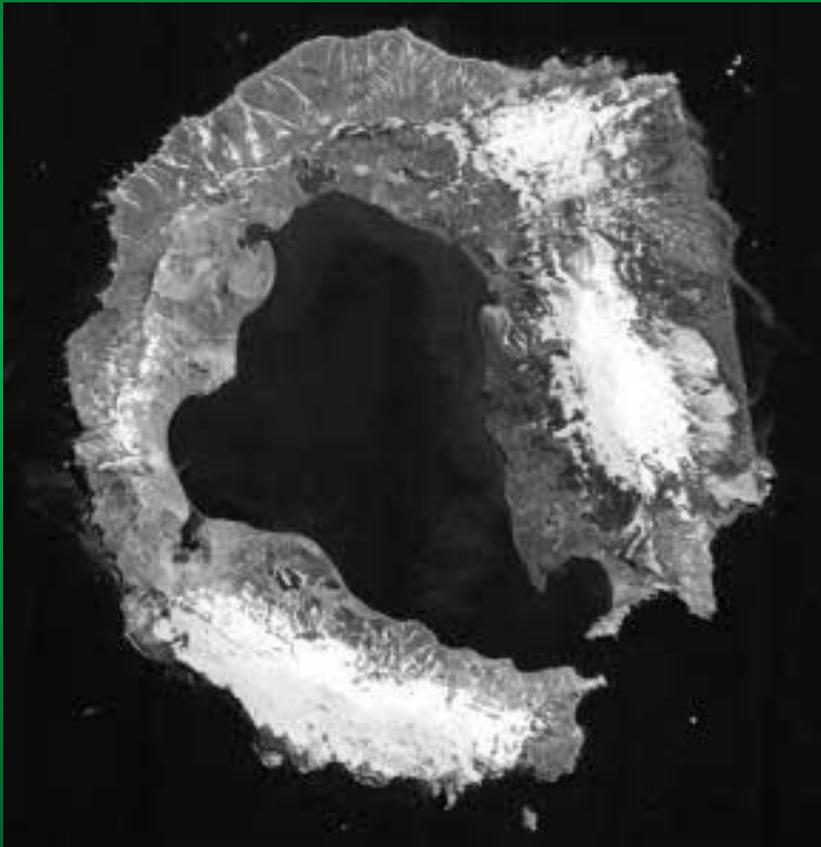
# Domos, cúpulas o toloides



Mont Pelée, Martinica, 1902

Capilla Saint-Michel d'Aiguilhe (Le Puy-en-Velay, France)  
<http://dineroclub.net/arquitectura-de-iglesias-catolicas-muy-extranas/>

# Calderas



<http://blogs.elcorreo.com/antartida/files/2012/2/isla-decepcion1.jpg>

<http://www.histarmar.com.ar/Antartida/Decepcion/Erupcion/IsloteYelcho.jpg>

# Vulcanismo secundario

Geyser <http://www.destination360.com/north-america/us/wyoming/yellowstone-national-park/old-faithful>

