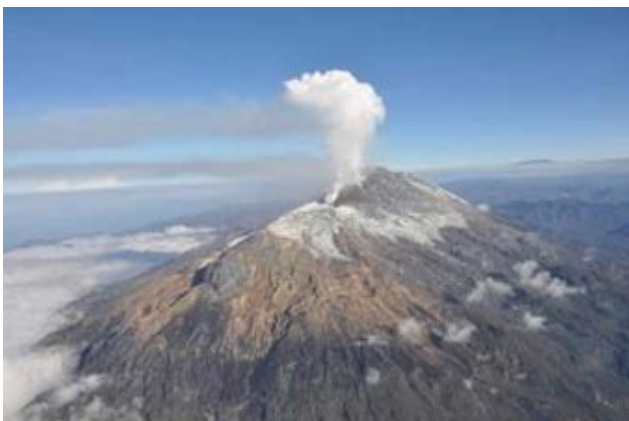




Popayán, 9 de octubre de 2024

Actividad volcánica del segmento central de Colombia

Del seguimiento de la actividad volcánica durante el mes de agosto, 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:



Entre el 1 y el 31 de agosto de 2024, la red de estaciones sismológicas ubicada en el área de influencia del **volcán nevado del Huila (VNH)** registró 991 sismos, de los cuales, 334 estuvieron relacionados con fracturamiento de roca y 657 con la dinámica de fluidos en los conductos volcánicos; de estos últimos 600 fueron catalogados como sismos de Largo Periodo (tipo LP), 39 como pulsos

de tremor de baja magnitud (tipo TR) y 18 estuvieron asociados tanto a fracturamiento de roca como a dinámica de fluidos por lo que fueron clasificados como eventos híbridos (tipo HB). Para este periodo la actividad sísmica de fluidos mostró un aumento notorio respecto al mes anterior, especialmente en los eventos tipo LP, especialmente el día 8 se registraron 87 eventos con magnitudes de duración hasta de 1.7 M_c .

En la figura 1A se muestra el aumento en el número de eventos sísmicos registrados diariamente, con respecto al mes anterior. En la figura 1B y 1C se observa el comportamiento que ha tenido la energía sísmica liberada de forma diaria y acumulada



Boletín mensual

durante el presente año, reflejando algunas variaciones puntuales con un rápido regreso a la línea base, es decir, que no comprometen el sistema volcánico. En la figura 1D se observa como la tendencia de las magnitudes calculadas para los sismos de fractura en el periodo evaluado permanecieron dentro de los rangos presentados por este volcán a lo largo del año.

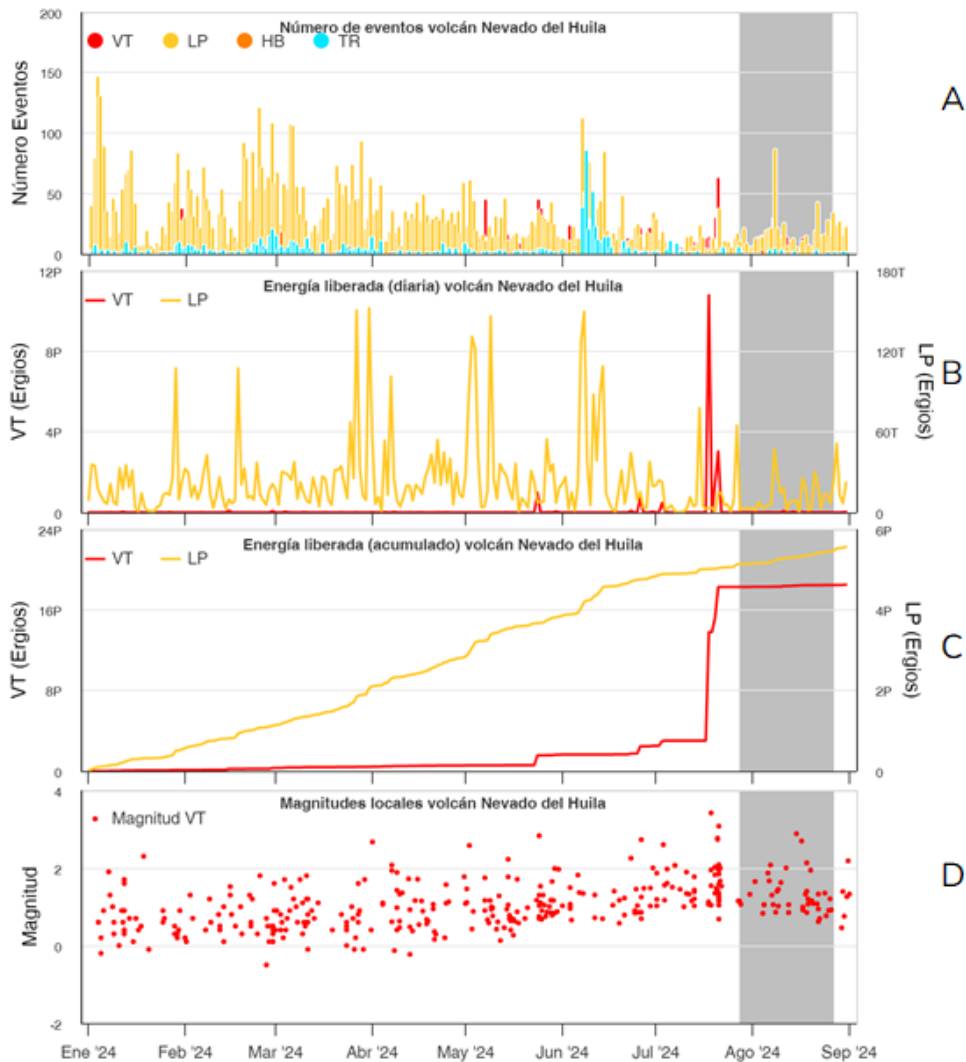


Figura 1. A - Número de sismos registrados diariamente. B – Energía sísmica liberada diariamente. C – Energía sísmica acumulada. D – Magnitud local de los eventos VT localizados. Datos generados durante el 2024 en el volcán nevado del Huila. Se resalta en un recuadro gris el mes de agosto.



