

VOLCANES

La palabra **volcán** proviene de *Vulcano*, nombre mitológico romano del dios del fuego.

Un volcán constituye una estructura geológica por la que emerge el *magma* (roca fundida) en forma de lava, cenizas volcánicas y gases del interior de la Tierra. El ascenso ocurre generalmente en episodios de actividad denominados erupciones, los que pueden variar en intensidad, duración y frecuencia, desde suaves corrientes de lava hasta explosiones extremadamente violentas y destructivas.

Unos 1.900 volcanes se consideran activos en la Tierra lo que significa que muestran algún nivel de actividad y es posible que vuelvan a explotar. Muchos otros volcanes se consideran durmientes y no muestran síntomas de volver a erupcionar, pero es probable que vuelvan a estar activos en el futuro. Otros se consideran extinguidos.

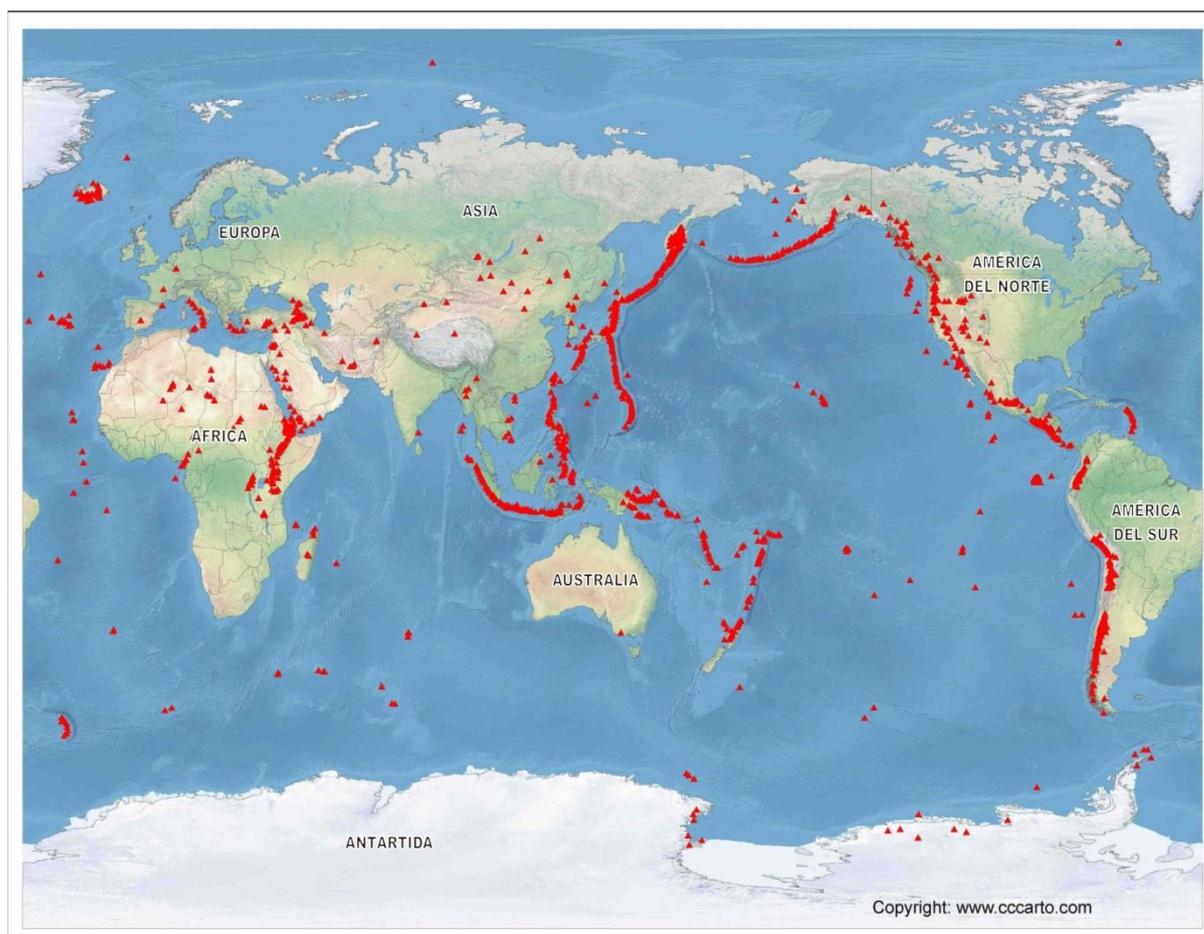


Figura N° 1: Actividad volcánica en el mundo (triángulos rojos).

