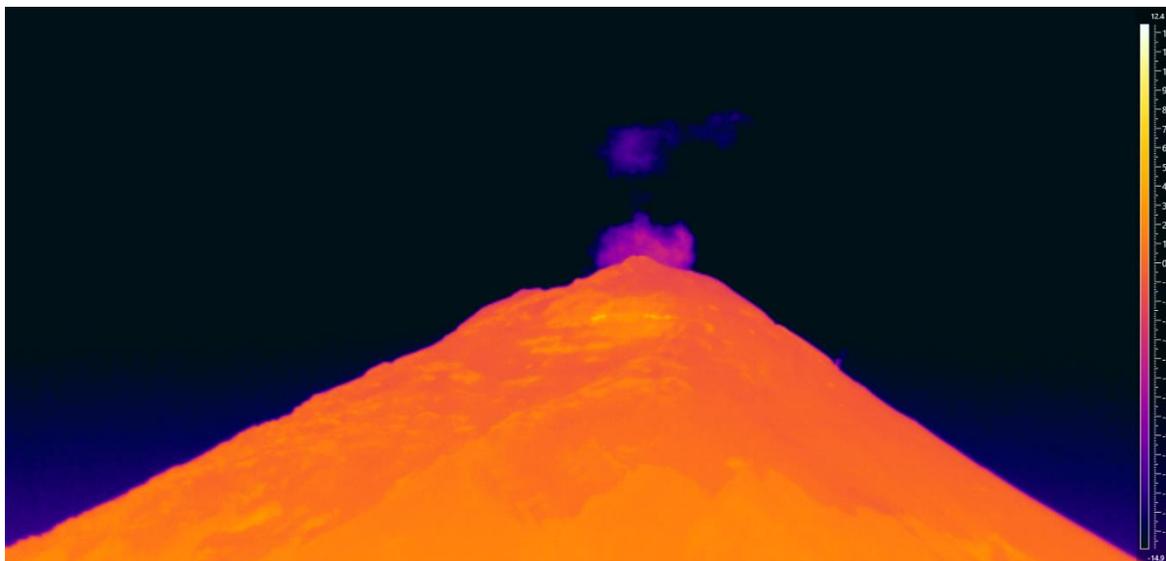


## Informe Volcánico Especial Cotopaxi N° 2025–001

### Actividad sísmica en el volcán Cotopaxi

Quito, 16 de agosto de 2025



*Portada: Emisión de gases del volcán Cotopaxi. Imagen infrarroja de la cámara ubicada sobre el noreste del volcán del día 8 de agosto de 2025 (Imagen IG-EPN).*

### Resumen

El 16 de agosto de 2025, a las 05h47 (tiempo local), se registró un sismo de magnitud 4.8 ML a 6 km de profundidad, ubicado 10 km al noreste del volcán Cotopaxi, luego de lo cual se registró réplicas de baja magnitud no sentidas por la población.

Hasta el momento, el volcán Cotopaxi no presenta cambios significativos de los otros parámetros de vigilancia. Sin embargo, los eventos sísmicos actuales podrían producir cambios en su comportamiento a futuro.

Bajo estas consideraciones, la evaluación de la actividad interna del volcán Cotopaxi actualmente se la considera baja, con tendencia ascendente, mientras que actividad superficial es baja y sin cambios.

La evolución de la actividad volcánica del Cotopaxi en el mediano plazo (semanas-meses) es incierta, debido a la naturaleza misma de los fenómenos volcánicos. Sin embargo, el seguimiento al comportamiento interno y superficial en el corto plazo (días-semanas) permitirá definir de mejor manera los escenarios posibles.

El IG-EPN mantiene un sistema de vigilancia continuo, por lo que de ocurrir cambios en las condiciones del volcán se hará llegar información oportuna a las autoridades y población en general.

## Anexo técnico-científico

### Sismicidad

Hoy, a las 05h47 (tiempo local - TL), se registró un sismo de magnitud 4.8 ML a 6 km de profundidad. El epicentro se ubicó 10 km al noreste del volcán Cotopaxi. Hasta las 17:00 (tiempo local) se contabilizaron 180 réplicas menores, todas con magnitudes inferiores a 3.1 (Figura 1). La réplica de mayor magnitud ocurrió a las 16:36.

