



# Boletín mensual

Manizales, 31 de octubre de 2024, 02:00 p. m.

## Actividad volcánica del Segmento Norte de Colombia

Del seguimiento de la actividad volcánica durante el mes de septiembre, el **Servicio Geológico Colombiano (SGC)**, entidad adscrita al **Ministerio de Minas y Energía**, presenta el informe de la actividad de las estructuras volcánicas que conforman este segmento del país y sus principales variaciones con respecto al mes anterior:

### Volcán Nevado del Ruiz

El volcán Nevado del Ruiz siguió mostrando un comportamiento inestable. Las variaciones observadas en algunos parámetros monitoreados, particularmente en la sismicidad y en la desgasificación de dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), evidencian su dinámica interna inestable.

La actividad sísmica relacionada con el movimiento de fluidos al interior de los conductos volcánicos disminuyó en el número de sismos (figura 1) y en la energía sísmica liberada, especialmente en las señales de larga duración. Los niveles de energía de estos eventos sísmicos fueron variables con valores bajos a moderados. A través de las cámaras utilizadas en el monitoreo del volcán y los reportes recibidos de habitantes en el área de influencia volcánica y funcionarios del Parque Nacional Natural los Nevados fue posible la confirmación de varias emisiones de ceniza asociadas a algunas de las señales sísmicas, figura 2. Mediante las cámaras termográficas (FLIR) se confirmaron varios cambios en la temperatura relativa del material emitido. El mayor cambio de temperatura ocurrió el 17 de septiembre asociado a la emisión de ceniza registrada a las 07:59 p. m. (figura 2).



# Boletín mensual

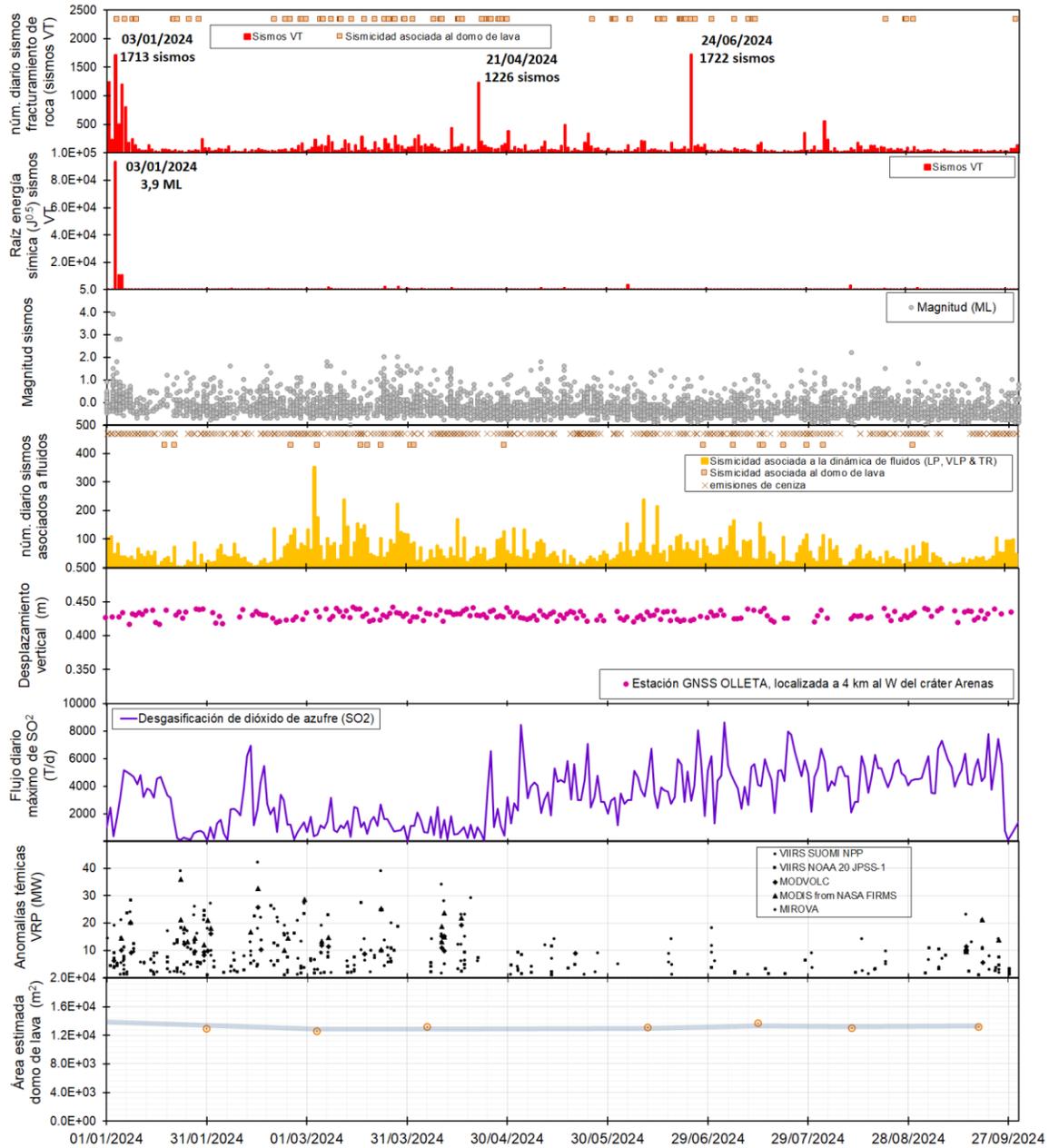


Figura 1. Gráfica multiparámetro volcán Nevado del Ruiz, del 1 de enero al 30 de septiembre de 2024 en Tiempo Universal Coordinado (UTC). Hora de Colombia: UTC-5



