



OBSERVATORIO VULCANOLÓGICO DEL SUR (OVS)

INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ (IGP)

Reporte N°12-2015

Actividad del volcán Sabancaya

Fecha: 24 Marzo 2015

Resumen actualizado de la principal actividad observada del 17 de marzo al 23 de marzo

El volcán Sabancaya es un estrato volcán andesítico de edad Holocénica reciente y forma parte del complejo volcánico Ampato, Sabancaya y Hualca-Hualca. Presentó 2 erupciones históricas importantes en 1750 y 1784-1785. Después de 200 años, presentó una tercera erupción entre 1990-1998 de VEI 2 (Rodríguez y Uribe, 1994). Luego de 15 años de tranquilidad, a partir del 22/02/2013, el volcán ha mostrado importantes signos de actividad, dando como consecuencia un incremento notable de la sismicidad y emisiones fumarólicas. A la fecha, ya se ha registrado 02 explosiones moderadas de tipo freático: la primera ocurrió el día 09 de Agosto 2014, liberando una energía de 9083 Megajoules (MJ) (ver Reporte N°08-2014) y la segunda dos semanas más tarde, el día 25 de Agosto, liberando una energía de 1151 MJ (ver Reporte N°10-2014).

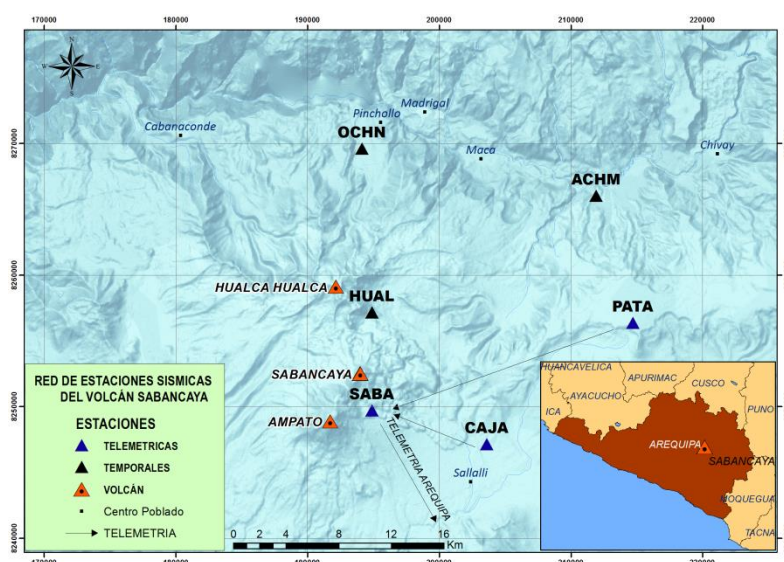


Figura 1.- Red de estaciones sísmicas-telemétricas del volcán Sabancaya (triángulos azules). Adicionalmente, se ha instalado 3 estaciones temporales (triángulos negros) en la zona muy próxima al cráter. Además de estas estaciones, el IGP dispone de 12 estaciones sísmicas en tiempo real en la región.





Actividad sísmica.-

Importante: El Observatorio Vulcanológico del Sur (OVS) basa sus interpretaciones en 2 tipos de Redes de Estaciones Sísmicas: Una red “macro” y una red “micro”. La primera red RSN (Red Sísmica Nacional) vigila la actividad sismo-volcánica en conjunto en todo el Sur, y cuenta con 04 estaciones satelitales y 08 estaciones fijas, siendo un total de 12 estaciones permanentes y tiempo real. El segundo tipo de redes –las redes “micro” – son las establecidas para cada volcán. En el caso del Sabancaya funciona una red de 3 estaciones en tiempo real, a corta distancia del cráter (la más cercana está a 3 km del cráter). El OVS dispone así de un total de 15 estaciones sísmicas en tiempo real (entre satelitales, permanentes regionales y permanentes locales), que garantizan una buena cobertura e información geofísica del volcán Sabancaya.

