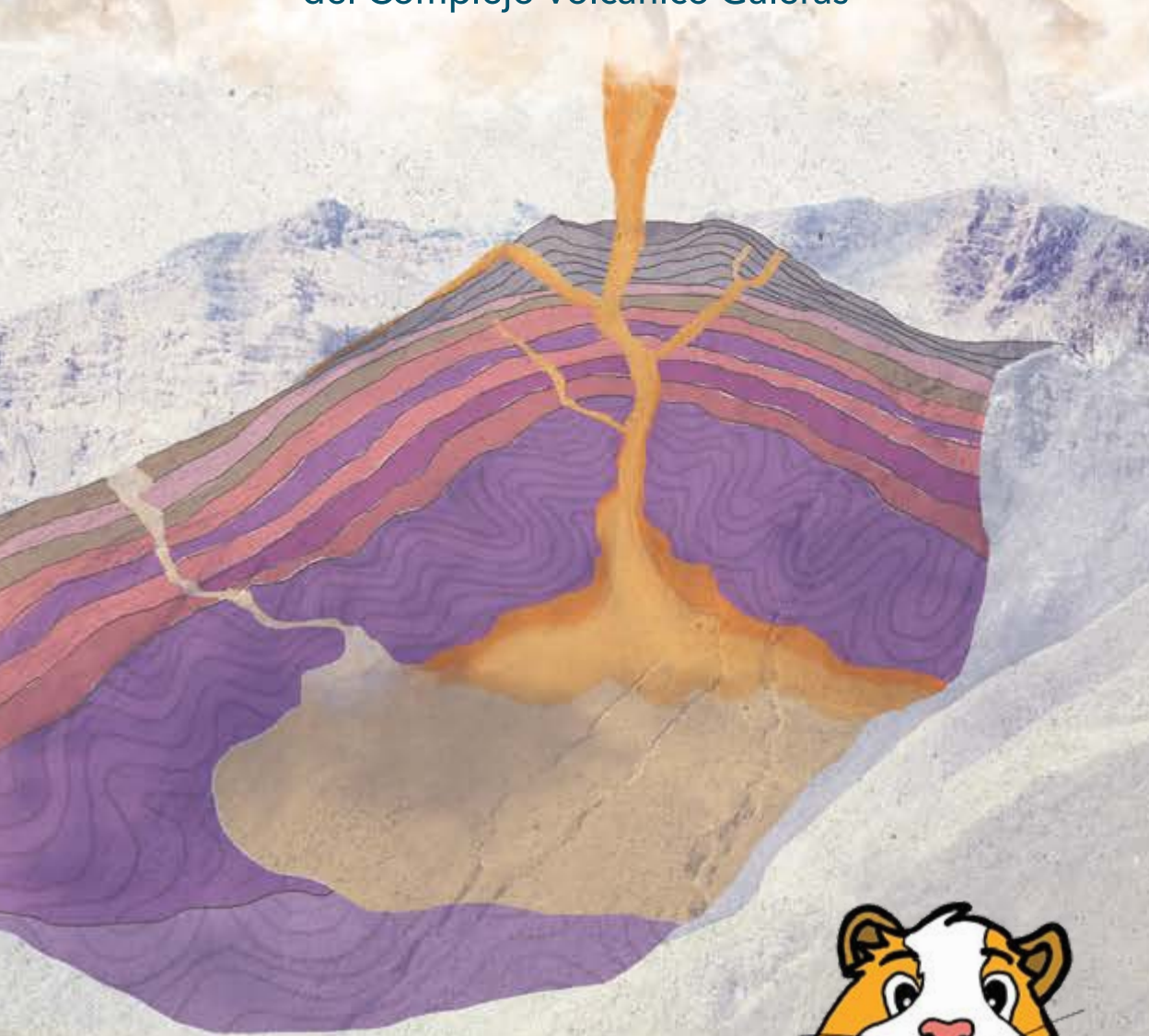




Historia del guardián de Pasto

Descubre el nuevo mapa geológico
del Complejo Volcánico Galeras





Historia del guardián de Pasto

Descubre el nuevo mapa geológico
del Complejo Volcánico Galeras

© Servicio Geológico Colombiano

Julio Fierro Morales
Director general

ISBN: 978-628-95485-3-2
Bogotá, Colombia
Octubre de 2024

© Servicio Geológico Colombiano (2024)



Esta obra es distribuida bajo licencia internacional Creative Commons Atribución/Reconocimiento 4.0

Autores

Edwin Santiago Villamil Guevara
Luisa Daniela Acosta Agudelo

Colaboradores

Yeni Patricia Cruz Toro
Sandra Milena López Castro
Ana María Correa Tamayo

Comité Editorial

Integrantes

Julio Fierro Morales
Juanita Sierra
John Makario Londoño
Juan Manuel Herrera
Hernando Camargo
Alberto García
Luz Adriana Delgado
Angélica María Candela
Jessica Martínez Huertas
Raúl Antonio Vargas Camargo

Comité Editorial SGC
Diagonal 53 n.º 34-53
Bogotá D. C., Colombia
Teléfono: (601) 2200200, ext.: 3048
ceditorial@sgc.gov.co

Corrección de estilo

Ana María Correa Tamayo
Diana Marcela Caho Rodríguez
Laura María Villamil Barrera
Daniela Mateus Zabala

Diseño y diagramación

Lina María Pérez Giraldo

Ilustraciones, fotografías, gráficos

Luisa Daniela Acosta Agudelo
Edwin Santiago Villamil Guevara
Lina María Pérez Giraldo
Yeni Patricia Cruz Toro
Diego Fernando Palechor Benavidez

Edición general

Óscar Caicedo Alarcón

Los autores damos un agradecimiento especial a todas las personas de los territorios aledaños al volcán Galeras que permitieron realizar el estudio "Mapa geológico y la estratigrafía del Complejo Volcánico Galeras" así como a sus autores; también, a Santiago Villota Fuenmayor, geólogo nariñense, que le dio la voz a 'Chucas'.

Citación: Villamil Guevara, E. y Acosta Agudelo, L. (2024). Historia del guardián de Pasto. Descubre el nuevo mapa geológico del Complejo Volcánico Galeras. Bogotá. Servicio Geológico Colombiano.

¡Hola, soy Chucas! Te quiero invitar a que descubras un libro muy especial que cuenta la historia de nuestro increíble Complejo Volcánico Galeras. Este libro es el fruto de muchos años de investigación (¡del 2017 al 2022!) por parte del Equipo de Geología de Volcanes del Servicio Geológico Colombiano.

¿Sabías que este libro no solo tiene un mapa geológico súper detallado, sino también su estratigrafía completa? Lo mejor de todo es que fue creado pensando en personas como tú, para que podamos conocer y entender mejor nuestra tierra. ¡Es una oportunidad única de aprender más sobre el lugar donde vivimos!

Así que te invito a sumergirte en sus páginas, disfrutar de todo lo que tiene para contarnos y, quién sabe, tal vez te animes a convertirte en un explorador de nuestro guardián.



¿Qué es un mapa geológico de un volcán y para qué sirve?

Es una imagen que muestra los tipos de rocas, los materiales y el relieve que conforman el volcán. Sirve para entender cómo ha cambiado el volcán a través del tiempo y cómo han sido sus erupciones pasadas.

¿Cómo se hace el mapa geológico de un volcán?

“Estuvimos estudiando el volcán Galeras y quiero que juntos conozcamos su historia”

Un grupo de expertos en volcanes visita todas las zonas cercanas al volcán y recorre caminos, quebradas, cascadas y diferentes lugares donde se encuentra expuesta la roca. Después, ellos analizan sus características y distribución espacial, toman fotografías y recolectan muestras de las rocas. Estas últimas son enviadas a los laboratorios del Servicio Geológico Colombiano (SGC), en Bogotá, con el fin de conocer su composición química y mineral y averiguar su edad. Con esta información, los científicos pueden reconstruir la historia del volcán y finalmente elaborar el mapa geológico.



¿Por qué es importante que cada volcán en Colombia tenga su propio mapa geológico?

- El mapa geológico de un volcán es una herramienta que permite entender las rocas y los suelos sobre los que se encuentran los centros poblados, las vías y los cultivos.
- La historia del volcán, presentada en el mapa, ayuda a entender mejor cómo podría comportarse en el futuro.
- Representa un insumo para elaborar el mapa de amenaza volcánica, el cual muestra cuáles serían las áreas afectadas por futuras erupciones.
- Para ampliar la comprensión de las zonas volcánicas y abrir oportunidades para las comunidades locales: desde el turismo y la preservación del patrimonio geológico hasta el uso de recursos naturales (como la energía geotérmica y las aguas termales).

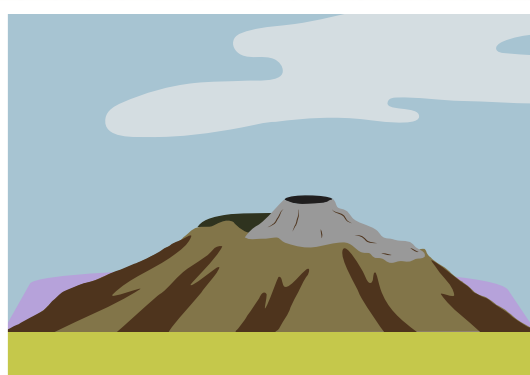
¿Por qué se actualizó el mapa geológico del volcán Galeras?

En 2016, el SGC, como entidad oficial encargada de la investigación y la producción de conocimiento sobre los volcanes del país, decidió actualizar el mapa geológico del volcán Galeras para atender las necesidades de las comunidades de la zona alrededor del volcán, responder a los requerimientos de las autoridades locales y nacionales frente al cumplimiento de la Sentencia de la Corte Constitucional T-269 del 2015. Adicionalmente, debido a los avances en las capacidades técnicas y tecnológicas del siglo XXI, los mapas geológicos deben ser actualizados.