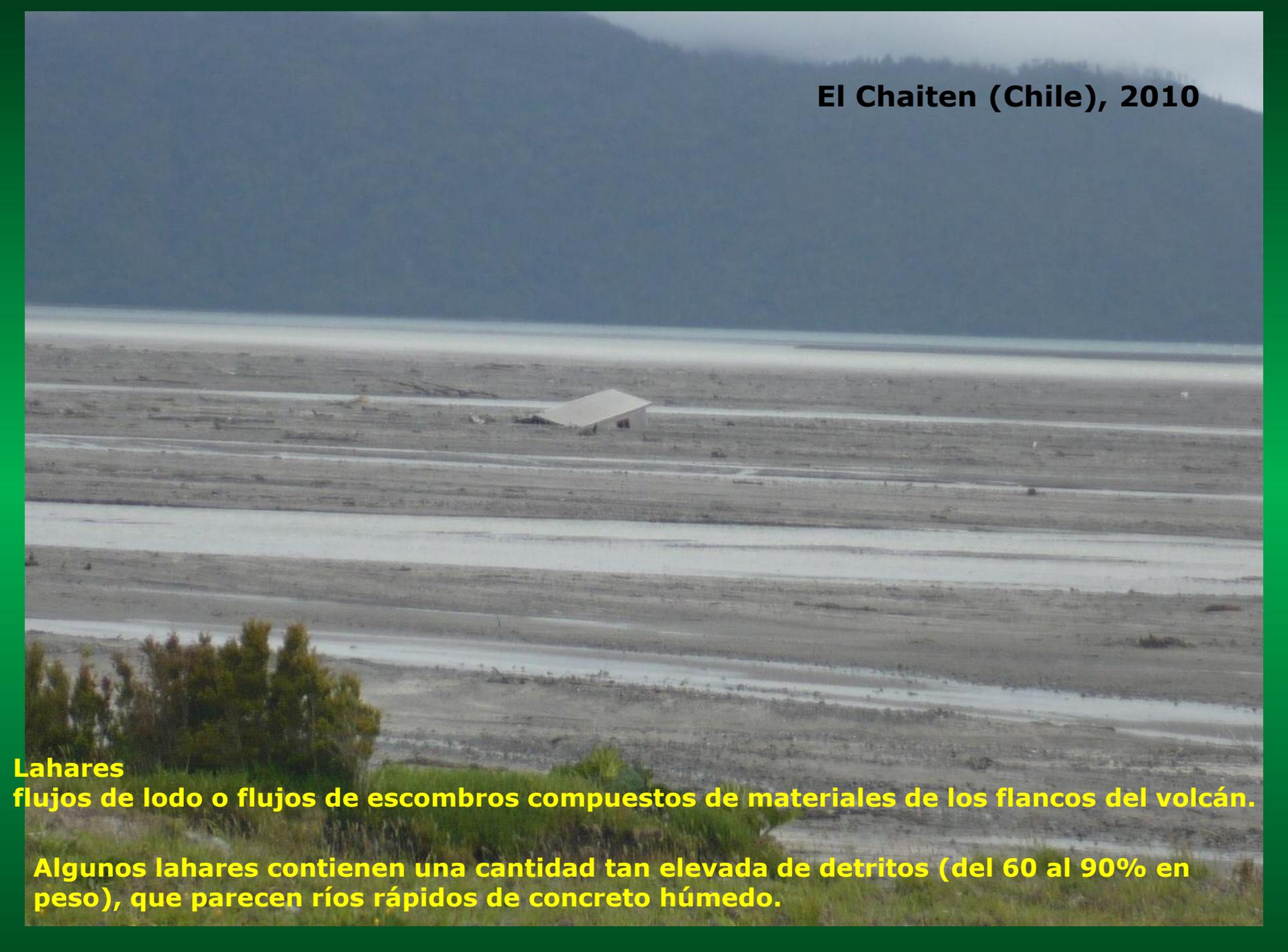


**Old Faithful, Wyoming**

<http://www.visitingargentina.com/termas-del-domuyo-en-neuquen/>



**Geysir del Domuyo en Neuquén**



## El Chaiten (Chile), 2010

**Lahares**  
flujos de lodo o flujos de escombros compuestos de materiales de los flancos del volcán.

**Algunos lahares contienen una cantidad tan elevada de detritos (del 60 al 90% en peso), que parecen ríos rápidos de concreto húmedo.**