Aparte de estas 15 estaciones en tiempo real, recientemente se han instalado 03 estaciones sísmicas. Por tanto, **el IGP dispone de 18 estaciones sísmicas para el monitoreo y vigilancia del volcán Sabancaya**. La figura 1 muestra la localización de las estaciones situadas a inmediaciones del volcán.

- La sismicidad tipo VT o volcano-tectónico (que denotan fractura de rocas) durante este periodo, se distribuyó de manera dispersa en la zona NE del volcán; no obstante, se puede distinguir una ligera agrupación al NNE a 15 km del cráter del Sabancaya, al sur de los pueblos de Pinchollo y Maca; en dicha zona se registró un sismo de 3.1 ML (Magnitud Local) el 18 de marzo a las 05:08 UTC. La sismicidad VT localizada, ha disminuido notablemente en este periodo localizándose tan solo 93 VTs con magnitudes entre 2.0 – 3.1 ML. (ver figura 2).

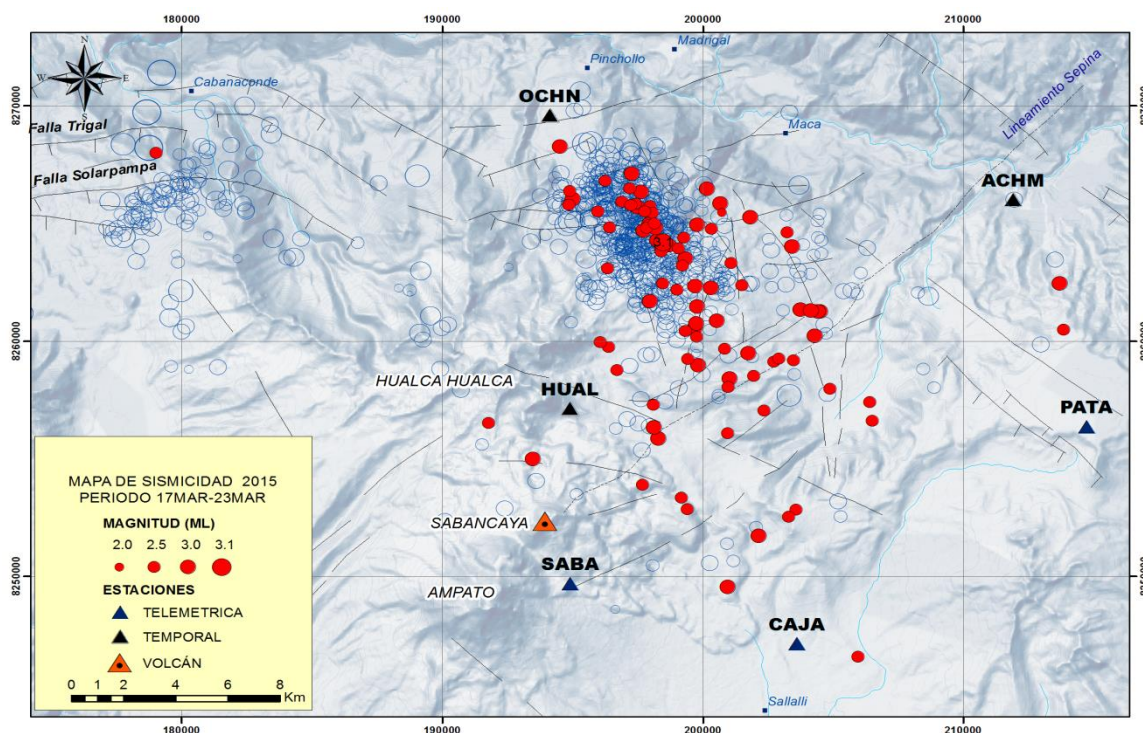


Figura 2- Sismos de tipo fractura o VT (símbolos rojos) registrados entre el 17 y 23 de marzo 2015. En este periodo la sismicidad se distribuyó de manera dispersa, con un ligero agrupamiento al NNE a 15

km del cráter. Los círculos sin relleno representan a los sismos ocurridos en las 3 semanas anteriores (23 de febrero - 16 marzo 2015).

