

# Geomorfología de Ambientes Volcánicos

La geomorfología volcánica estudia las formas del relieve creadas por la erupción y acumulación de material magmático. A diferencia de otros paisajes, los volcánicos son fundamentalmente **constructivos**, aunque también se generan geoformas **excavacionales** por colapso o explosión. La forma final de un volcán es un registro directo de las propiedades del magma, el estilo de la erupción y la historia del centro eruptivo.

## 1. Controles fundamentales: del magma al estilo eruptivo

### 1.1. Propiedades del magma

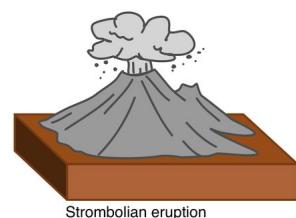
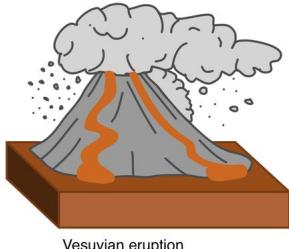
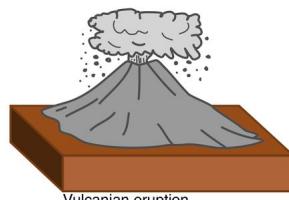
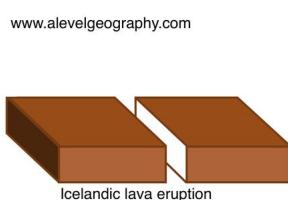
Las características del magma son el control de primer orden sobre el estilo eruptivo y la morfología resultante.

Propiedad	Magma Máfico (Basáltico)	Magma Félscico (Riolítico)
Contenido de Sílice ( $\text{SiO}_2$ )	Bajo (~50%)	Alto (>70%)
Viscosidad	Baja (fluida)	Alta (pastosa)
Contenido de Gases	Bajo (escapan fácilmente)	Alto (quedan atrapados)
Temperatura	Alta (~1200°C)	Baja (~800°C)

### 1.2. Estilos Eruptivos

El estilo eruptivo describe cómo el magma y los gases salen del volcán. Depende directamente de las propiedades del magma.

- **Hawaiano:** Erupción efusiva de lava basáltica muy fluida. Produce fuentes y extensos flujos de lava (Pāhoehoe, 'A'ā). Construye **volcanes en escudo**.
- **Islandés (Fisural):** Erupciones efusivas de lava basáltica desde largas fisuras. Construye inmensas **mesetas de inundación basáltica**.
- **Estromboliano:** Explosiones rítmicas y discretas causadas por la liberación de burbujas de gas en magmas basálticos. Lanza piroclastos (escoria, bombas) que construyen **conos de escoria**.
- **Vulcaniano:** Explosiones cortas y violentas de un tapón de magma viscoso (andesítico-dacítico) que se ha solidificado en el conducto. Genera columnas eruptivas de altura moderada, flujos piroclásticos y bombas "corteza de pan".
- **Peléano:** Colapso o explosión de un **domo de lava** viscoso, generando un flujo piroclástico denso y devastador (*nuée ardente*) que abraza el terreno.
- **Pliniano:** La erupción más explosiva. Un magma riolítico rico en gases produce una columna eruptiva sostenida que puede alcanzar la estratosfera (>20 km). Genera extensos depósitos de caída (tefra) y voluminosos flujos piroclásticos (ignimbritas). A menudo culmina con la formación de una **caldera**.



## 2. Geoformas Volcánicas Construccionales

Formadas por la acumulación de material volcánico.

### 2.1. Clasificación por Historia Eruptiva

- **Volcanes Monogenéticos:** Formados en un único episodio eruptivo. Son pequeños y de morfología simple (ej. conos de escoria, maars).
- **Conos de Escoria (Cinder Cones):** Conos de laderas rectas con pendientes de  $\sim 33^\circ$  (el ángulo de reposo), formados por la acumulación de escoria de erupciones Estrombolianas.
- **Domos de Lava (Lava Domes):** Montículos de laderas muy empinadas y forma de cúpula, formados por la extrusión de lava félscia muy viscosa.

