

BG1-Tema 2.3: Fenómenos ligados a tectónica de placas (II): Terremotos y volcanes



Geodinámica interna: Fenómenos ligados a tectónica de placas (II): Terremotos y volcanes

Biología y Geología

1.º Bachillerato

Contenidos

Geodinámica interna

Fenómenos ligados a tectónica de placas (II): Terremotos y volcanes

https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1_U2_T3/ap0-intro/index.html

Introducción al tema

Imagen de volcán de G.E. Ulrich en [Wikipedia](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Puu_oo.jpg) <https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Puu_oo.jpg> . Licencia Dominio público <https://es.wikipedia.org/wiki/Dominio_p%C3%BAblico>

1. Los terremotos

¿Sabes cómo se producen los terremotos?

https://edeja.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1_U2_T3/ap1-0-a1-terremotos/index.html

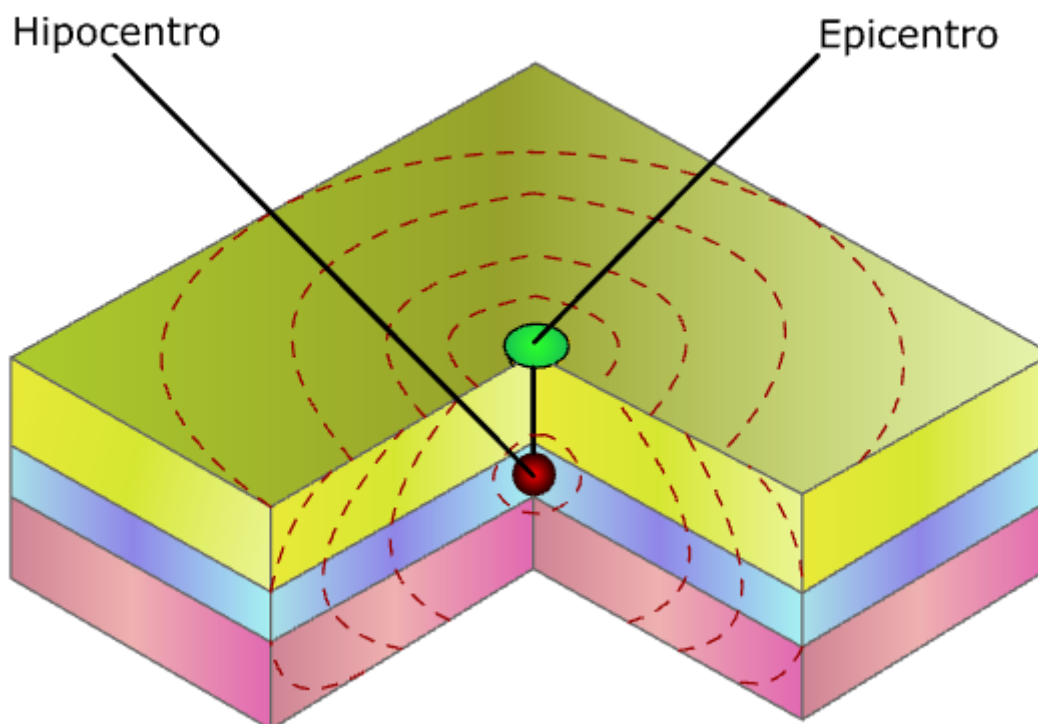
Causa de los terremotos

Imagen de falla de Banco de imágenes geológicas en [Flickr](https://www.flickr.com/photos/banco_imagenes_geologicas/5023987322/in/set-72157624907549475/)

https://www.flickr.com/photos/banco_imagenes_geologicas/5023987322/in/set-72157624907549475/ . Licencia [CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es/)
<<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es/>>

Un **terremoto** o seísmo es una sacudida del terreno producido generalmente por la activación de una falla. Como consecuencia, se libera gran cantidad de energía elástica que da lugar a un movimiento vibratorio de la superficie terrestre.

El punto interior de la Tierra donde se produce el sismo se denomina foco sísmico o **hipocentro**, y el punto de la superficie que se halla directamente en la vertical del hipocentro y que, por tanto, es el primer afectado por la sacudida recibe el nombre de **epicentro**.



Hipocentro y epicentro

Imagen de elaboración propia

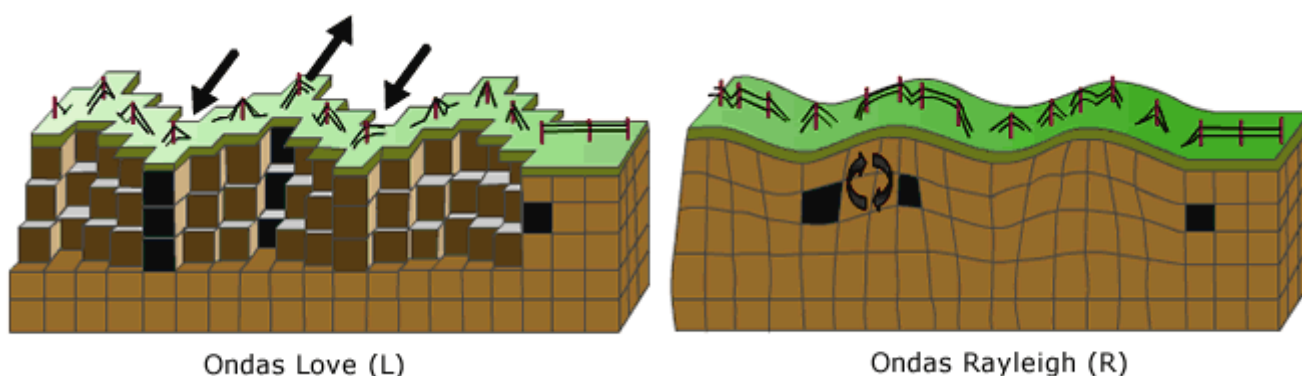
Una parte de la energía liberada en un terremoto se transforma en calor y la otra en forma de ondas sísmicas. A partir del hipocentro se propagan en todas direcciones las ondas

sísmicas P y S (ondas internas ya estudiadas en la unidad anterior). Una vez que estas ondas alcanzan la superficie se "activan" las **ondas sísmicas superficiales**. Estas son más lentas, se originan en el epicentro y se desplazan sólo por la superficie de la Tierra, en las interfases tierra-aire y tierra-agua. Son las que originan las catástrofes.

Las ondas superficiales pueden ser de dos tipos:

Ondas Love (L): Mueven el suelo horizontalmente y perpendicularmente a la dirección de propagación.

Ondas Rayleigh (R): Se transmiten de forma análoga a las olas del mar. Las partículas se mueven describiendo elipses.



Ondas superficiales
Imagen de elaboración propia

Los **Tsunamis** o maremotos son olas gigantescas de hasta 50 m de altura, que avanzan sobre la costa. Se producen generalmente por efecto de un terremoto aunque puede haber otras causas como una erupción submarina.

