



# Boletín mensual

Manizales, 24 de diciembre de 2024, 11:00 a. m.

## Actividad volcánica del Segmento Norte de Colombia

Del seguimiento de la actividad volcánica durante el mes de noviembre, 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 continuó presentando un comportamiento inestable. Las variaciones observadas en diferentes parámetros monitoreados, particularmente en la sismicidad y en la desgasificación de dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), evidencian su dinámica interna inestable.

La sismicidad asociada a fracturamiento de rocas (volcano-tectónica, VT) en el interior del edificio volcánico aumentó en el número de sismos registrados y mantuvo niveles similares en la energía sísmica liberada, figura 1. Los sismos se localizaron en el cráter Arenas y a distancias de hasta 12 km del cráter, principalmente en el flanco norte (desde occidente-noroeste hasta el oriente-nororiente) y, en menor proporción, en los demás flancos del volcán, figura 2. Las profundidades de los sismos variaron entre menos de 1 km y 9 km con respecto a la cima del volcán. Se destaca el incremento sísmico registrado entre el 2 y 4 de noviembre, a una distancia promedio de 7 km al nornoroeste del cráter y profundidades entre 6 km y 9 km (respecto a la cima del volcánica). La mayor magnitud del mes fue de 2,4, correspondiente a los sismos del 2 de noviembre a las 04:43 p. m. y el 3 de noviembre a las 08:13 p.m. Ambos sismos



ocurrieron durante el incremento mencionado y estuvieron localizados a 7 km al nornoroccidente, a 8 km de profundidad.

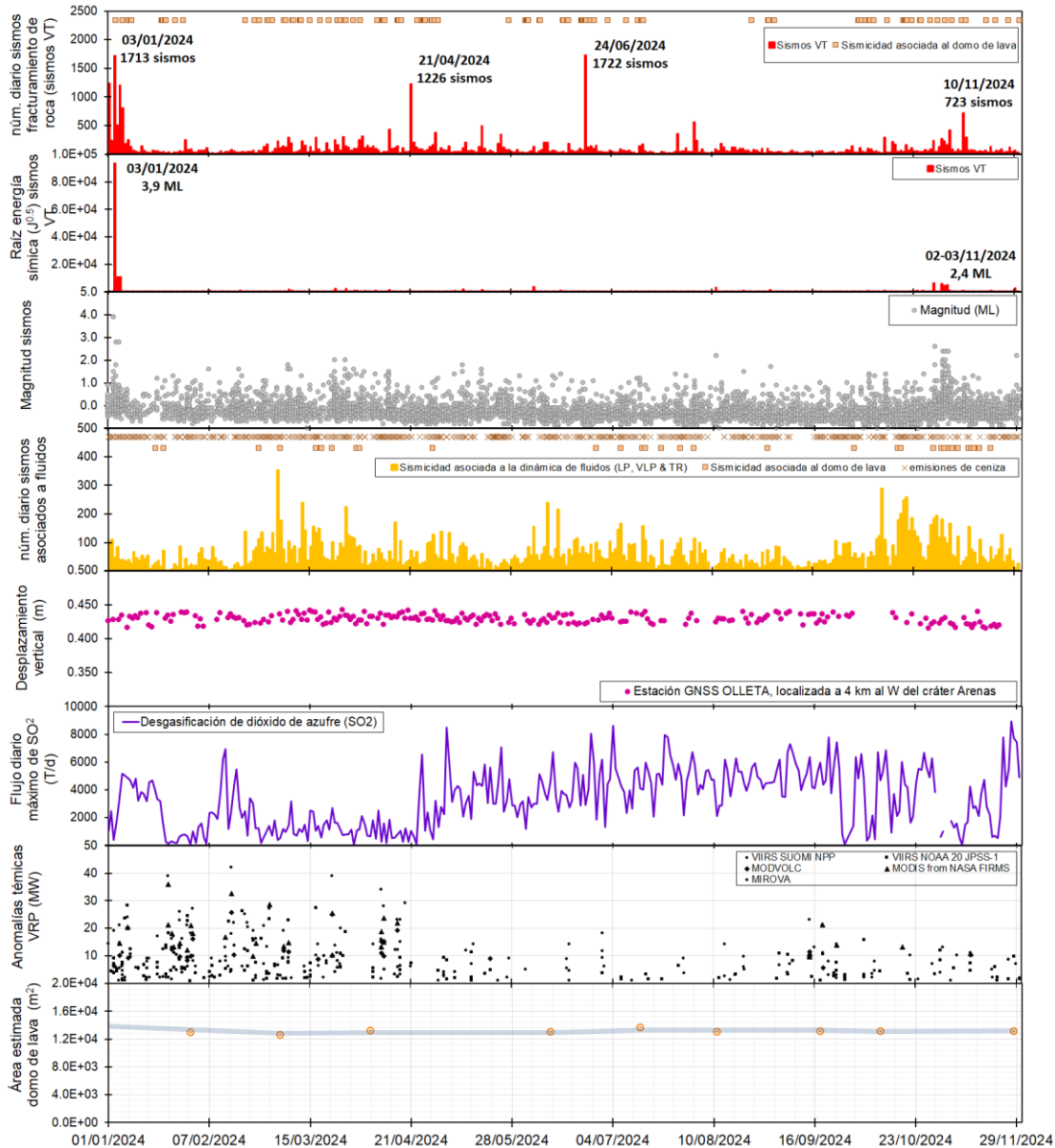


Figura 1. Gráfica multiparámetro volcán Nevado del Ruiz, del 1 de enero al 30 de noviembre de 2024 en Tiempo Universal Coordinado (UTC)