Aproximadamente el 90% de todos los volcanes se sitúa dentro del Cinturón de Fuego del Pacífico (Figura N° 1).

La ciencia que estudia los volcanes se denomina *Vulcanismo*, su objetivo básico radica en la observación y el estudio de los materiales presentes en la corteza terrestre, tratando de encontrar una comunicación, una vía directa, entre la superficie y la litosfera terrestre, por lo tanto el volcán es el único punto de contacto que pone en comunicación directa la superficie de la Tierra con su interior, es decir, es el único medio para observar y estudiar las rocas magmáticas, que constituyen el 80 % de la corteza terrestre sólida.

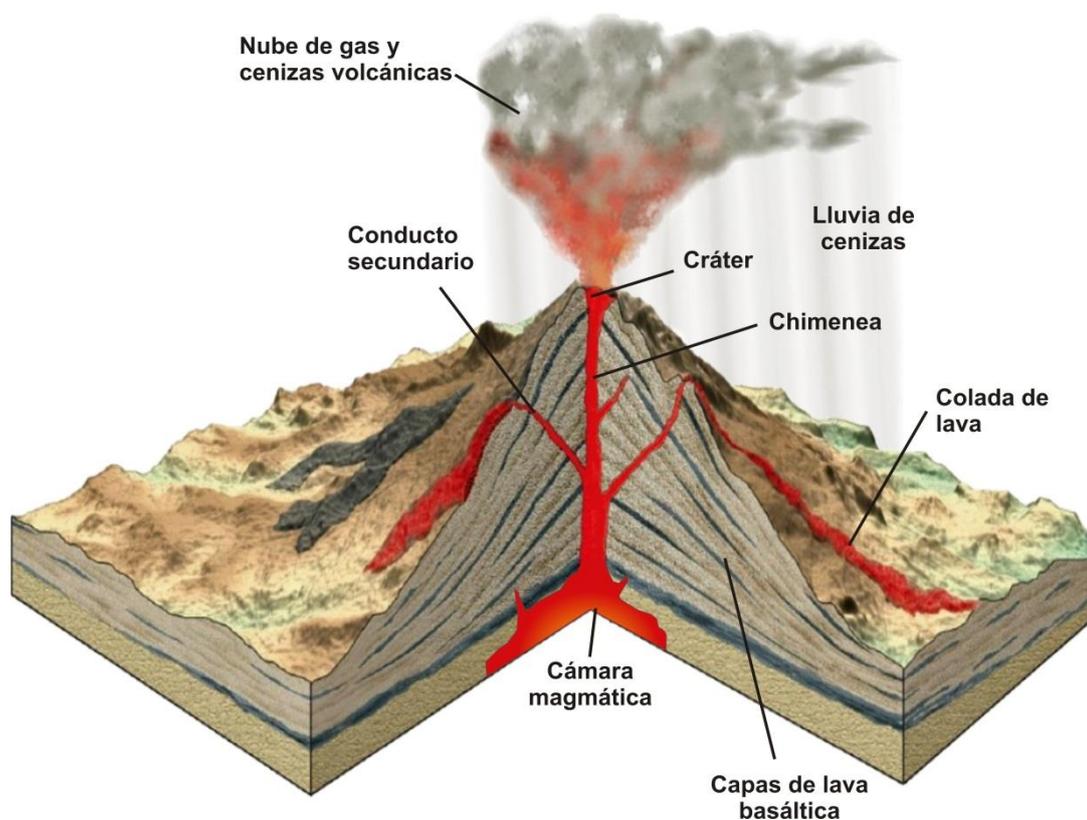


Figura N° 2: Corte transversal de un volcán

Estructura básica de un volcán

La Figura N° 2 ilustra un corte transversal de un volcán durante una erupción. El conducto que comunica el volcán con las profundidades generalmente forma un reservorio de magma en el interior de la corteza sólida, llamado *cámara magmática*. El conducto que comunica esta cámara con la superficie se denomina *chimenea*, donde se encuentra el *cráter* o *caldera*.

Comenzando por el fondo, el magma asciende por uno o más conductos a través de los estratos o capas de roca hasta llegar a la superficie. Si bien la mayor parte del magma alcanza la cima del volcán y sale por la chimenea central, parte puede subir por otros conductos y salir por un flanco del volcán, llamados *cráteres secundarios* o *adventicios*. Es posible que otra

parte del magma no llegue nunca a la superficie sino que penetre los estratos lateralmente. El magma asciende por varias fisuras; en algunos lugares deforma las capas de roca y en otros alcanza los orificios superiores del volcán.