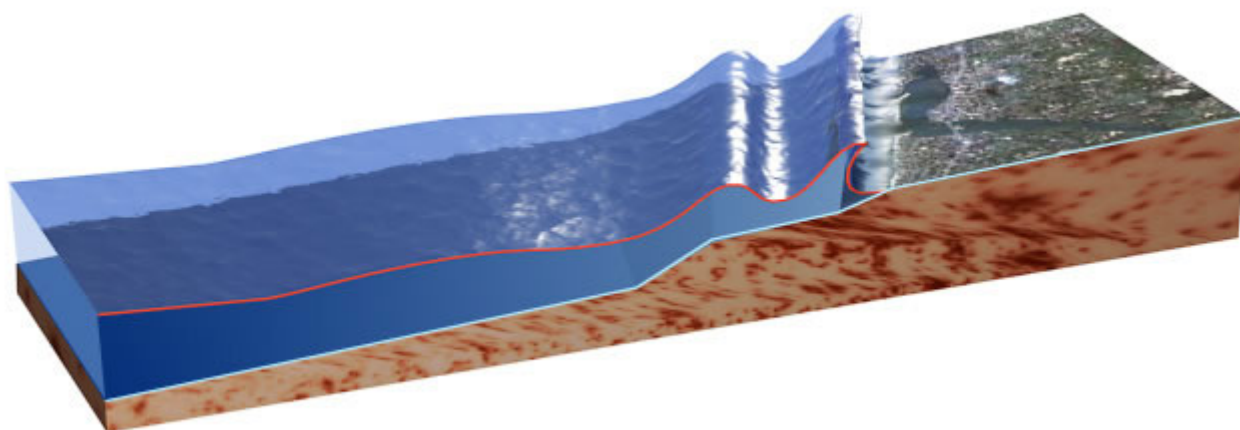


Imagen <<http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Tsunami-kueste.01.v.m.jpg>> bajo licencia **Creative Commons** <<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.es>> (Wikimedia Commons)

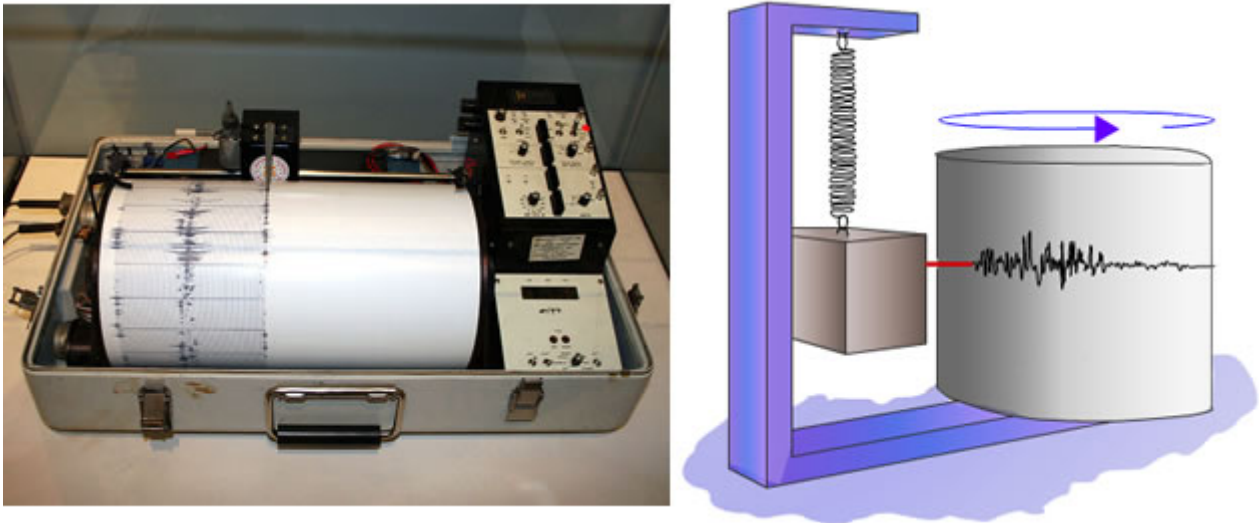
Para saber más

En este enlace puedes obtener más información acerca de qué es y cómo se forma un **TSUNAMI** <<http://es.wikipedia.org/wiki/Tsunami>>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Tsunami> , y en el siguiente vídeo podrás observar la llegada de uno.

<https://www.youtube.com/embed/cC8wuj31MWs>

Las distintas ondas sísmicas son detectadas por los **sismógrafos** y registradas en sus gráficas, los **sismogramas**, que permiten localizar el epicentro del seísmo, la magnitud del mismo y la profundidad del foco.



Fotografía sismógrafo http://en.wikipedia.org/wiki/File:Kinematics_seismograph.jpg bajo licencia Creative Commons (Wikimedia Commons)

Los sismógrafos no sólo registran el terremoto principal sino que también suelen registrar pequeños temblores anteriores, denominados precursores y posteriores llamados réplicas.

Parámetros de medida:

La **magnitud** de un terremoto es un indicador de la energía que ha liberado y nos indica el grado de movimiento que ha tenido lugar durante el mismo.

La magnitud se mide con la **escala de Richter**, denominada así en honor del sismólogo estadounidense Charles Richter (1900-1985). En ella se asigna un valor de 1 al 10 en función de la energía liberada en el temblor.

La magnitud Richter se calcula mediante una expresión matemática a partir de los datos obtenidos en el sismograma, en concreto, a partir del tiempo transcurrido entre la llegada de las ondas P y S (Δt), y el de la amplitud máxima (A) registrada para las ondas S.

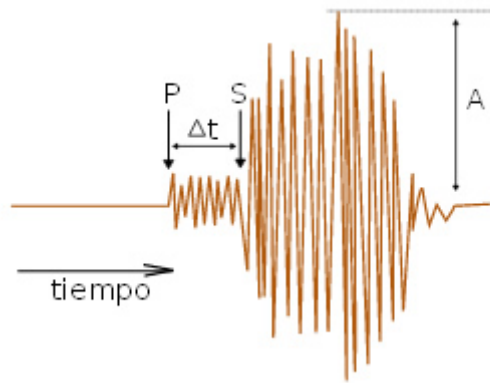


Imagen <http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Ondas_s%C3%ADsmicas_s_p.svg> bajo licencia Creative Commons (Wikipedia Commons)
autor: F. Blanco González

La **intensidad** de un terremoto refleja los efectos o la gravedad de los daños producidos por un terremoto. A diferencia de la magnitud el valor de intensidad no sólo depende del terremoto en sí, sino también del tipo de construcciones afectadas, densidad de población, etc.. Se mide con la **escala de Mercalli** (más o menos subjetiva en función de la apreciación de daños causados).

Para saber más

MAGNITUD E INTENSIDAD DE UN TERREMOTO

Este vídeo explica los conceptos de magnitud e intensidad y muestra una descripción detallada de la escala y grados de intensidad.

<http://www.youtube.com/embed/4iutLkAApHs?rel=0>

#02. Las escalas de magnitud e intensidad



1.1. Análisis de sismogramas

¿Sabes interpretar sismogramas?

https://edeja.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1_U2_T3/ap1-1-a1-sismogramas/index.html

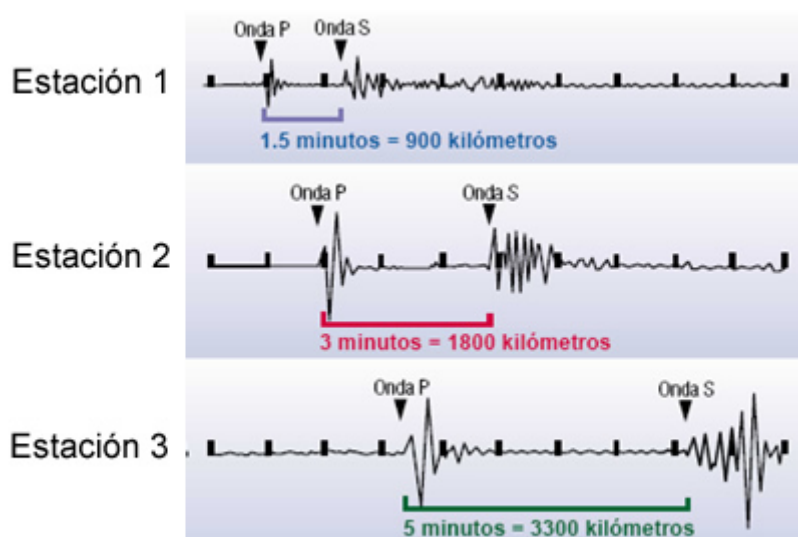
Sismogramas

Imágenes de elaboración propia

A partir del análisis de los sismogramas podemos conocer distintas características de los terremotos que registran. Por ejemplo, la distancia al hipocentro, para ello basta observar la diferencia de tiempo de la llegada de las ondas P y S a la estación sismográfica.