Boletín mensual

Se localizaron 46 eventos VT, los cuales se generaron en las fuentes sismogénicas habituales. En la fuente noreste las distancias epicentrales oscilaron entre 10 y 18 km respecto al pico Central, con profundidades de hasta 12 km y magnitudes no mayores a 2.2 M_L , mientras que en la fuente sureste los eventos se localizaron entre 8 y 12 km de distancia epicentral, con profundidades desde 6 hasta 8 km. En este sector se destacaron dos eventos, el primero el día 14 con una magnitud de 2.9 M_L y el segundo el 16, con una magnitud calculada de 2.7 M_L . Por otro lado, los eventos localizados al suroeste tuvieron una distancia al pico Central de 14 km, las profundidades calculadas fueron de 7 km y las magnitudes fueron menores a 2.0 M_L . En cuanto a la fuente del pico Central las profundidades fueron menores a 2 km y la magnitud máxima fue de 1.7 M_L (figura 2).

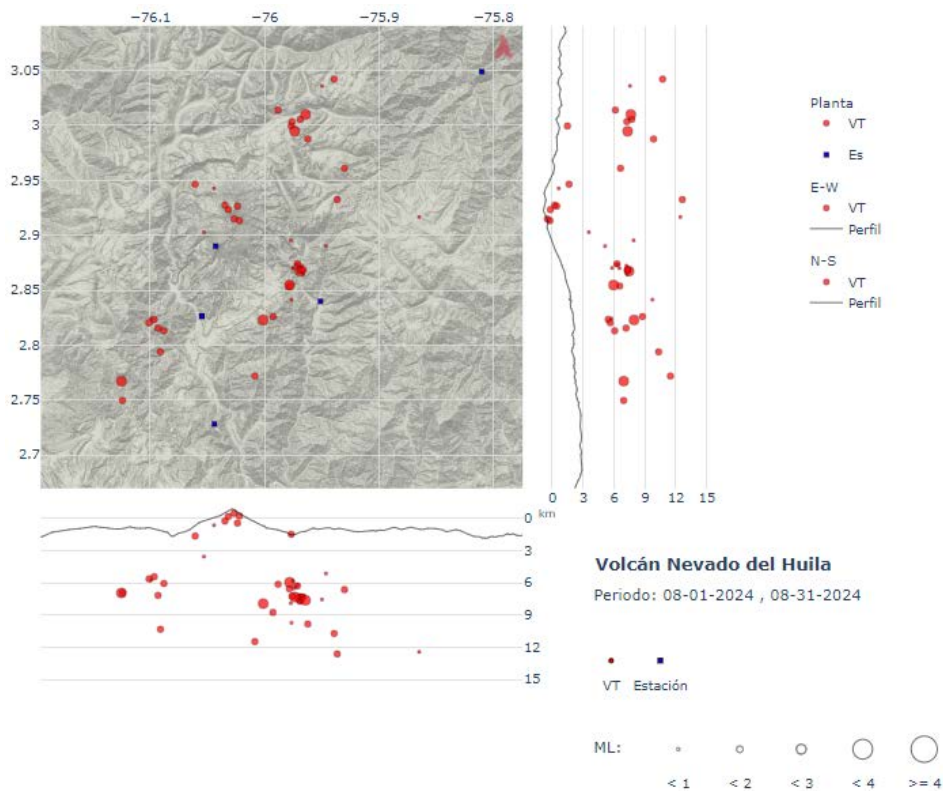


Figura 2. Mapa de localización de eventos volcano-tectónicos ocurridos durante agosto de 2024 en el volcán nevado del Huila. Los círculos indican las localizaciones epicentrales e hipocentrales, cuyos tamaños varían según la magnitud local calculada (M_L). Los cuadros azules representan las estaciones sísmicas.



Boletín mensual

La medición de la superficie volcánica a través de inclinómetros electrónicos, estaciones GNSS (Sistema Satelital de Navegación Global) y observaciones DInSAR (Interferometría diferencial de radar de apertura sintética) no presentaron procesos deformativos en el VNH (Figura 3). En el monitoreo de la actividad superficial realizado a través de las cámaras web Caloto, Maravillas, La Palma y Tafxnú no fueron detectados cambios morfológicos relacionados con la actividad volcánica ni aumento en la desgasificación de su fumarola (Figura 4). La emisión de gases observada a través del cráter siguió siendo de color blanco, lo que indica que en su mayoría está compuesta de vapor de agua. La dirección de dispersión tuvo una tendencia preferencial hacia el flanco occidental.