# Boletín mensual

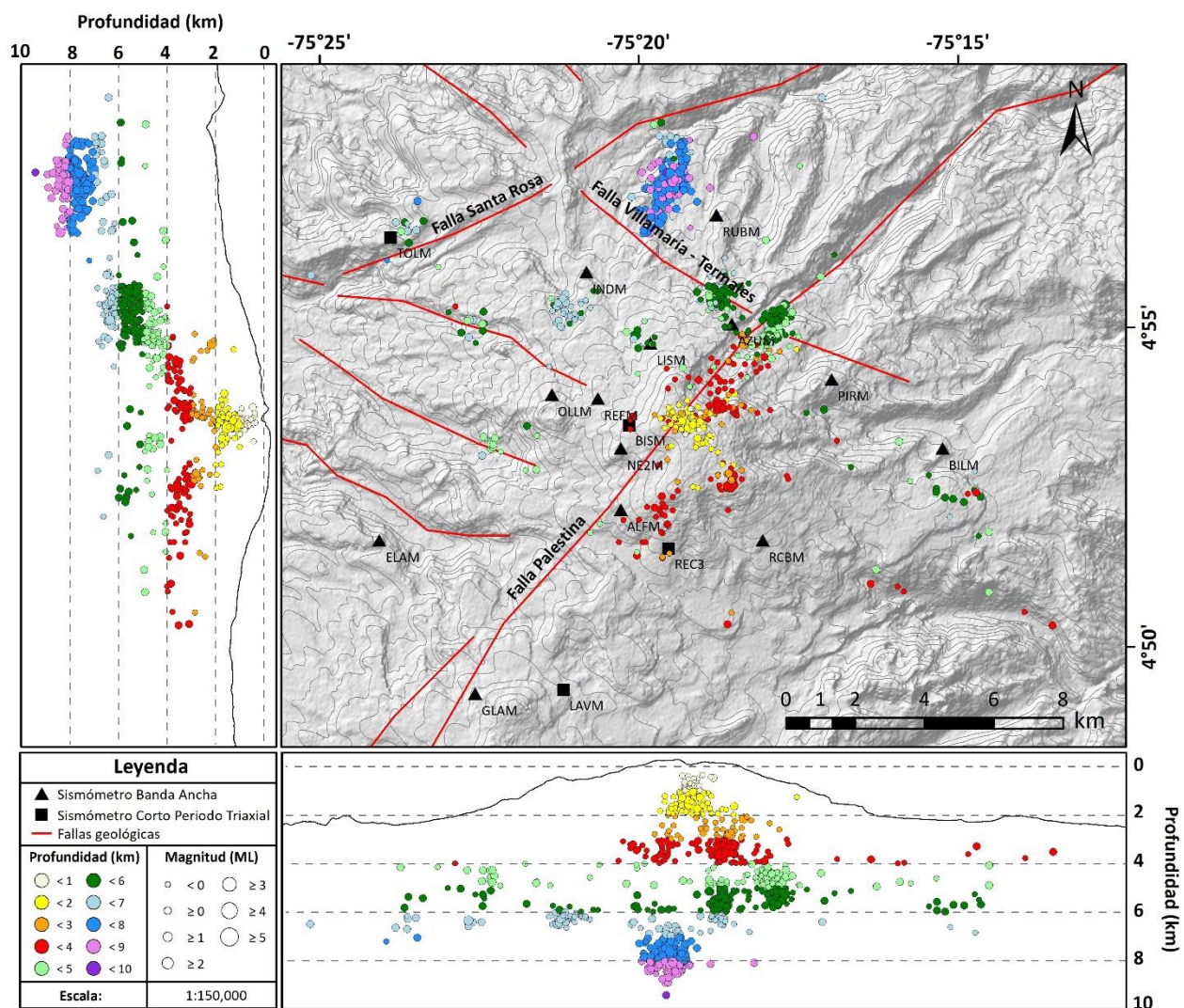


Figura 2. Mapa de localización de los sismos asociados a fracturamiento de roca (VT) (círculos de colores) registrados en el volcán Nevado del Ruiz, durante noviembre de 2024. Los cuadros de color negro representan las estaciones sismológicas. La escala de colores representa la profundidad de los sismos y el tamaño de los círculos indica la magnitud de los sismos