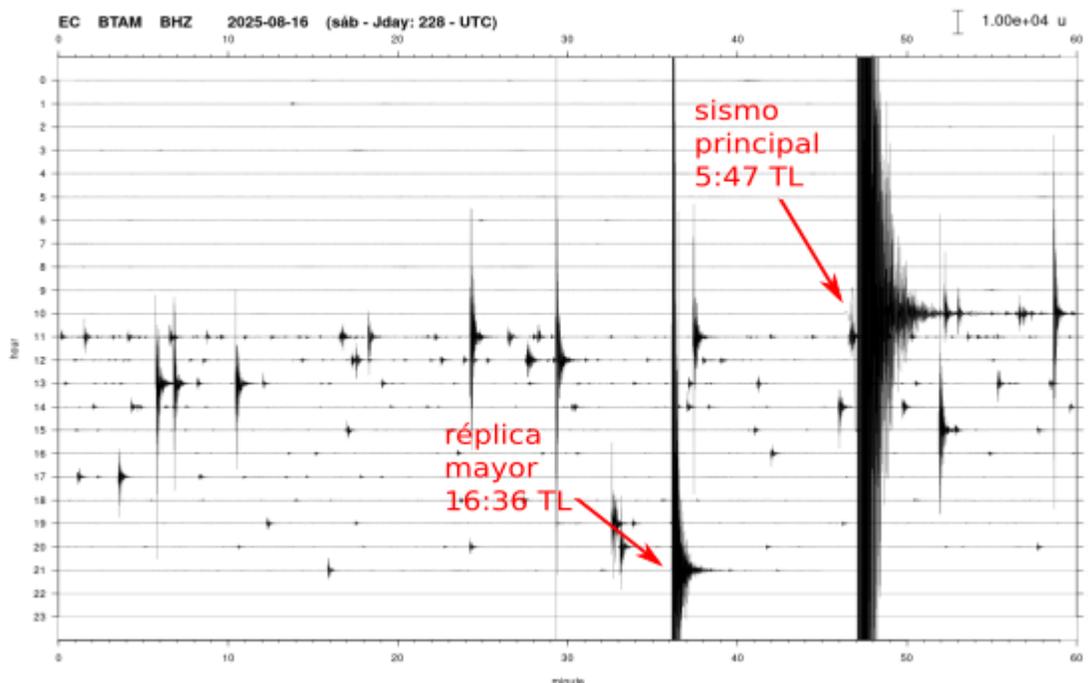


Figura 1. Sismo Principal (4.8 ML) y réplicas posteriores registradas en las estaciones del volcán Cotopaxi.

El sismo principal muestra los epicentros y el mecanismo focal del sismo principal, que resulta ser transcurrente y en principio podría estar relacionado con un proceso tectónico (Figura 2).

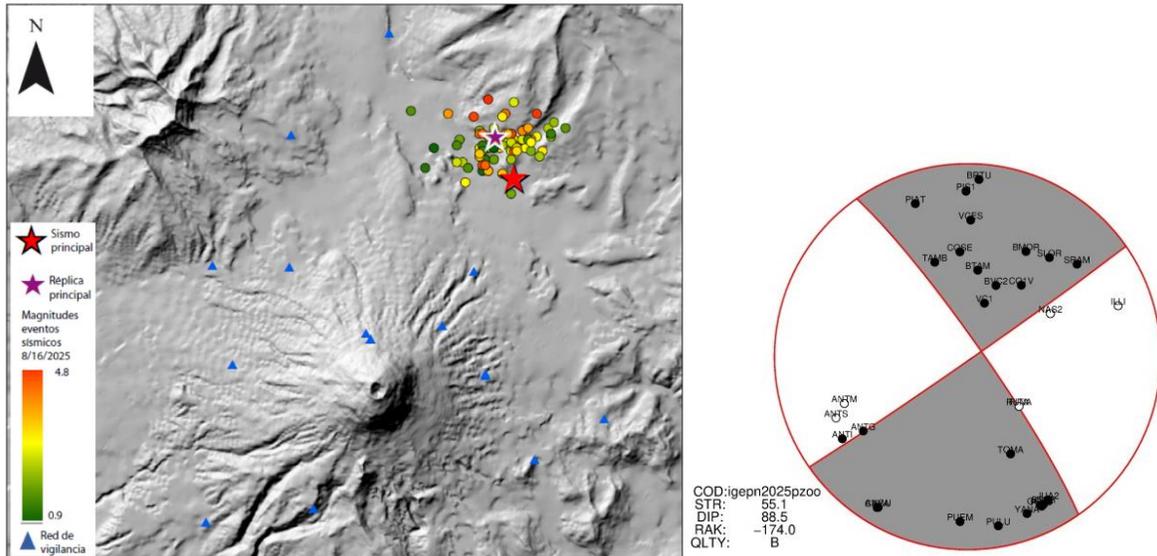


Figura 2. Mapa de localización de los sismos ocurridos el 16/08/2025 y el mecanismo focal del sismo principal, 4.8 ML.