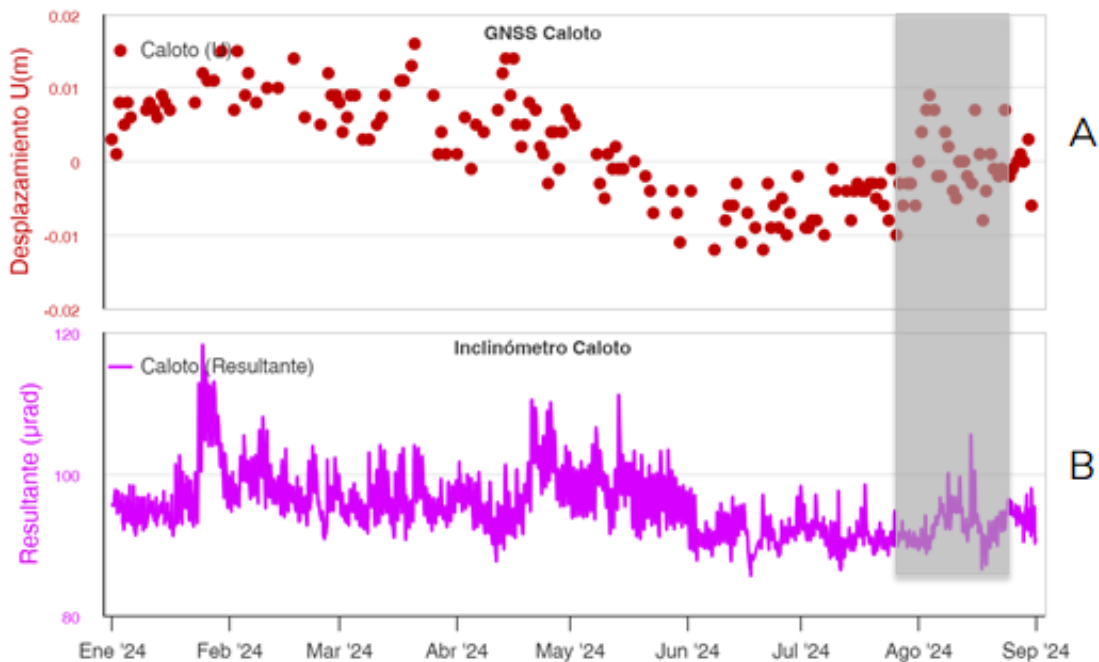


Figura 3. Parámetros de deformación medidos en el VNH durante 2024. Inclinómetro (A) y GNSS (B) de la estación Caloto.



Figura 4. Fotografías de la parte alta del pico Central, no se observa mucha actividad superficial de la fumarola del VNH. Imágenes obtenidas por las cámaras web Caloto (izquierda) y Maravillas (derecha) durante agosto de 2024.

Por lo anterior, el nivel de actividad del **volcán nevado del Huila** continúa en estado de **ALERTA AMARILLA** ■ (o III): volcán activo con cambios en el comportamiento del nivel base de los parámetros monitoreados y otras manifestaciones.

Figura 3. Localizaciones hipocentrales (planta y perfiles EW y NS) de sismos VT generados durante julio en el VNH.



Durante el mes de agosto las estaciones sísmicas del volcán Puracé – Cadena volcánica Los Coconucos registraron 3849 sismos, de los cuales 259 estuvieron relacionados con procesos de fracturamiento de roca (tipo VT) y 3590 con la dinámica de fluidos al interior de los conductos volcánicos. De estos últimos, 2150 fueron catalogados como eventos de Largo Periodo (tipo LP), 1238 como

pulsos de tremor de bajo aporte energético, 107 como eventos con contenidos frecuenciales bajos (tipo BF) y 95 estuvieron relacionados tanto con procesos de fractura como con dinámica de fluidos, por lo que fueron clasificados como híbridos (tipo HB) (5a, b).

los niveles de actividad sísmica registrados para el mes de agosto de 2024 presentaron un leve incremento comparado con lo alcanzado en su línea base en el año durante los meses de abril y mayo. Esta sismicidad se caracterizó principalmente por un claro dominio de eventos asociados con movimientos de fluidos (LP y TR) de bajo aporte energético, con valores de magnitud que oscilaron principalmente entre -0.7 y 1.0 para los sismos de fluidos y entre -1.0 y 1.8 M_L para los eventos de fractura, Este parámetro de monitoreo sísmico continuo caracterizándose por mostrar, en general, estabilidad (Fig. 5 c, d). Igualmente, los valores de desplazamiento reducido calculados de manera rutinaria para la sismicidad de fluidos durante el periodo evaluado no mostraron cambios asociados con los valores reportados, siendo consistentes con los niveles de energía observados para el periodo evaluado (Fig 5 e).



Boletín mensual

Las localizaciones obtenidas para la sismicidad de fractura mostraron una concentración principalmente debajo de los edificios de los volcanes Puracé y Picocollo. El resto de los eventos se localizaron en áreas distales al NE y SW de la cadena volcánica (ver Figura 6).