Conozcamos los fenómenos volcánicos

Volcán

Un volcán se forma cuando la roca fundida (magma) que se produce en el interior de la tierra, y que está acumulada en espacios (cámara magmática) situados en la corteza terrestre, sale a la superficie a través de fracturas.



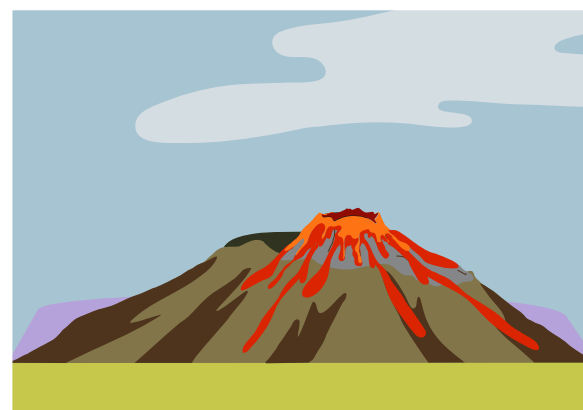
Erupción efusiva

Es una erupción "tranquila" que se produce cuando un volcán expulsa roca fundida que forma flujos de lava o domos volcánicos.



Flujo de lava

Es la roca fundida que fluye hacia el exterior desde el volcán (por una abertura o por el cráter). La lava puede alcanzar temperaturas hasta de 1000 °C y, dependiendo de su temperatura y composición química, puede fluir fácilmente como la miel, o más lentamente como la melcocha.



Domo de lava

Es como un "tapón" que se forma durante la erupción de roca fundida. Esto, debido a que la lava se mueve tan lento que se enfría muy cerca a la abertura del volcán.

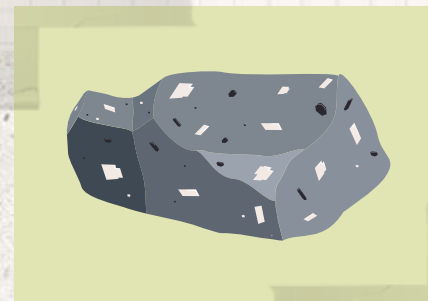


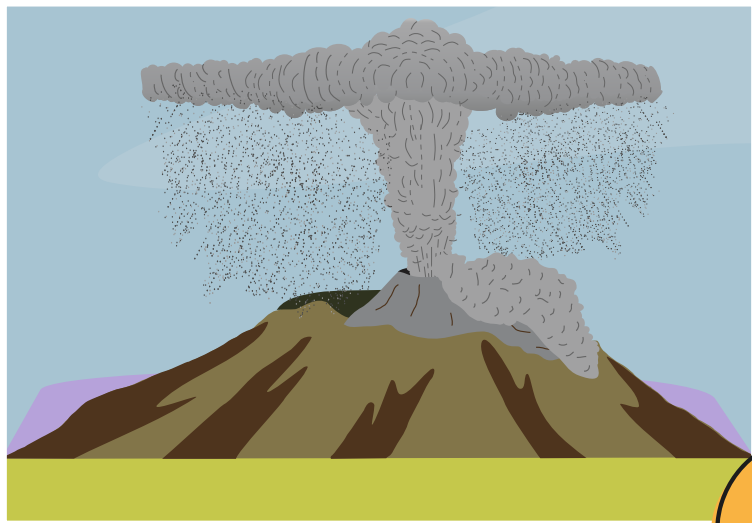
¡Achichucas,
un río de lava! Tocó
changarse en esta mesa



Roca volcánica

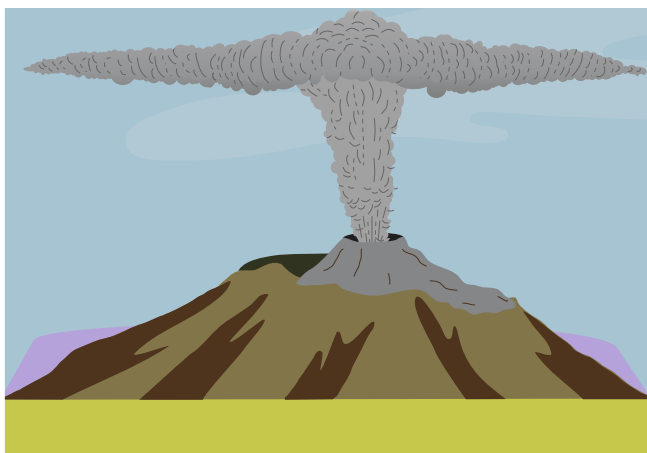
Se forma cuando la roca fundida sale a la superficie (lava) y se enfría. Normalmente se ve como una roca oscura con cristales blancos y negros esparcidos en ella.





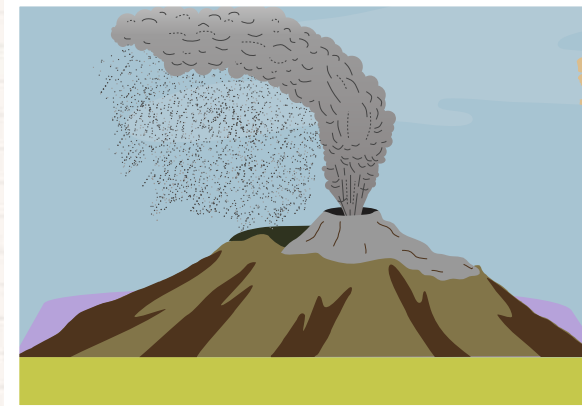
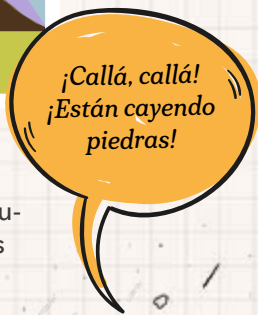
Erupción explosiva

Cuando un volcán libera una gran cantidad de energía acumulada, expulsa una mezcla caliente de gases y partículas y forma columnas eruptivas y flujos piroclásticos.



Columna eruptiva

Durante las erupciones explosivas de mucha energía, los volcanes expulsan materiales con tanta fuerza y velocidad que forman una gran columna. Cuando llega a lo más alto en la atmósfera, con ayuda del viento, se esparce hacia los lados hasta parecerse a una sombrilla.



Caída piroclástica

Como todas las partículas que los volcanes lanzan a la atmósfera son más pesadas que el aire, terminan cayendo como "lluvia" sobre el terreno. Dependiendo de la energía de la erupción y de la distancia desde el volcán, estas partículas pueden variar entre cenizas y lapilli.



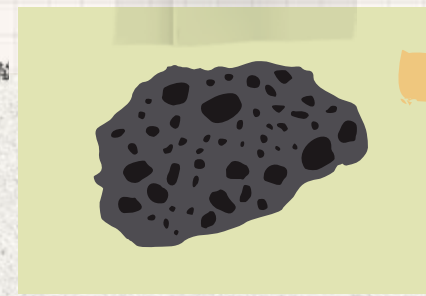
Ceniza y lapilli

Son el resultado de la fragmentación de las rocas y de la lava que se enfría durante las erupciones explosivas. Estas partículas (piroclasto) pueden ser de dos tamaños: unas más pequeñas que la punta de un lápiz, que reciben el nombre de ceniza (<2 milímetros), y otras tan grandes como el tamaño de una naranja, llamadas lapilli (<6,4 centímetros).



Pómez

Roca normalmente de color blanco y áspera al tacto que se caracteriza por tener muchos huecos pequeños (vesículas). Es tan liviana que puede flotar en el agua.



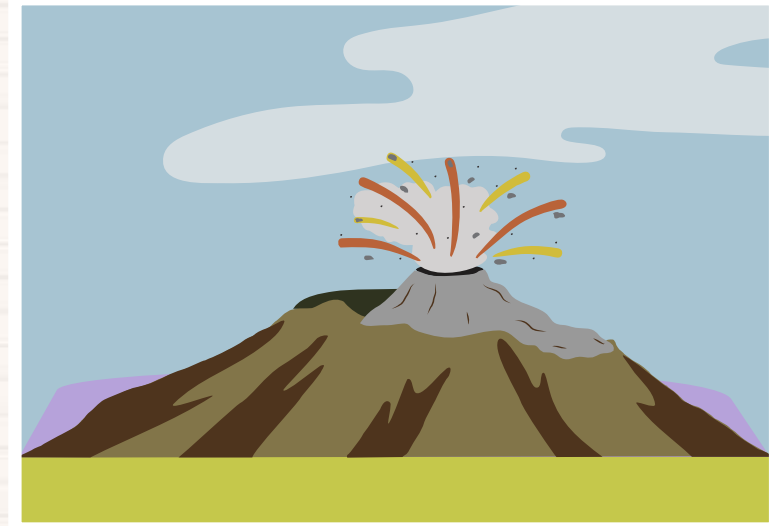
Escoria

Roca normalmente de color oscuro que se caracteriza por tener huecos grandes (vesículas) y esféricos.



Flujo piroclástico

Es una mezcla muy caliente (hasta 600 °C) de gases, ceniza y rocas de diversos tamaños que se mueve muy rápido (más de 100 km/h) desde el volcán sobre el terreno. Se ven como nubes ardientes que bajan por las laderas del volcán y son conocidas como corrientes de densidad piroclástica.



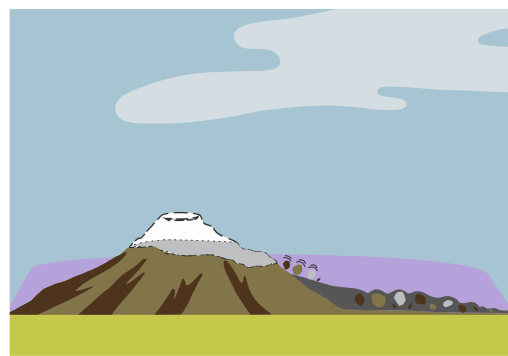
Proyector balístico

Es un fragmento de roca volcánica (más grande que una naranja) muy caliente que sale disparado durante las erupciones. Por su tamaño cae rápidamente y, en ocasiones, forma un pequeño cráter en el suelo.