# Boletín mensual

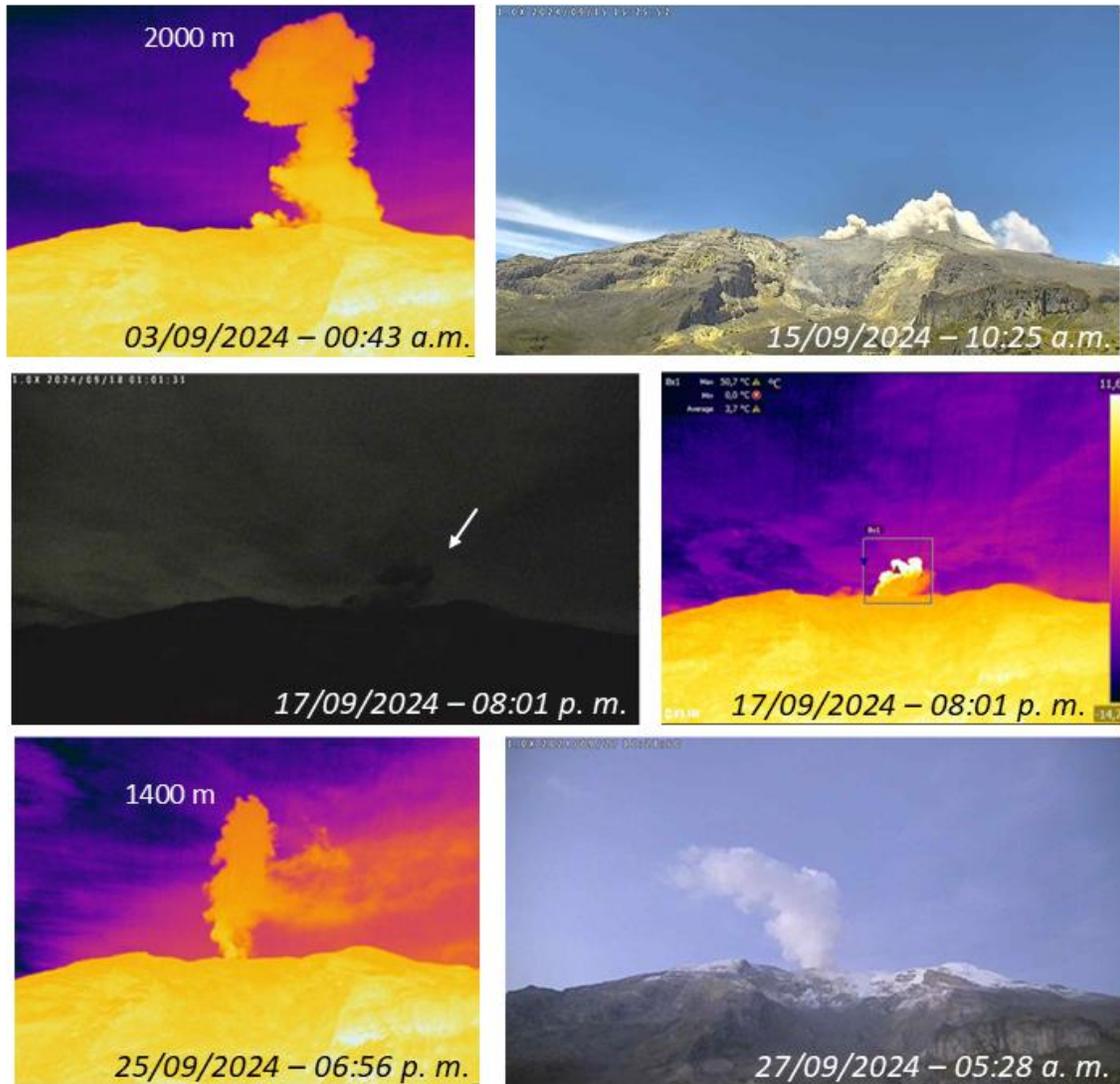


Figura 2. Fotografías de la columna de gases y ceniza obtenidas a través de las cámaras de monitoreo del volcán, durante septiembre de 2024. Fotografía del 3 de septiembre: Imagen de la columna de gases de mayor altura en dispersión del mes. Fotografía del 17 de septiembre: Imagen termográfica con el mayor registro de temperatura relativa del mes y a su izquierda la fotografía con cámara convencional, la flecha blanca señala la columna de gases y ceniza. Fotografía del 25 de septiembre: Imagen de la columna de gases de mayor altura vertical del mes.



# Boletín mensual

La sismicidad asociada a fracturamiento de rocas (volcano-tectónica, VT) en el interior del edificio volcánico disminuyó en el número de sismos registrados y en la energía sísmica liberada, figura 1. Los sismos se localizaron en el cráter Arenas y en los flancos nororiental, sursuroccidental y suroriental, y en menor proporción en los flancos orientalesuroriental y noroccidental del volcán, a distancias de hasta 16 km del cráter, con predominio de sismos a distancias menores de 4 km, figura 3. Las profundidades de los sismos variaron entre menos de 1 km y 8 km con respecto a la cima del volcán. La mayor magnitud registrada en septiembre fue de 1,0 y corresponde a los sismos registrados el 18 de septiembre y el 28 de septiembre. El 18 de septiembre, los sismos ocurrieron a las 01:07 a. m. y a las 08:39 a. m., a 11 km al occidente noroccidente (7 km de profundidad) y 2 km al oriente nororiental (4 km de profundidad) respectivamente. El 28 de septiembre, el sismo fue registrado a las 09:31 p. m., a 2 km al sursuroriente del cráter y 4 km de profundidad de la cima del volcán.

La sismicidad asociada a la actividad del domo de lava<sup>[1]</sup>, ubicado en el fondo del cráter Arenas, disminuyó. Los episodios fueron de nivel de energía bajo y de corta duración, conformados por sismos asociados a fracturamiento de roca.

La deformación de la superficie volcánica, medida a través de inclinómetros electrónicos, estaciones GNSS (Sistema Satelital de Navegación Global) y observaciones DInSAR (Interferometría diferencial de radar de apertura sintética), continuó mostrando cambios menores. No se han registrado procesos deformativos superficiales en el VNR. Las imágenes de satélite permitieron ver el estado del domo que se encuentra en el fondo del cráter Arenas y fue posible observar algunos cambios en su morfología, sin embargo, su tamaño continuó similar al observado en los últimos meses (figura 1).