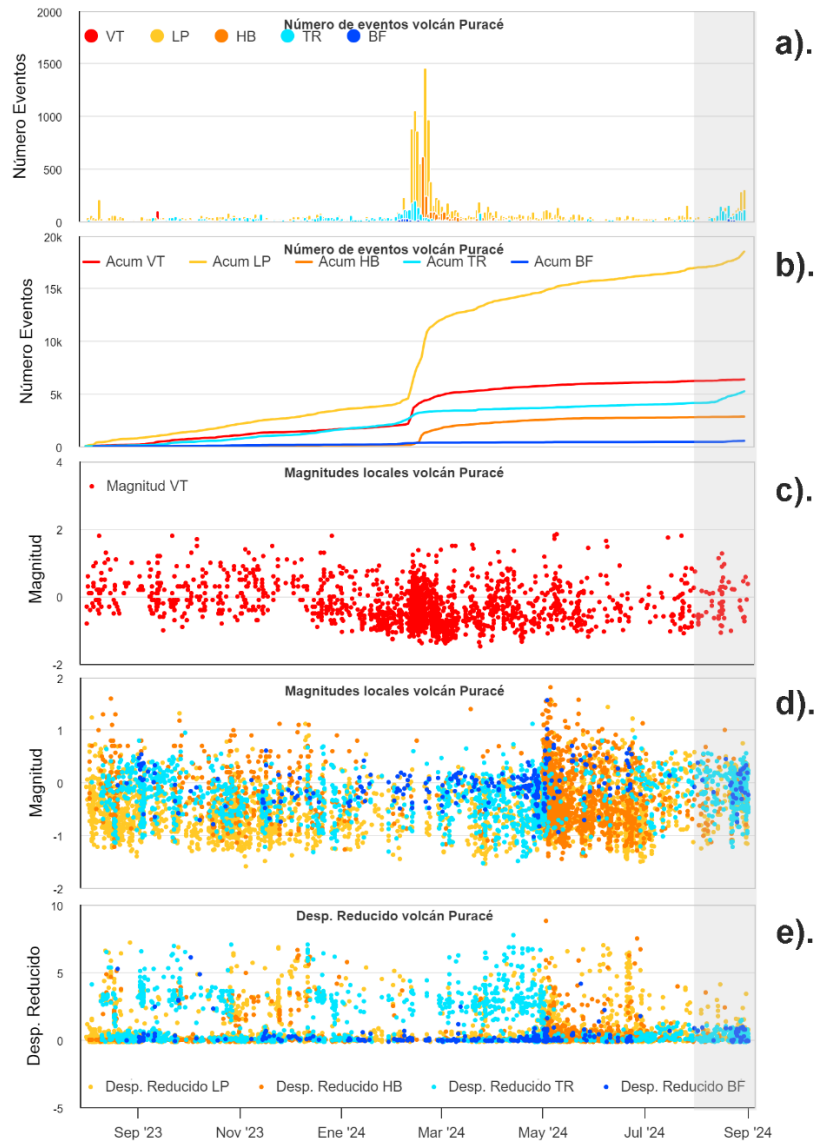


Figura 4. Series de tiempo de número de eventos sísmicos diarios (a), acumulado número de eventos (b), energía sísmica acumulada (c) magnitudes eventos de fractura (d) magnitudes eventos de fluidos y (e) valores de desplazamiento reducido registrados en el volcán Puracé – cadena volcánica Los Coconucos durante el último año de monitoreo sísmico.

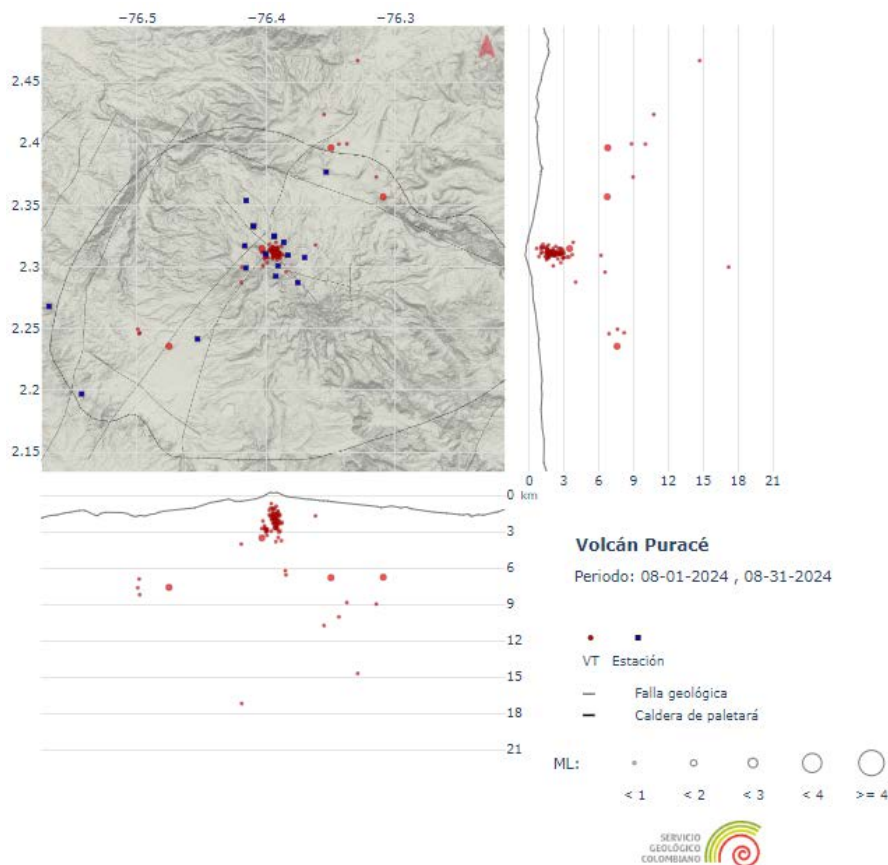


Figura 5. Mapa de localización de los eventos de fractura localizados en la región del volcán Puracé – Cadena volcánica Los Coconucos durante el mes de agosto de 2024.