Sin embargo, el contenido espectral muestra una alta concentración de energía de baja frecuencia (Figura 3) lo que sugiere que el sismo es resultado de esfuerzos internos en el edificio volcánico.

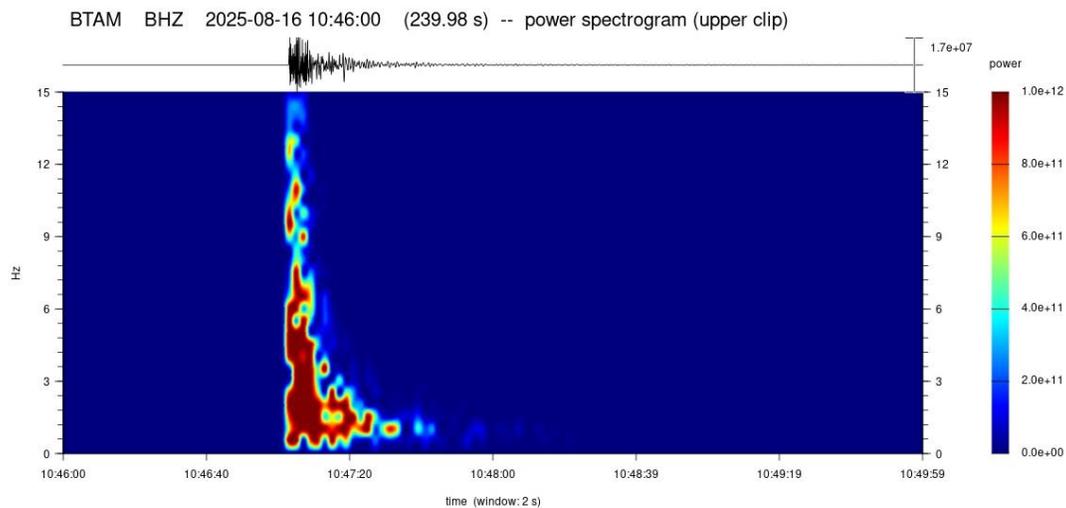


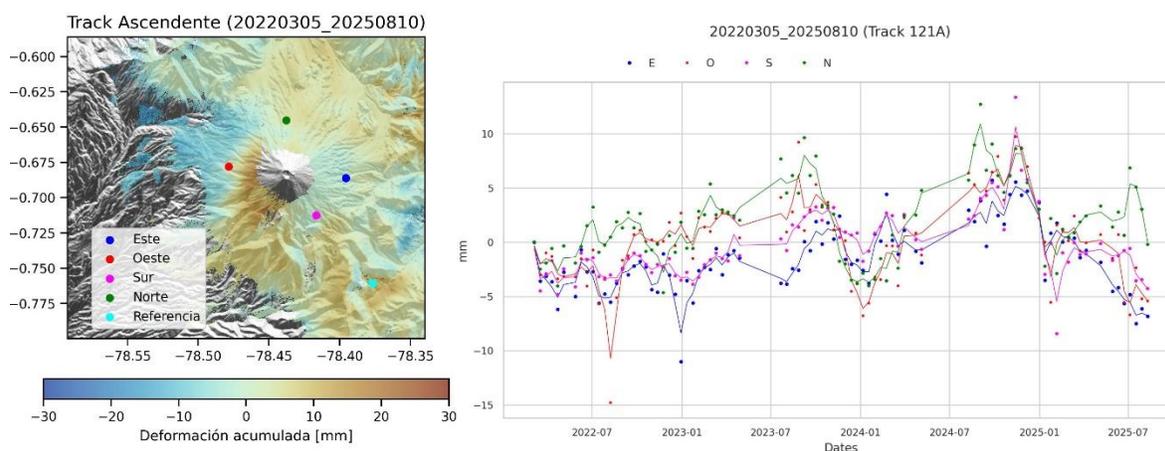
Figura 3. Composición espectral y forma de onda del sismo principal. La mayor parte de la energía se concentra debajo de los 5 Hz.