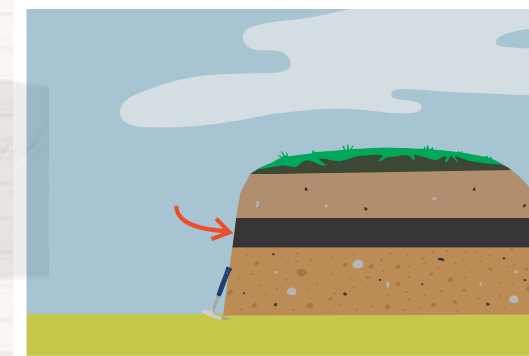
Lahar

Es un flujo de lodo compuesto por una mezcla de rocas, arena, arcilla, escombros y agua. Se forma cuando el agua arrastra, a lo largo de un cauce, el material producido por un volcán en erupciones recientes o del pasado.



Avalancha de escombros

Es un evento muy grande que se produce cuando una parte del volcán se derrumba, lo que cambia por completo la apariencia del volcán y sus alrededores.



Paleosuelo

Es un suelo antiguo, representa un paisaje del pasado, que por algún evento (como una erupción volcánica) quedó enterrado. Los paleosuelos usualmente son de color negro, por su alto contenido de materia orgánica.

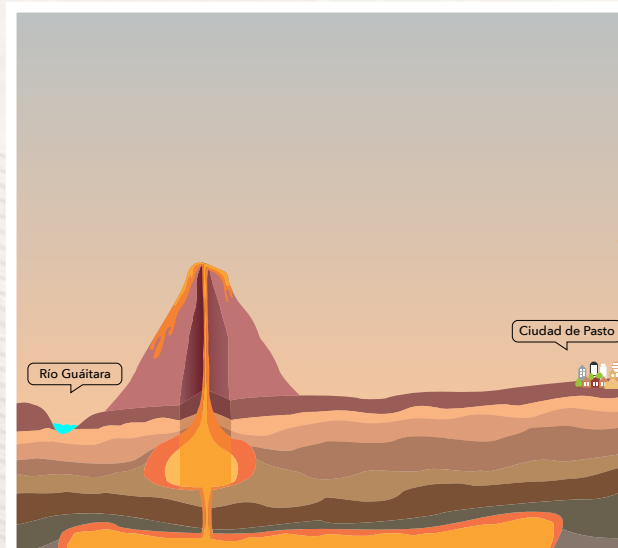
Lo que aprendimos con el nuevo estudio del Complejo Volcánico Galeras

¿Por qué el volcán Galeras ha sido clasificado como un complejo volcánico?

Un complejo volcánico es un conjunto de volcanes relacionados entre sí. Estos pueden haber hecho erupción al mismo tiempo o en diferentes momentos de su historia. El actual volcán Galeras se ha formado sobre los restos de antiguos volcanes que se superpusieron sucesivamente en el tiempo, debido a procesos de construcción y de destrucción a lo largo de su historia.

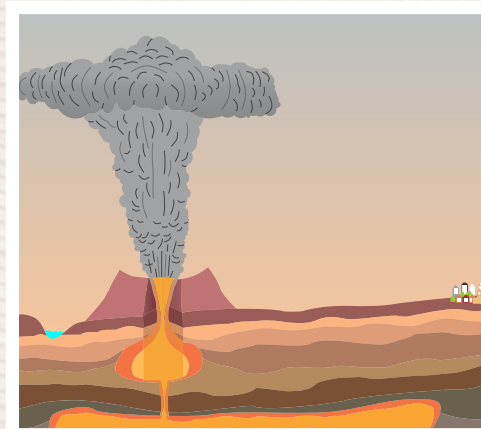


¿Cómo ha evolucionado el Complejo Volcánico Galeras?

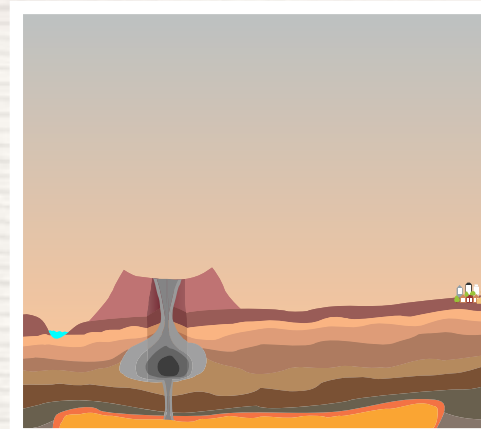


Edificio Cariaco

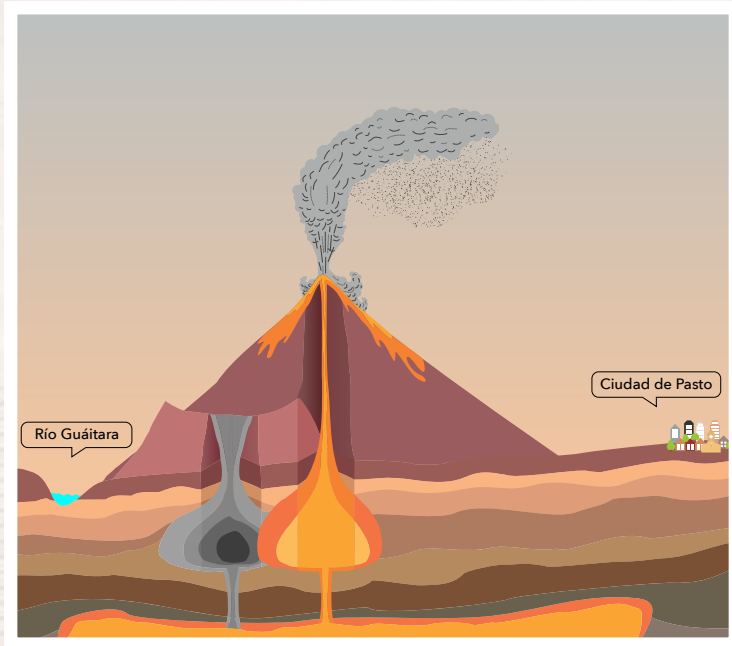
Hace 1,4 millones de años inició su actividad con flujos de lava. Se construyó así el primer edificio volcánico denominado Cariaco.



El Cariaco generó también grandes columnas eruptivas y potentes flujos piroclásticos.

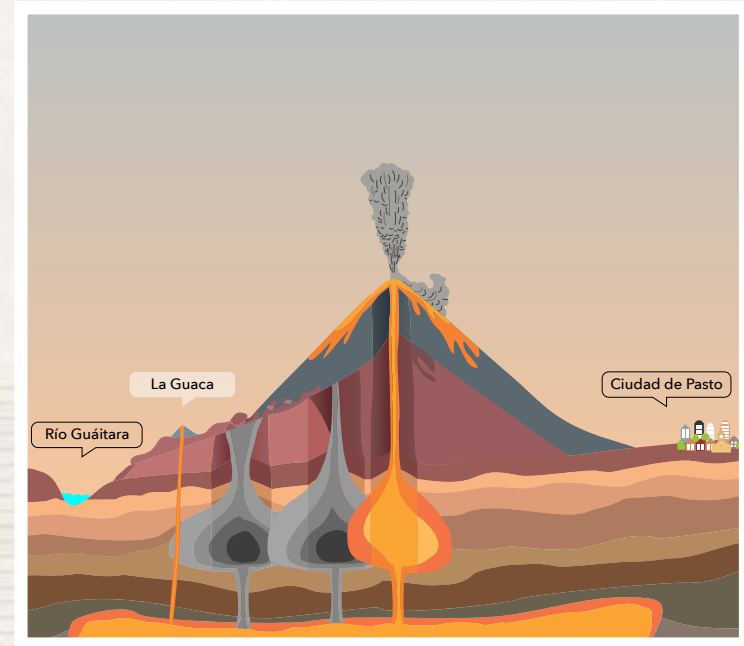


Estas grandes erupciones destruyeron parte del edificio volcánico y marcaron el final de su actividad hace aproximadamente 1,2 millones de años.



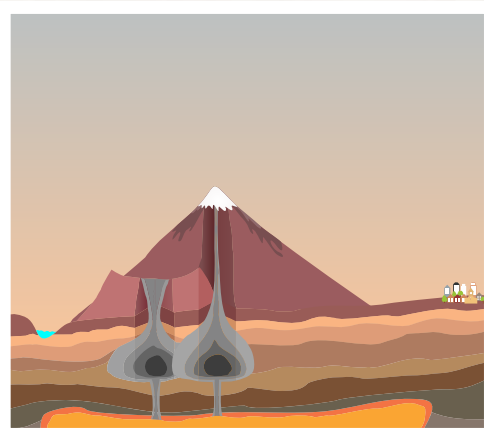
Edificio Coba Negra

Dentro de los restos del edificio Cariaco se formó un nuevo edificio volcánico: Coba Negra. Su actividad inició con flujos de lava hace 1,1 millones de años.