[1] Domo de lava: es un montículo o protuberancia de lava (roca fundida) viscosa que se emplaza a través del conducto de emisión de un volcán hacia la superficie. La tasa de crecimiento de los domos puede variar de horas a días, años o cientos de años, y estos pueden alcanzar volúmenes de decenas de metros hasta varios kilómetros cúbicos.

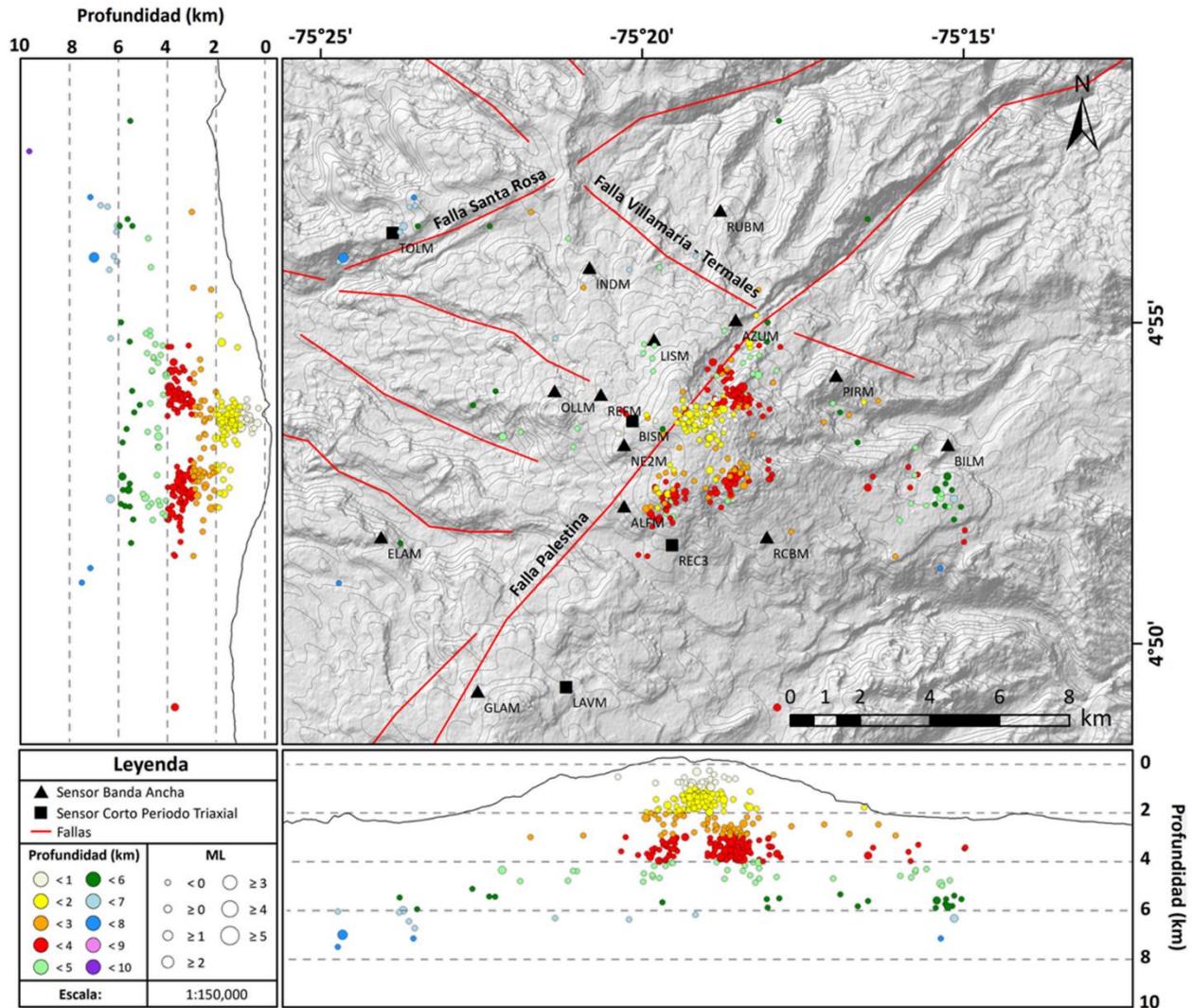


Figura 3. Mapa de localización de los sismos asociados a fracturamiento de roca, tipo VT (círculos de colores) registrados en el volcán Nevado del Ruiz, durante septiembre de 2024. Los cuadros de color negro representan las estaciones sismológicas. La escala de colores representa la profundidad de los sismos y el tamaño de los círculos indica la magnitud local de los sismos.



# Boletín mensual

En el volcán continuó la emisión de gases, vapor de agua y dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) desde el cráter Arenas a la atmósfera. Las tasas de desgasificación de  $\text{SO}_2$  fueron variables, manteniendo valores similares, figura 1. La columna de gases y ceniza alcanzó una altura máxima vertical de 1400 m (medidos sobre la cima del volcán) el 25 de septiembre y 2000 m (medidos sobre la cima del volcán) en dispersión durante la emisión de ceniza asociada a la señal sísmica de las 00:43 a. m. del 3 de septiembre, figura 2. La dirección de dispersión de la columna de gases tuvo una tendencia preferencial hacia el noroccidente y occidentenoroccidente del volcán. El 30 de septiembre debido a esta dirección preferencial del viento y la velocidad alta del mismo se presentó caída de ceniza en la cabaña de Brisas y en sectores del río Lagunilla.

En el seguimiento de anomalías térmicas en el fondo del cráter Arenas, a partir de las diferentes plataformas de monitoreo satelital, la detección estuvo limitada por las condiciones atmosféricas de alta nubosidad predominantes en el área volcánica durante el mes. Sin embargo, se obtuvieron varios reportes de anomalías de nivel de energía bajo y moderado, figura 1.

La actividad sísmica relacionada con la dinámica del glaciar que cubre la parte alta del volcán aumentó en el número de sismos.