Por otro lado, aunque en días anteriores se registró algunos sismos de largo período, relacionados con movimientos de fluidos internos en el volcán, luego del sismo principal no se han observado hasta el momento. De ocurrir una mayor perturbación en días subsiguientes, es esperable la ocurrencia de este tipo de eventos.

## Deformación

La deformación no muestra cambios significativos. Dentro del análisis correspondiente hasta julio de 2025, los datos de posicionamiento presentan una tasa estable, indicando que el proceso de inflación se ha detenido.

El análisis efectuado con la técnica InSAR, los últimos meses, las medidas realizadas en los flancos del volcán (Figura 4, izquierda) y en línea de vista del satélite (track ascendente), se presenta una ligera tendencia negativa en todos los flancos del volcán (desde todos los flancos del volcán, las medidas tienden a alejarse del satélite), todas estas mediciones se las realiza en línea de vista del satélite (LOS) sobre los flancos occidental (O Punto y línea color rojo), norte (N Punto y línea color verde), oriental (E Punto y línea color verde) y suroriental (N Punto y línea color verde) del volcán Cotopaxi. (Figura 4, derecha). Este análisis representa las mediciones realizadas en la órbita ascendente observados entre 05 de marzo de 2022 a 10 agosto de 2025.



**Figura 4.** a) Mapa de deformación acumulada (en mm) entre 05 de marzo de 2022 a 10 agosto de 2025, utilizando imágenes de la constelación de satélites Sentinel 1 de la Agencia Espacial Europea (ESA) observados en la dirección ascendente de la órbita, y procesados a través de la técnica InSAR con el sistema LICBAS y LICBAS. b) Series de tiempo de las áreas analizadas, en línea de vista del satélite (LOS) sobre los flancos occidental (O Punto y línea color rojo), norte (N Punto y línea color verde), oriental (E Punto y línea color verde) y suroriental (N Punto y línea color verde) del volcán Cotopaxi. El periodo de tiempo analizada esta entre marzo 2022 y agosto 2025. Imágenes y procesamiento cortesía P. Espín-Bedón. Universidad de Leeds/DEEPVOLC.

La Figura 5 muestra el grado de separación entre las estaciones de CGPS: VC1G (lado oriental) y MORU (lado sur). Esta separación muestra un ligero incremento (Figura 5), lo cual puede interpretarse como una ligera inflación, aproximadamente desde febrero de 2025.