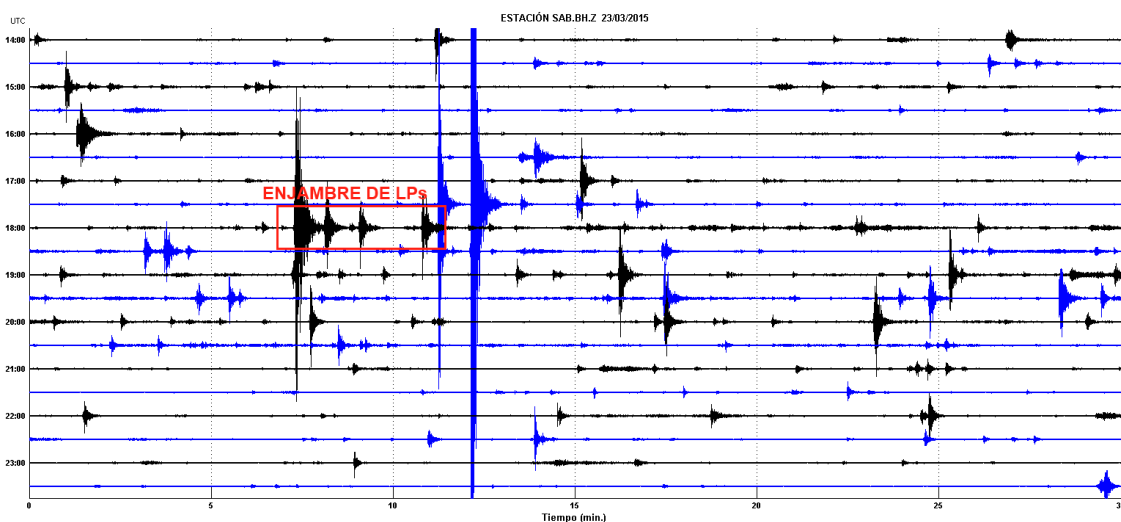


Figura 3.- Sismograma de la estación SABA del 23 de marzo, donde se observa el predominio de los eventos LPs. Además, se puede distinguir, remarcado con líneas rojas, un enjambre de eventos LPs importante.

- El número de sismos VT (asociados a fractura de rocas) en este periodo, ha disminuido considerablemente pasando de 136 VT/día en el periodo anterior a 55 VT/día en esta semana de análisis. Este descenso fue progresivo y sostenido a lo largo de esta semana, llegando a registrarse al final del periodo (23 de marzo) 38 VTs, valor más bajo de este etapa de análisis. (ver figura 5C).
- En este periodo, la magnitud de los sismos ha continuado disminuyendo en comparación al periodo anterior; llegándose a registrar un evento de 3.1 ML el 18 de marzo (ver figura 6).
- El número de eventos LP (asociados a paso de fluidos) se ha mantenido constante, con un promedio similar al periodo anterior (119 LPs/día). Se puede observar un pico de 234 eventos LPs registrado el 19 de marzo; ese mismo día también se registra un máximo de energía de 212 MJ. Por otro lado, el último día de este periodo, muestra un incremento notorio de sismicidad y energía (ver figura 5A). Con respecto a los eventos Tornillos (asociados a presión de fluidos en cavidades) continúan siendo escasos; sin embargo, en este periodo se registró 8 eventos Tornillos, valor superior a los 2 eventos Tornillos registrados en el periodo anterior y detallados en el Reporte Técnico N° 2015-11 (ver figura 5E).