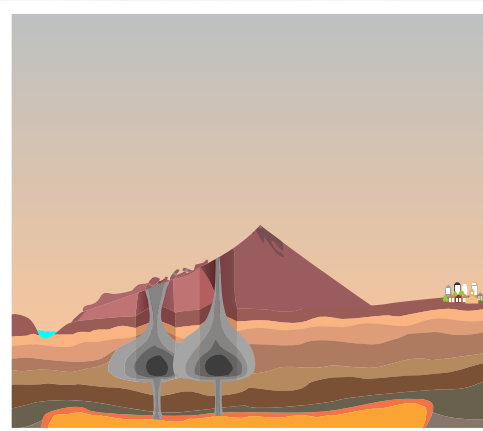


Edificio Genoy

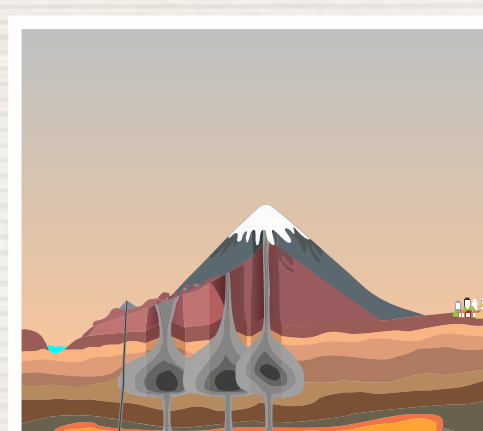
Sobre los restos del edificio Coba Negra surgió el nuevo edificio: Genoy. Este inició su actividad hace 364 mil años con flujos de lava. En una de sus laderas se formó un pequeño cono volcánico llamado La Guaca.



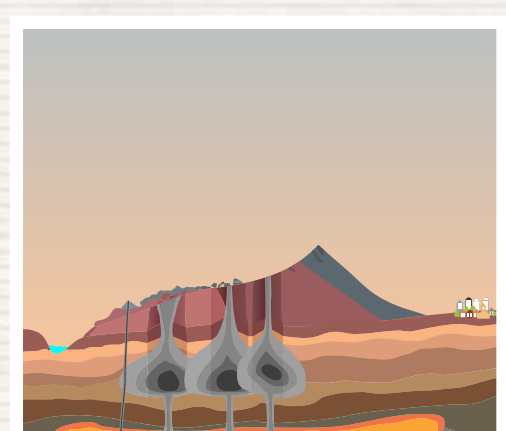
Durante la existencia del edificio Coba Negra, hubo un glaciar en las partes altas del volcán que talló sus laderas y formó grandes valles.



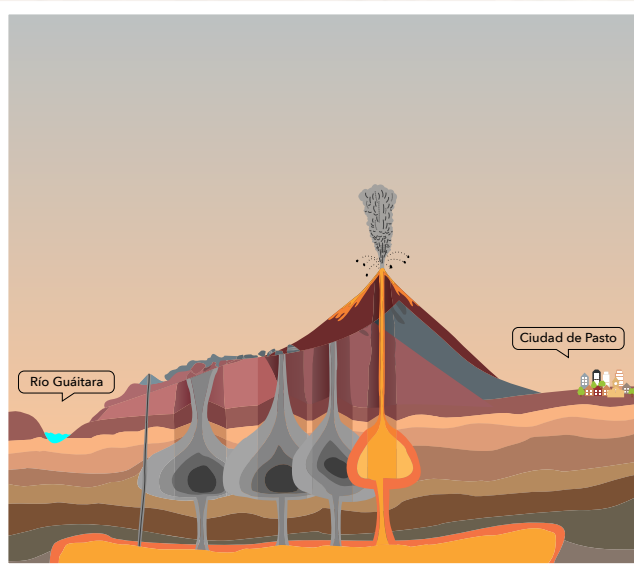
La destrucción del lado occidental del edificio Coba Negra ocurrió hace aproximadamente 364 mil años debido a fallas geológicas que lo atravesaban.



Durante la existencia del edificio Genoy hubo un glaciar en las partes altas del volcán que talló sus laderas y formó grandes valles.

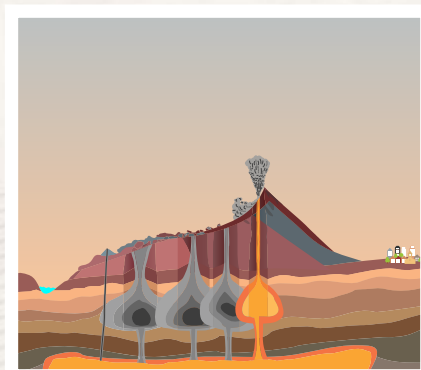


Hace aproximadamente 12 mil años ocurrió el colapso de Genoy, que igualmente fue hacia el occidente, debido a las fallas geológicas que lo atravesaban.



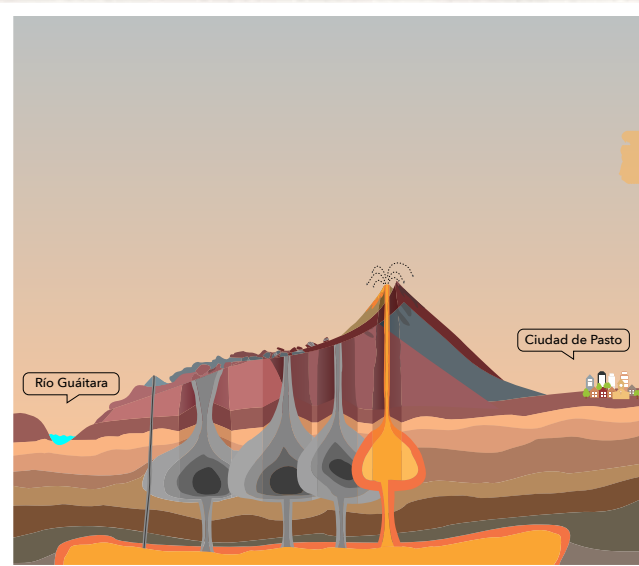
Edificio Urcunina

Hace aproximadamente 9000 años se formó el edificio Urcunina dentro de los restos de Genoy. Inició con flujos de lava y con la destrucción de domos que generaron erupciones explosivas moderadas.



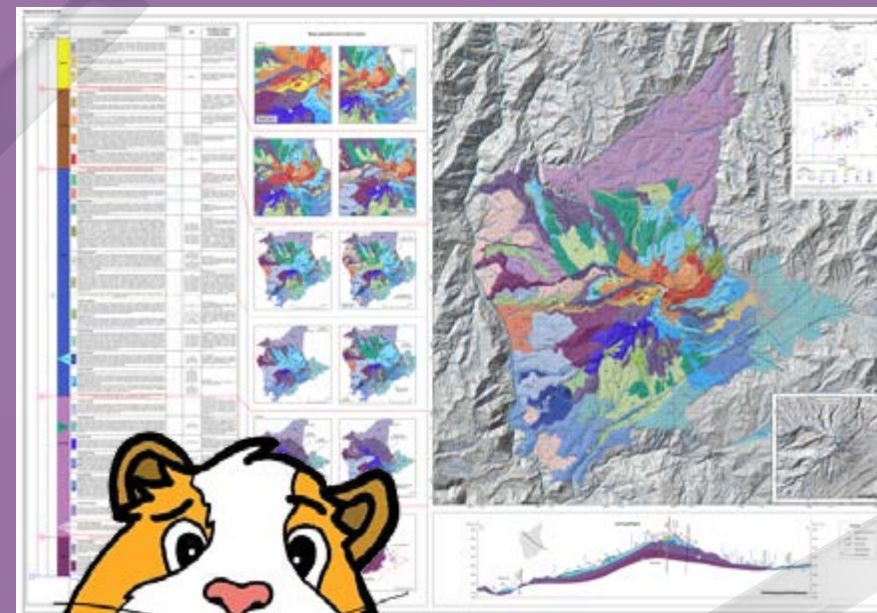
Edificio Galerías

El actual cono volcánico Galerías se formó dentro de los restos del edificio Urcunina hace aproximadamente 900 años. Desde entonces ha generado erupciones moderadas y destrucción de domos de lava.



¿Cómo entender el nuevo mapa del Complejo Volcánico Galerías?

Para entender el nuevo mapa geológico del Complejo Volcánico Galerías, a continuación encontrarás breves explicaciones de lo que significan algunas de las partes principales que conforman el mapa.



¿Quién iba a pensar que el Galerías fuera tan guagüita?

Nuevo mapa geológico del Complejo Volcánico Galeras

Litosoma

En esta barra cada color representa un litosoma (edificio volcánico). Cada litosoma está formado por varias unidades litoestratigráficas y todos los litosomas son ordenados desde el más joven (ubicado arriba) hasta el más viejo (localizado abajo).

Unidades litoestratigráficas

Cuerpos de roca definidos y reconocidos por sus características (composición, color, etc.) distinguibles y observables. Su origen se puede ubicar en un momento específico en el tiempo. Cuando se definen en un estudio, se le llama "formaciones".

Leyenda

En esta parte del mapa, en forma de tabla, se explican los distintos tipos de materiales que conforman cada unidad litoestratigráfica, sus características, su edad y el fenómeno geológico que les dio origen.

Reconstrucción de la evolución

Conformada por esquemas gráficos que muestran la historia eruptiva del complejo volcánico en sus etapas de construcción y de destrucción.