**El Chaiten (Chile), 2010**

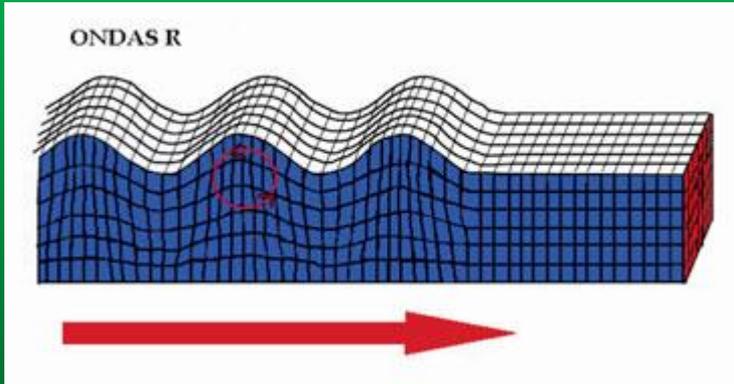
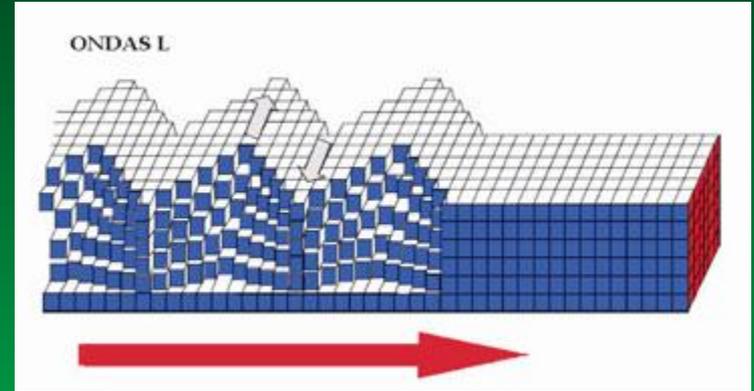
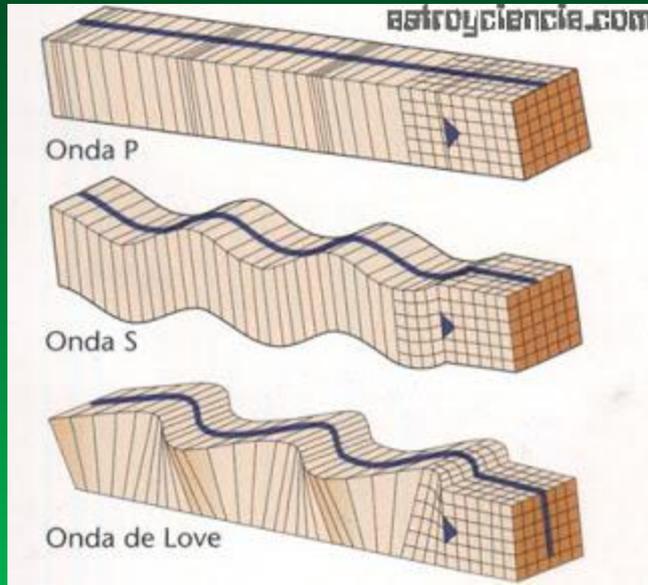


**Estos flujos de lodo, roca y agua, y pueden bajar torrencialmente por los valles, barrancas, quebradas y corrientes de agua pueden a velocidades de 32 a 65 kilómetros por hora.**