Los demás parámetros monitoreados no mostraron variaciones importantes.

Desde el SGC **hacemos un llamado a las personas que visitan el Parque Nacional Natural Los Nevados para que no se acerquen a las zonas más próximas al cráter Arenas**, donde el acceso está restringido, ya que la persistencia de las anomalías térmicas, la actividad relacionada con el domo de lava y las frecuentes emisiones de gases y ceniza, hacen que este sector del parque sea peligroso para la vida y la integridad de las personas. Asimismo, **se recomienda no realizar paradas por largos periodos de tiempo en la vía Murillo – Cerro Gualí**,



# Boletín mensual

en particular, en los cañones de los ríos Gualí, Azufrado y Lagunilla, que nacen en el volcán, por encontrarse en la **zona de amenaza volcánica alta**.

Por más de diez años, el volcán Nevado del Ruiz ha sido el más activo de Colombia y se encuentra en un proceso eruptivo, caracterizado por erupciones menores (emisiones de ceniza con alturas de columna menores a 3 km), las cuales no afectan de manera considerable a la población. Por esta razón, **es importante no normalizar el comportamiento del estado de alerta Amarilla, especialmente cuando las variaciones de los parámetros monitoreados son menores en lapsos de tiempo cortos**. Si bien esto indica que el volcán presenta menor inestabilidad y, en consecuencia, menor posibilidad de hacer una erupción considerable, debemos tener presente que sus niveles de actividad están muy por encima de cualquier otro volcán en Colombia, y que en cualquier momento su actividad podría incrementarse rápidamente y pasar a un estado de alerta Naranja (volcán con cambios importantes en los parámetros monitoreados) o incluso a Roja (volcán en erupción).

El estado por actividad volcánica se mantiene en estado de alerta **Amarilla** : **volcán activo con cambios en el comportamiento del nivel base de los parámetros monitoreados y otras manifestaciones**.

## Volcán Cerro Machín

En el volcán Cerro Machín la actividad sísmica aumentó en el número de sismos registrados y en la energía sísmica liberada, figura 4. Durante el mes se presentaron dos incrementos leves de actividad sísmica entre el 13 y el 14 de septiembre y entre el 18 y el 19 de septiembre, figura 4. Los sismos se localizaron principalmente en los sectores occidental a suroccidental y sur del volcán, a distancias menores de 4 km del domo principal, figura 5. Las profundidades de los sismos variaron entre 1 km y 13 km con respecto a la cima del volcán. El sismo de mayor



magnitud, 2,2, se registró el 13 de septiembre a las 10:08 a. m., durante uno de los incrementos de sismicidad y estuvo localizado a 1 km al occidente del domo principal, a 3 km de profundidad.

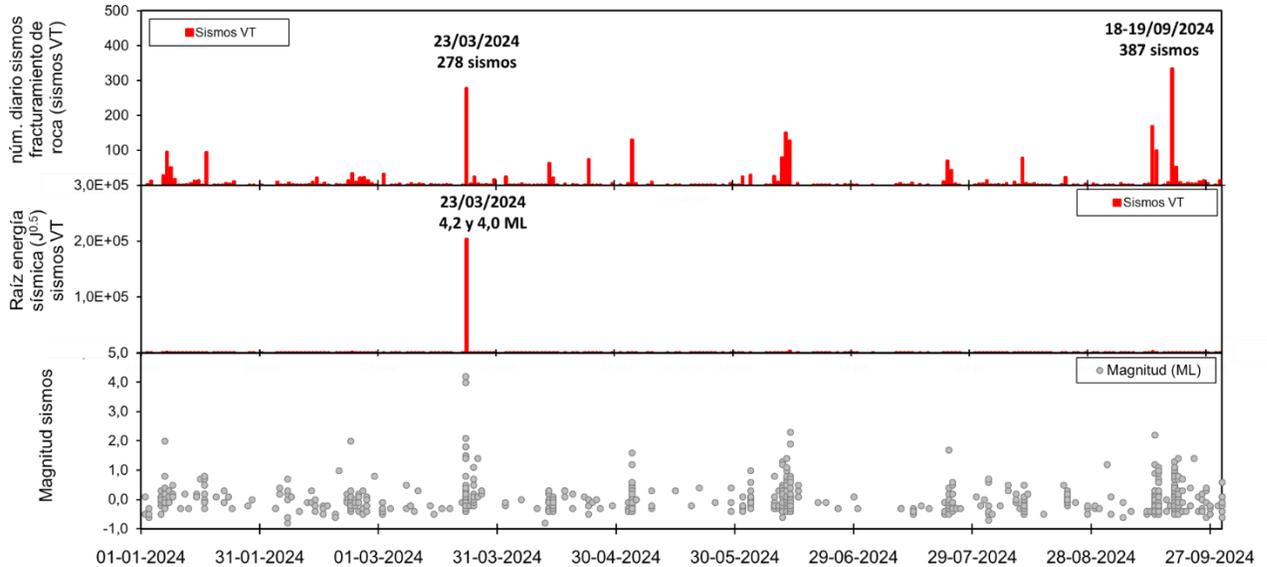


Figura 4. Número y energía diaria de la sismicidad asociada a fracturamiento de roca (volcano-tectónica o VT) registrada en el volcán Cerro Machín entre el 1 de enero y el 30 de septiembre de 2024, en hora universal coordinada (UTC). Magnitud de los sismos localizados.

La deformación volcánica, medida a través de inclinómetros electrónicos y de estaciones GNSS (Sistema Satelital de Navegación Global), no mostró cambios en la estructura volcánica.

Los demás parámetros geofísicos y geoquímicos monitoreados no mostraron variaciones importantes.