Durante la erupción el volcán puede expulsar gases, cenizas, lava y rocas de diferentes tamaños, que pueden trasladarse a varios kilómetros de distancia.

Cuando sucede una erupción, el magma generalmente se acumula en el cráter hasta desbordarse, formándose ríos y cuevas de magma que pueden fluir y recorrer distancias de varias decenas de kilómetros, hasta solidificarse. Durante algunas erupciones, según las fuerzas de las mismas, también pueden ocurrir algunos eventos sísmicos.

La presión del magma, junto al material acumulado de anteriores erupciones, suelen formar una montaña cónica en la superficie que puede alcanzar una altura variable de unas centenas de metros hasta varios kilómetros.

Algunos volcanes, después de sufrir erupciones grandes, se colapsan formando enormes depresiones en sus cimas que superan el kilómetro de diámetro. Estas estructuras reciben el nombre de calderas y son capaces de acumular agua pluvial.

Teniendo en consideración la *frecuencia de la actividad eruptiva*, los volcanes se pueden clasificar en tres tipos:

➤ **Volcanes activos**

Los volcanes activos son aquellos que entran en actividad eruptiva. La mayoría de los volcanes ocasionalmente entran en actividad, permaneciendo posteriormente en reposo la mayor parte del tiempo. Solo unos pocos están en erupción continua. El período de actividad eruptiva puede durar desde una hora hasta varios años. Los intervalos de calma entre erupciones pueden durar meses, décadas y en ocasiones hasta siglos. Sin embargo, no se ha descubierto aún un método seguro para predecir las erupciones. Un volcán se considera activo si su última erupción se produjo con anterioridad a los 25.000 años.

➤ **Volcanes durmientes**

Los volcanes durmientes son aquellos que mantienen ciertos signos de actividad, como son las aguas termales, y han entrado en actividad esporádicamente. Dentro de esta categoría suelen incluirse las fumarolas y los volcanes con largos períodos de inactividad entre erupción.

➤ **Volcanes extintos**

Los volcanes extintos son aquellos que estuvieron en actividad en períodos muy lejanos y no muestran indicios de que puedan reactivarse en el futuro. Son muy numerosos, y en muy

raras ocasiones pueden reactivarse nuevamente; estos volcanes generalmente han dejado de mostrar actividad desde hace muchos siglos antes de ser considerados extintos.

Actividad volcánica

La actividad volcánica, es el producto de la expulsión de materiales (sólidos, gaseosos y líquidos) del interior del planeta y que suelen estar a elevadas temperaturas.

En una erupción volcánica pueden suceder los siguientes fenómenos:

➤ **Flujo de Lava**

Los flujos de lava se producen por el derrame de roca fundida que emite el volcán. Los flujos de lava rara vez ocasionan víctimas ya que normalmente descienden muy lento. La trayectoria y la velocidad dependen de la topografía local (pendiente), así como de la cantidad y viscosidad de la lava.

➤ **Gases**

El magma contiene gases disueltos que son liberados por las erupciones hacia la atmósfera siendo regularmente tóxicos y peligrosos para la vida vegetal y animal.

En ocasiones las gotas de lluvia al mezclarse con los gases adheridos a las cenizas pueden causar la lluvia ácida, la cual es perjudicial para las personas, la vegetación y estructuras metálicas.

➤ **Lluvia de Piroclástos**

La erupción volcánica expulsa por el aire en forma explosiva o por medio de una columna de gases, pedazos de lava o roca que, de acuerdo con su tamaño, pueden considerarse como cenizas, arenas, bloques o bombas. Estos pedazos se llaman *piroclástos* y pueden ser incandescentes, es decir encontrarse al "*rojo vivo*".

Los *piroclástos* más pesados caen rápidamente y se depositan cerca del cráter, otros de menor diámetro caen un poco más lejos. La ceniza y la arena son arrastradas por el viento a mayores distancias. A veces, los *piroclástos* que caen cerca del cráter pueden producir incendios forestales, y la caída de ceniza puede cubrir las tierras dedicadas a la agricultura, cubrir los tejados y hasta derrumbarlos, destruir las cosechas o impedir las siembras temporalmente.

➤ **Tefra volcánica**

Tefra (del griego "ceniza") es el nombre genérico para cualquier fragmento sólido de material volcánico. Consiste en una extensa variedad de partículas de roca volcánica, incluyendo cristales de distintos minerales, rocas de todo tipo y tamaño, piedra pómez, etc.

En erupciones violentas, la *tefra* puede ser llevada a las altas capas de la atmósfera siendo transportada por el viento y depositándose a miles de kilómetros.