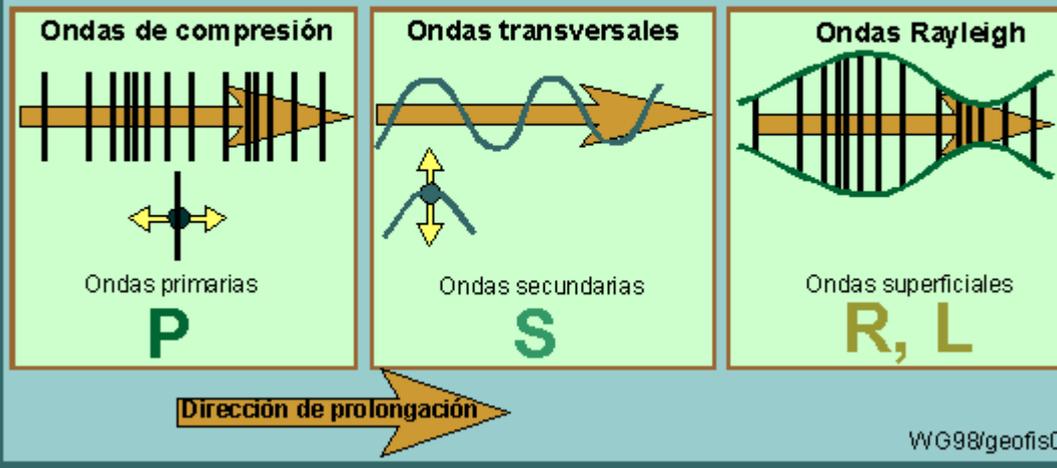


**Terremotos**

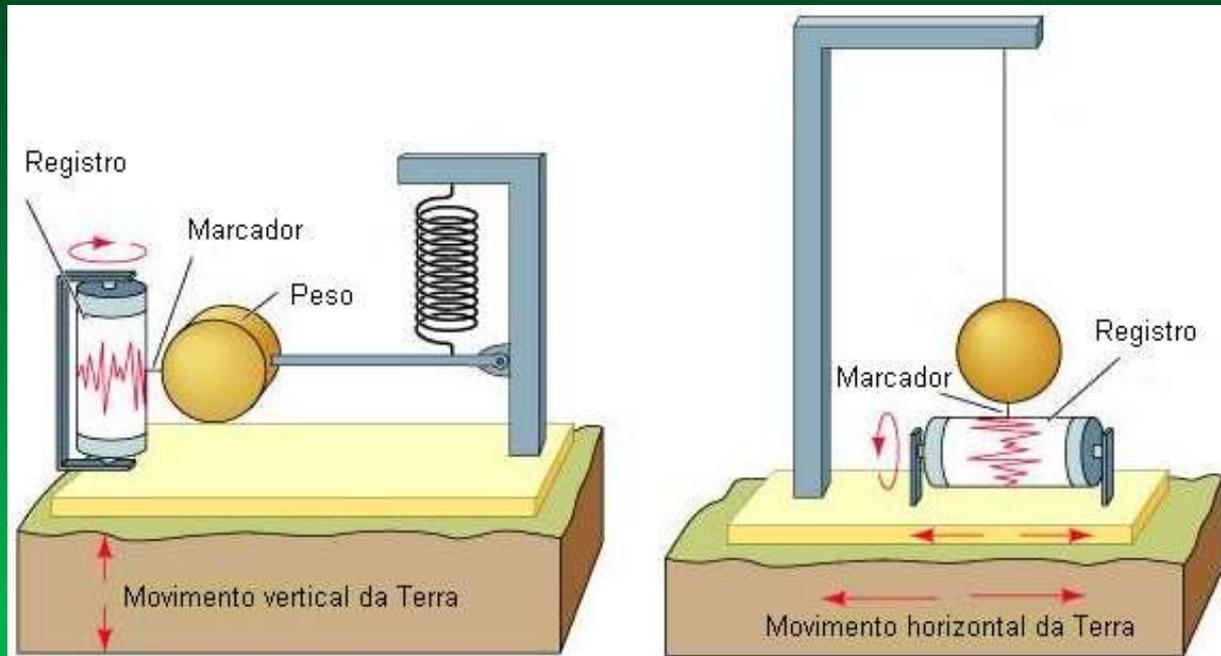
# Tipos de ondas



## Tipos de ondas