### 2.2. Grandes Edificios Volcánicos (Poligenéticos)

Grandes edificios construidos por múltiples erupciones a lo largo de miles de años (ej. estratovolcanes, volcanes en escudo).

- **Volcanes en Escudo (Shield Volcanoes):** Inmensos volcanes de pendientes muy suaves ( $<10^\circ$ ), construidos por la acumulación de miles de flujos de lava basáltica fluida (estilo Hawaiano).
- **Estratovolcanes (Composite Volcanoes):** Grandes conos de perfil cóncavo y pendientes pronunciadas ( $\sim 15-30^\circ$ ), construidos por la alternancia de flujos de lava viscosa (andesítica) y depósitos piroclásticos de erupciones explosivas (estilos Vulcaniano a Pliniano).

Types of Volcanoes			
SHIELD VOLCANOES	COMPOSITE VOLCANOES	LAVA DOMES	CINDER CONES
Large broad slopes, fluid lava flow	Steep and symmetrical, explosive eruptions	Small with steep sides, oozes viscous lava	Smallest, single vent, erupts cinders, ash, and rocks
			
			
Mauna Loa, Hawaii	Mayon, Philippines	Showa Shinjan, Japan	Sunset Crater, Arizona

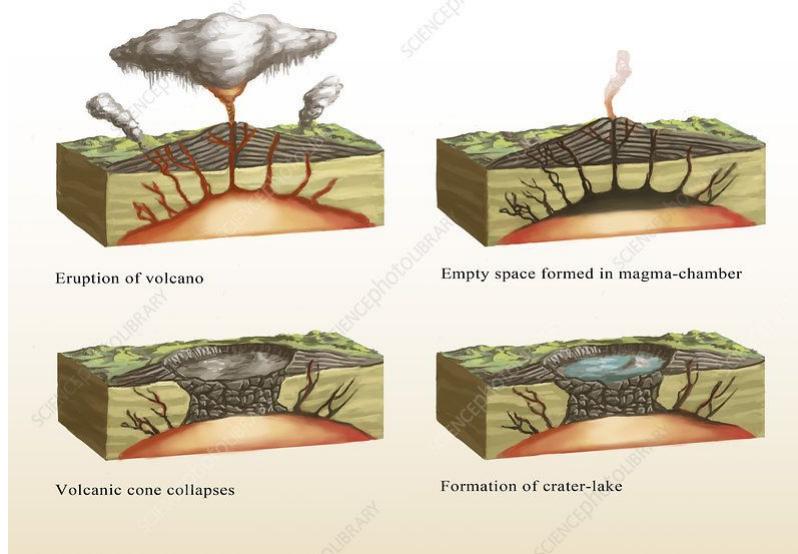
### 3. Geoformas Volcánicas Excavacionales

Formadas por explosión o colapso.

- **Maars y Vulcanismo Freatomagmático:** Cráteres de explosión anchos y de bajo relieve, formados por la interacción violenta de magma con agua.



- **Calderas:** Grandes depresiones (>1-2 km) formadas por el colapso de una cámara magmática tras una erupción voluminosa. El vulcanismo puede continuar dentro de la caldera, formando conos o domos resurgentes.