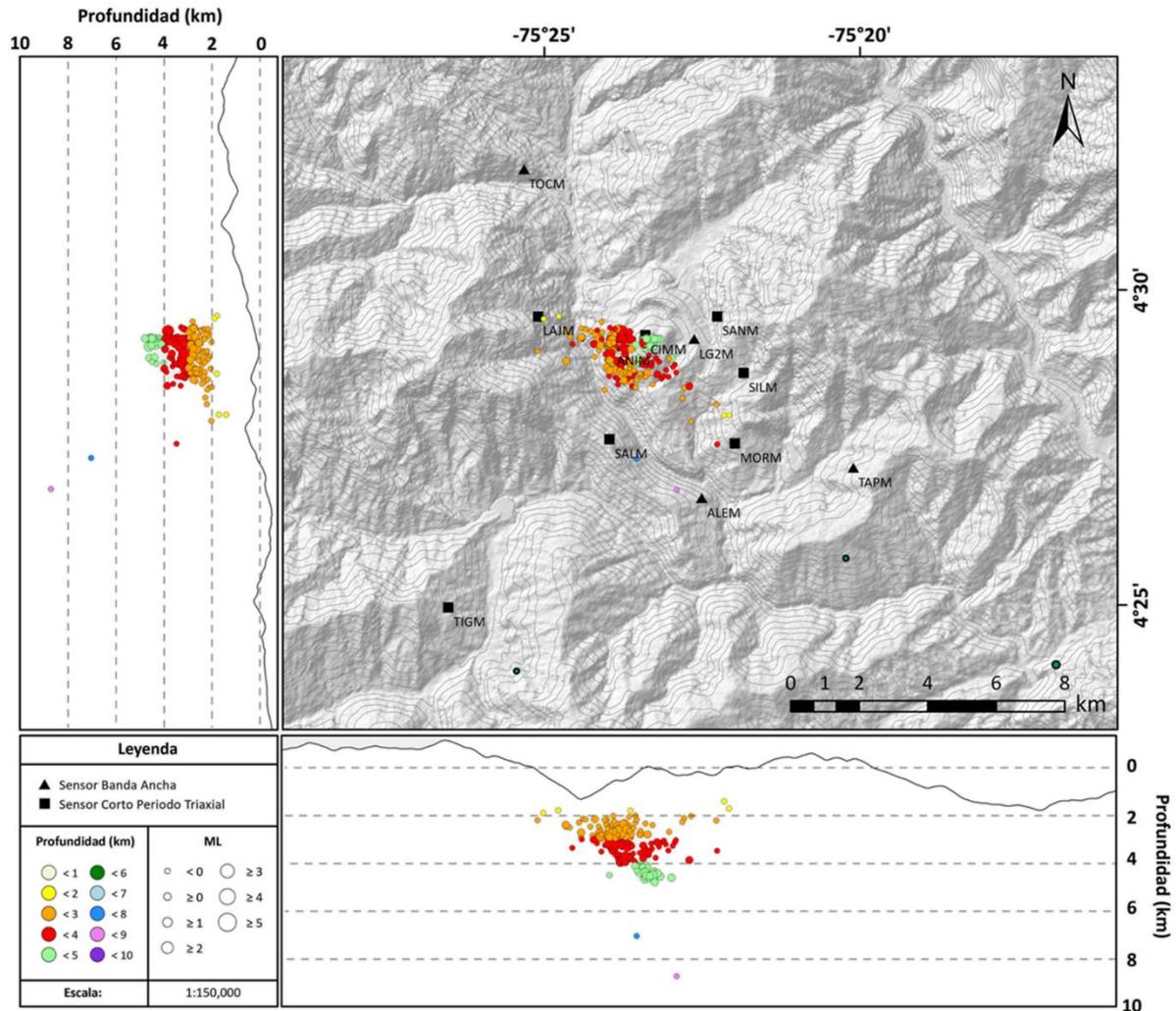


Figura 5. Mapa de localización de los sismos asociados a fracturamiento de roca, tipo VT (círculos de colores) registrados en el volcán Cerro Machín, durante septiembre de 2024. Los cuadros de color negro representan las estaciones sismológicas. La escala de colores representa la profundidad de los sismos y el tamaño de los círculos indica la magnitud local de los sismos.



# Boletín mensual

El estado por actividad volcánica se mantiene en alerta **Amarilla** : **volcán activo con cambios en el comportamiento del nivel base de los parámetros monitoreados y otras manifestaciones.**

## Volcán Nevado de Santa Isabel

En el volcán Nevado de Santa Isabel la actividad sísmica asociada a fracturamiento de roca mantuvo niveles similares en el número de sismos y aumentó en la energía sísmica liberada, figura 6. Los sismos, en general, fueron de nivel de energía bajo, la mayor magnitud registrada durante el mes fue de 1,3 asociada al sismo de las 06:39 p. m. del 30 de septiembre. La sismicidad se localizó principalmente al orientesuroriente y al suroccidente de la estructura volcánica, a distancias menores de 6 km de su parte central, figura 7. La profundidad de los eventos sísmicos varió entre 1 km y 6 km, respecto a la cima del volcán.

La deformación de la superficie volcánica, medida a través de inclinómetros electrónicos y de estaciones GNSS (Sistema Satelital de Navegación Global, por sus siglas en inglés), no tuvo cambios importantes.

Las tasas de flujo de dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) medidas al suroccidente del volcán, sector la Azufrera, permanecieron estables.

La actividad sísmica asociada a la dinámica del glaciar mantuvo niveles similares.

El estado por actividad volcánica se mantiene en alerta **Amarilla** : **volcán activo con cambios en el comportamiento del nivel base de los parámetros monitoreados y otras manifestaciones.**