# Boletín mensual

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. Predominaron las señales asociadas a emisiones pulsátiles de ceniza con niveles de energía variables principalmente entre bajos y moderados. Sin embargo, hacia la última semana del mes, estas señales disminuyeron y las señales de larga duración asociadas a emisión continua de ceniza aumentaron, lo cual fue especialmente notorio el 29 y 30 de noviembre. El nivel de energía de las señales de larga duración fue bajo. A través de las cámaras utilizadas en el monitoreo del volcán y los reportes recibidos por funcionarios del Parque Nacional Natural los Nevados (PNNN), personal del SGC en labores de campo y habitantes en el área de influencia volcánica fue posible la confirmación de varias emisiones de ceniza asociadas a algunas de las señales sísmicas, figura 3. Mediante las cámaras termográficas (FLIR) se observaron cambios en la temperatura relativa del material emitido relacionados con algunas de las emisiones de ceniza registradas. El 26 de noviembre a las 01:43 a. m. ocurrió el cambio de mayor temperatura del mes, figura 3.

La sismicidad asociada a la actividad del domo de lava<sup>[1]</sup>, ubicado en el fondo del cráter Arenas, mantuvo niveles similares. Los episodios fueron de nivel de energía bajo y de corta duración, y a diferencia del mes anterior (octubre), estos estuvieron conformados por sismos asociados a movimiento de fluidos, así como 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) mostró cambios menores. No se han registrado procesos deformativos superficiales en el VNR. (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.





# Boletín mensual

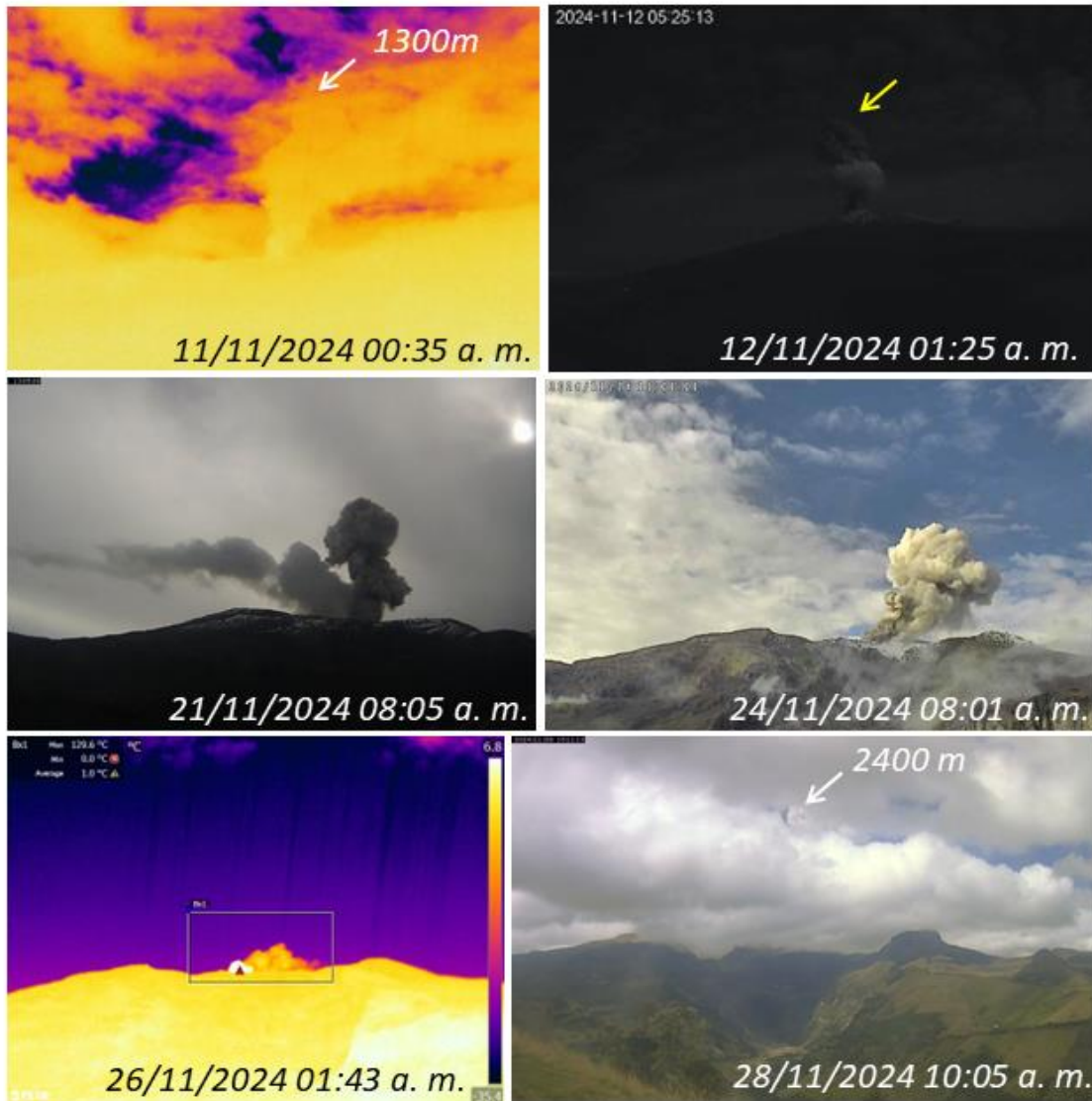


Figura 3. Fotografías de la columna de gases o de ceniza obtenidas a través de las cámaras de monitoreo del volcán, durante noviembre de 2024. Fotografías del 11 de noviembre y el 28 de noviembre: Imagen de la columna de gases de mayor altura en vertical y dispersión del mes respectivamente. Fotografía del 26 de noviembre: Imagen termográfica con el mayor registro de temperatura relativa del mes.