- La sismicidad tipo Tremor se mantuvo escasa, alcanzando un promedio de 2 Tremor/día, rango similar al periodo anterior; sin embargo, la energía de los Tremores registrados se ha incrementado, alcanzando 210 MJ el 17 de marzo, esto como consecuencia de un evento importante registrado a las 05:56 hora UTC, con energía de 175 MJ y duración de 54 seg. (ver figura 4 y 5D).
- El número de eventos de tipo Híbrido (asociados a ascenso de material magmático) se ha incrementado muy ligeramente, pasando de 2 Híbridos/día a 4 Híbridos/día registrado en este periodo; es importante mencionar que los eventos Híbridos registrados tienen mayor energía, principalmente los días de 19 y 21 de marzo. Además, se puede observar un pico de 10 Híbridos, registrados el 19 de marzo. (ver figura 5B).

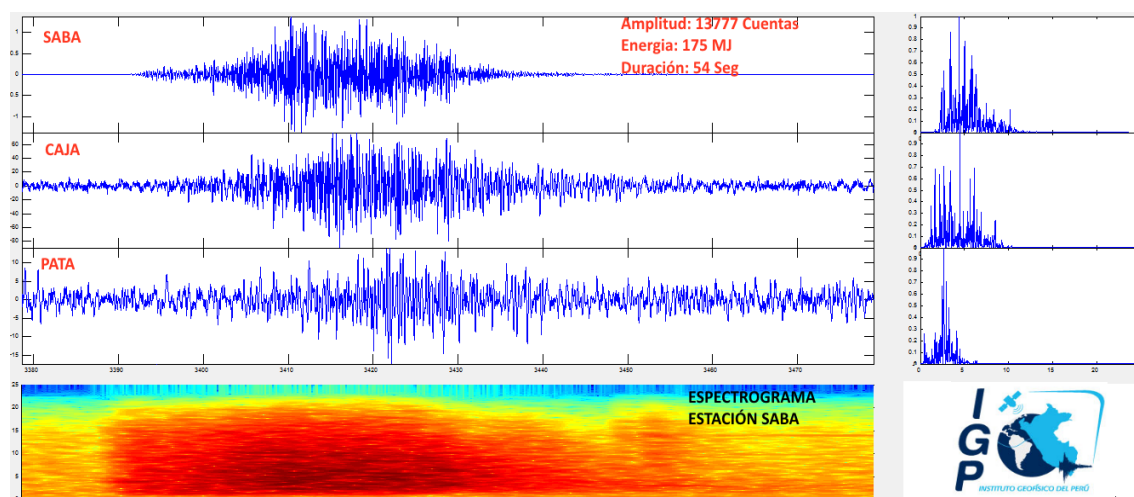


Figura 4.- Evento tipo Tremor registrado por las red de estaciones telemétricas del volcán Sabancaya (SABA, CAJA, PATA), el 17 de marzo a las 05:56 UTC.