# Boletín mensual

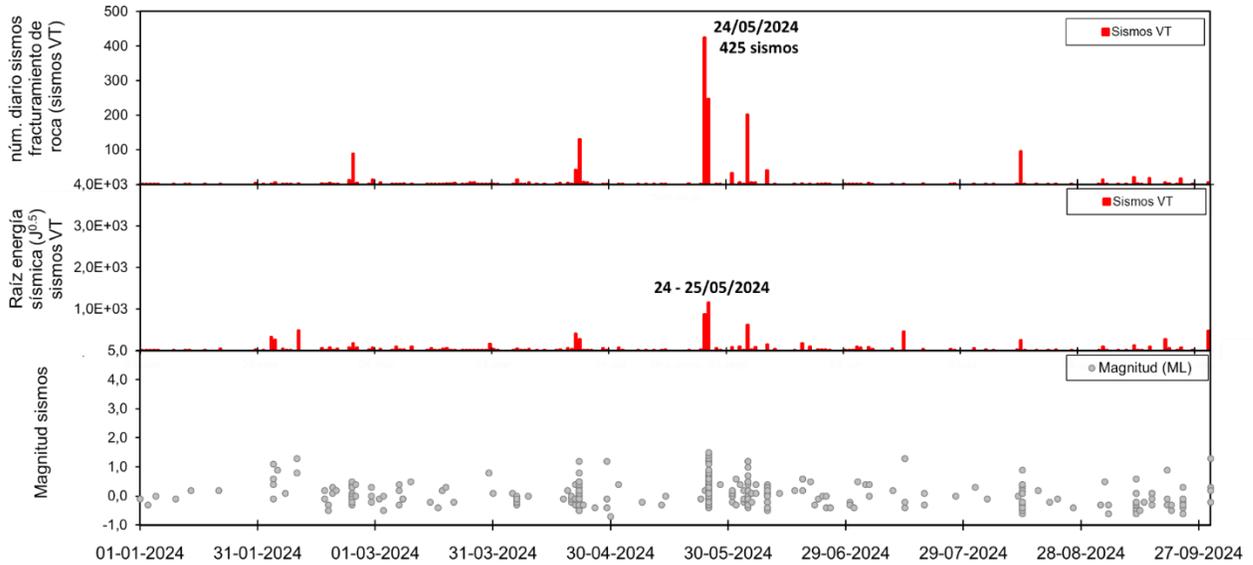


Figura 6. Número y energía diaria de la sismicidad asociada a fracturamiento de roca (volcano-tectónica o VT) registrada en el volcán Nevado de Santa Isabel entre el 1 de enero y el 30 de septiembre de 2024, en hora universal coordinada (UTC). Magnitud de los sismos localizados.

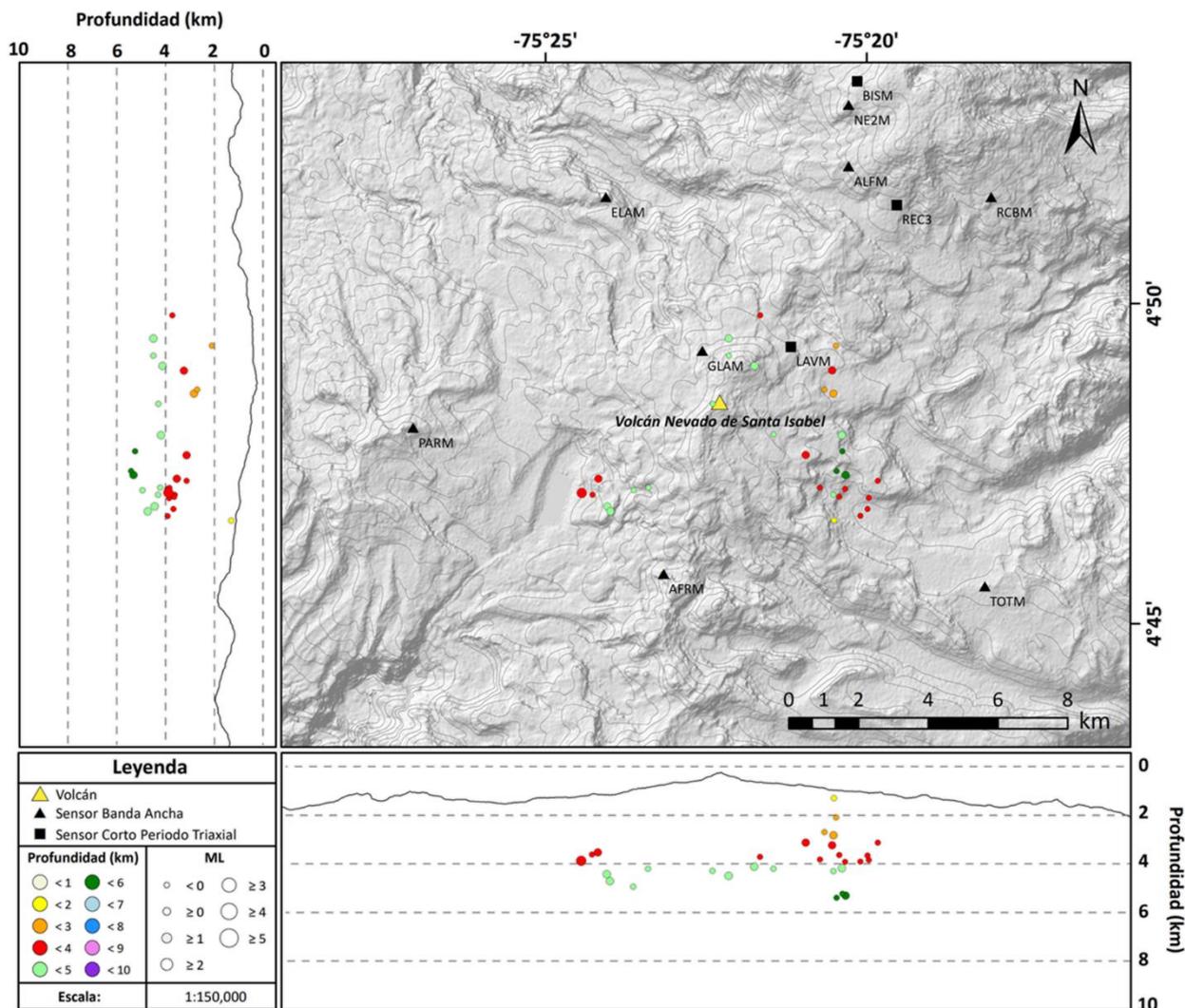


Figura 7. Mapa de localización de los sismos asociados a fracturamiento de roca, tipo VT (círculos de colores) registrados en el volcán Nevado de Santa Isabel, durante septiembre de 2024. Los cuadros de color negro representan las estaciones sismológicas. La escala de colores representa la profundidad de los sismos y el tamaño de los círculos indica la magnitud local de los sismos.