Las ondas P y S viajan a diferente velocidad y, por tanto, sus tiempos de llegada a la misma estación son diferentes. Las ondas P son más rápidas y llegan primero, las ondas S viajan a la mitad de la velocidad de las P y por eso llegan después.

La estación sísmica más cercana al terremoto registra las ondas P y S en rápida sucesión y a medida que las estaciones están más alejadas del terremoto, la distancia entre P y S se hace mayor. Conocida la diferencia de tiempo y la velocidad de cada onda podemos conocer la distancia que existe al hipocentro.



Sismogramas

Imágenes de elaboración propia

¿Sabrías calcular el epicentro de un terremoto?

Ya has comprobado cómo a partir de un sismograma podemos conocer la distancia al epicentro. No obstante, sólo con ese dato no es suficiente para localizar la posición del foco sísmico. ¿Cómo se podría entonces calcular?

Comprueba si con los datos combinados de varias estaciones es posible.

Utiliza el simulador inferior y averigua dónde se localiza el epicentro de un sismo que se encuentra a una distancia de:

- 200 km de la estación 1
- 400 km de la estación 2
- 300 km de la estación 3.

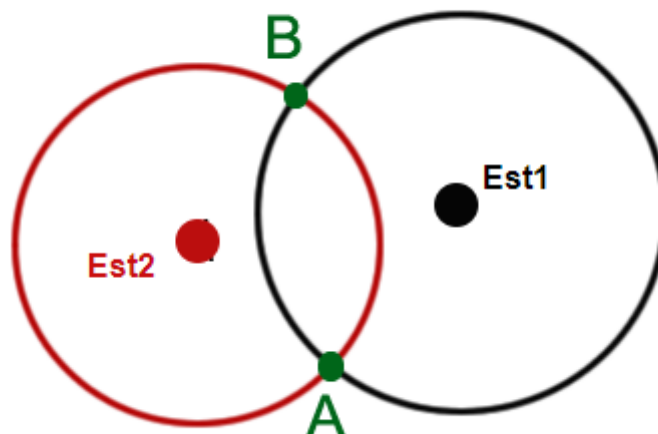
Nota: en el simulador inferior se muestran la posición de las tres estaciones (Est1-Est2-Est3) y las posibles localizaciones del epicentro (P1-P2-P3-P4). Utiliza los cursores izquierdos para definir la distancia de la estación al epicentro. Averigua cuál de los puntos corresponde con el epicentro.

http://www.educacienciastic.com/html5/CT2/CT2_U3_T3/epic/p2.html

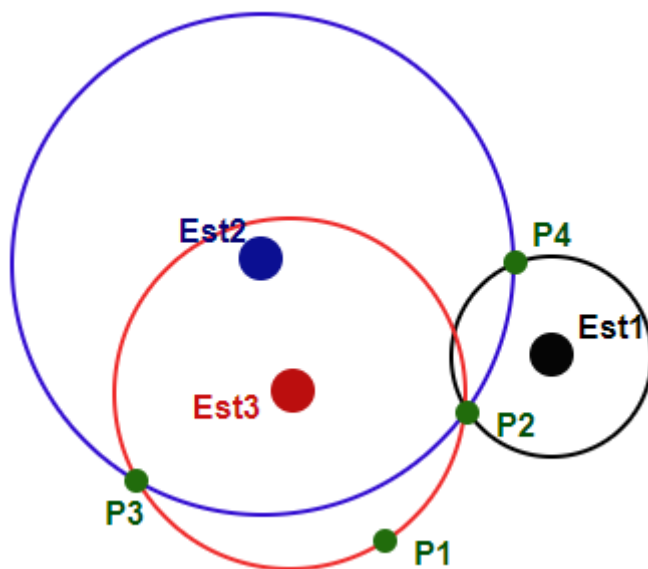
AV - Reflexión

¿Crees que con dos estaciones sismológicas sería suficiente para conocer la localización del epicentro?

Con dos estaciones obtendríamos dos posibles puntos (dos círculos se cortan en dos puntos). Es necesario un tercer círculo (estación) para seleccionar uno de ellos.



En la actividad anterior podemos localizar sin error el epicentro en el punto P2 (es el punto de corte de los tres círculos)



2. Origen y distribución de terremotos

Investigación sísmica-I

En el mapa inferior puedes analizar las características (intensidad y profundidad) de los sismos asociados a determinados zonas del planeta: California, Andes, dorsal medioatlántica, Himalaya y Japón. A partir de su análisis, intenta relacionar cada límite con las características de los terremotos que en ellos ocurren. Pulsa sobre cada zona (recuadros sombreados) para activar el mapa de información sísmica.

Importante: Para hacer esta actividad y, en general, para seguir este tema es importante conocer la teoría de la Tectónica de placas, especialmente, identificar y conocer los procesos que ocurren en los límites de placas. Repasa y recuerda para ello los contenidos tratados en el tema 2 de esta unidad.

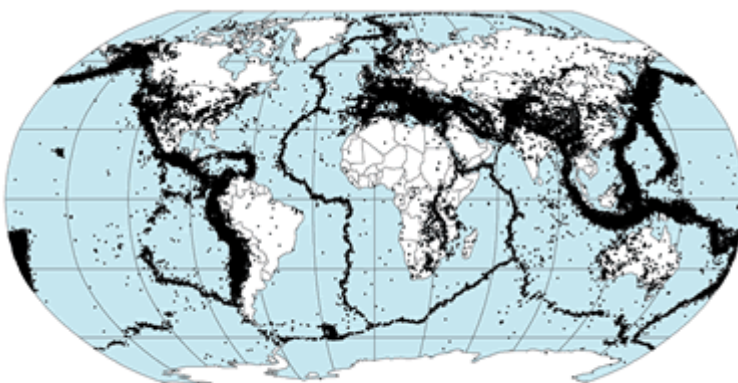
https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1_U2_T3/ap1-a1-tecto-sismos/index.html

Mapa tectónico

Mapa de fondo oceánico de NOAA en [Wikipedia](https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Atlantic_bathymetry.jpg) <https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Atlantic_bathymetry.jpg> . Licencia Dominio público

La distribución geográfica de los terremotos no es al azar; muy al contrario, existen zonas sísmicas muy bien definidas, donde se localizan la mayor parte de los terremotos registrados en el mundo, frente a otras zonas asísmicas, que proporcionalmente ocupan una superficie del planeta mucho mayor, en las cuales el registro de actividad sísmica es marcadamente menor

Además, la distribución geográfica de los seísmos coincide, en líneas generales, con la distribución de las áreas volcánicas y de los grandes cinturones orogénicos recientes, el ejemplo más claro es el arco de fuego circumpacífico.



La Teoría de la Tectónica de Placas ha venido a aportar una luz nueva y definitiva sobre la cuestión de la distribución geográfica de los seísmos y de su coincidencia básica con las áreas volcánicas y orogénicas.

A “grosso modo”, la distribución geográfica de los terremotos nos señala la posición de los límites de placas.

Cualquier movimiento de masas litosféricas se traduce en vibración y, por tanto, en un sismo. No obstante, el origen, profundidad, intensidad y frecuencia con los que ocurren dichos terremotos son característicos de cada tipo de límite. Veamos, estas características básicas:

Sismos en fallas transformantes

En estas zonas se originan terremotos superficiales y de gran intensidad. (Ejemplo: falla de San Andrés en California).