Corte geológico

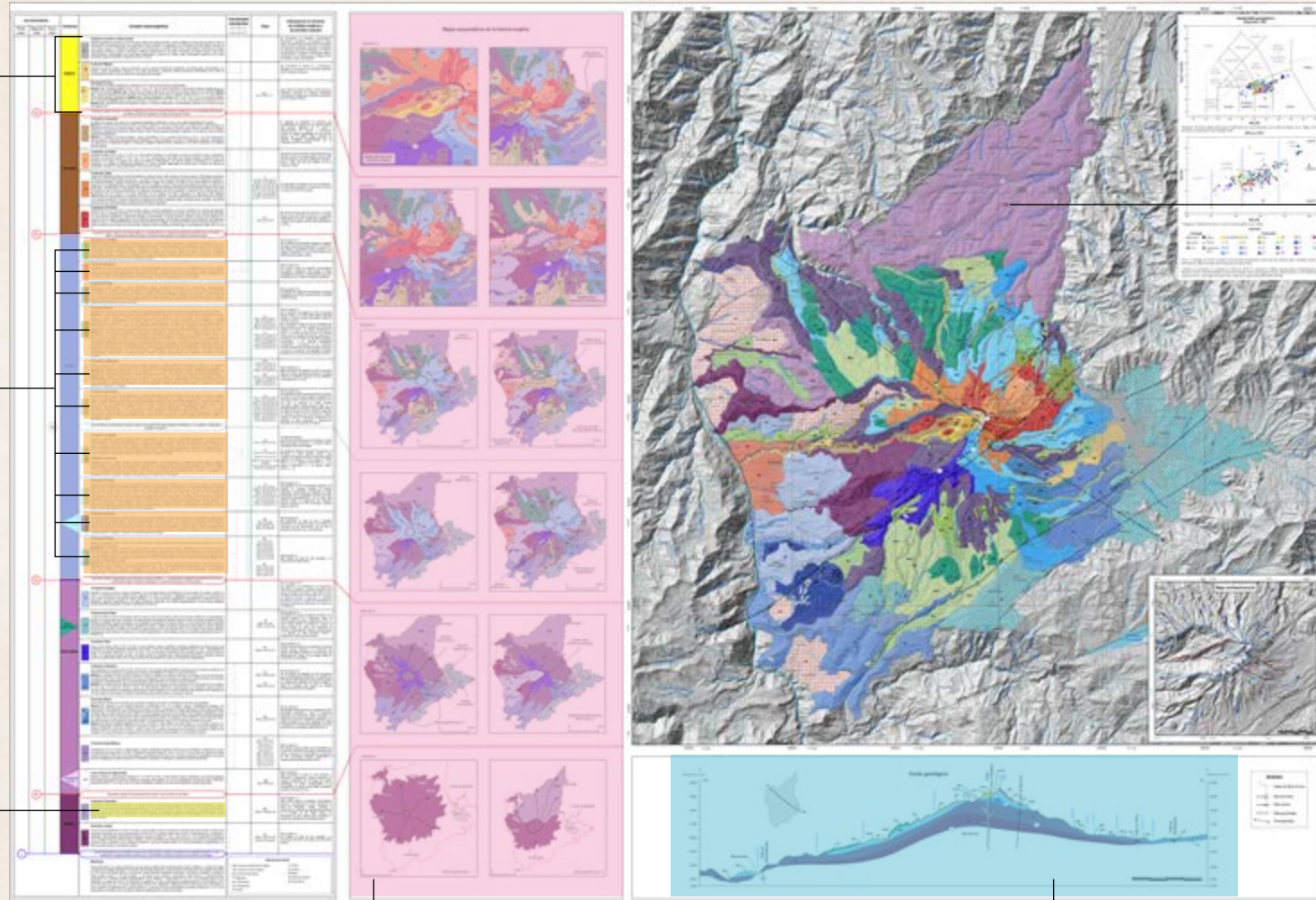
Es la representación de la disposición de las unidades litoestratigráficas en el interior del volcán.

Polígonos en el mapa

Cada polígono de color representa una unidad litoestratigráfica, es decir un tipo de roca o material producido por el volcán.

Colores y rellenos

Cuando los polígonos tienen colores sólidos significa que la unidad está conformada por flujos de lava. Cuando están coloreados y cubiertos por líneas o puntos significa que la unidad está formada por flujos piroclásticos, caídas piroclásticas, lahares o avalanchas de escombros.

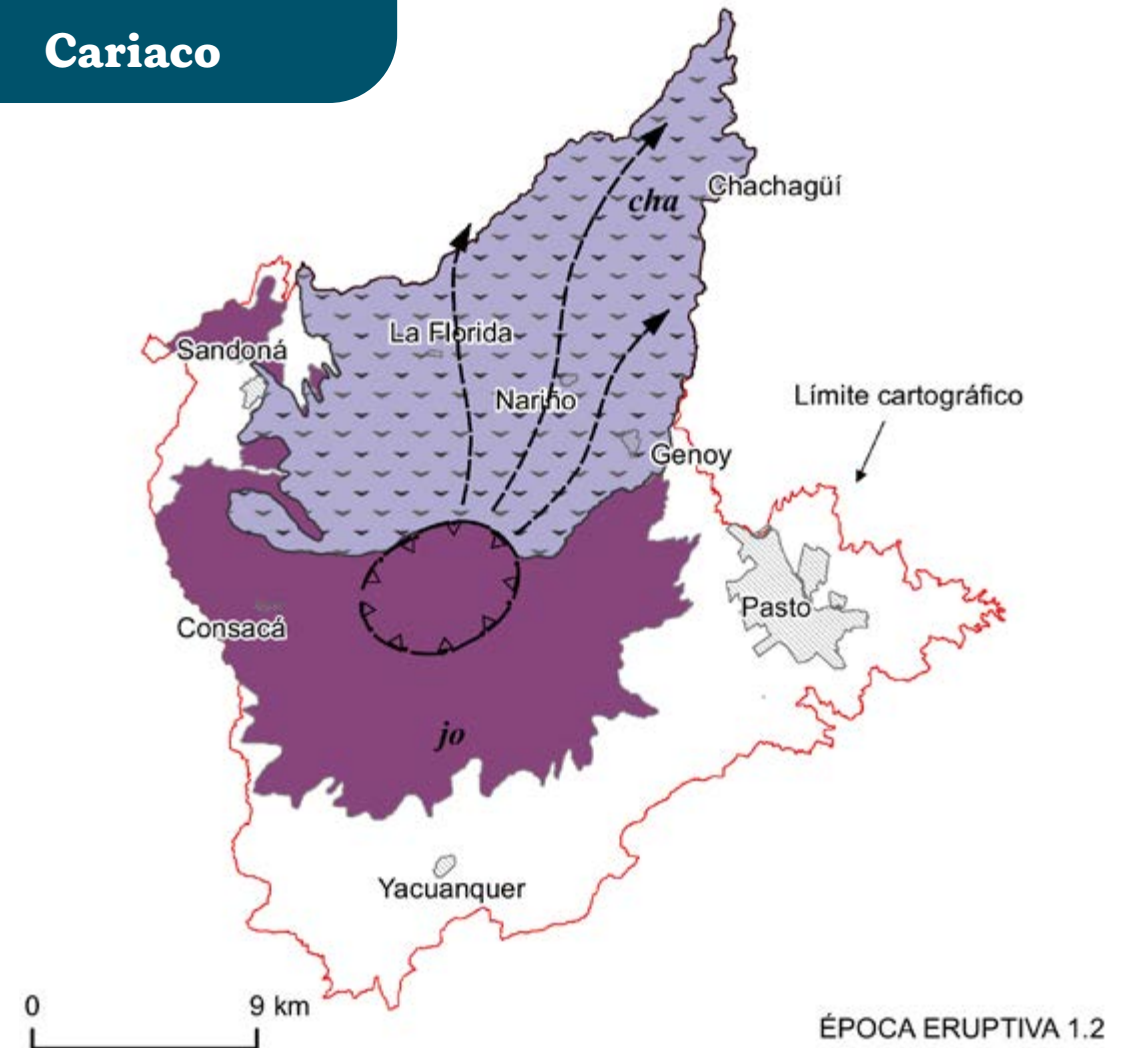
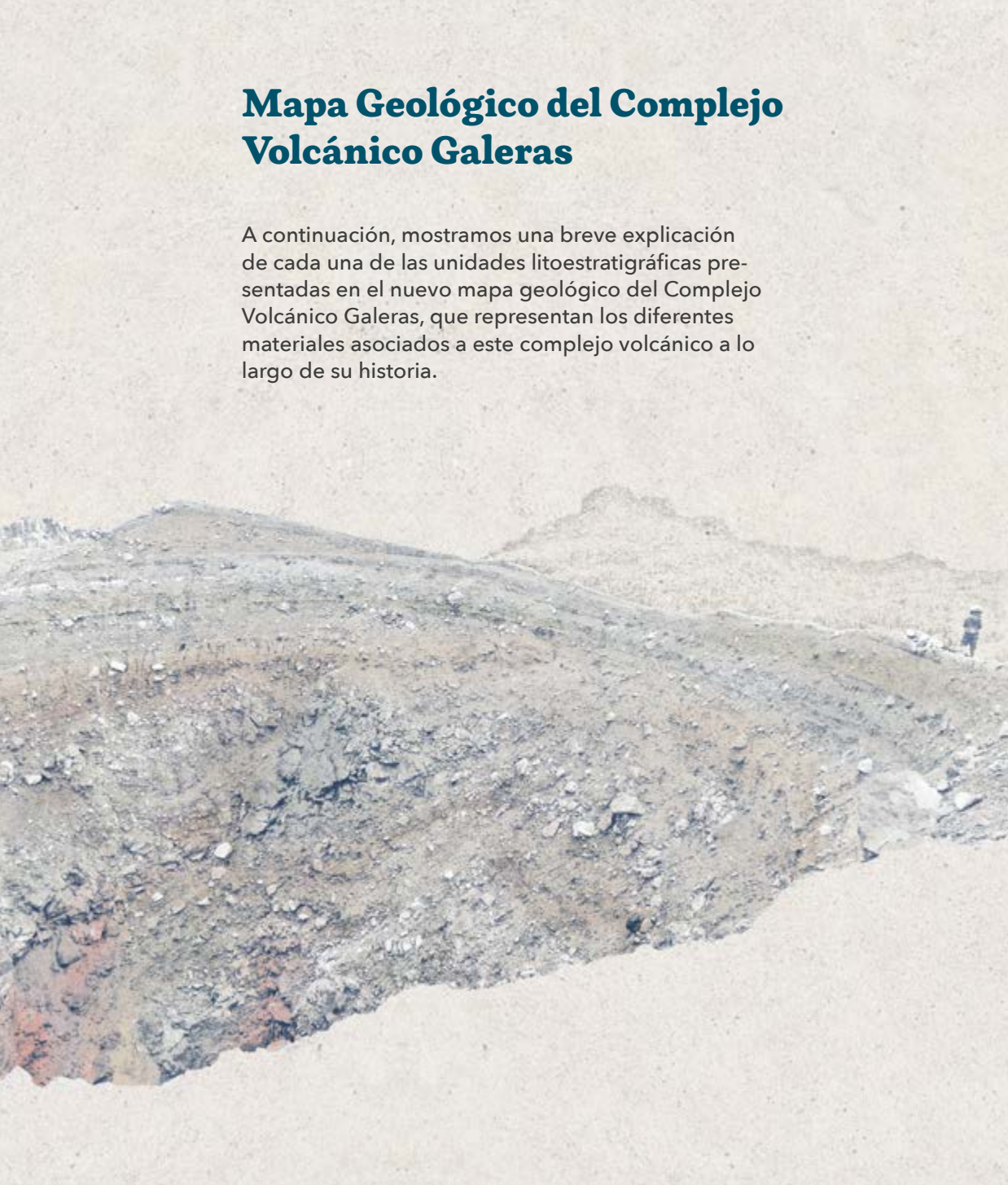