La mayor magnitud calculada para los sismos VT del mes de agosto fue de 1.8 M_L y corresponde a un evento ocurrido el día 7 el cual se localizó a 11 km al NE del cráter del volcán Puracé a una profundidad de 7 km (Sector de San Rafael) y el ocurrido el 2 de agosto de 1.7 M_L , localizado a 13 Km al SO del cráter del volcán Puracé a una profundidad de 7.5 Km (Sector Valle de Paletará). En cuanto a la distribución de las localizaciones de los eventos de fractura en cercanías a la cadena volcánica (figura 7), estos se concentraron principalmente debajo del edificio del volcán Puracé, con algunos eventos dispersos debajo del volcán Picollo. Todos los sismos de fractura localizados en un radio de 2 km alrededor



del cráter del VP se caracterizaron por alcanzar magnitudes inferiores a 1.2 así como por generarse en un rango de profundidad entre 0.7 y 3.5 km.

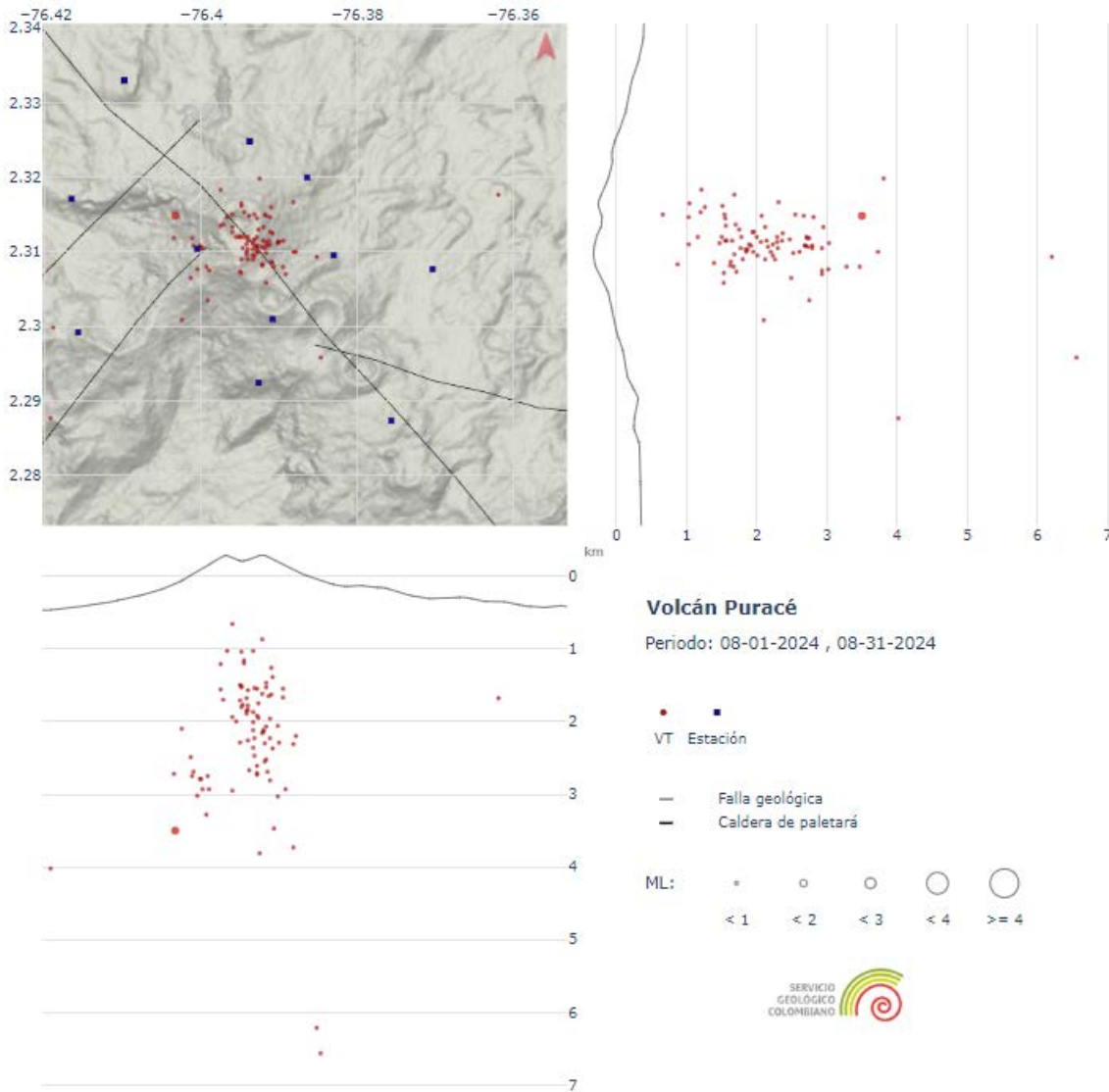


Figura 6. Mapa de localización de los eventos de fractura localizados en los edificios de los volcanes Puracé y Picoallo durante el mes de agosto de 2024.



Durante el mes de agosto la red de estaciones GNSS para el monitoreo de deformación del suelo del volcán Puracé continuó registrando un proceso deformativo inflacionario en la parte alta del edificio del Puracé, lo cual se ha registrado en todas las estaciones GNSS ubicadas en este sector. La Figura 8a muestra el desplazamiento de la componente Norte de la estación GNSS Agua Blanca, la cual ha venido registrando la mayor deformación durante los últimos dos años, esta estación se encuentra ubicada a 700 m al SO del cráter del volcán Puracé. Por su parte la red de inclinómetros presenta estabilidad general en su tendencia, con variaciones asociadas únicamente a cambios de temperatura, en la Figura 8b se muestra la serie de tiempo de la resultante del inclinómetro electrónico Agua Blanca.