sísmicas



# Intensidad: se mide con el sismógrafo

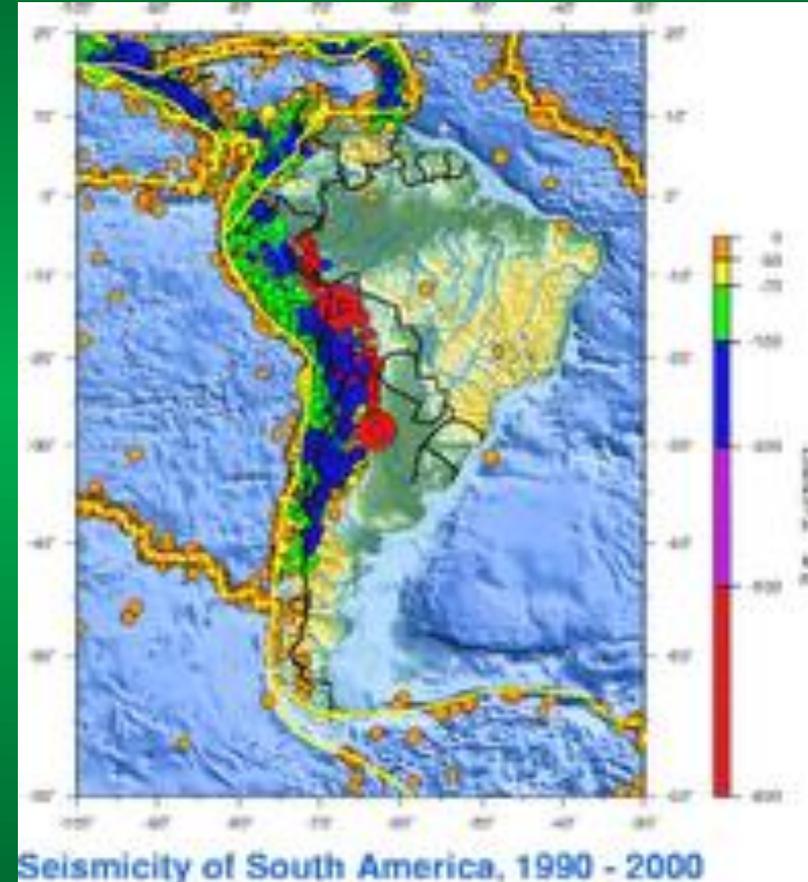
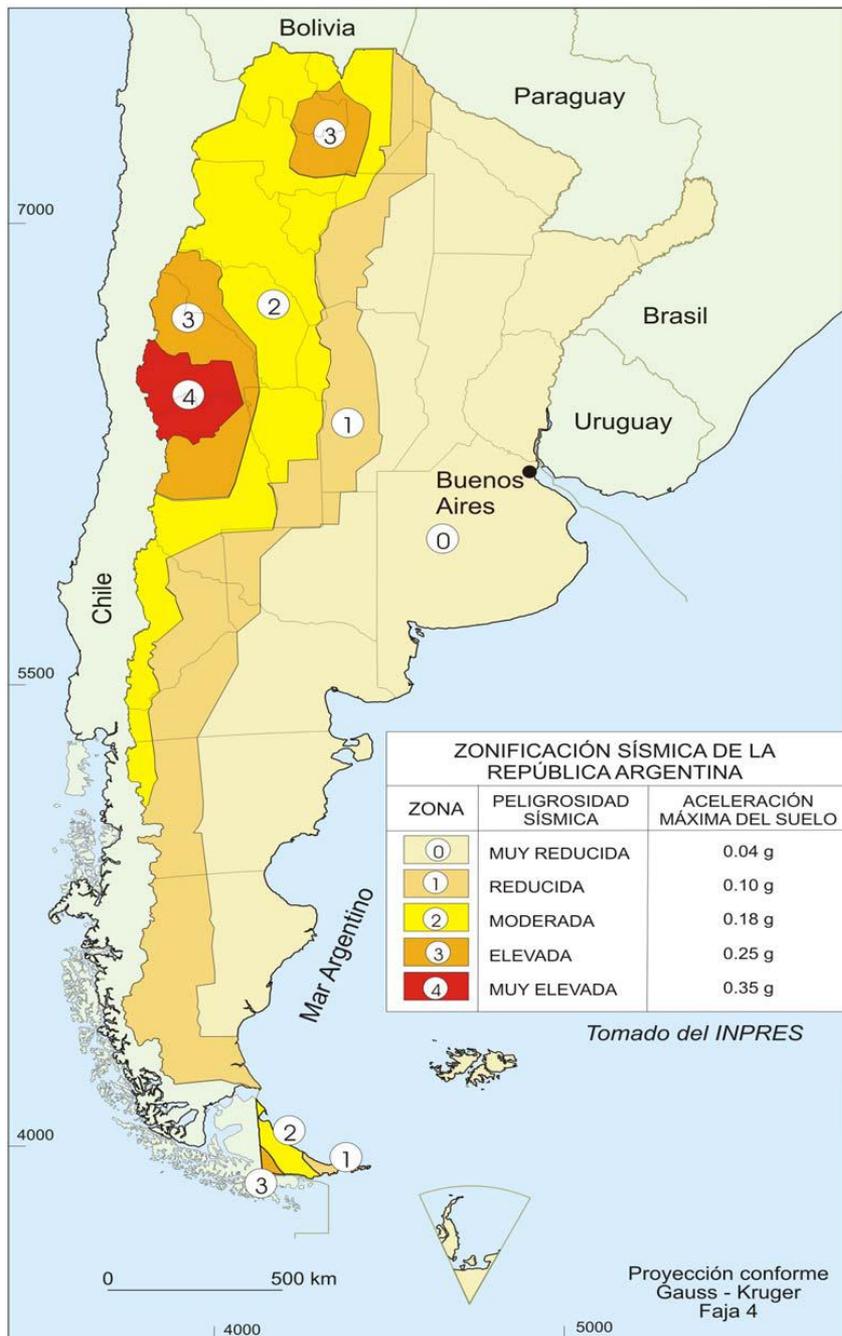