# Boletín mensual

La emisión de vapor de agua y gases, principalmente dióxido de Azufre ( $\text{SO}_2$ ), a la atmósfera a través del cráter Arenas fue variable. Las tasas diarias de desgasificación de  $\text{SO}_2$  disminuyeron debido a que, la mayor parte del mes, la dirección del viento no favoreció las estaciones de medición. Sin embargo, a través del monitoreo satelital, que se realiza de manera complementaria, se confirmó que la tendencia en la desgasificación se mantuvo con valores similares a los últimos meses. Esto también se evidenció en la última semana de noviembre con las mediciones que se realizan desde la superficie terrestre. Figura 1.

La altura máxima de la columna de gases en vertical fue de 1300 m (medidos sobre la cima del volcán), el 11 de noviembre. En dispersión, la columna alcanzó una altura de 2400 m durante la emisión de ceniza del 28 de noviembre, asociada a la señal sísmica de las 10:05 a. m., figura 3. La dirección de dispersión de la columna fue variable con tendencia preferencial hacia el flanco noroccidental y norte del volcán, aunque en varias ocasiones la dirección estuvo hacia el flanco oriental. De acuerdo con esto, se recibieron reportes de caída de ceniza desde sectores del PNNN y del río Lagunilla ubicados en estas direcciones.

En el seguimiento de anomalías térmicas en el fondo del cráter Arenas, a partir de las diferentes plataformas de monitoreo satelital, a pesar de que la detección estuvo limitada por las condiciones atmosféricas de alta nubosidad en el área, 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 disminuyó levemente 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



# Boletín mensual

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**, 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 presentó valores similares en el número de sismos y aumentó en la energía sísmica liberada, figura 4. Los sismos se localizaron principalmente en los flancos occidental y suroccidental del volcán, a distancias menores a 3 km del domo principal, figura 5. En menor proporción, algunos sismos ocurrieron entre 7 y 8 km de la parte central de la estructura volcánica. Las profundidades variaron entre 2 km y 10 km con respecto a la cima del volcán. La máxima magnitud registrada fue de 1,6, correspondiente al sismo del 6 de noviembre a las 08:52 p. m., localizado a 7 km al sur, a 10 km de profundidad.

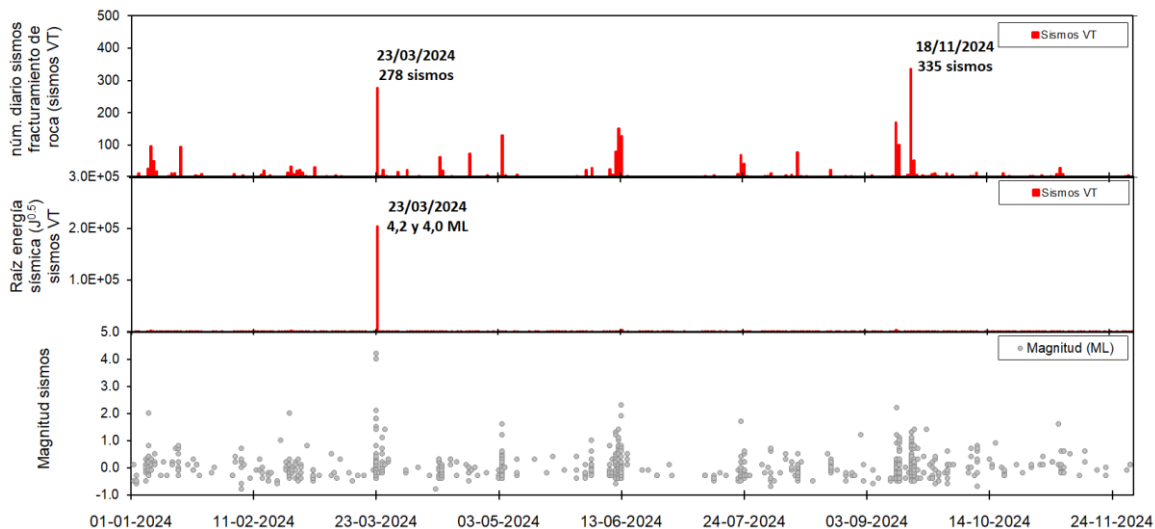


Figura 4. Número y energía diaria de la sismicidad asociada a fracturamiento de roca (volcano-tectónica o VT) registrada en el volcán Cerro Machín entre el 1 de enero y el 30 de noviembre de 2024, en hora universal coordinada (UTC). Magnitud de los sismos localizados

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.