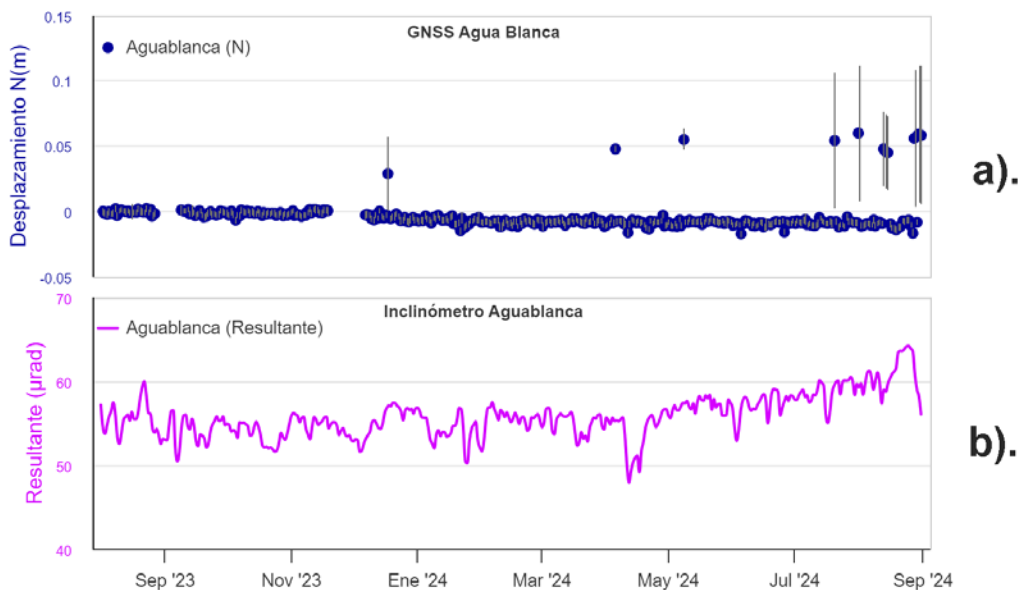


Figura 8. a) Serie temporal de la componente Norte de la estación GNSS permanente Agua Blanca. b) serie temporal de la Resultante del inclinómetro Agua Blanca entre el 1 de agosto de 2023 y el 31 de agosto de 2024.

En cuanto al monitoreo de los parámetros geoquímicos para el periodo evaluado, en la figura 9 se muestra el procesamiento de la información telemétrica de los gases Radón y Dióxido de Carbono (^{222}Rn , CO_2) medidos en suelo en las estaciones **Cocuy**, **San Juan** y



Boletín mensual

Piñuelas, los gases de la pluma o fumarola Dióxido de Azufre (SO_2) detectados en la estación **Vinagre**, así como los registros de temperaturas en el campo fumarólico.

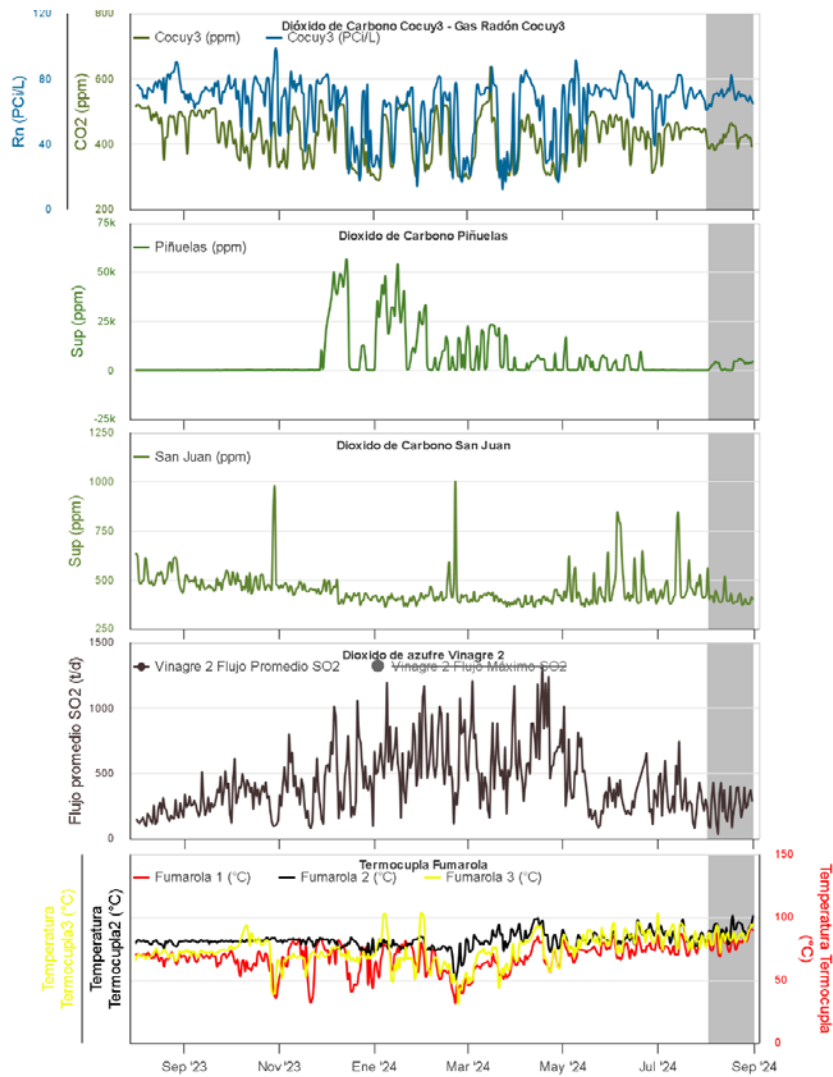


Figura 9. Variaciones en flujos, concentraciones y temperaturas en estaciones telemétricas VP-CVLC en tiempo real, periodo de evaluación resaltado en gris. Agosto 2024