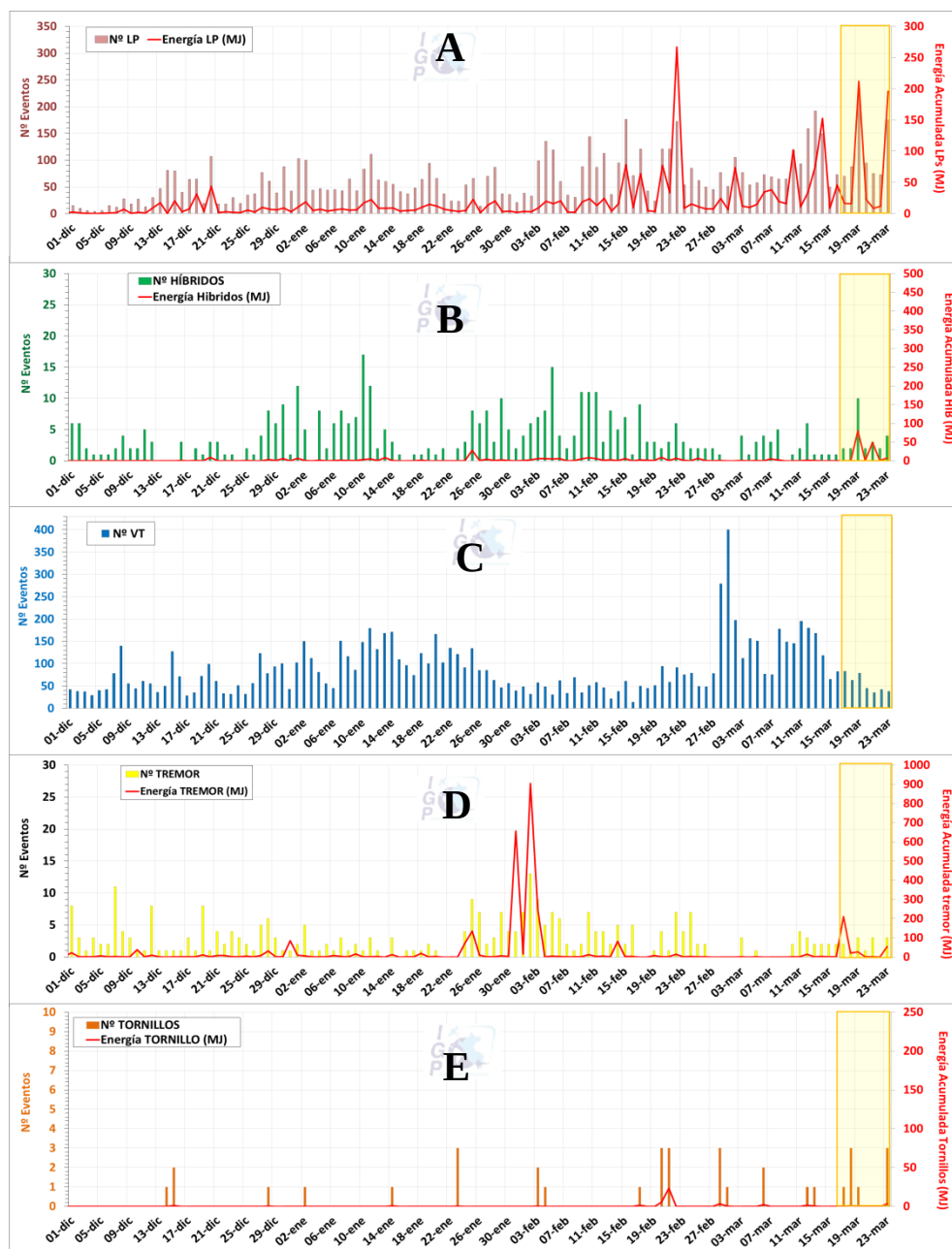


Figura 5.- Estadística de la actividad sismovolcánica registrada del 01 de diciembre 2014 al 23 de marzo 2015. A) Eventos LPs, B) Eventos Híbridos, C) Eventos VTs, D) Eventos Tremor y E) Eventos Tornillos. Se remarca en sombra amarilla el periodo de análisis actual; se puede observar que los LPs se han mantenido similar al promedio anterior, mientras que los Híbridos se incrementaron ligeramente, Los VTs sufrieron un fuerte disminución; por otro lado, los Tremores se han mantenido y los eventos Tornillos continúan escasos.