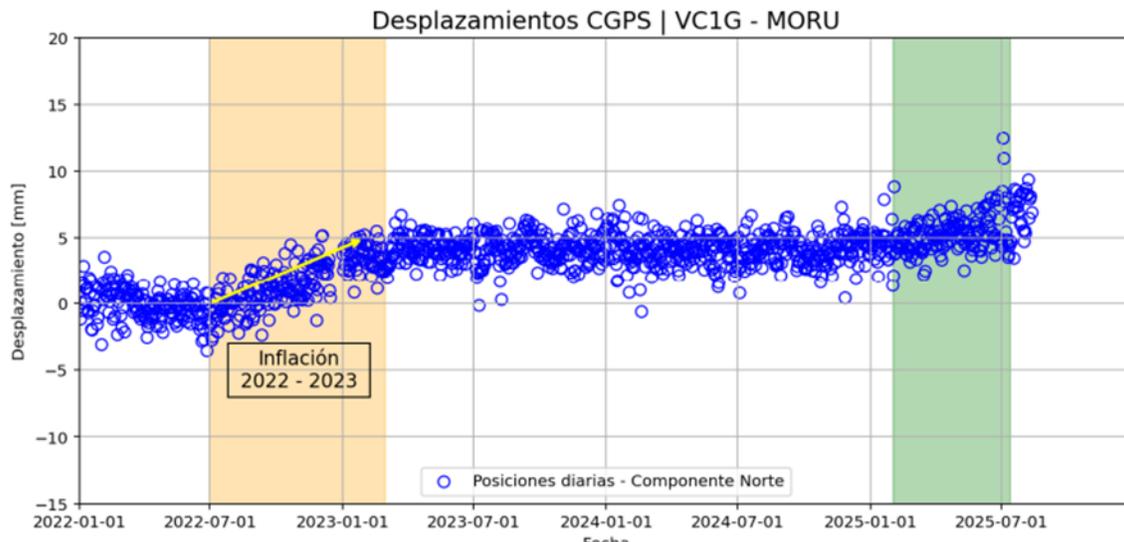


Figura 5. Serie temporal de desplazamiento entre las estaciones CGPS VC1G (flanco nororiental) y MORU (flanco sur) (Elaborado por Patricia Mothes- Marco Yépez - Santiago Aguaiza).

Pero esta tendencia no está compartida entre el flanco norte (SHEC) y el Suroriental (TAMBO) que la tendencia está hacia al sur (Figura 6).

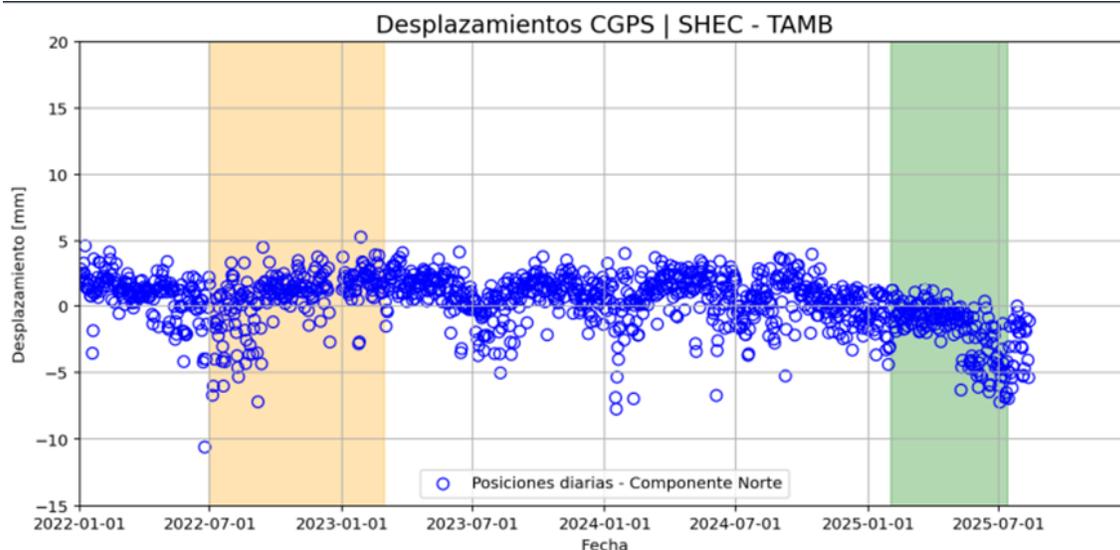


Figura 6. Serie temporal de desplazamiento entre las estaciones CGPS SHEC (flanco noroccidental) y TAMB (flanco oriental) (Elaborado por Patricia Mothes- Marco Yépez - Santiago Aguaiza).

Analizando todos los componentes de varias estaciones cGPS, en el eje vertical, casi en todas las estaciones, hay valores negativos, que también corresponde con el análisis dentro de la técnica InSAR.

Finalmente, los datos de los inclinómetros correspondientes a los últimos dos meses tomados de una estación ubicada en el sector Norte y al lado del Refugio, no muestran una tendencia que sugiere reactivación del volcán. La Figura 7 muestra las componentes radial y tangencial de la estación COTOR.