## Volcán Paramillo del Cisne

En el volcán Paramillo del Cisne continuó el registro de actividad sísmica asociada a fracturamiento de roca. Esta sismicidad fue similar en el número de sismos registrados y disminuyó en la energía sísmica liberada, figura 8. Los sismos fueron de nivel de energía bajo (magnitudes menores de 1) y se localizaron principalmente en los sectores norte, sur y oriente del volcán, a distancias menores de 2 km de la parte central de la estructura volcánica. Las profundidades de los sismos variaron entre 1 km y 3 km respecto a la cima, figura 9.

El estado por actividad volcánica se mantiene en alerta Verde ●: volcán activo en reposo.

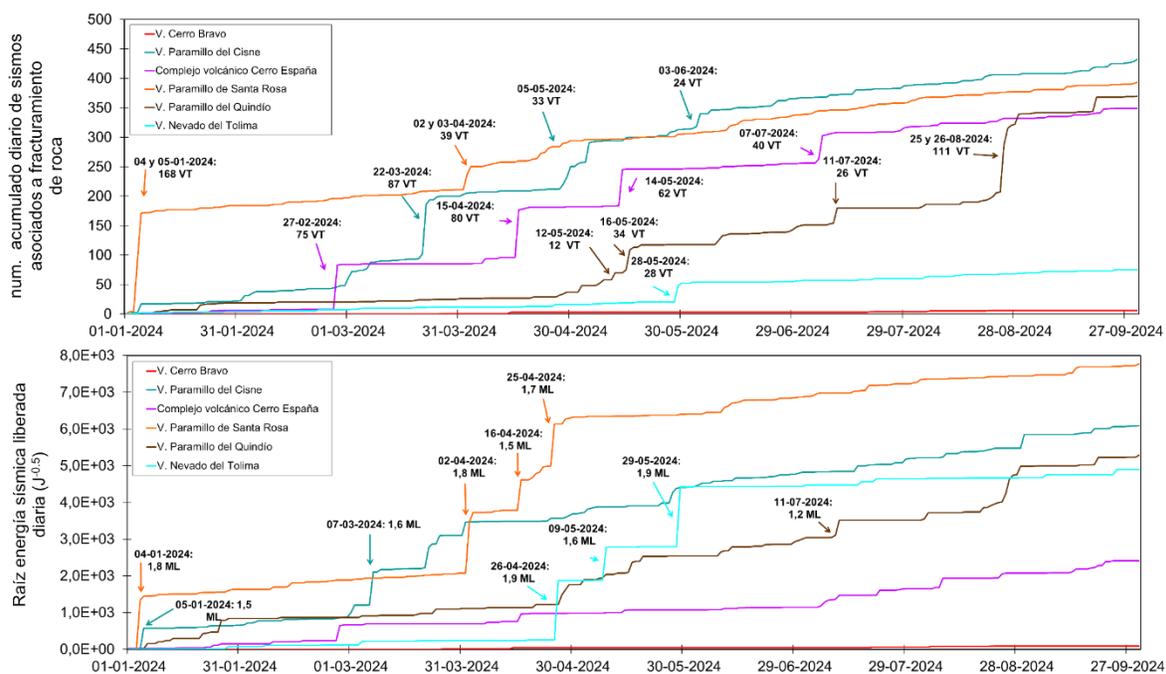


Figura 8. Número y energía acumulados de la sismicidad diaria asociada a fracturamiento de roca registrada en los volcanes Paramillo del Cisne, Paramillo de Santa Rosa, Paramillo del Quindío,



Nevado del Tolima y el Complejo Volcánico Cerro España, entre el 1 de enero y el 30 de septiembre de 2024, en Tiempo Universal Coordinado (UTC).