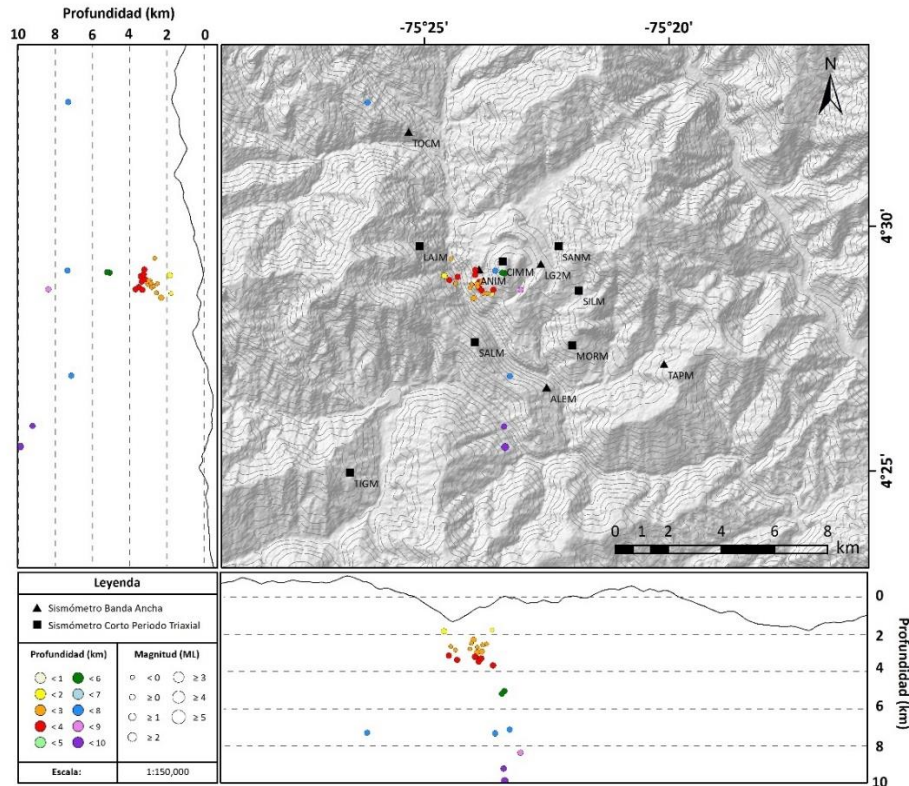


Figura 5. Mapa de localización de los sismos asociados a fracturamiento de roca, tipo VT (círculos de colores) registrados en el volcán Cerro Machín, durante noviembre de 2024. Los cuadros de color negro representan las estaciones sismológicas. La escala de colores representa la profundidad de los sismos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

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

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 continuó el registro de actividad sísmica asociada a fracturamiento de roca. Esta sismicidad mantuvo valores similares en el número de sismos y en la energía sísmica liberada, figura 6. Los sismos fueron de nivel de energía bajo (magnitudes menores de 1) y se localizaron al oriente, nororiente, suroriente, norte y suroccidente de la estructura volcánica, a distancias menores de 5 km de su parte central, figura 7. La profundidad de los eventos sísmicos varió entre 3 km y 6 km, respecto a la cima del volcán.