Sismos en límites divergentes (dorsales)

Los seísmos en zonas de dorsal están asociados a movimientos distensivos. Los sismos son superficiales (0 a 30 Km), consecutivos y de magnitud media ya que se trata de un acoplamiento por distensión que no tiene por qué superar grandes umbrales de esfuerzo.

Sismos en límites convergentes (zonas de subducción y colisión)

Los terremotos originados en esta zona disipan más del 75% de la energía sísmica del globo. Comprenden seísmos superficiales (0 a 100 km), intermedios y profundos (100 a 700 Km). Suelen ser más discontinuos en el tiempo que los generados en zonas de dorsal pero de mayor intensidad.



Investigación sísmica-II

https://edeja.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1_U2_T3/ap1-a2-benioff/index.html

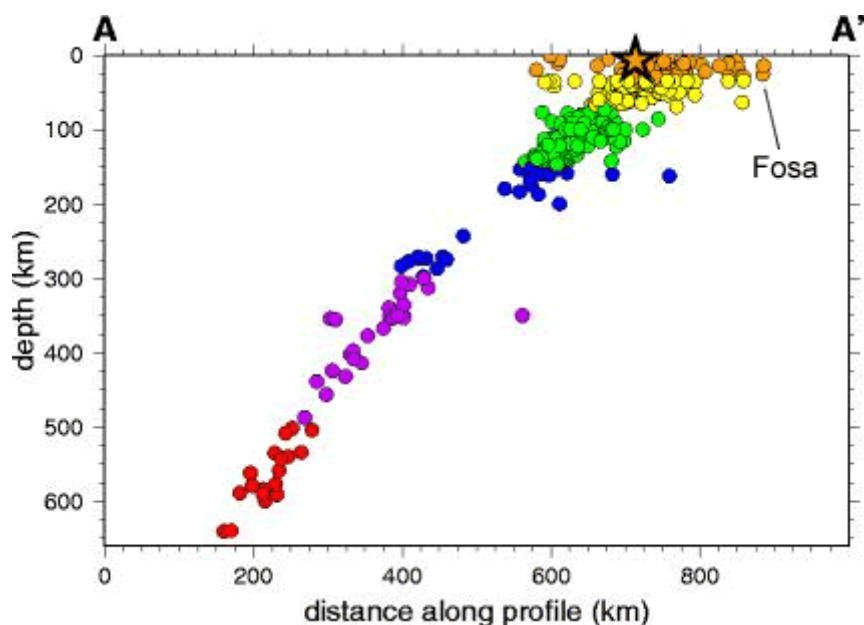
Distribución de sismos

Imagen de Tokyo de Eric Salard en [Wikipedia](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:TOKYO_TOWER_(15818510363).jpg) <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:TOKYO_TOWER_\(15818510363\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:TOKYO_TOWER_(15818510363).jpg)> . Licencia **CC BY-SA 2.0** <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/es/>>

Imagen de límite convergente de United States Geological Survey en [Wikipedia](https://es.wikipedia.org/wiki/Borde_convergente) <https://es.wikipedia.org/wiki/Borde_convergente> . Licencia Dominio público

Resto de imágenes de elaboración propia

En las zonas de subducción, la distribución de hipocentros en profundidad, sigue una superficie inclinada con buzamiento hacia la placa que monta; esta superficie se denomina **plano de Benioff**, y se puede considerar que marca, con bastante precisión, el perfil de la placa que se hunde en el manto. Por ejemplo, en el caso de Japón, la profundidad de los hipocentros es cada vez mayor en la medida que nos alejamos de la fosa hacia el lado continental.



Plano de Benioff

Imagen de Plano de Benioff de USGS en [Wikipedia <https://gl.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Wilson-stages_hg-de.png>](https://gl.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Wilson-stages_hg-de.png) . Licencia [CC BY-SA 3.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es/>](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es/)

Destacado

¿DEMASIADOS TERREMOTOS?

En ciertas ocasiones se suceden noticias de terremotos catastróficos y los informativos durante un tiempo dedican espacio a seísmos en otros lugares del mundo que ocurren simultáneamente, lo que llegan a llamar tormentas de terremotos.

Lo cierto es que continuamente se están produciendo pequeños seísmos que son registrados aunque, en general, apenas son perceptibles, o bien ocurren en lugares deshabitados.

En el siguiente enlace de RTVE verás un informativo en el que se desarrolla esta noticia y se explica la frecuencia de terremotos en España y en el mundo.

¿DEMASIADOS TERREMOTOS? NO, PURA ESTADÍSTICA.
<<http://www.rtve.es/noticias/20100312/demasiados-terremotos-no-pura-estadistica/323458.shtml>>

Curiosidad

Este otro artículo de El País, recopila información sobre los terremotos más graves de los últimos diez años.

TERREMOTOS. EL PAÍS.
<<http://www.elpais.com/articulo/internacional/terremotos/graves/siglo/mundo/elpepuini>



AV - Pregunta Verdadero-Falso

Comprueba lo que has aprendido:

Los terremotos en fallas transformantes son los más profundos.

 **Sugerencia**

☐ Verdadero ☐ Falso

Falso

Se deben a rozamientos laterales entre dos placas, son superficiales, aunque muy intensos.

Un seísmo en una zona de subducción será más intenso que en una dorsal.

 **Sugerencia**

☐ Verdadero ☐ Falso

Verdadero

En la subduccción hay compresión y colisión de las placas entre sí, mientras que en la dorsal, los esfuerzos son distensivos.

La superficie sobre la que una placa se hunde sobre la otra se puede determinar con bastante precisión por la distribución de los hipocentros.

 **Sugerencia**

☐ Verdadero ☐ Falso

Verdadero

Es lo que se conoce como plano de Benioff.

En los últimos 10 años se han registrado más terremotos que en décadas pasadas.

 **Sugerencia**

☐ Verdadero ☐ Falso

Falso

Cada vez tenemos más acceso a la información y más registros, pero la frecuencia de terremotos no aumenta o disminuye, se están produciendo cada día continuamente a lo largo de toda la superficie de la Tierra.