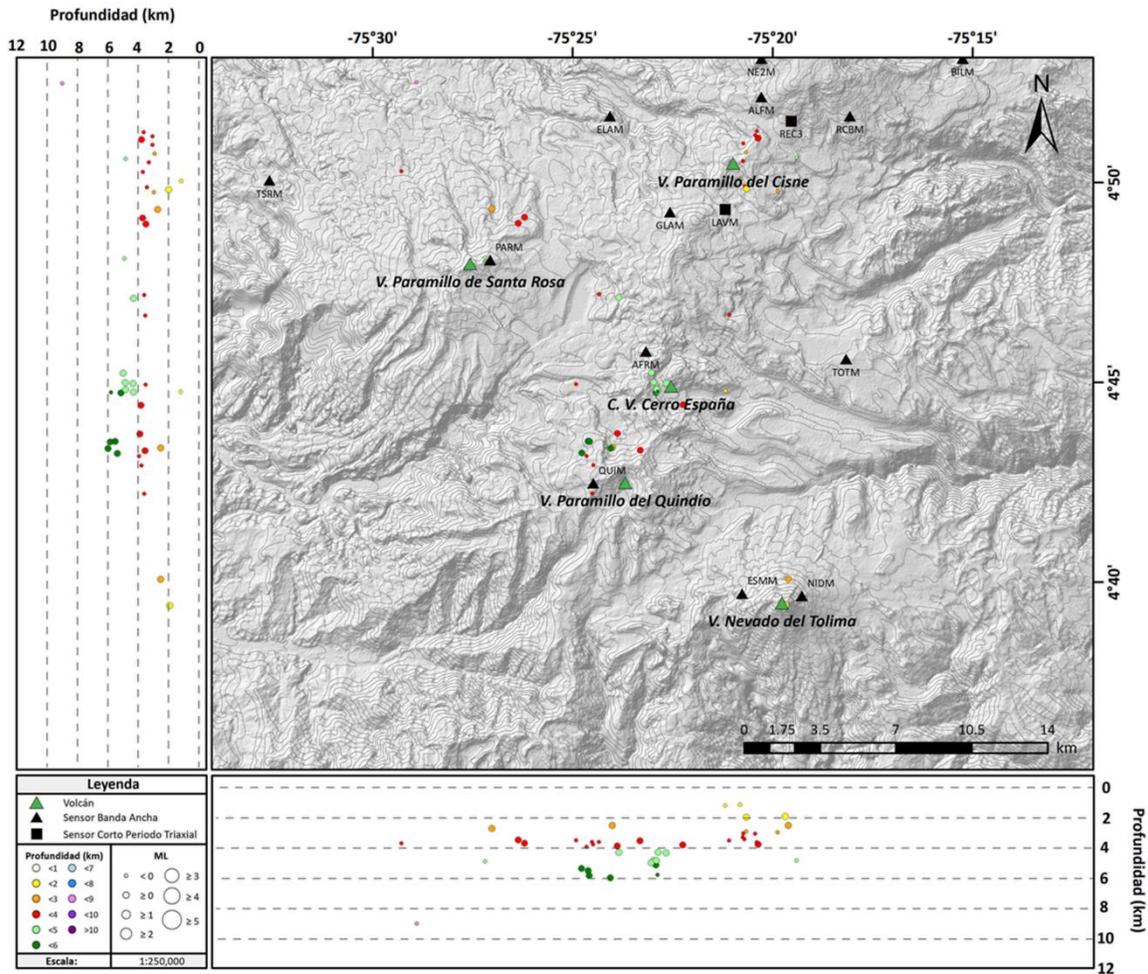


Figura 9. Mapa de localización de los eventos volcano-tectónicos (círculos de colores) registrados en los volcanes Paramillo del Cisne, Paramillo de Santa Rosa, Paramillo del Quindío, Nevado del Tolima y el Complejo Volcánico Cerro España, durante septiembre de 2024. La escala de colores representa la profundidad de los eventos y el tamaño de los círculos, la magnitud local.



# Boletín mensual

## Complejo Volcánico Cerro España

En el Complejo volcánico Cerro España continuó la actividad sísmica asociada a fracturamiento de roca. Esta sismicidad mantuvo un número similar de eventos registrados y disminuyó levemente en la energía sísmica liberada, figura 8. Los sismos presentaron nivel de energía bajo (magnitudes menores de 1) y se localizaron en los sectores occidental, suroccidental, sur y oriental del complejo, a menos de 5 km de distancia de su parte central, con profundidades entre 1 km y 5 km respecto a la cima de la estructura volcánica, figura 9.

El estado por actividad volcánica se mantiene en alerta **Verde** ●: **volcán activo en reposo.**

## Volcán Paramillo de Santa Rosa

En el volcán Paramillo de Santa Rosa la actividad sísmica asociada a fracturamiento de roca mantuvo niveles similares en el número de sismos registrados y en la energía sísmica liberada, figura 8. Los sismos fueron de nivel de energía bajo (magnitudes menores de 1) y se localizaron en los flancos noroccidental y nororiental del volcán, a distancias menores de 9 km de su parte central y profundidades entre 2 km y 9 km con respecto a la cima del volcán, figura 9.

El estado por actividad volcánica se mantiene en alerta **Verde** ●: **volcán activo en reposo.**

## Volcán Paramillo del Quindío

El volcán Paramillo del Quindío continuó presentando sismicidad asociada a fracturamiento de roca. Esta actividad sísmica disminuyó en el número de sismos registrados y en la energía sísmica liberada, figura 8. Los sismos presentaron nivel de energía bajo (magnitudes menores de 1) y se localizaron principalmente en los flancos norte, noroccidente y occidente del volcán,



# Boletín mensual

a distancias menores de 4 km de su parte central, a profundidades entre 2 km y 6 km con respecto a la cima de la estructura volcánica, figura 9.

El estado por actividad volcánica se mantiene en alerta **Verde** ●: **volcán activo en reposo.**

## Volcán Nevado del Tolima

En el volcán Nevado del Tolima se registró actividad sísmica asociada a fracturamiento de roca al interior del edificio volcánico y a la dinámica glaciaria. La sismicidad mantuvo niveles similares en el número de sismos registrados y aumentó levemente en la energía sísmica liberada, figura 8. Los sismos fueron de nivel de energía bajo (magnitudes menores de 1).

Las señales sísmicas generadas por la dinámica del glaciar que cubre parte de la cima del volcán y asociadas a la actividad superficial (pequeñas avalanchas o desprendimientos de roca) aumentaron.

El estado por actividad volcánica se mantiene en alerta **Verde** ●: **volcán activo en reposo.**

## Volcán Cerro Bravo

En el volcán Cerro Bravo no se presentó sismicidad asociada a fracturamiento de roca al interior del edificio volcánico ni a actividad superficial como caídas de roca y pequeñas avalanchas.

Las mediciones geodésicas no muestran cambios asociados a procesos deformativos volcánicos.

El estado por actividad volcánica se mantiene en alerta **Verde** ●: **volcán activo en reposo.**



# Boletín mensual

## Volcán San Diego

El volcán San Diego no presentó actividad sísmica importante. Por otra parte, durante el mes no se recibieron reportes de cambios que puedan estar relacionados con la actividad volcánica de esta estructura.

El estado por actividad volcánica se mantiene en alerta **Verde** ●: **volcán activo en reposo.**

## Volcán Romeral

En el volcán Romeral no se registró actividad sísmica importante ni se recibieron reportes de cambios o fenómenos que puedan estar relacionados con la actividad de este volcán.

El estado por actividad volcánica se mantiene en alerta **Verde** ●: **volcán activo en reposo.**

Con base en lo anteriormente expuesto, desde el SGC recomendamos seguir atentamente la evolución de las estructuras volcánicas del Segmento Norte del país a través de los boletines semanales y demás información publicada por nuestros canales oficiales, así como las instrucciones de las autoridades locales, departamentales y de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD).

El Servicio Geológico Colombiano realiza el monitoreo permanente de la actividad volcánica en el país y continuará informando de manera oportuna los cambios observados. Si quiere conocer más información, [visite este enlace](#).

Para más detalles sobre el esquema de clasificación de los estados de alerta, puede hacer [clic aquí](#).