Los valores de SO_2 detectados para el mes de agosto permanecieron dentro del rango observado en el mes inmediatamente anterior. Las mediciones de la temperatura en el campo fumarólico lateral continuaron mostrando algunas fluctuaciones, manteniendo una leve tendencia al aumento comparado con lo registrado en el mes de julio, con valores cercanos a los $100\text{ }^\circ\text{C}$ en el presente año. Por su parte, las descargas de CO_2 detectadas en las estaciones San Juan y Piñuelas continuaron mostrando algunas variaciones. En cuanto al seguimiento de los cambios superficiales detectados a partir de las imágenes obtenidas con cámaras en el volcán Puracé-CVLC se continuó evidenciando una alta desgasificación del sistema volcánico, tanto en el interior del cráter como en la fumarola lateral externa (flanco norte), la cual se caracterizó por ser de color blanco (Ver figura 10).



Figura 10. Fotografías de la fumarola lateral del VP, obtenidas por las cámaras web Mina (superior), campo fumarólico al interior del cráter del VP (izquierda) y campo visual que cubre la web de Lavas Rojas (derecha) durante agosto de 2024.



Boletín mensual

Por lo anterior, el nivel de actividad del **volcán Puracé -CVLC** continúa en estado de **ALERTA AMARILLA** ■ (o III): volcán activo con cambios en el comportamiento del nivel base de los parámetros monitoreados y otras manifestaciones.



Entre el 1 y el 31 de agosto de 2024 se registraron 39 sismos en la zona de influencia del volcán Sotará. 19 de ellos estuvieron relacionados con procesos de fracturamiento de roca (tipo VT) y 20 con la dinámica de fluidos en los conductos volcánicos, de ellos, 14 correspondieron a pulsos de temblor de baja energía (tipo TR) y los seis (6) restantes se clasificaron como eventos de largo periodo (tipo LP).

En la figura 11a se muestra el número de eventos sísmicos registrados diariamente en lo que va corrido del 2024. En ella se puede observar que para el periodo evaluado de manera general se continuó la tendencia al descenso vista durante el año. En lo que respecta puntualmente a la actividad tipo temblor, se vio un aumento en el número de eventos diarios el día 4, con la ocurrencia de 12 eventos. En la figura 11b y 11c se observa el comportamiento que ha tenido la energía sísmica liberada de forma diaria y acumulada durante el presente año, reflejando algunas variaciones puntuales con un rápido regreso a la línea base, es decir, que no comprometen el sistema volcánico. En la figura 11d se observa como la tendencia de las magnitudes calculadas para los sismos de fractura en el periodo evaluado permanecieron dentro de los rangos presentados por este volcán a lo largo del año.