Aquí puedes descargar el mapa completo



Mapa Geológico del Complejo Volcánico Galeras

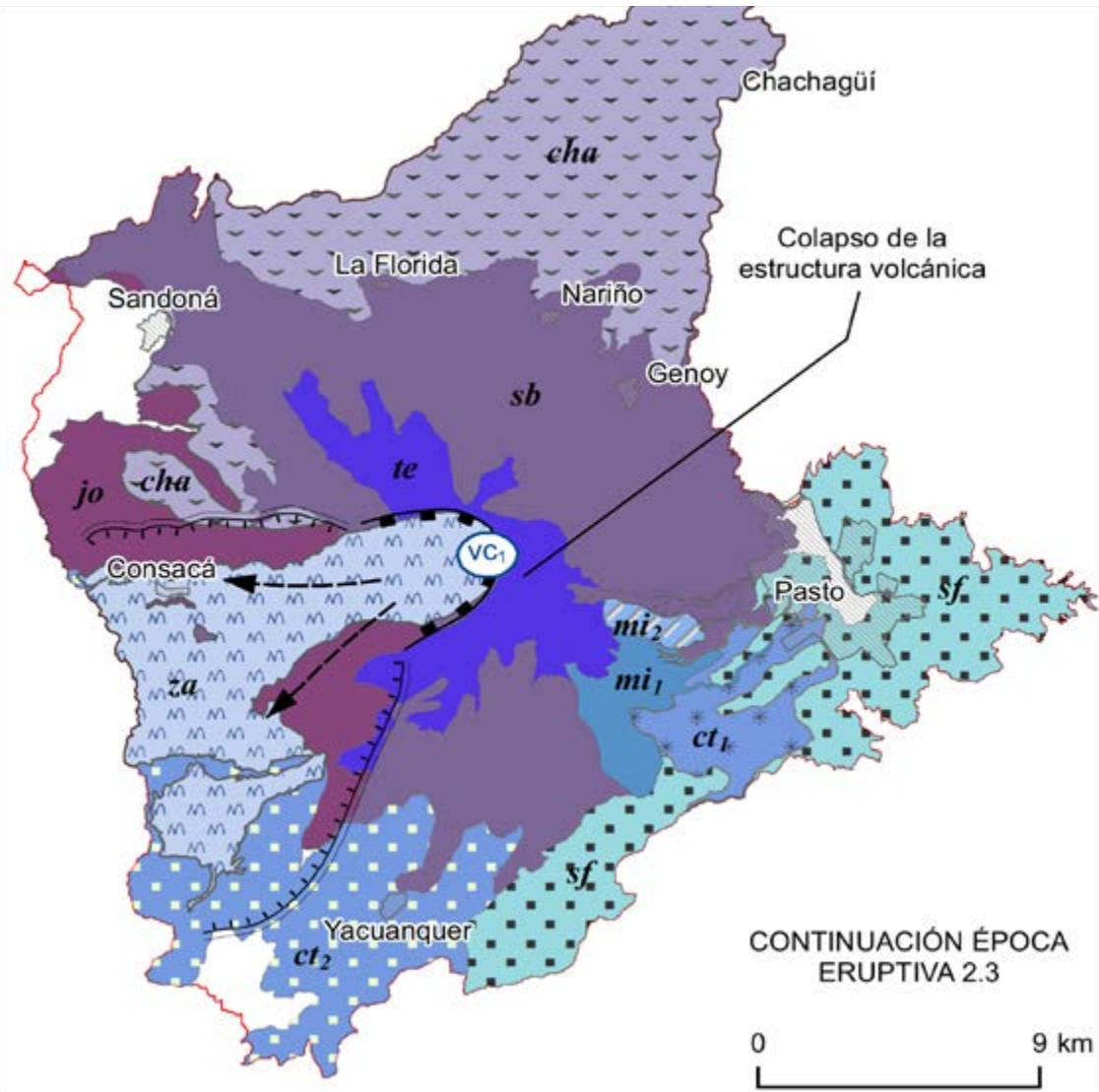
A continuación, mostramos una breve explicación de cada una de las unidades litoestratigráficas presentadas en el nuevo mapa geológico del Complejo Volcánico Galeras, que representan los diferentes materiales asociados a este complejo volcánico a lo largo de su historia.



Josepe (jo)
Flujos de lava que formaron paredes hasta de 500 m, son de color gris y tiene fracturas.

Chachagüí (cha)
Flujos piroclásticos que forman capas de ceniza y lapilli, de hasta 300 m de espesor, muy duras, de color gris habano, con bloques de roca volcánica, pómez, escorias y de rocas antiguas.

Coba Negra



Santa Bárbara (sb)

Flujos de lava que formaron paredes de hasta 500 m de altura y 10 km de longitud, con fracturas. Se encuentran alrededor de todo el volcán.



Telpis (te)

Flujos de lava que generaron paredes, de hasta 100 m de altura, de roca volcánica gris claro, con fracturas.



Midoro (mi)

Flujos de lava que forman paredes de roca volcánica de color gris, de hasta 15 m. Luego de que ocurrieran los flujos de lava se produjo una columna eruptiva que generó flujos piroclásticos que formaron capas de ceniza, amarillas, con lapilli de roca volcánica, escorias y pómez; y también caídas piroclásticas que se ven como capas de ceniza y lapilli de pómez y escorias.



San Felipe (sf)

Caídas piroclásticas que forman numerosas capas, de hasta 10 m de altura, con fragmentos de tamaños ceniza y lapilli, de colores amarillos a blancos.



Zaragoza (za)

Avalancha de escombros relacionada con el colapso del lado occidental del edificio Coba Negra.



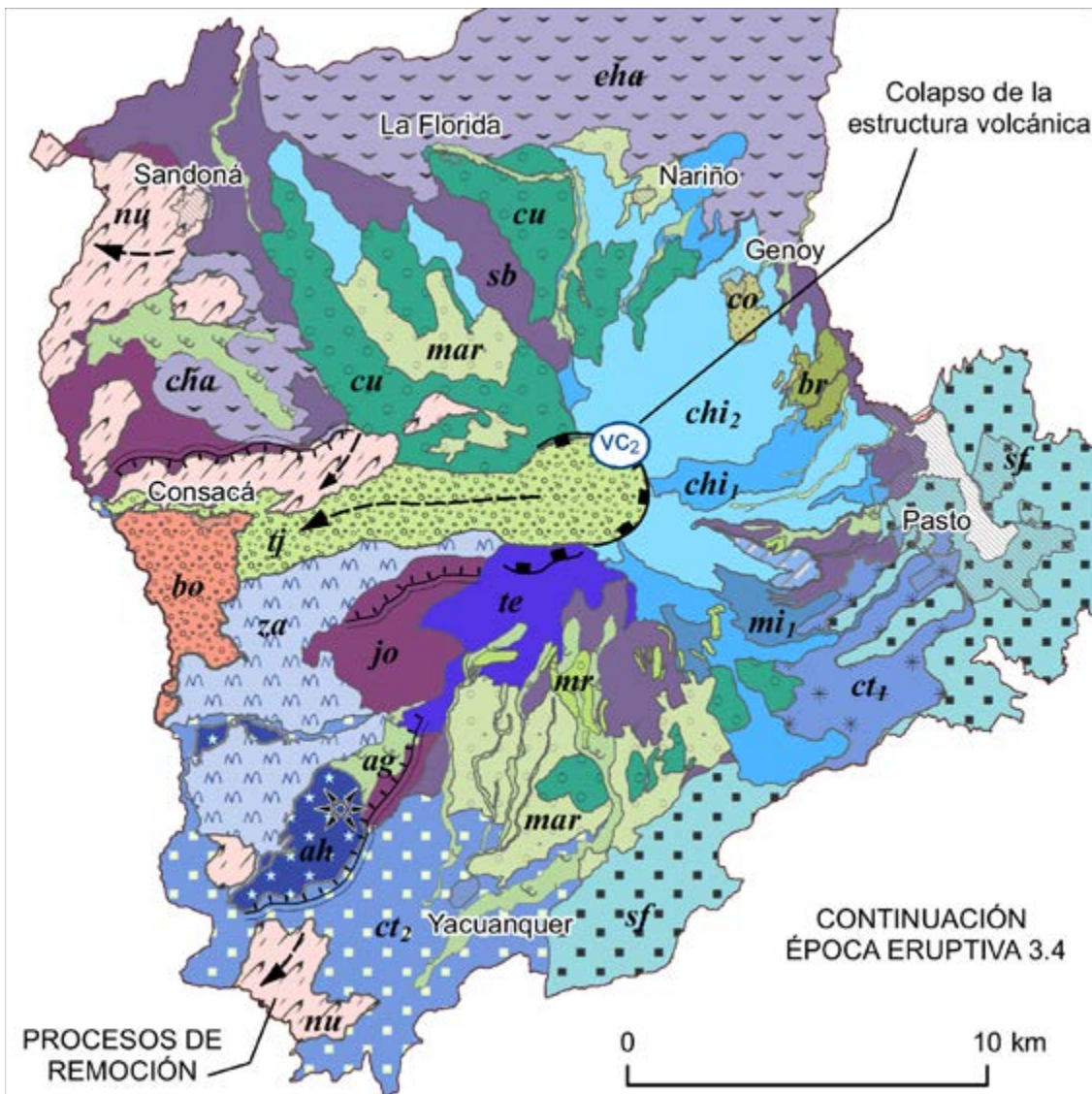
Catambuco (ct)

Flujos piroclásticos que forman capas de ceniza, de hasta 200 m de altura, muy duras, con fragmentos de roca volcánica, escorias y pómez; en algunos sectores tienen color negro con tonalidades moradas y rojizas.