Magnitud en Escala Richter	Efectos del terremoto
<b>Menos de 3.5</b>	Generalmente no se siente, pero es registrado
<b>3.5 - 5.4</b>	A menudo se siente, pero sólo causa daños menores
<b>5.5 - 6.0</b>	Ocasiona daños ligeros a edificios
<b>6.1 - 6.9</b>	Puede ocasionar daños severos en áreas muy pobladas.
<b>7.0 - 7.9</b>	Terremoto mayor. Causa graves daños
<b>8 o mayor</b>	Gran terremoto. Destrucción total a comunidades cercanas.

## Escala de Mercalli

Magnitud Mercalli	Percepción
1	Imperceptible por el ser humano
2	Las lámparas oscilan
3	Los coches se mueven ligeramente
4	Vibran las ventanas
5	Caen cornisas y se rompen cristales
6	Inquietud en la población. Caen chimeneas
7	Daños en las estructuras de los edificios
8	Alarma general. Caída de muros y estatuas
9	Cunde el pánico. Grietas en el suelo
10	Torsión de railes de ferrocarril
11	Pocos edificios en pie. Fallas en el terreno
12	Destrucción total. Las rocas saltan por los aires

# Áreas sísmicas en la Argentina



**Gentileza Enfermero Mario Merino, Htal. Junín de los Andes**



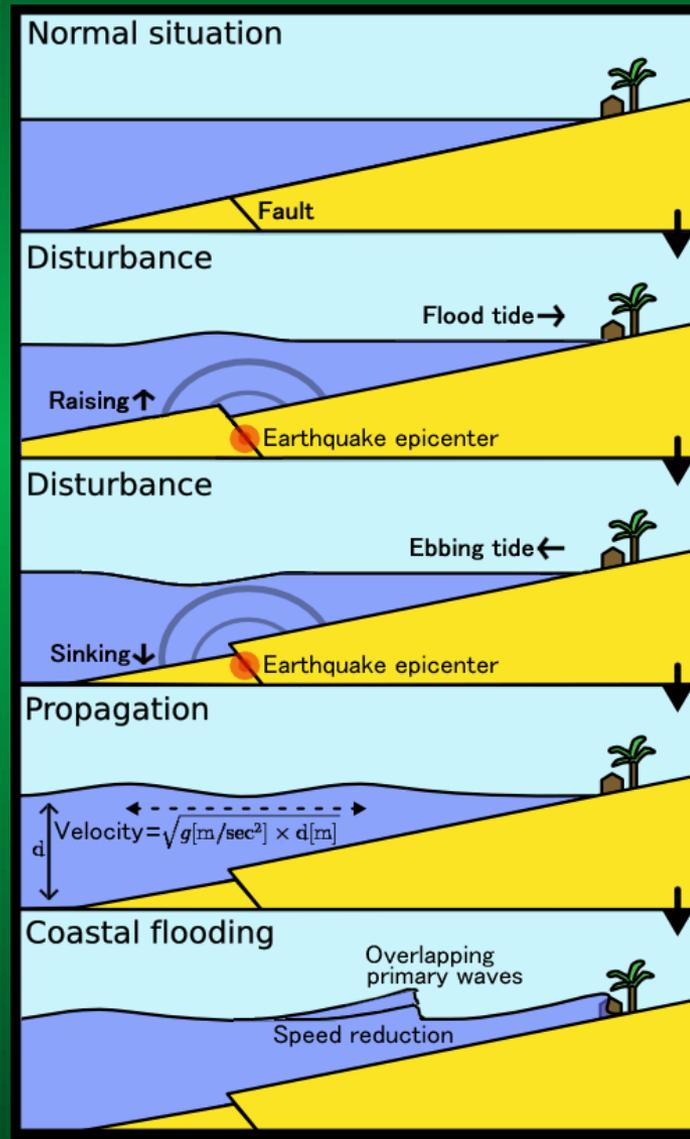
**Lago Huechulafquen, Provincia del Neuquen; M5,3; 22 de abril de 2010**