Boletín mensual

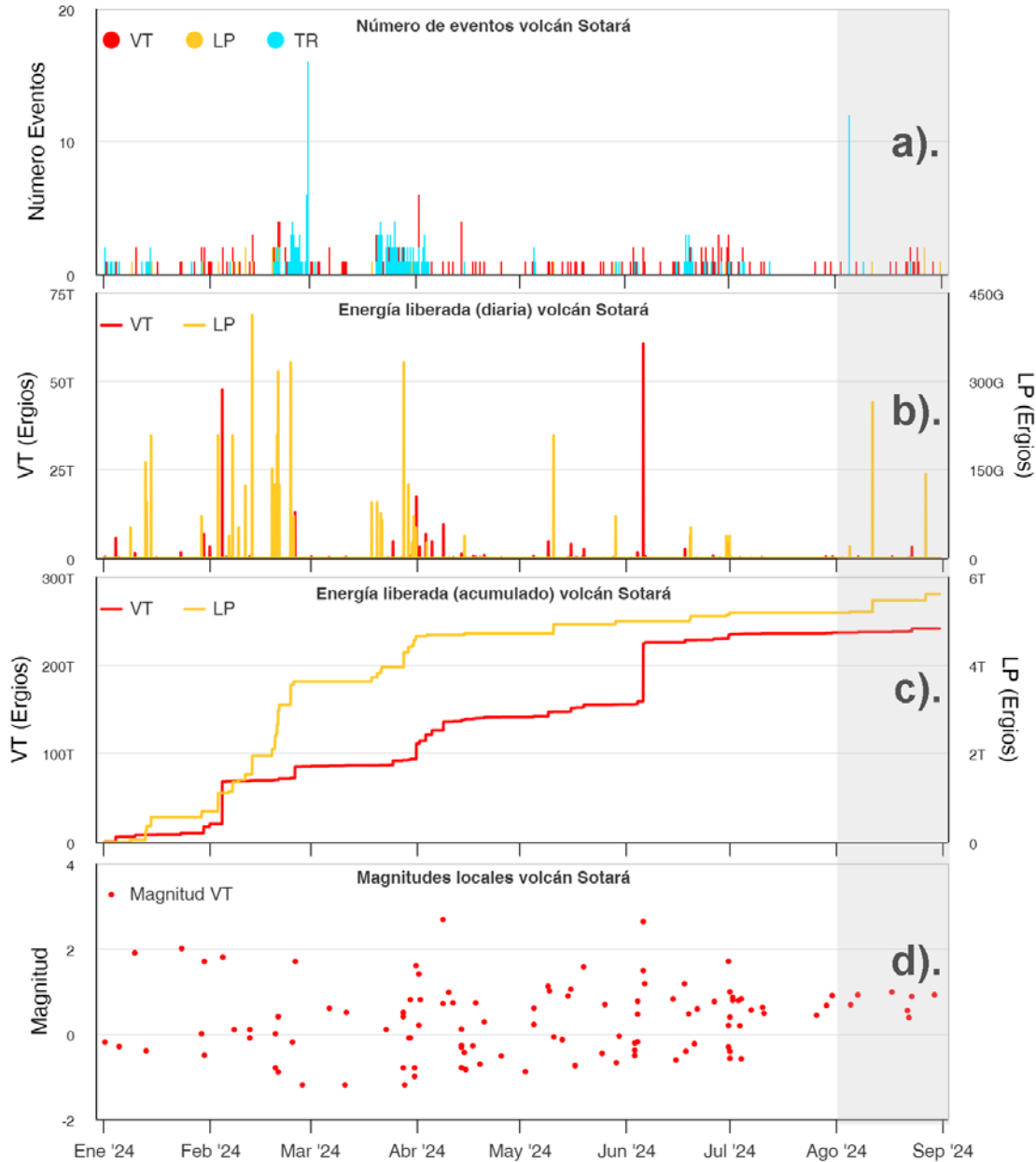


Figura 7. a - Número de sismos registrados diariamente. b - Energía sísmica liberada diariamente. c - Energía sísmica acumulada. d - Magnitud local de los eventos VT localizados. Datos generados durante el 2024 en el volcán Sotará. Se resalta en un recuadro gris el mes de agosto.



Boletín mensual

Se localizaron 7 eventos VT en la zona de influencia del volcán Sotará, esta escasa sismicidad se ubicó a 10 km en dirección noreste del volcán con profundidades entre 2 y 6 km, así mismo, algunos en el edificio volcánico con profundidades entre 4 y 7 km. Las magnitudes fueron inferiores a 1.0 ML. (ver figura 12).

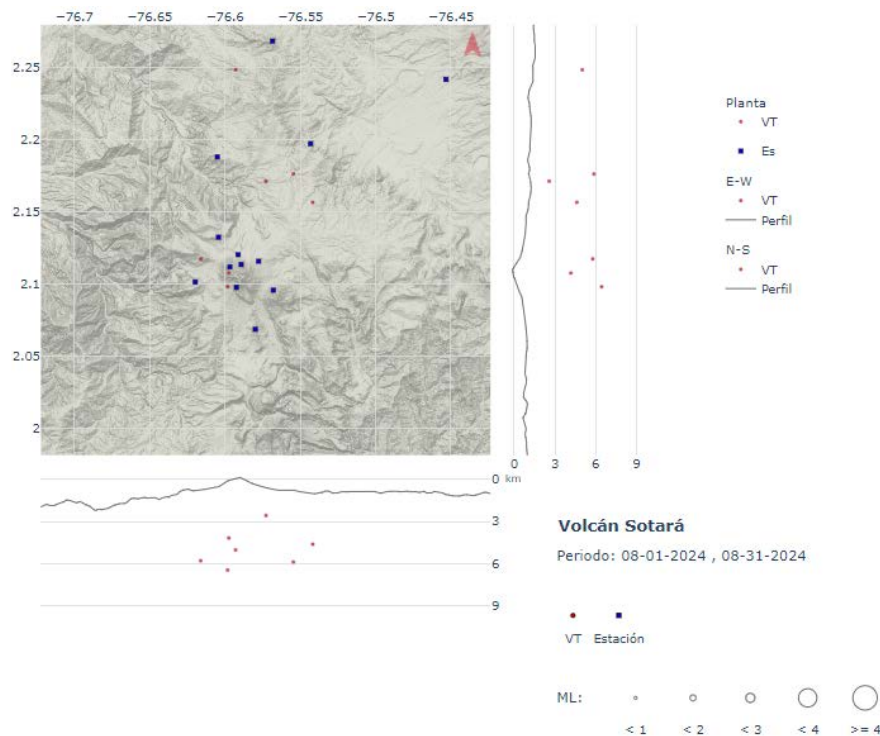


Figura 8. Mapa de localización de eventos volcano-tectónicos ocurridos durante agosto de 2024 en el volcán Sotará. Los círculos indican las localizaciones epicentrales e hipocentrales, cuyos tamaños varían según la magnitud local calculada (ML). Los cuadros azules representan las estaciones sísmicas.

La red de deformación de la superficie volcánica presentó un comportamiento estable. En las cámaras web Cerro Crespo y Majuas-Sotará no se detectaron variaciones.



Boletín mensual

Por lo anterior, el nivel de actividad del **volcán Sotar** continúa en **ALERTA AMARILLA** ■ (o III): volcán activo con cambios en el comportamiento del nivel base de los parámetros monitoreados y otras manifestaciones.



Durante el mes de agosto se registraron muy pocos eventos sísmicos en el **volcán Sucubún**, todos de bajas magnitudes. Mediante la cámara web Majúas-Sucubún no se apreciaron cambios superficiales a destacar.

El nivel de actividad volcánica del **volcán Sucubún** se mantiene en **ALERTA VERDE** ● (o IV): volcán activo en reposo.

El **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO** permanece atento a la evolución del fenómeno volcánico y continuará informando de manera oportuna los cambios que se puedan presentar; así mismo seguirá participando activamente de procesos de socialización y acompañamiento técnico a las autoridades y comunidades.

Para más información se sugiere visitar la página web en el siguiente enlace: <https://www.sgc.gov.co/volcanes/index.html>

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO
DIRECCIÓN DE GEOAMENAZAS