Esta formación rocosa se produjo en el edificio Cariaco, ubícala y escribe cómo se llama.

Genoy



Los Colores (co)

Flujos piroclásticos que formaron capas de ceniza, de hasta 3 m de altura, amarillas, rojas y grises. Dentro de estas capas hay fragmentos de roca volcánica grises, negros y rojos, así como pómez y escorias.



La Marqueza (mar)

Flujos piroclásticos que formaron capas de ceniza de hasta 6 m de altura, de colores café o amarillo. En estas capas hay pómez y fragmentos de roca volcánica blancos y grises.



Briceño (br)

Flujos de lava que forman paredes de hasta 10 m de altura, de roca volcánica gris. Sobre estos hay flujos piroclásticos que produjeron capas de ceniza, amarillas y habanas, de hasta 20 m de espesor, con rocas volcánicas blancas.



El Tejar (tj)

Avalancha de escombros resultado del colapso del lado occidental del edificio Genoy.



Bomboná (bo)

Avalanchas de escombros, lahares y antiguas corrientes de agua que hacen parte de la continua destrucción del edificio Caba Negra.



Los Nulpes (nu)

Avalanchas de escombros resultado de colapsos parciales de los edificios Caba Negra y Genoy.



El Chilco (chi)

Flujos de lava que alcanzaron hasta 13 km de longitud; forman paredes de roca volcánica gris de hasta 200 m de altura, con fracturas.



Ahumaya (ah)

Flujos de lava que forman paredes de hasta 20 m de altura, de roca volcánica gris, con fracturas, que se intercalan con caídas piroclásticas que forman el cerro de La Guaca. Estas capas son de lapilli y de ceniza negras y amarillas, con abundantes escorias, fragmentos de roca volcánica negros y rojos.



El Cucho (cu)

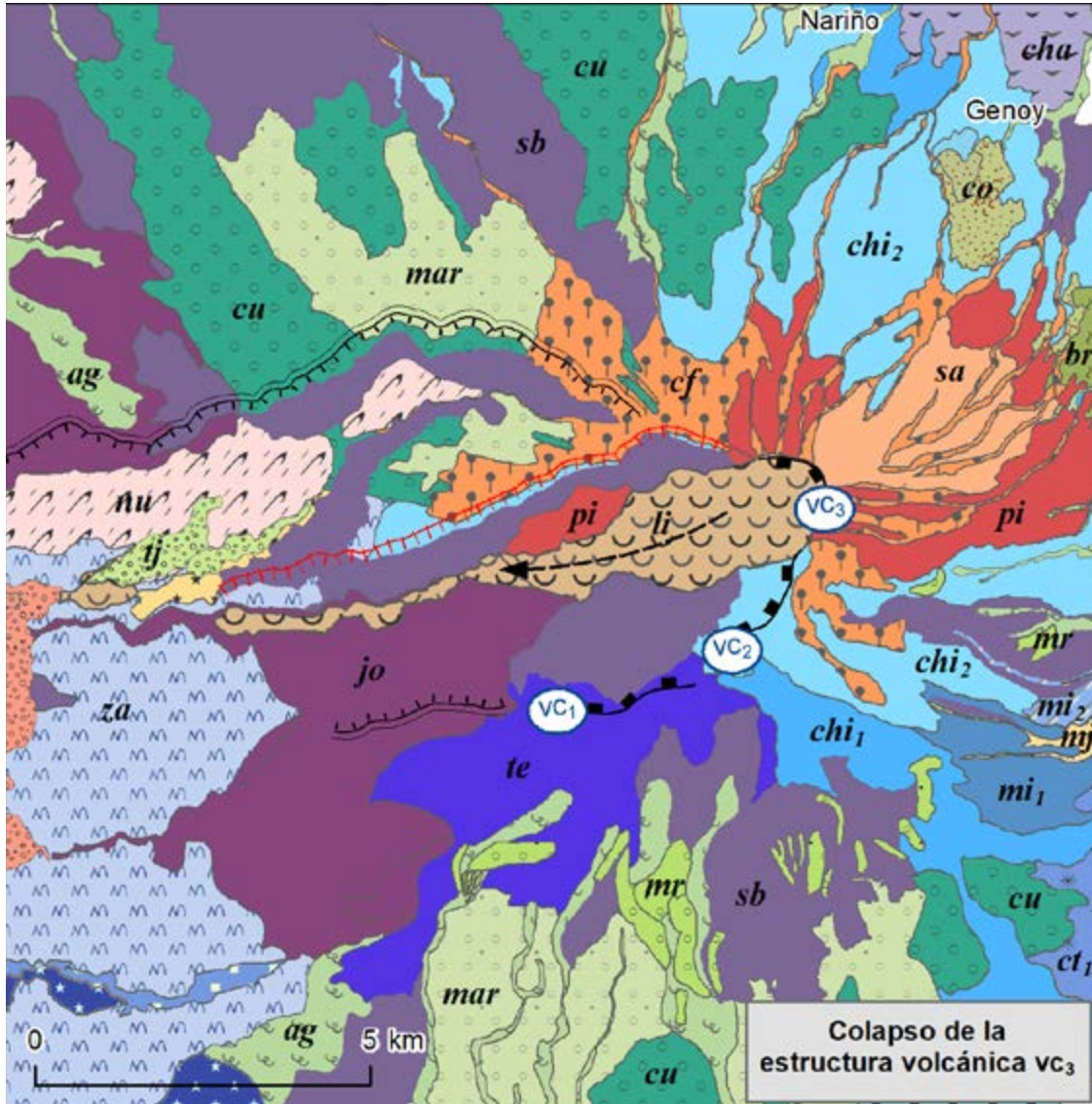
Flujos piroclásticos y caídas piroclásticas de hasta 3 m de altura. Son capas duras, amarillas o anaranjadas, de ceniza, con fragmentos de roca volcánica grises y de pómez.



La Aguada (ag)

Lahares que formaron capas de hasta 30 m de alto, compuestas por arenas y gravas de rocas volcánicas grises, blancas, rojas y moradas.

Urcunina



Las Piedras (pi)

Flujos de lava de hasta 5 km de largo, que formaron paredes de hasta 20 m de roca volcánica color gris con fracturas. Estas rocas volcánicas rodean el volcán desde el río Mijitayo hasta el río Barranco.

Cufiño (cf)

Flujos piroclásticos que formaron capas solo de ceniza, otras de ceniza color amarillo con fragmentos de roca y otras capas grises de ceniza y lapilli con fragmentos de roca volcánica grises y pómez. Todas ellas separadas por paleosuelos.

Los Saltos (sa)

Flujos de lava de hasta 4 km de longitud que formaron grandes bloques y algunas paredes, de hasta 50 m, de roca volcánica de color gris: se localizan entre las quebradas Genoy-Guaico y San Francisco.

Licamancha (li)

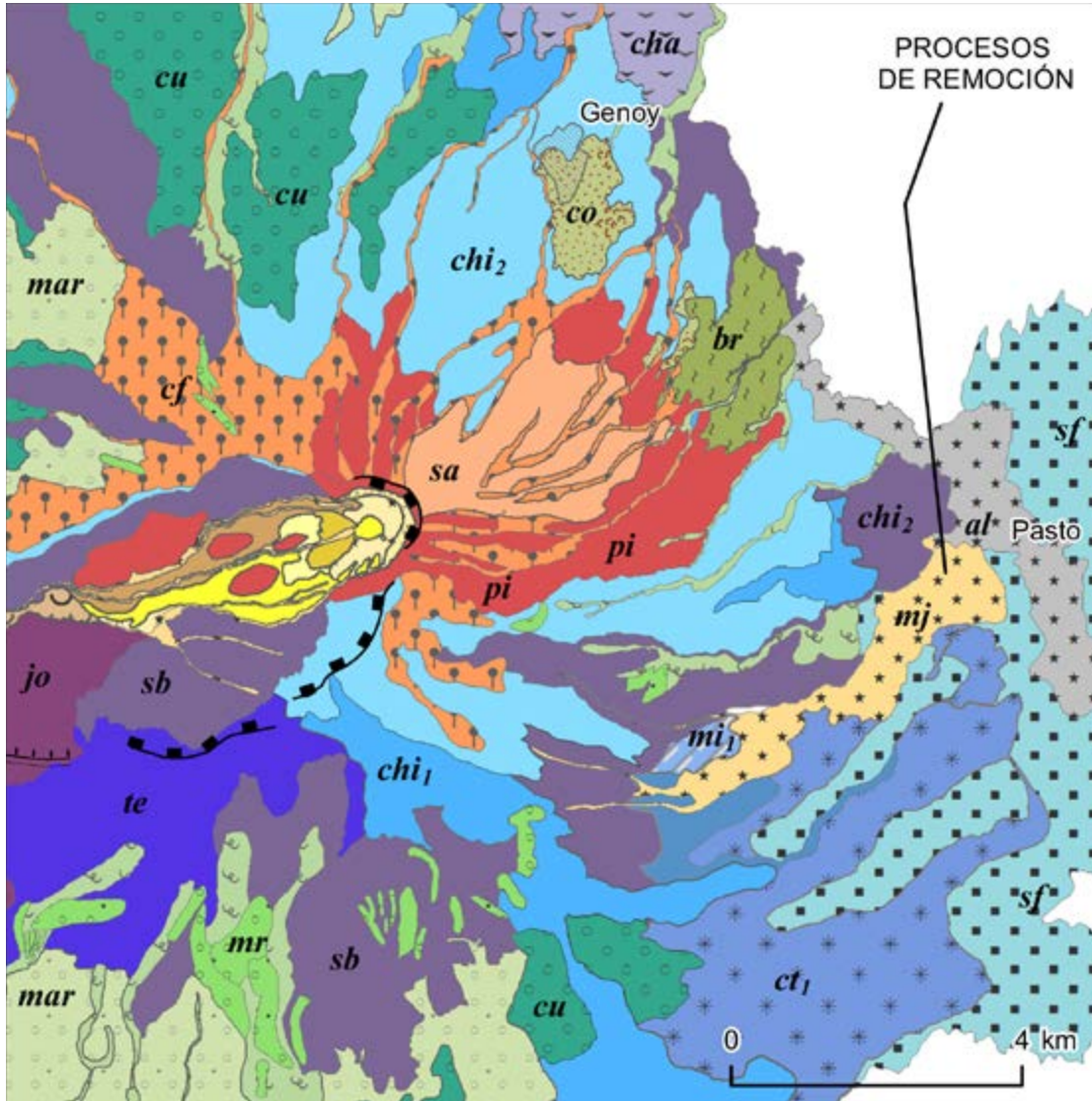
Avalancha de escombros resultado del colapso del edificio Urcunina. Después de la avalancha se formaron flujos piroclásticos que dejaron capas de ceniza, de hasta 1 m de espesor, con pómez y fragmentos de roca volcánica amarillos y grises.