**Tsunamis**

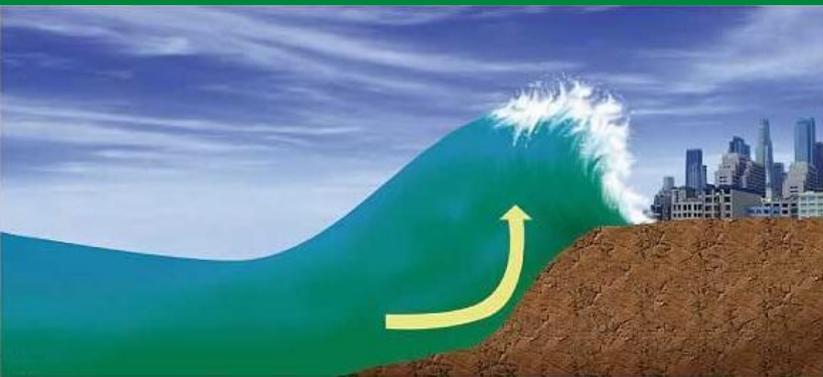
# "Tsunami"

"tsu" = puerto, bahía y "nami" = ola      Ola en la bahía o en el puerto  
Serie de olas de gran longitud de onda provocadas por un terremoto submarino, deslizamiento de tierra en el talud o erupción volcánica



**Velocidad:** es igual a la raíz cuadrada del producto entre la fuerza de gravedad ( $9,8 \text{ m/s}^2$ ) y la profundidad (hasta el fondo del océano).

**La profundidad del Océano Pacífico ( $\sim 4.000 \text{ m}$ ) =  $200 \text{ m/s}$  =  $700 \text{ km/h}$**



**- profundidad = - velocidad = + alturas (+ 30 m)**



**- profundidad + agua que desplazar = +energía = + velocidad = Destrucción + km dentro de la costa**

**Al avanzar sobre el continente socavan edificios, puentes, arrastran autos o embarcaciones, etc.**

**La mayoría de ellos se presentan en el Pacífico.**

**Costas más afectados: Japón, Alaska, Chile**

**Todas estas medidas son simples paliativos, porque la fuerza que hay detrás de estas olas es muy difícil y costosa de contrarrestar con medidas estructurales.**