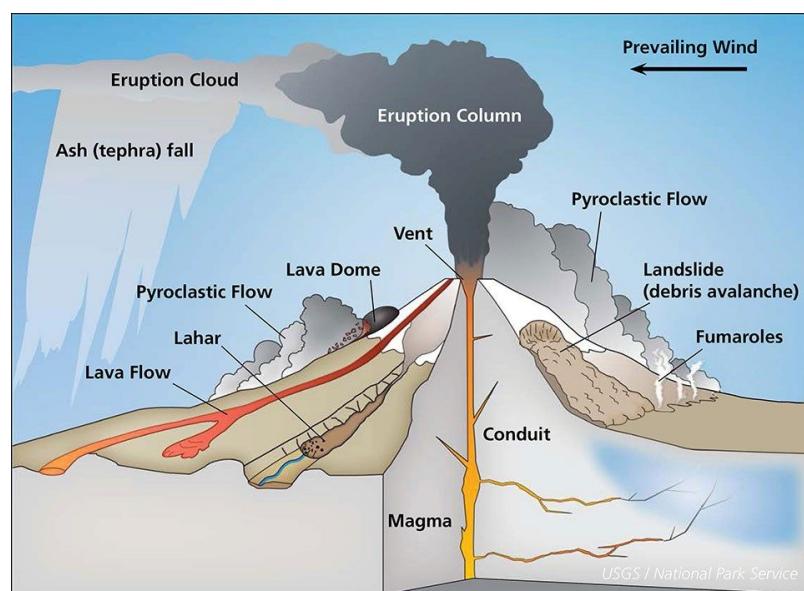
## 4. Procesos y Depósitos Asociados

### 4.1. Materiales Volcánicos Fragmentarios

- **Piroclastos:** Fragmentos de explosiones magmáticas. El conjunto de piroclastos transportados por el aire es la **tefra**.
- **Hidroclastos:** Fragmentos del choque térmico magma-agua.
- **Autoclastos:** Fragmentos por fricción en flujos de lava viscosos.
- **Epiclastos:** Fragmentos volcánicos retrabajados por procesos superficiales (fluviales, etc.).

### 4.2. Depósitos Piroclásticos

- **De Caída (Fall):** Bien seleccionados, cubren el paisaje como un manto.
- **De Oleada (Surge):** En capas finas, con estratificación cruzada, de alta energía.
- **De Flujo (Flow - Ignimbritas):** Mal seleccionados, masivos, llenan valles.



### 4.3. Morfología de Flujos de Lava

- **Pāhoehoe:** Superficie lisa y cordada (lava fluida).

- ‘A’ā: Superficie de bloques escoriáceos y caóticos (lava más viscosa).

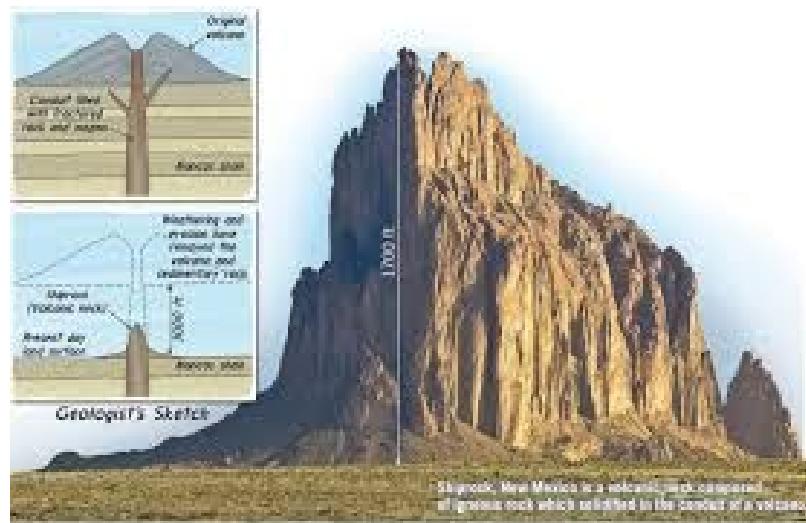
## 4.4. Procesos Gravitacionales

- **Colapsos de Flanco y Avalanchas de Escombros:** Colapso de un sector del volcán, formando un anfiteatro y un depósito de avalancha con topografía de montículos (*hummocks*).
- **Lahares:** Flujos de lodo y escombros volcánicos que canalizan por los valles, con un poder erosivo y depositacional inmenso.

## 5. Geoformas Erosivas y Subsuperficiales Expuestas

### 5.1. Remanentes Erosivos

- **Cuello Volcánico (Volcanic Neck):** El conducto solidificado de un volcán expuesto por la erosión del cono circundante. A menudo presenta **diques radiales**.
- **Lava Mesa:** Un remanente de una meseta de lava, donde el flujo resistente actúa como *caprock*.



### 5.2. Estructuras Intrusivas (Plutónicas)

La "fontanería" del sistema volcánico, expuesta por la erosión a largo plazo.

- **Batolitos y Stocks:** Grandes masas de roca ígnea que representan antiguas cámaras magmáticas.
- **Diques (Dykes) y Sills:** Cuerpos tabulares que cortan (diques) o son paralelos (sills) a la roca encajante.
- **Laccolitos:** Intrusiones en forma de hongo que deforman los estratos superiores.