Esta formación rocosa se produjo en el edificio Coba Negra, ubícala y escribe cómo se llama.

Esta formación rocosa se produjo en el edificio Genoy, ubícala y escribe cómo se llama.

Esta formación rocosa se produjo en el edificio Genoy, ubícala y escribe cómo se llama.

Galeras



El Cono

Flujos de lava, domos volcánicos y flujos piroclásticos que forman el cono actual del volcán Galeras. Los flujos de lava alcanzaron hasta 5 km de longitud e incluyen las lavas que el volcán Galeras expulsó en 1866 y bajaron por el río Azufral.

Mijitayo (mj)

Lahares, que corresponden a capas de hasta 4 m de espesor compuestas por arenas y gravas, de pómez y de roca volcánica, que forman los planes (terrazas) más bajos de los ríos Mijitayo, Barranco y Azufral.

Depósitos recientes (al)

Capas compuestas de arenas, gravas y bloques de rocas volcánicas, de hasta 60 m de espesor, producidas por lahares y antiguos ríos. Estas capas forman el plan en el que se encuentra parte de la ciudad de Pasto.

Esta formación rocosa se produjo en el edificio Coba Negra, ubícala y escribe cómo se llama.

Esta formación rocosa se produjo en el edificio Genoy, ubícala y escribe cómo se llama.

Esta formación rocosa se produjo en el edificio Urcunina, ubícala y escribe cómo se llama.

Esta formación rocosa se produjo en el edificio Urcunina, ubícala y escribe cómo se llama.



Volcán Galeras, fotografía: Johana Gómez Gómez



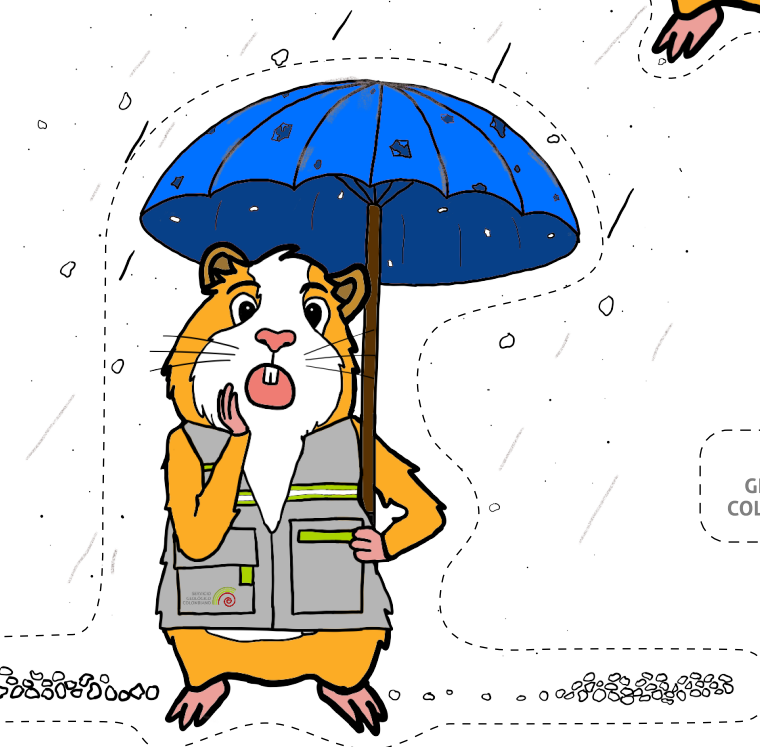
¿Qué aprendimos con la actualización del mapa geológico del Complejo Volcánico Galeras?

Este nuevo estudio geológico del Complejo Volcánico Galeras nos ha permitido conocer su evolución, reconstruir su historia eruptiva y establecer lo siguiente:

- **Su historia inició hace 1,4 millones de años**, es decir 400.000 años antes de lo que se había establecido en trabajos de investigación realizados anteriormente.
- **Está conformado por cinco edificios volcánicos.** Estos son, del más antiguo al más joven, Cariaco, Coba Negra, Genoy, Urcunina y Galeras. Además, tiene a La Guaca, un cono de escoria ubicado en el suroccidente.
- Su comportamiento ha variado entre erupciones que producen flujos y domos de lava, y erupciones que producen columnas eruptivas, flujos y caídas piroclásticas.
- **El actual cono Galeras (el volcán activo y más joven) comenzó su actividad hace aproximadamente 900 años**, lo que indica que es más joven de lo que se había propuesto en estudios anteriores.

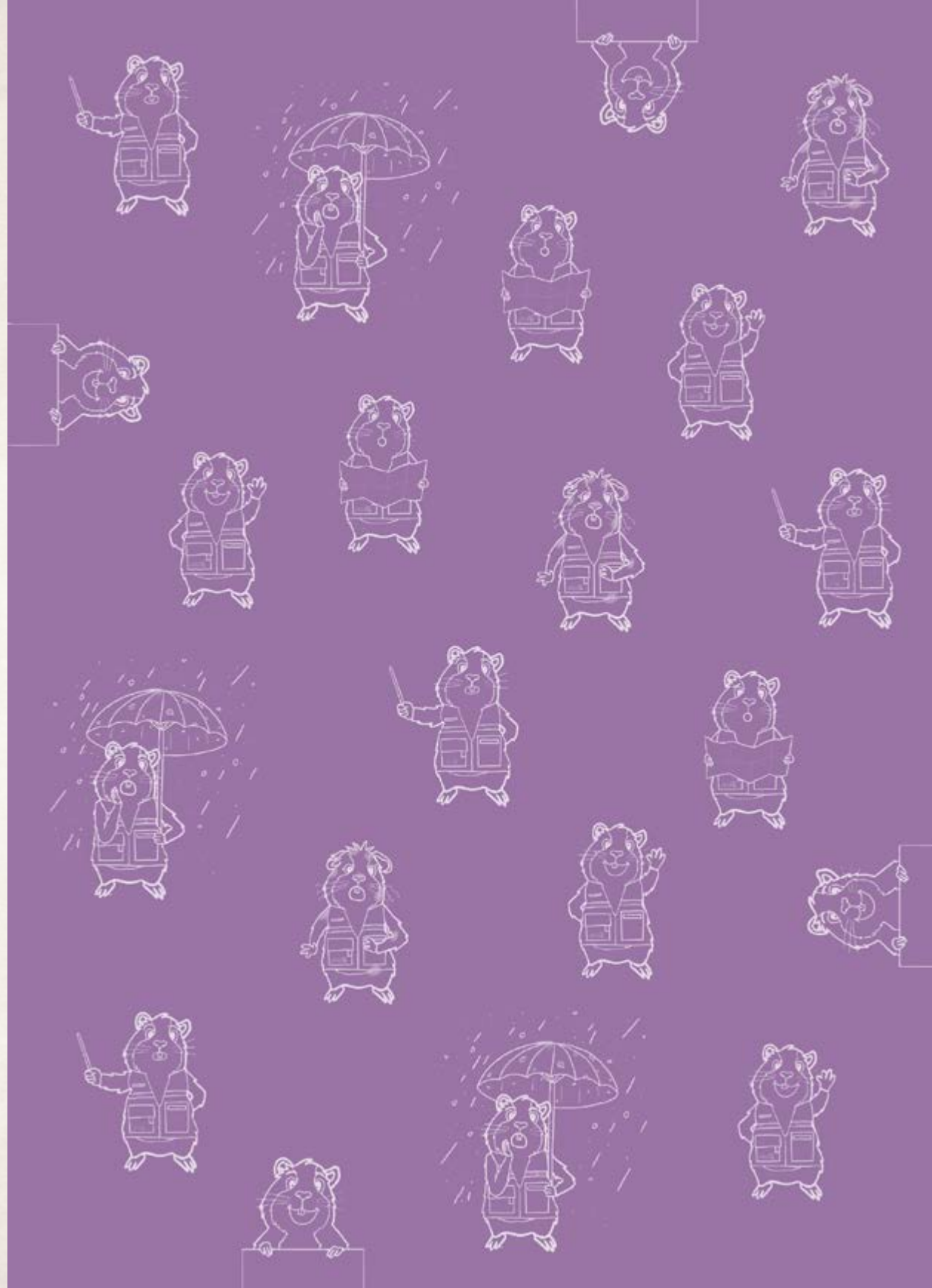
Juega con Chucas

 Recorta y pega





Bogotá, Colombia
Octubre de 2024



SERVICIO
GEOLÓGICO
COLOMBIANO