2.1. Riesgo sísmico en España

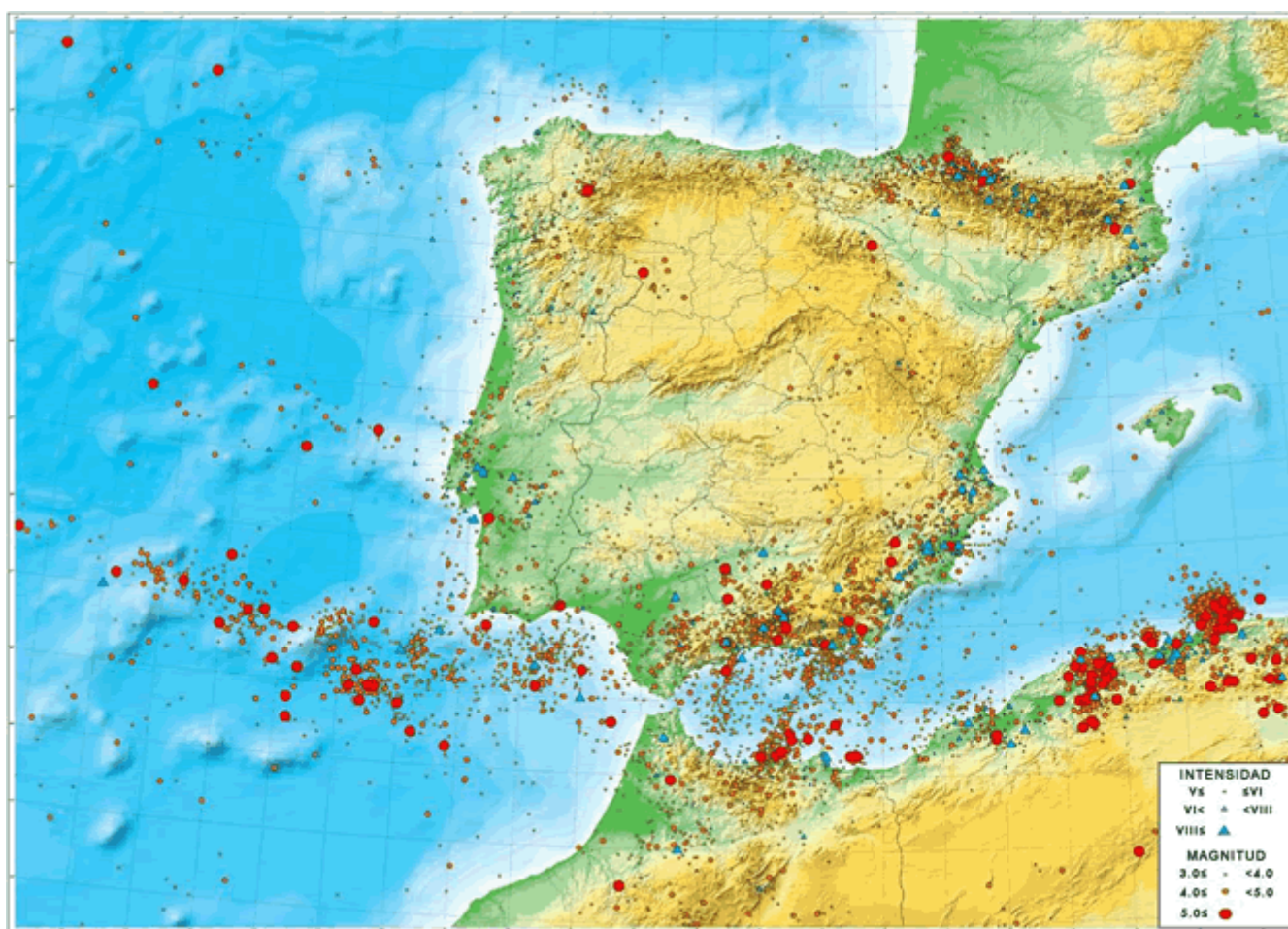
En España existe riesgo sísmico debido a la compresión o choque entre las placas Africana y Euroasiática.

Afecta principalmente a las zonas sur y sureste (Granada, Almería).

Otras zonas también activas son:

- Zona noreste (desde los Pirineos hasta Cataluña y Teruel)
- Zona noroeste (Galicia y Zamora).

El resto de la Península se considera sísmicamente inactiva o estable.



Mapa de sismicidad España. Ministerio de Fomento

Curiosidad

En Cabo de Gata, Almería, otra de las regiones de riesgo sísmico, se ha instalado recientemente una unidad sísmica:

"La gran actividad sísmica que ha registrado en los últimos meses la provincia de Almería ha llevado a la Red Sísmica Nacional, dependiente del Ministerio de Fomento, a instalar una unidad móvil en el faro de Cabo de Gata para analizar en profundidad los epicentros y la profundidad a la que se producen en el mar."

Enlace a la noticia. El Almería.
<<http://www.elalmeria.es/article/almeria/752422/instalan/una/unidad/sismica/cabo/gata>



3. Volcanes

https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1_U2_T3/ap3-0-a1-volcan/index.html

Volcán

Imagen de volcán de G.E. Ulrich en [Wikipedia <https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Puu_oo.jpg>](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Puu_oo.jpg) . Licencia **Dominio público** <https://es.wikipedia.org/wiki/Dominio_p%C3%BAblico>

Imagen de esquema volcán de Sémhur en [Wikipedia <https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Vulcanian_Eruption-numbers.svg>](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Vulcanian_Eruption-numbers.svg) . Licencia **CC BY-SA 3.0** <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es/>>

Un **volcán** es una abertura en la superficie de la Tierra a través de la cual sale el magma (erupción volcánica). Como consecuencia de la sucesivas erupciones, las lavas solidificadas, junto con los materiales piroclásticos, se acumulan próximos a la abertura formando una elevación (**cono volcánico**).

En un volcán se distinguen las siguientes partes (*observa la imagen final de la animación superior para relacionar cada parte*):

- * **Cámara magmática:** Lugar donde se acumula el magma.
- * **Chimenea:** Conducto por donde salen al exterior los materiales volcánicos desde la cámara magmática.
- * **Cráter:** Orificio de salida al final de la chimenea.
- * **Cono volcánico:** Montículo formado por la acumulación de los materiales que arroja el volcán (lava y materiales piroclásticos). En el cono principal puede haber pequeños conos adventicios o parásitos asociados a chimeneas secundarias.
- * **Dique o filón:** Fractura del terreno por la que asciende el magma sin llegar a salir al exterior. Al enfriarse este magma da lugar a rocas filonianas.
- * **Colada de lava.** Ríos de lava que salen del cráter.

Para saber más

En el siguiente enlace puedes consultar un completo glosario de términos relacionados con el vulcanismo elaborado por el Instituto Geográfico:

<http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/INSTI
GLOSARIO DE TÉRMINOS VOLCÁNICOS
<<https://www.ign.es/web/resources/docs/IGNCnig/VLC-Glosario-Terminos-Volcanicos.pdf>> .

3.1. Productos volcánicos

¿Sabes qué arrojan los volcanes?

Acompáñame a una isla volcánica para investigar los distintos productos (gaseosos, líquidos, sólidos) que genera un volcán. Realiza la investigación usando el mapa inferior. En él hay señalados 5 casos: bomba volcánica, colada de lava, lahar, pillow-lavas y fumarolas ¿Sabrías distinguir cada uno? Utiliza Internet para reconocer cada uno. Realiza después la evaluación inferior.

https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1_U2_T3/ap2-1-a1-productos/index.html

https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1_U2_T3/ap2-1-a2-sim_relacionar-imag5/sim_relacionar1.html

Productos volcánicos

Imagen en A de M. Hollunder en [Wikipedia](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Lava-bomb-01.jpg) <<https://en.wikipedia.org/wiki/File:Lava-bomb-01.jpg>> . Licencia Dominio público
Imagen en B de Tom Casadevall en [Wikipedia](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:LaBurbuja-VolcanOsorno.jp) <<https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:LaBurbuja-VolcanOsorno.jp>> . Licencia Dominio público
Imagen en C de Tari Noelani Mattox en [Wikipedia](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Ropy_pahoehoe.jpg) <https://en.wikipedia.org/wiki/File:Ropy_pahoehoe.jpg> . Licencia [CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es/)
<<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es/>>
Imagen en D de Brocken Inaglory en [Wikipedia](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Sulfur_dioxide_emissions_from_the_Halemaumau_vent.jpg)
<https://en.wikipedia.org/wiki/File:Sulfur_dioxide_emissions_from_the_Halemaumau_vent.jpg> . Licencia [CC BY-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es/)
<<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es/>>
Imagen en E de NOAA en [Wikipedia](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Nur05018.jpg) <<https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Nur05018.jpg>> . Licencia Dominio público

Los productos volcánicos se pueden clasificar en tres grupos:

Productos gaseosos

Gases: los más comunes son el vapor de agua, el dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO₂).

Los gases son los que posibilitan el ascenso del magma en las erupciones. Estos gases se encuentran disueltos en el magma, pero al disminuir la presión, se separan y son los primeros en alcanzar la superficie.

Las **nubes ardientes** están formadas por gases a elevadas temperaturas (varios cientos de grados) que van acompañados de una densa masa de cenizas en suspensión. Por su propio peso ruedan ladera abajo incendiando y destruyendo todo lo que encuentra en su camino.