**Japón: rompeolas a la entrada de las bahías y puertos.**



Gentileza Enfermero Mario Merino, Htal. Junín de los Andes

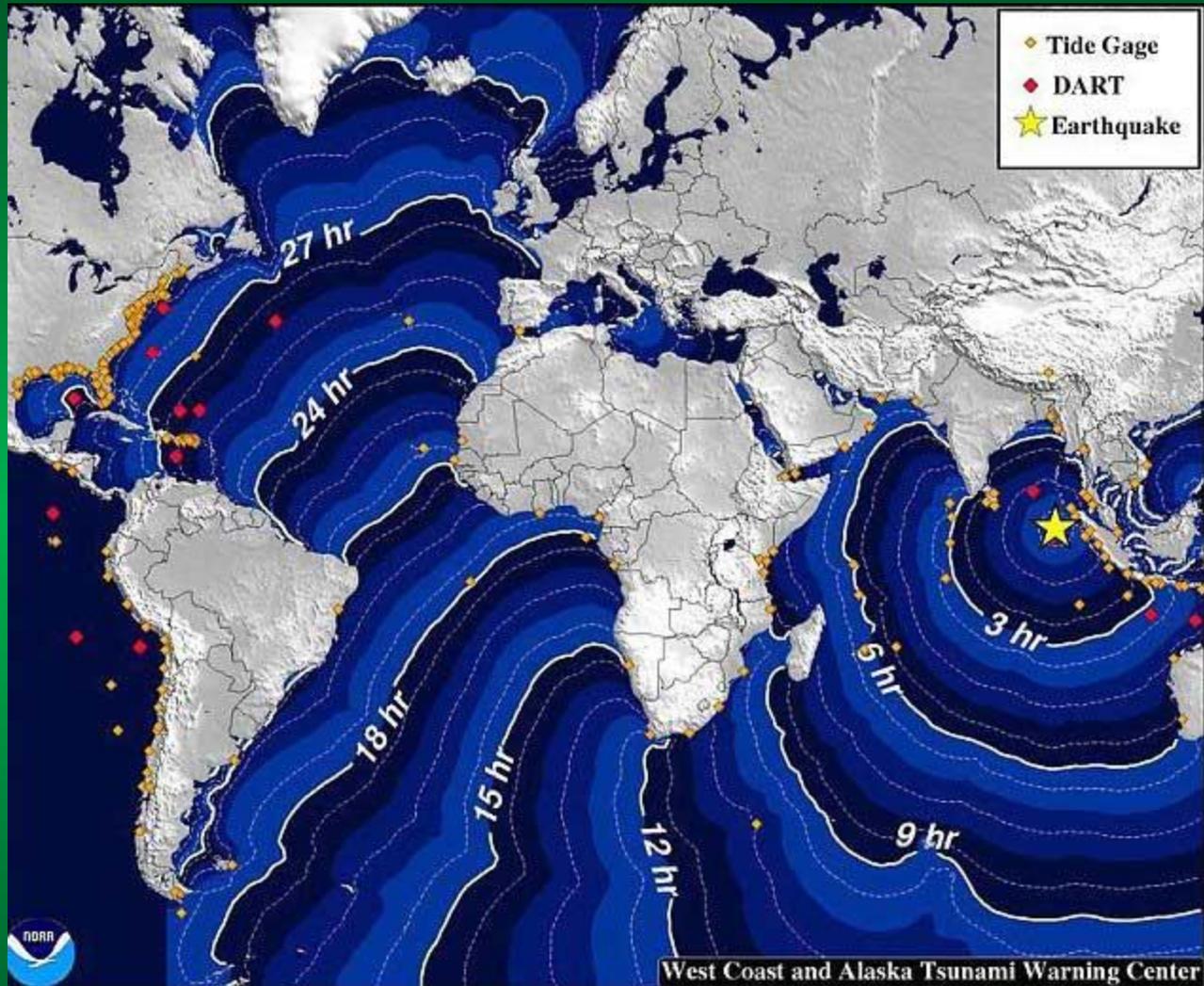


Lago Huechulafquen, Provincia del Neuquen; 5,3; 22 de abril de 2010

**Estados Unidos tiene colocado en Honolulu (islas Hawai) un sistema de alerta permanente contra los tsunamis que controla toda la cuenca del Pacífico.**



**Estaciones de información del Sistema Internacional de Alarma de Tsunami del Pacífico y los tiempos de propagación de un tsunami desde Honolulu. [Fuente: SHOA, 1995]**





## El terremoto del Río de la Plata

<http://libretachatarra.blogspot.com.ar/2015/01/el-terremoto-del-rio-de-la-plata.html>