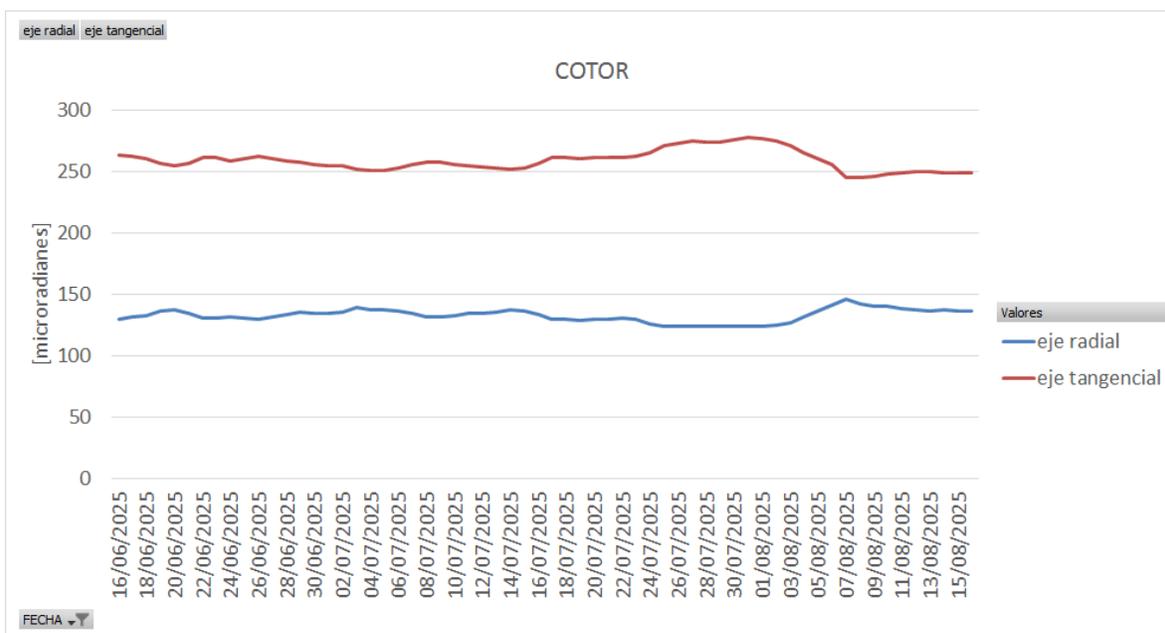
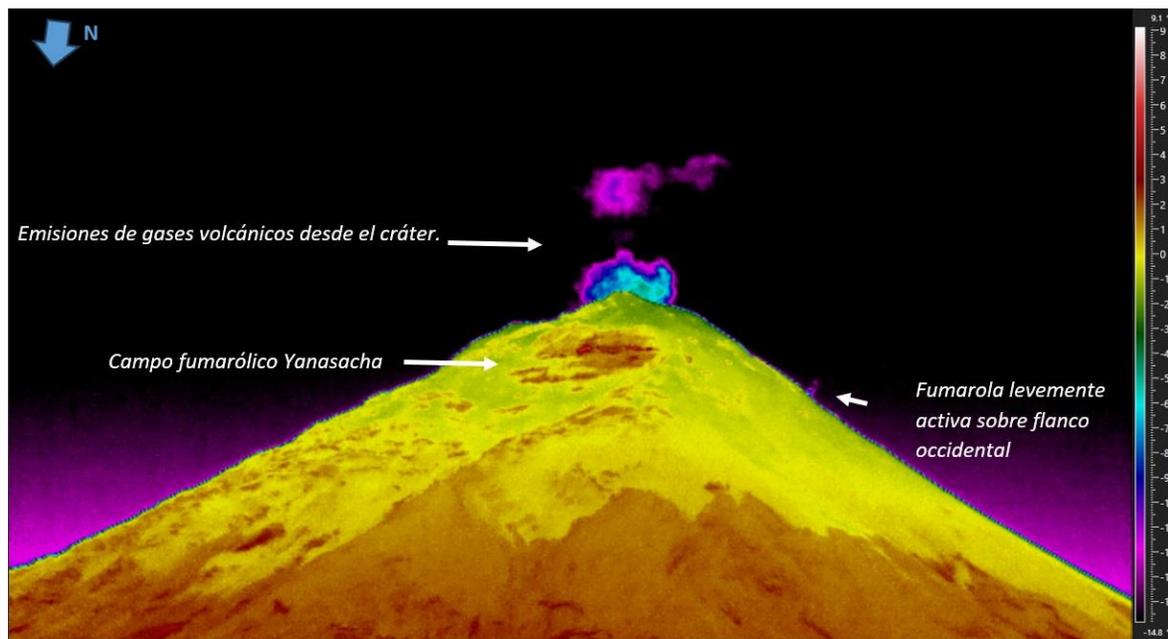


Figura 7. Serie temporal de la estación del inclinómetro COTOR (flanco norte) (Elaborado por Patricia Motthes- Marco Yépez - Santiago Aguaiza).