Durante la fase de reposo, muchos volcanes emiten gases. Estas emanaciones gaseosas relacionadas con el vulcanismo, reciben el nombre de **fumarolas**.



De izquierda a derecha: Gases expulsados por volcán Estromboli (1) <<http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:DenglerSW-Stromboli-20040928-1230x800.jpg>> , columna de gases expulsados por volcán Chaitén (Chile) (2) <http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Columna_de_humo_CHAITEN_226.jpg> y fumarolas expulsadas por volcán de Alaska (3) <<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Fourpeaked-fumaroles-cyrus-read1.JPG>> . Imágenes bajo licencia de Creative Commons (Wikimedia Commons) autores: (2) Javier Rubi <<http://www.flickr.com/people/23579749@N00/>> , (3) United States Geological Survey <http://en.wikipedia.org/wiki/United_States_Geological_Survey>

Productos líquidos o lavas

Son los materiales fundidos que salen por el cráter y se derraman sobre la superficie formando coladas. La lava es el magma que ha perdido los gases. Un tipo especial de lavas con las pillow-lavas (o lavas almohadilladas) son originadas en erupciones submarinas, y adquieren una forma redondeada al contactar con el agua.



De izquierda a derecha: lavas solidificadas AA (1) <http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Aa_next_to_pahoehoe_lava_at_Craters_of_the_Moon_NM-750px.JPG> , lavas cordadas (2) <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Ropy_pahoehoe.jpg> y pillow-lavas (3) <<http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Nur05018.jpg>> . Imágenes bajo licencia de Creative Commons (Wikimedia Commons) autores: (1) Daniel Mayer <<http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Maveric149>> , (2) USGS geologist, (3) Administración Nacional Oceánica y Atmosférica EEL <http://en.wikipedia.org/wiki/es:Administraci%C3%B3n_Nacional_Oce%C3%A1nica_y_Atmosf%C3%A9rica>

Los **lahares** son flujos o coladas de lodo movilizados a partir de la ladera del volcán. Se deben a la fusión de nieve de las partes altas de un volcán como consecuencia del calor liberado por la actividad volcánica, tal como ocurrió en 1985 en el Nevado de Ruiz, Colombia, donde la corriente de lodo sepultó el pueblo de Armero, causando la muerte de 25000 habitantes.

Productos sólidos o piroclásticos

Son fragmentos de lava o de roca de las paredes que son lanzados al exterior por la presión de los gases. Según su tamaño se denominan:

- **Cenizas:** Tamaño de polvo (<2 mm), pueden mantenerse en suspensión en la atmósfera largo tiempo.
- **Lapilli:** Tamaño de grava (2-64 mm).
- **Bombas volcánicas:** Con tamaño desde gramos hasta bloques de grandes dimensiones (>64 mm), de forma más o menos fusiforme.



De izquierda a derecha: Lahar tras una erupción, Monte Saint Helens. (1) http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:MSH82_lahar_from_march_82_eruption_03-21-82.jpg , Lap on Fuerteventura (2) http://en.wikipedia.org/wiki/File:Lapilli_850.jpg y bomba volcánica <http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Nur05018.jpg> (<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Lava-bomb-01.jpg>) . Imágenes bajo licencia de Creative Commons (Wikimedia Commons) autores: (1) Tom Casadevall, (2) RHawor <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:RHaworth> , (3) M. Hollunder.



4. Origen y distribución de volcanes

AV - Reflexión

https://edeajuntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1_U2_T3/ap1-volcanes-tect/index.html

Mapa tectónico

Imagen de mapa fondo oceánico de NOAA en **Wikipedia** <https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Atlantic_bathymetry.jpg> . Licencia Dominio público

Imagen de volcán Osorno de Marisa Garrido en **Wikipedia** <<https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:LaBurbuja-VolcanOsorno.jp>> . Licencia Dominio público

Imagen de actividad volcánica en Islandia de Dieter Schweizer en **Wikipedia** <https://en.wikipedia.org/wiki/File:Erupting_geysir.jpg> . Licencia **CC BY-SA 3.0** <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es/>>

Imagen de Fujiyama de Alpsdake en **Wikipedia** <<https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:FujiSunriseKawaguchiko2025WP.jpg>> . Licencia Dominio público

Imagen de Kilimanjaro de Muhammad Mahdi Karim en **Wikipedia** <https://en.wikipedia.org/wiki/File:Mount_Kilimanjaro.jpg> . Licencia **GNU-1.2** <https://en.wikipedia.org/wiki/GNU_Free_Documentation_License>

Observa los cuatro volcanes que aparecen en el mapa y relaciónalos con un límite de placas. Intenta explicar cómo se origina el proceso magmático asociado a cada caso.

Uno de los volcanes no está asociado a un borde tectónico claro, aunque se localiza en una zona que en el futuro constituirá un límite entre placas ¿De qué volcán se trata? ¿En qué situación tectónica se encuentra?

Importante: Para hacer esta actividad y, en general, para seguir este tema es importante conocer la teoría de la Tectónica de placas, especialmente, identificar y conocer los procesos que ocurren en los límites de placas. Repasa y recuerda para ello los contenidos tratados en el tema específico de esta unidad.

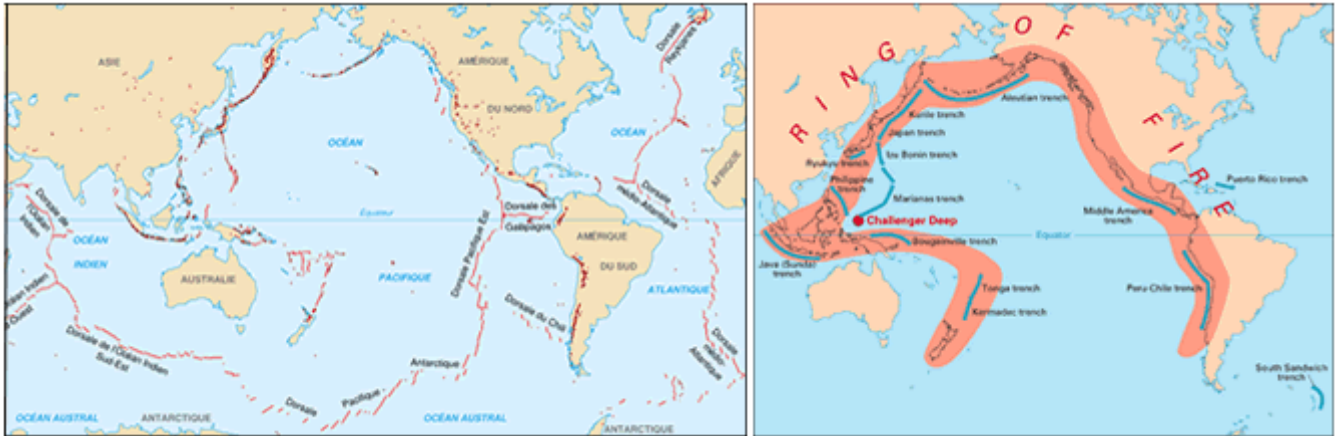
A-Zona de dorsal (límite divergente). Magma procedente de la base de la corteza y manto, debido al "adelgazamiento" de la corteza (zona de separación de placas)

B-Zona de subducción (límite convergente océano-continente). Magma procedente de la fusión de la placa que subduce.

C-Rift continental. Zona de fragmentación de la placa, en el futuro evolucionará hacia una dorsal (límite divergente). Magma procedente de la base de la corteza y manto, debido al "adelgazamiento" de la corteza.

D-Zona de subducción (límite convergente océano-océano). Magma procedente de la fusión de la placa que subduce.