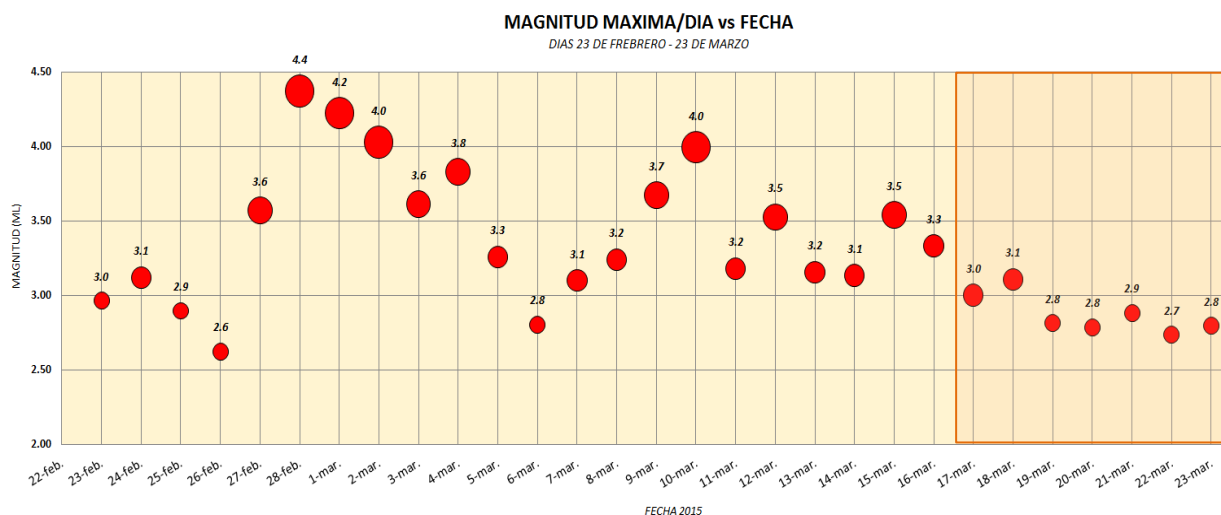


Figura 6. Magnitud de los sismos VTs localizados, ocurridos en la zona del Volcán Sabancaya entre los días 22 de febrero al 23 de marzo 2015. En este periodo (área sombreada) la magnitud de los sismos disminuyen. El sismo más fuerte se registró al Sur de Pinchollo y Maca (3.1 ML, 18/03/15 hora 05:08 UTC).

Actividad fumarólica.-

Frecuencia: La nubosidad ha continuado constante durante la última semana en la zona próxima al volcán Sabancaya, razón por la cual la visualización de las fumarolas no ha sido del todo clara. No obstante, durante algunas jornadas pudo observarse emisiones constantes de vapor de agua.

Coloración: Las pocas fumarolas observadas fueron de coloración blanquecina (vapor de agua), las cuales se observaron durante cortos periodos de cielo despejado. Estas formaron columnas de algunos cientos de metros, con una densidad media a alta.

Altura: En este periodo se ha apreciado una ligera disminución con relación a la altura alcanzada por las fumarolas, pasando de 700 metros en el anterior periodo a 600 metros sobre la base del cráter en esta última semana. De tal modo, no se evidencia mayor variación en este apartado con lo visto en el último mes.





Figura 7 – Fotografía (19.03.2015) representativa de las emisiones fumarólicas del volcán Sabancaya en este periodo.

Detección de densidad de gas magmático SO₂ por satélite.-

El 15 de julio de 2004 se lanzó el satélite “EOS Aura” donde iba incorporado el sistema Ozone Monitoring Instrument (OMI). Este detecta las masas de SO₂ de la atmosfera.

La NASA, a través del proyecto “Global Sulfur Dioxide Monitoring” (GSDM-NASA) (<http://so2.gsfc.nasa.gov/index.html>), realiza el monitoreo diario de la densidad de SO₂ en diversas zonas del planeta y, en particular, monitorea la zona sur del Perú donde hay una cadena de volcanes activos.

La Figura 8 muestra la densidad de SO₂ para la zona del volcán Sabancaya. No se observa ninguna anomalía importante para este periodo.