## Termografía

En base al análisis de las observaciones relacionadas a la vigilancia infrarroja del flanco norte del volcán Cotopaxi, no se presentan anomalías significativas hasta el momento. Es importante señalar que durante la noche del 7 de agosto hasta la mañana del día 8 de agosto, se pudo identificar una emisión acompañada de una leve actividad fumarólica localizada sobre el flanco occidental (Figura 8). Este evento no había sido observado recientemente, sin embargo, en ese sector las fumarolas estuvieron activas en años anteriores, inclusive previo a la actividad eruptiva ocurrida en 2015. Debido a las condiciones del clima y su intensa nubosidad, no se han observado nuevamente este fenómeno durante esta semana.

Finalmente, durante el último sobrevuelo realizado el 25 de junio, no se observaron anomalías significativas en los otros campos fumarólicos (<https://www.igepn.edu.ec/interactua-mos-con-usted/2263-sobrevuelo-de-monitoreo-del-volcan-cotopaxi>).



*Figura 8. Imagen térmica que observa el flanco norte y nororiental del volcán Cotopaxi (2025/08/08 05h53 TL). Se identifican las emisiones ocurridas directamente desde el cráter del volcán, en la parte inferior derecha apenas se distingue unas anomalías asociadas a las fumarolas del flanco occidental. La paleta de colores permite enfatizar y resaltar la tenue anomalía termal, sin que ellos constituyan valores reales de sus medidas. Análisis y procesamiento F. Naranjo.*

Las condiciones climáticas y la distancia que existen entre la cámara y el volcán limitan las mediciones directas de temperatura obtenidas desde el punto de vigilancia permanente. Sin embargo, estas observaciones sí permiten identificar tanto los lugares donde se presentan anomalías térmicas como los cambios que puedan tener. Hasta el momento no hay cambios relevantes.

### **Actividad superficial y desgasificación**

El flujo de desgasificación en Cotopaxi se ha mantenido bajo y no muestra cambios significativos (Línea roja Figura 9-A). Estas medidas se obtienen de las estaciones DOAS permanente en todos los flancos del volcán. Sin embargo, desde finales de julio, se observa un

ligero incremento en el número de medidas válidas (Línea verde Figura 9-B). Este incremento responde a mayor permanencia de gas en el ambiente circundante al volcán. Asociado a este leve incremento también se han recibido reportes por parte de miembros de guías de alta montaña ASEGUIM, de una mayor percepción de gas volcánico. En todo caso, no hay un impacto continuo en la ruta de ascenso, posiblemente debido a la presencia de vientos.

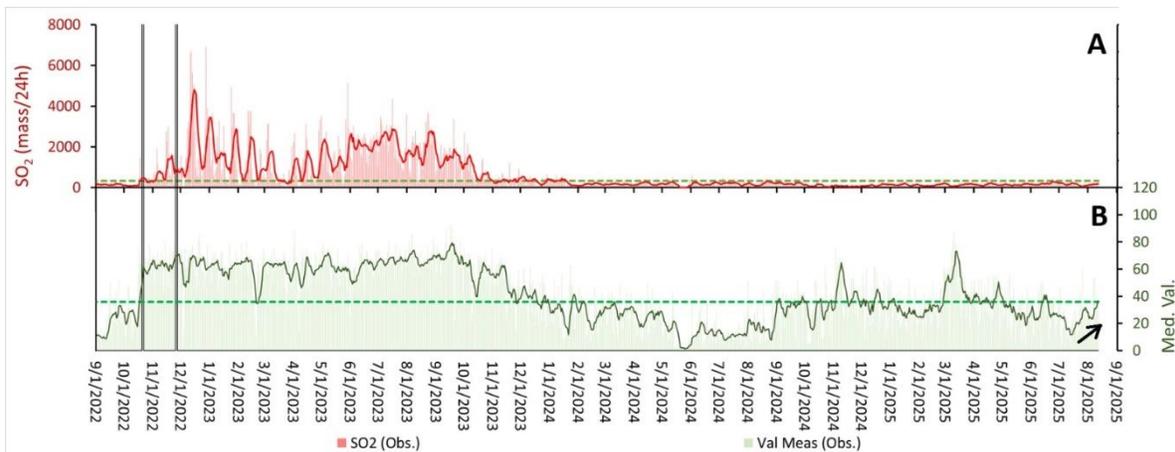


Figura 9. A) Representación del flujo diario de  $SO_2$  emitido por el volcán Cotopaxi desde enero 2015 hasta el fin de julio de 2025. B) Representación del número de medidas válidas en asociación con el flujo de  $SO_2$  máximo diario registrado en volcán Cotopaxi, desde enero 2015 hasta mediados de agosto de 2025. Análisis y procesamiento M. Almeida.