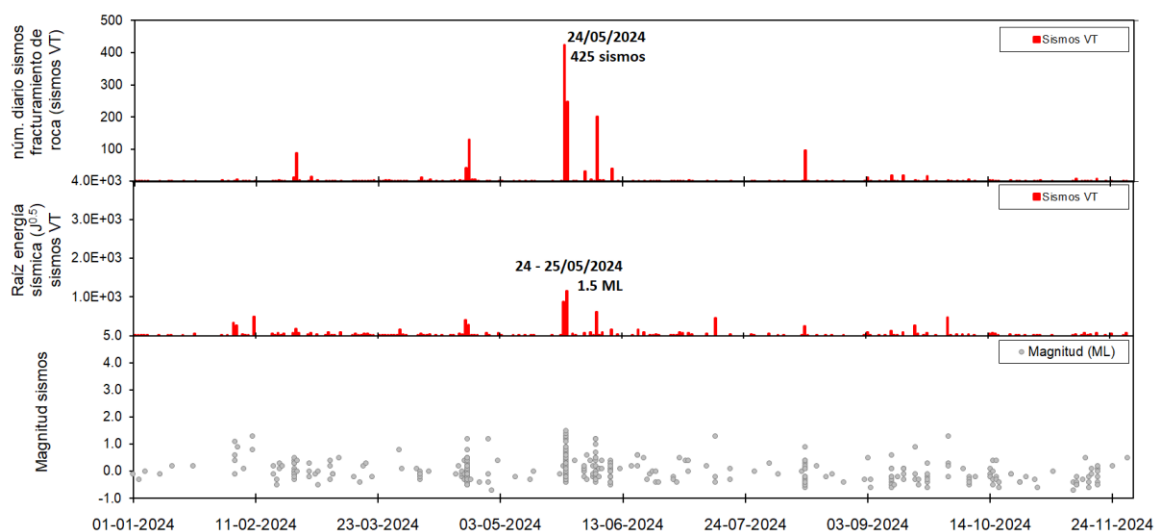


Figura 6. Número y energía diaria de la sismicidad asociada a fracturamiento de roca (volcano-tectónica o VT) registrada en el volcán Nevado de Santa Isabel entre el 1 de enero y el 30 de noviembre de 2024, en hora universal coordinada (UTC). Magnitud de los sismos localizados

La deformación de la superficie volcánica, medida a través de inclinómetros electrónicos y de estaciones GNSS y observaciones DInSAR mostró cambios menores. No se han registrado procesos deformativos superficiales en el VNSI.

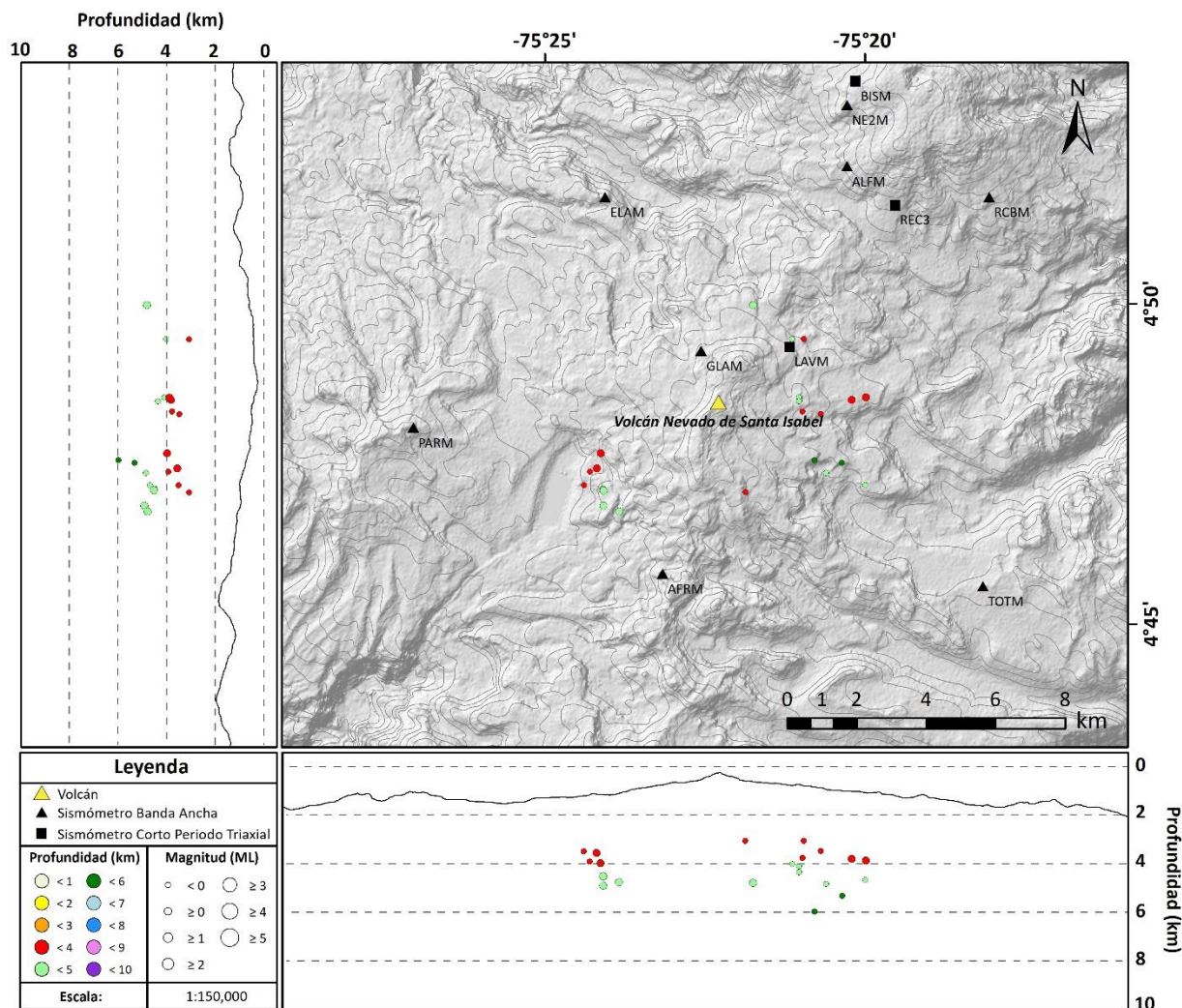



Figura 7. Mapa de localización de los sismos asociados a fracturamiento de roca, tipo VT (círculos de colores) registrados en el volcán Nevado de Santa Isabel, durante noviembre de 2024. Las figuras de color negro representan las estaciones sismológicas. La escala de colores representa la profundidad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

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



# Boletín mensual

La actividad sísmica asociada a la dinámica del glaciar mantuvo valores similares en el número de sismos.