La *tefra* puede variar en tamaño desde menos 2 mm, a más de 1 metro de diámetro.

Cuando la *tefra* se deposita y queda enterrada, se endurece posteriormente, y se convierte en una roca llamada toba.

La *tefra* se puede diferenciar en tres tamaños principales: cenizas, lapilli, y bombas y bloques volcánicos.

- **Cenizas volcánicas**

La *ceniza volcánica* está formada por roca, minerales y fragmentos de vidrio volcánico de tamaño inferior a 2 mm (0,1 pulgadas) de diámetro, y puede llegar a ser extremadamente pequeña, de menos de 0,025 mm de diámetro.

La ceniza volcánica es dura, muy abrasiva, no se disuelve en agua, es ligeramente corrosiva, y es conductora de la electricidad, especialmente cuando está mojada.

Después de la erupción, la expansión del vapor y otros gases volcánicos, eleva la ceniza caliente, formando una columna eruptiva directamente encima del volcán.

- **Lapillis**

La palabra *lapilli* proviene del italiano que significa "piedras pequeñas". Son fragmentos de roca de entre 2 y 64 mm, de composición basáltica, expulsados durante la erupción volcánica.



a)



b)

Figura N° 3: a) Cenizas b) Lapilli.

- **Bloques y Bombas volcánicas**

Los *bloques y bombas volcánicas* constituyen el mayor tamaño del material expulsado al aire por un volcán durante una erupción explosiva; son fragmentos de roca sólida superior a 64 mm (2,5 pulgadas) de diámetro.

Un *bloque volcánico* consiste, comúnmente, en piezas solidificadas de erupciones anteriores que forman parte del cono del volcán y que son expulsadas durante una posterior erupción explosiva.

Por otra parte las *bombas volcánicas*, a diferencia de los bloques volcánicos, son fragmentos de lava que fueron expulsados mientras estaban viscosos (parcialmente fundidos). Por su condición plástica, adquieren diferentes formas aerodinámicas durante su trayectoria por el aire.

Las bombas, incluso, pueden ser muy grandes, la erupción de 1935 del Monte Asama en Japón expulsó bombas de 5 a 6 m de diámetro, a una distancia de hasta 600 m del cráter.



Figura N° 4: **Izquierda:** Bloque volcánico, volcán Santorini (Grecia). **Derecha:** Bombas-volcánicas, volcán Kilauea (Hawái)

➤ **Flujos de Piroclástos**

Son fragmentos de rocas calientes de muy diversos tamaños y envueltos en gases que pueden desplazarse como un fluido por las laderas de los volcanes. Pueden alcanzar temperaturas de varios cientos de grados y velocidades entre los 50 y 150 Km/h dependiendo de la topografía, volumen del material y cercanía del punto de emisión.

Los flujos piroclásticos son los productos volcánicos más destructivos y mortales ya que arrasaron lo que encuentran a su paso, incluidas construcciones o cualquier forma de vida debido especialmente a su fuerza y altas temperaturas.



Figura Nº 4: Flujo piroclástico de la erupción del volcán Pinatubo (Filipinas), 15 de junio de 1991.

➤ **Avalanchas de lodo y rocas (Lahares)**

Son flujos compuestos de fragmentos de rocas, cenizas, sedimentos y gran cantidad de agua lo que hace que fluya rápidamente pendiente abajo debido a la gran capacidad de arrastre que posee esta.

El agua resultante arrastra suelos, vegetación, rocas y todos los objetos que se encuentran a su paso, formando ríos de lodo y piedras. En ciertos casos han enterrado a poblaciones o modificado el cauce de grandes ríos.

Hay volcanes que durante el periodo de reposo se han convertido en lagos o cubiertos de nieve; al recobrar su actividad, la nieve se derrite y el agua mezclada con cenizas, sedimentos y fragmentos de rocas provocando avalanchas de barro, con un enorme poder destructivo.

A menudo toman el camino de los valles del río, arrasando todo a su paso.



Figura Nº 5: Pueblo de Bacolor (isla de Luzón, Filipinas) bajo una capa de cenizas volcánicas y barro, debido a un lahar provocado por la erupción del volcán Pinatubo. Junio de 1991.

➤ **Tormentas Eléctricas**

Los gases y vapores que eructa el volcán favorecen que el aire pueda conducir electricidad, producida en las nubes, originando una gran cantidad de rayos y relámpagos cercanos al volcán. Además, facilita la formación de fuertes aguaceros que pueden originar algunos derrumbes en las cercanías.