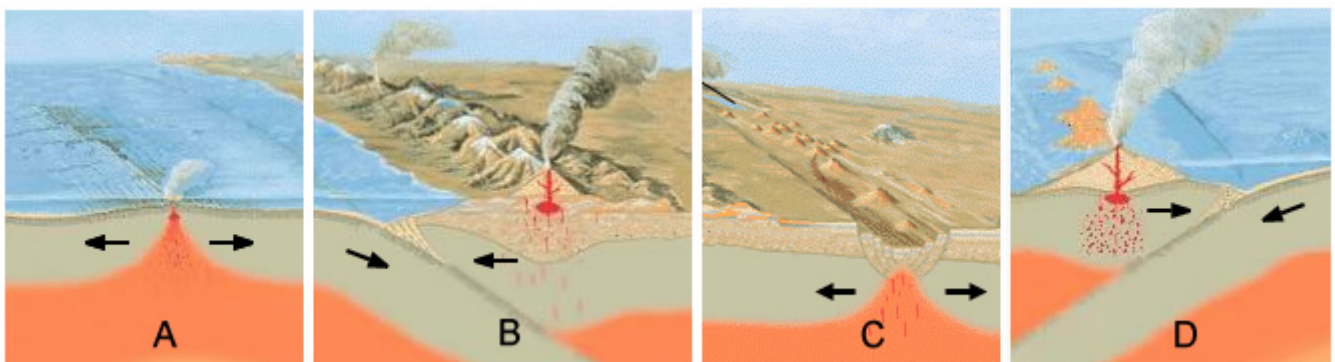
La distribución geográfica de los volcanes no es al azar; muy al contrario, existen zonas muy bien definidas donde se localiza la mayor parte de la actividad volcánica del planeta. Además, la distribución geográfica de los volcanes coincide (tal como vemos en el tema de los terremotos) con la distribución de las áreas sísmicas y de los grandes cinturones orogénicos recientes, el ejemplo más claro es el arco de fuego circumpacífico.



Mapamundi mostrando zonas de dorsal y áreas volcánicas del planeta (imagen izquierda <http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Spreading_ridges_volcanoes_map-fr.svg>). Ar de fuego circumpacífico (zona sombreada en imagen derecha <http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Pacific_Ring_of_Fire.png>). Imágenes bajo licencia de Creative Commons (Wikimedia Commons), autores: Eric Gaba (izquierda), Servicio Geológico EEUU (derecha)

A “grosso modo”, la distribución geográfica de los volcanes nos señala la posición de los límites de placas, aunque como veremos más adelante, también podemos encontrar casos de vulcanismo intraplaca (puntos calientes).

A diferencia de los sismos, no en todos los límites de placas se origina actividad volcánica. Ésta aparece principalmente asociada a las zonas de subducción (B-D), y a las de dorsal (A-C). En el primer caso el magma procede de la fusión de la placa que subduce; en el segundo, se debe a masas del manto que ascienden (zonas de ascenso convectivo).

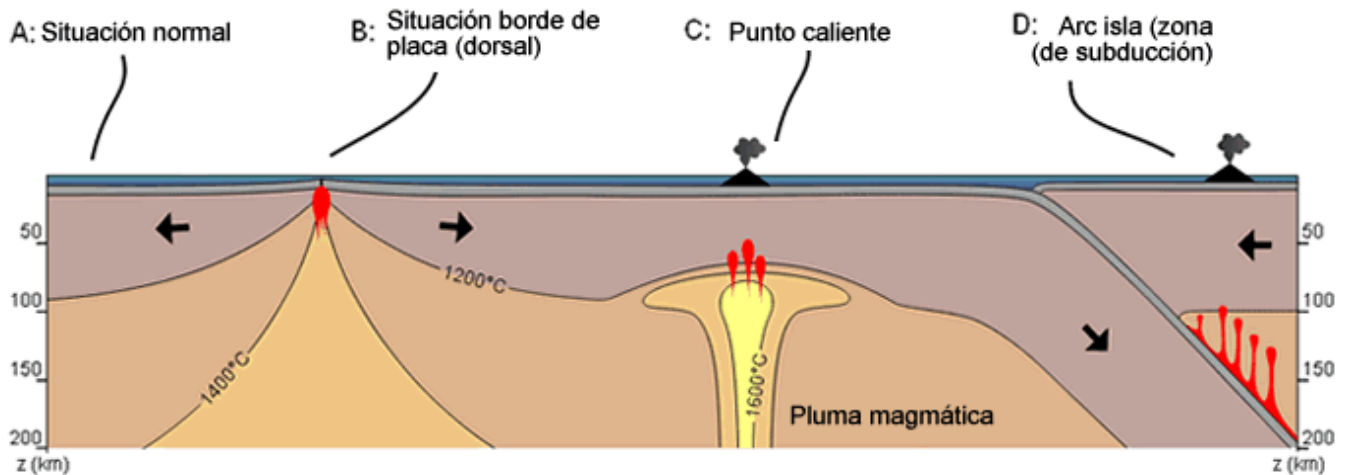


Imágenes bajo licencia de Creative Commons (Wikimedia Commons), autor: Jose F. Vigil. USGS.

4.1. Puntos calientes

No siempre los volcanes están asociados a límites de placas, podemos encontrar también vulcanismo intraplaca. Es el caso de los **puntos calientes**.

Los puntos calientes son zonas de ascenso de “plumas magmáticas calientes”, seguramente procedentes de la base del manto, que ascienden hasta entrar en contacto con la corteza generando procesos volcánicos intraplaca (no están asociados a bordes de placas).



Esquema de procesos internos asociados a distintos casos (normal, dorsal, punto caliente, arco isla)

Imagen <http://en.wikipedia.org/wiki/File:PartialMelting_asthenosphere_EN.svg> bajo licencia de Creative Commons (Wikimedia Commons), autor: Woudloper <<http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Woudloper>>

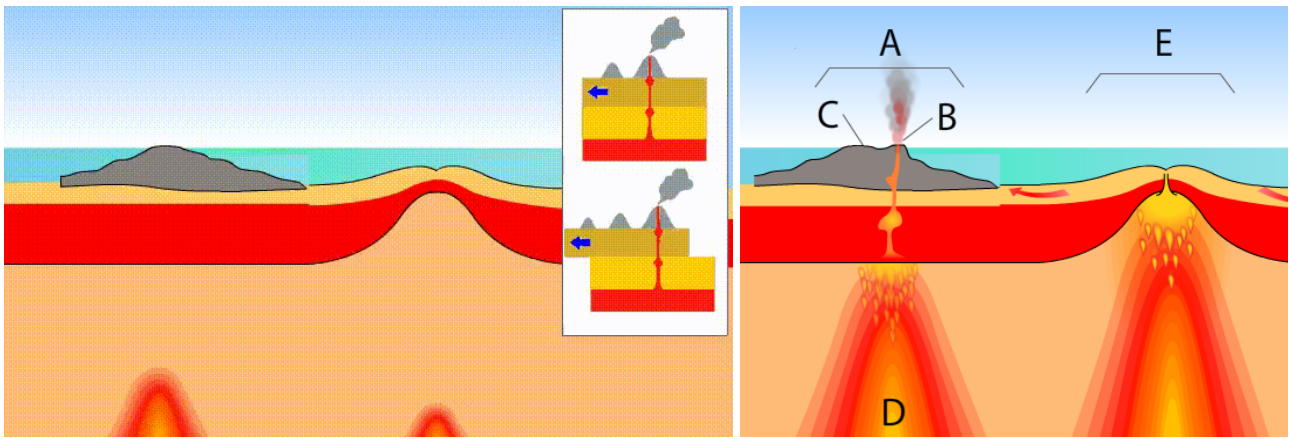
Si estos puntos calientes se mantienen activos durante millones de años, y en una posición fija respecto del manto, pueden producir en la superficie oceánica una serie de volcanes que se van “agotando” en la medida que la placa litosférica se mueve y los aleja del foco caliente, formándose cadenas de volcanes de los que solo está activo el que se encuentra en ese momento sobre la pluma de magma en ascensión.