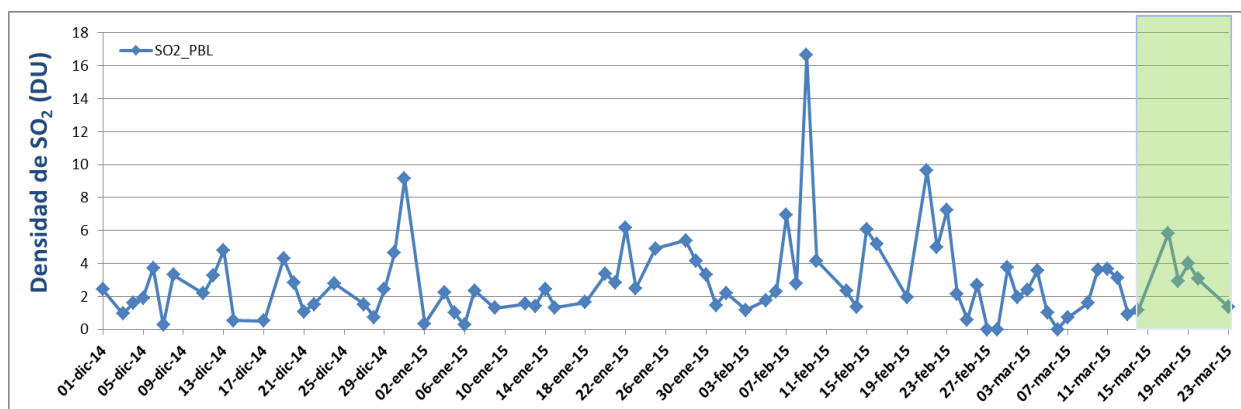


Figura 8.- Valores estimados de densidad del gas SO₂ para el volcán Sabancaya, registrado por el sistema OMI. (DU= unidades Dobson).

Detección de Anomalías térmicas por satélite.-

El monitoreo de anomalías térmicas del volcán Sabancaya es realizado por el sistema MIROVA (<http://www.mirovaweb.it/>) desarrollado por el Dr. Diego Coppola del Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Torino (Italia).

- Durante el último mes, el sistema MIROVA no ha detectado anomalías térmicas asociadas a la actividad del volcán Sabancaya.

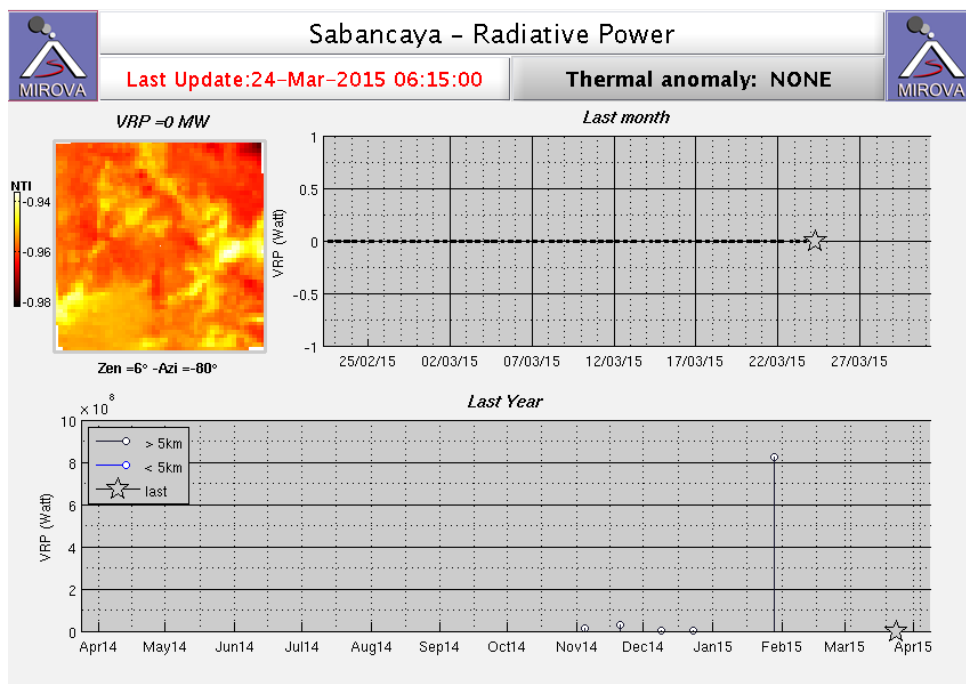


Figura 9.- Monitoreo térmico MIROVA: No detecta ninguna anomalía para este periodo.