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 Paramillo del Cisne

En el volcán Paramillo del Cisne continuó el registro de actividad sísmica asociada a fracturamiento de roca. Esta sismicidad presentó un leve aumento 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, de manera dispersa, en los diferentes flancos del volcán, a distancias menores de 3 km de la parte central de la estructura volcánica. Las profundidades de los sismos variaron entre 1 km y 5 km respecto a la cima, figura 9. Las mediciones geodésicas no muestran cambios asociados a procesos deformativos volcánicos.

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

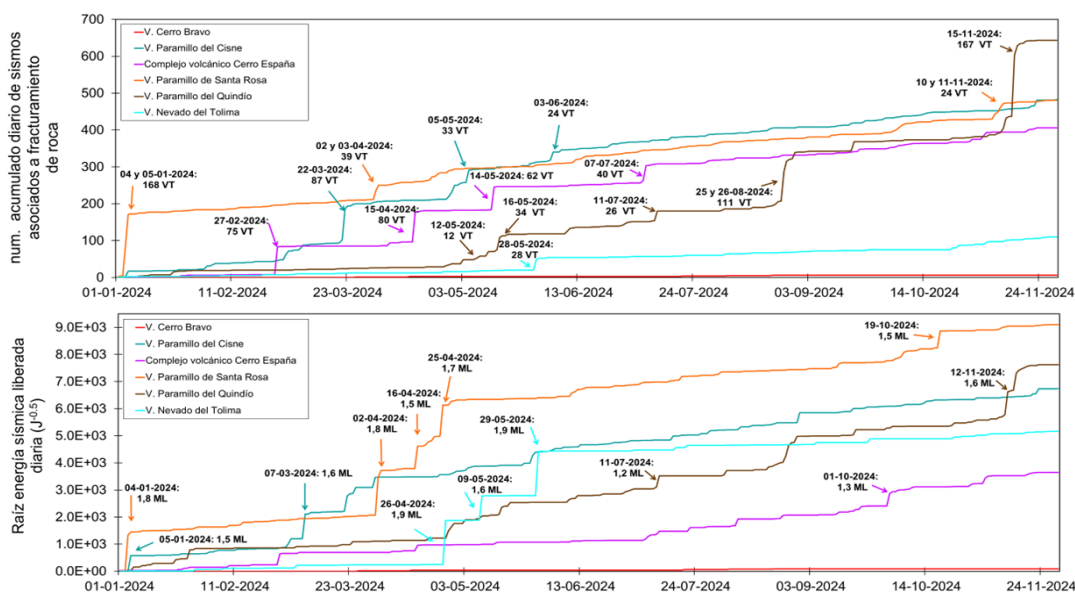


Figura 8. Número y energía acumulados de la sismicidad diaria asociada a fracturamiento de roca registrada en los volcanes Paramillo del Cisne, Paramillo de Santa Rosa, Paramillo del Quindío, Nevado del Tolima y el Complejo Volcánico Cerro España, entre el 1 de enero y el 30 de noviembre de 2024, en Tiempo Universal Coordinado (UTC)