Las emisiones de gas detectadas por la cámara de Sincholagua han mostrado un leve incremento en cuanto a sus alturas. El 8 de agosto del año en curso se detectó una nube de gas que alcanzó entre 500 y 600 m sobre el cráter del volcán, y tuvo una duración de varias horas. Dicha emisión no difiere del contexto de actividad superficial observado en los últimos meses (Figura 10). Debido a la nubosidad en el volcán, no ha sido posible tener nuevas observaciones de emisiones de este tipo.

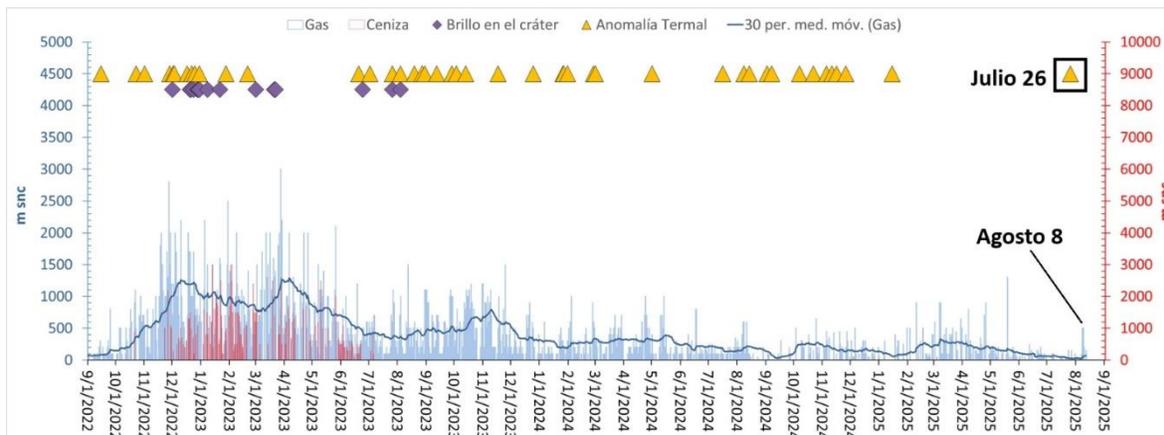


Figura 10. Resumen de las alturas máximas de las columnas de emisión en el volcán Cotopaxi. a) Periodo enero 2015 – agosto 2025. La línea azul representa la media móvil cada 30 días de altura de gas. Se muestra la tendencia con la que varían los datos. Los triángulos amarillos corresponden a los días en que se observaron anomalías térmicas en los sistemas satelitales y los rombos morados corresponden a días en donde se observó brillo en el cráter. Análisis y procesamiento M. Almeida.

## Interpretación de datos y conclusiones

En base a la información disponible, se concluye que el evento sísmico ocurrido en las cercanías al volcán Cotopaxi, puede ser efecto de la presencia de cuerpo de magma que al menos genera cambios en los esfuerzos en la zona cercana al volcán. Es esperable un grado de deformación más definido y la generación de eventos sísmicos causados por fluidos internos (LPs) en un proceso relacionado con el transporte de magma a niveles más superficiales.

Los datos de vigilancia no indican aún un cambio claro en la actividad superficial del volcán, pero la actividad interna muestra una tendencia ascendente.

## Recomendaciones

La generación de eventos sísmicos con magnitudes similares a la registrada el día de hoy pueden contribuir a la desestabilización de fragmentos del glaciar del volcán; por ello se recomienda tomar en cuenta este factor más otros fenómenos climáticos en la evaluación del riesgo en la zona.

Planificar ejercicios y medidas de prevención en caso de que la actividad volcánica escale a un episodio de mayor intensidad.

**Elaborado por:**

Fernanda Naranjo, Pablo Palacios, Marco Almeida, Andrea Córdova, Patricia Mothes, Pedro Espín-Bedón y Santiago Aguaiza.

Instituto Geofísico  
Escuela Politécnica Nacional