Figura Nº 6: Relámpagos durante la erupción del volcán Puyehue (Chile). 24-06-2012

➤ **Temblores**

Los volcanes producen *temblores* que se sienten solo en las cercanías del cráter, y se deben a movimientos internos del magma en las profundidades, a desgasificaciones, etc.

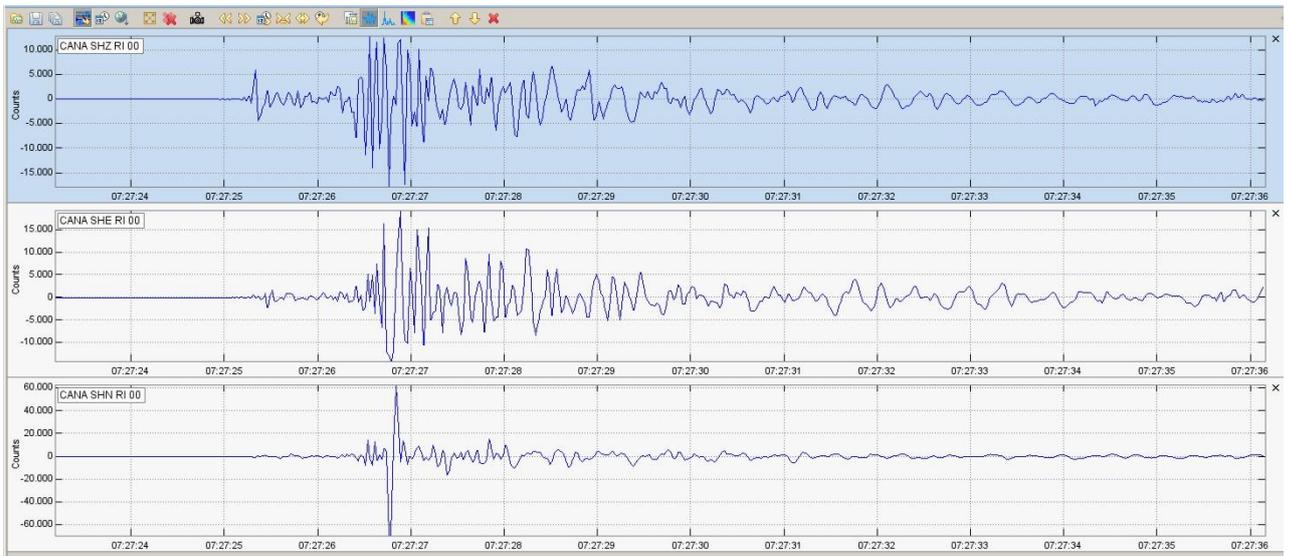


Figura Nº 7: Registro del sismo volcánico del 18-07-2012, a las 07 hs 27' 25", del volcán Caviahue, obtenido en la estación CANA del INPRES. De arriba hacia abajo: componente vertical (Z), componente E-O y componente N-S

BIBLIOGRAFÍA

SIEBERT Lee (Author), SIMKIN Tom (Author), KIMBERLY Paul (Author). "Volcanoes of the World". Smithsonian Institution. University of California Press. Third edition. 2010

DECKER Robert, DECKER Barbara. "Volcanoes": W.H. Freeman and Company, New York, 285 p. 1989 (Revised edition).

CIBERGRAFÍA

Amusing Planet (imágenes):

<http://www.amusingplanet.com/2011/09/erupting-volcanoes-as-seen-from-space.html>

http://vulcanismoenelmundo.blogspot.com.ar/2008_11_01_archive.html

Chubb Custom Cartography:

<http://www.ccarto.com/volcanofinder.html>

Encyclopaedia Britannica:

<https://www.britannica.com/science/bomb-volcanic-ejecta>

Geology.com:

<http://geology.com/dictionary/glossary-v.shtml>

National Geographic:

<http://environment.nationalgeographic.com/environment/natural-disasters/volcano-profile/>

<http://www.nationalgeographic.es>

<http://ngm.nationalgeographic.com/2008/01/volcano-culture/decade-volcano-map-interactive>

Observatorio de Moquegua (Perú):

http://observatoriomoquegua.org/index.php?option=com_content&view=article&id=18&Itemid=34

USGS:

<http://pubs.usgs.gov/gip/volc/structures.html>

<https://volcanoes.usgs.gov/vsc/glossary.html>

<https://pubs.usgs.gov/gip/7000038/report.pdf>: **TILLING Robert I.** "Volcanoes". 1997.

Volcano Discovery:

<http://www.volcanodiscovery.com/>