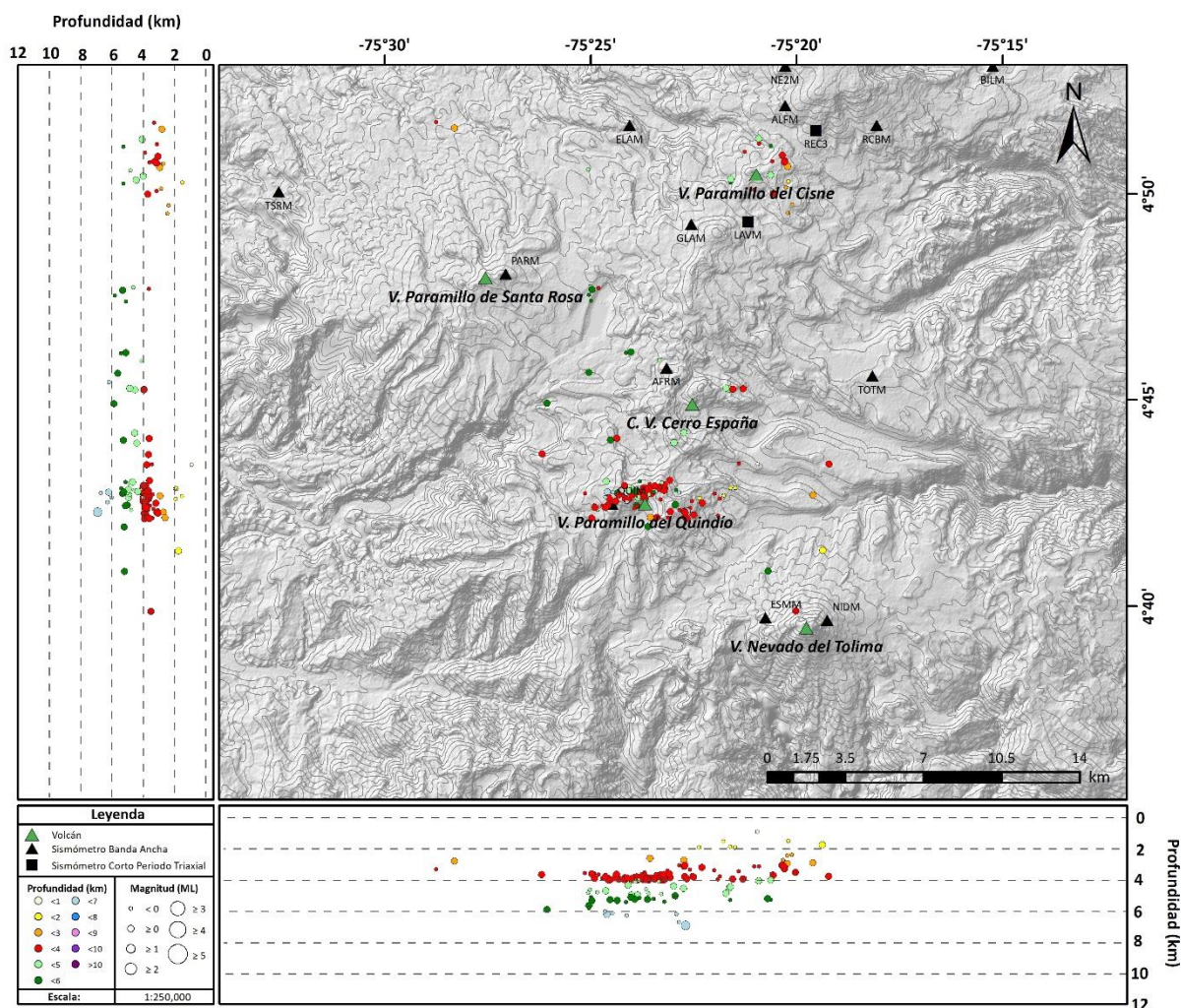


Figura 9. Mapa de localización de los eventos volcano-tectónicos (círculos de colores) registrados en los volcanes Paramillo del Cisne, Paramillo de Santa Rosa, Paramillo del Quindío, Nevado del Tolima y el Complejo Volcánico Cerro España, durante noviembre de 2024. La escala de colores representa la 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 se presentó actividad sísmica asociada a fracturamiento de roca. Esta sismicidad mantuvo niveles similares en el número de eventos registrados y disminuyó en la energía sísmica liberada, figura 8. Los sismos se localizaron en los sectores oriental, sur y occidentalnoroccidental, del complejo, a menos de 5 km de distancia de su parte central y profundidades entre 3 km y 6 km respecto a la cima de la estructura volcánica, figura 9. Los sismos fueron de nivel de energía bajo (magnitudes menores de 1).

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

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



# Boletín mensual

## Volcán Paramillo de Santa Rosa

En el volcán Paramillo de Santa Rosa continuó el registro de actividad sísmica asociada a fracturamiento de roca. Esta sismicidad aumentó en el número de sismos registrados y disminuyó en la energía sísmica liberada, figura 8. Los sismos se localizaron en los flancos oriental y nornoroccidental, a distancias menores de 8 km de la parte central de esta estructura volcánica. Las profundidades de los sismos variaron entre 3 km y 6 km con respecto a la cima del volcán, figura 9. Los sismos fueron de nivel de energía bajo (magnitudes menores de 1).

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

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



# Boletín mensual

## Volcán Paramillo del Quindío

El volcán Paramillo del Quindío continuó presentando sismicidad asociada a fracturamiento de roca. Esta actividad sísmica aumentó en el número de sismos registrados y en la energía sísmica liberada, figura 8. Los sismos se localizaron principalmente al occidente, occidentenoroccidente, oriente, nororiente, suroriente y noroccidente, a distancias menores de 8 km de la parte central de la estructura volcánica y profundidades entre 2 km y 7 km con respecto a su cima. La máxima magnitud local fue de 1,6, corresponde al sismo ocurrido el 11 de noviembre a las 09:20 p. m., localizado a 1 km al suroriente de la estructura, a 7 km de profundidad. Figura 9.

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

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



# Boletín mensual

## 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 glaciar. La sismicidad presentó 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).

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

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) mantuvieron niveles similares.

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

## 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 con cambios en el comportamiento del nivel base de los parámetros monitoreados y otras manifestaciones.**





# 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 con cambios en el comportamiento del nivel base de los parámetros monitoreados y otras manifestaciones.**

## 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 con cambios en el comportamiento del nivel base de los parámetros monitoreados y otras manifestaciones.**

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).



# Boletín mensual

---

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](#).