Conclusiones

- La actividad sismovolcánica del volcán Sabancaya está siendo monitoreada por el OVS-IGP por medio de 18 estaciones sísmicas (15 en tiempo real + 03 estaciones temporales). Tres de ellas son estaciones telemétricas (tiempo real) que están situadas muy cerca al cráter.
- En este periodo, la sismicidad de tipo VT (asociada a fractura de rocas), ha disminuido sostenidamente, registrándose 55 VTs/día. La sismicidad VT se distribuyó de manera dispersa en la zona NE del volcán; no obstante, se distingue un ligero agrupamiento al NNE a 15 km del cráter del volcán, donde se registró un evento de 3.1 ML. Dichos sismos se ubicaron al Sur de Pinchollo y Maca.
- Los eventos de tipo Híbrido, que denotan ascenso de material magmático, se ha incrementado ligeramente, registrándose 4 Híbridos/día; sin embargo, los eventos se registraron con mayor energía. Además, se puede observar un pico de 10 Híbridos registrados el 19 de marzo.
- Los eventos Tornillos (asociado a presión de fluidos en cavidades) continúan siendo escasos; sin embargo, en este periodo se registró 8 eventos Tornillos, valor superior a los 2 eventos Tornillos registrados en la semana anterior.
- La sismicidad LP, que denota el paso de fluidos, se ha mantenido similar al promedio anterior, registrándose un promedio de 119 LP/día; se observa 2 picos máximos de número de eventos y energía los días 19 y 23 de marzo, con 234 VT y 175 VT y con una energía de 212 MJ y 196 MJ, respectivamente.
- Los eventos tipo Tremor se han mantenido similares al promedio anterior (2 Tremor/día); sin embargo, la energía de estos eventos se ha incrementado notablemente, alcanzando 210 MJ el 17 de marzo.
- En este periodo se distinguió abundante nubosidad en la zona del volcán Sabancaya, lo cual dificultó la visibilidad; sin embargo, se pudo observar que las emisiones de fumarolas fueron constantes. Las alturas de las emisiones disminuyeron con respecto al periodo anterior; alcanzado 600 metros sobre el nivel del cráter.



- En este periodo el sistema de monitoreo térmico satelital MIROVA no ha detectado ninguna anomalía térmica importante; por su parte, el sistema OMI tampoco detecto anomalías de SO₂ para este periodo.

PRONOSTICO

[Atención:

**Aunque se basan esencialmente en datos cuantitativos, de tipo sísmico, térmico (por satélite), de medida de densidad de gases magmáticos (por satélite), y observaciones in-situ, el pronóstico que se dan a continuación son esencialmente de orden cualitativo, es decir que son estimaciones de lo que ocurrirá en los siguientes días.*

**Aunque no es común que así suceda, el desarrollo de un proceso eruptivo puede variar rápidamente, en horas o días. Los especialistas del OVS harán, en tal caso, lo mejor posible para informarlo oportunamente]*

- Todo lo anterior indica que, en este periodo, la influencia de una intrusión magmática continúa haciéndose presente, favoreciendo la sismicidad en la zona NNE a 15 km del volcán; sin embargo, se ha registrado sismicidad importante en energía de tipo LP, Tornillo e Híbridos en el cráter del volcán.
- Se espera que en los siguientes días la actividad LP (relacionada a la circulación de fluidos) e Híbridos persista al nivel del cráter.
- No se espera explosiones violentas a menos que ocurra un cambio drástico en la sismicidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.-

- White R. (2011).-"Monitoring volcanoes and forecasting eruptions". Volcano Observatory Best Practices Workshop: Eruption Forecasting, 11-15 September 2011, Erice, Italy.
- Rodríguez A. & Uribe M. (1994). Participación del Instituto Geofísico del Perú en relación con la reactivación del Volcán Sabancaya, provincia de Caylloma, región de Arequipa. Informe interno IGP Oficina de Arequipa, 28p.