AV - Reflexión

En la animación inferior se representa una zona de dorsal y un punto caliente. Observa la animación y relaciona correctamente cada punto final (A,B,C,D, E) con: zona de dorsal, punto caliente, volcán activo, volcán extinguido y pluma magmática.

Animación

Resultado final



Punto caliente sobre placa litosférica
Animación de elaboración propia

A-Punto Caliente

B-Volcán activo

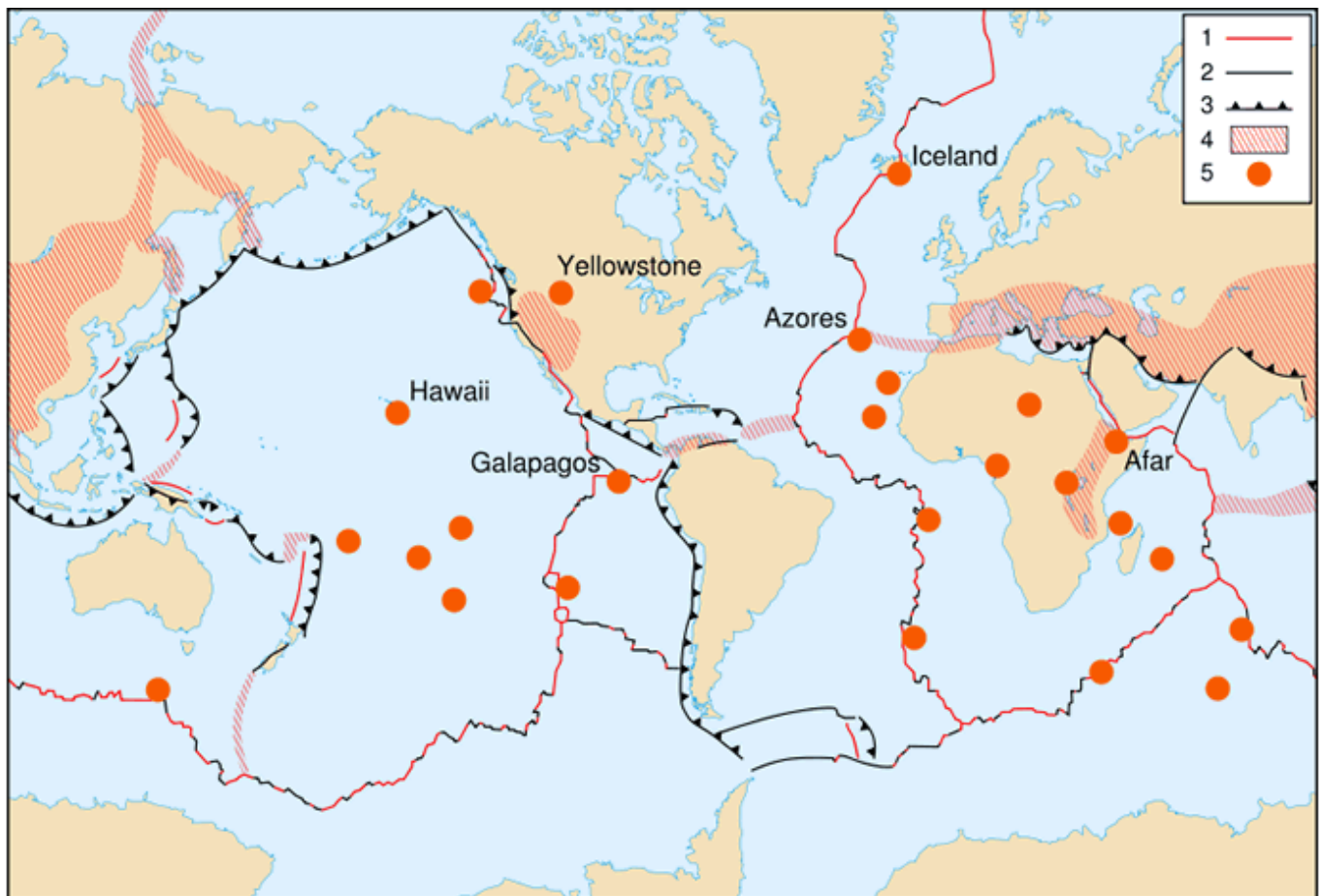
C-Volcán extinguido

D-Pluma magmática

E-Zona de dorsal

Ejemplos de puntos calientes son:

- Sobre **corteza oceánica**: islas Hawaii (Canarias también puede ser un punto caliente, pero no está claro)
- Sobre **corteza continental**: parque Yellowstone.



Localización de los principales puntos calientes. Imagen <http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Tectonic_plates_hotspots-en.svg> bajo licencia de Creative Commons (Wikimedia Commons), autor: Eric Gaba

Curiosidad

Hay distintas teorías para explicar el origen de las islas Canarias, aquí están recogidas algunas de ellas, y también se explica la teoría del punto caliente.

"...La Teoría del punto caliente es otra de las más aceptadas. Da explicación a la formación de archipiélagos de origen volcánico que no tienen relación con bordes de placas litosféricas, que es donde se desarrolla prácticamente todo el vulcanismo de La Tierra. Wilson T., cuando estudiaba el origen del archipiélago de Hawái en 1973, dijo que en los archipiélagos de intraplaca el vulcanismo está producido por una fuente de magma llamado hot spot o punto caliente. Éste, se encuentra situada en un lugar fijo del manto terrestre, a mayor profundidad que las placas litosféricas. Al producirse el ascenso, se expulsa al exterior y se forma una isla, que se va alejando de este foco de emisión debido al desplazamiento de la placa africana de oeste a este. De esta manera, se irían formando todas las islas del archipiélago canario, siendo más antigua cuanto más alejada se encuentre del punto caliente."

FISIOGRAFÍA

DE

CANARIAS.

<http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/wiki/index.php/Formaci%C3%B3n_de_las>

5. Evaluación final

Evaluación sobre terremotos

https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1_U2_T3/ap-eva-mod_test1/contenido.html

Evaluación sobre volcanes

https://edea.juntadeandalucia.es/bancorecursos/file/3b69b68a-52c7-4a3a-9576-dfe2b6e484db/1/BG1.zip/BG1/BG1_U2_T3/ap-eva-mod_test2/contenido.html

Resumen

Importante

Un **terremoto** o seísmo es una sacudida del terreno producido generalmente por la activación de una falla.

Donde se produce el sismo se denomina foco sísmico o **hipocentro**, y el punto de la superficie que se halla directamente en la vertical del hipocentro y que, por tanto, es el primer afectado por la sacudida recibe el nombre de **epicentro**.

Importante

La Teoría de la Tectónica de Placas ha venido a aportar una luz nueva y definitiva sobre la cuestión de la **distribución geográfica de los seísmos** y de su coincidencia básica con las áreas volcánicas y orogénicas.

En España existe riesgo sísmico debido a la compresión o choque entre las placas Africana y Euroasiática.

Importante

Un **volcán** es una abertura en la superficie de la Tierra a través de la cual sale el magma (erupción volcánica).

La **distribución geográfica de los volcanes** nos señala la posición de los límites de placas, aunque como veremos más adelante, también podemos encontrar casos de vulcanismo intraplaca (**puntos calientes**).

Imprimible

Descarga aquí la versión **imprimible** de este tema.



BG1_U2_T3_Imprimible.pdf

Aviso Legal

<https://www.juntadeandalucia.es/educacion/permanente/materiales/index.php?aviso#space>