

OBSERVATORIO VULCANOLÓGICO DEL SUR (OVS)
INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERU (IGP)
Reporte N°10-2015
Actividad del volcán Sabancaya
Fecha: 10 Marzo 2015

Resumen actualizado de la principal actividad observada del 03 de marzo al 09 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).

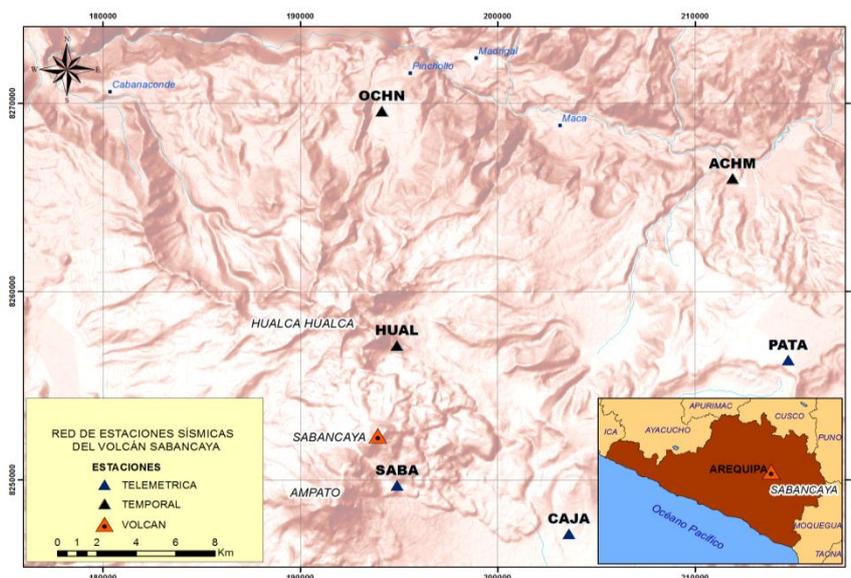


Figura 1.- Red de estaciones sísmicas-telemétricas del volcán Sabancaya (triángulos azules). Adicionalmente, se ha instalado 3 estaciones temporales (triángulos negros) en la zona muy próxima al cráter. Además de estas estaciones, el IGP dispone de 12 estaciones sísmicas en tiempo real en la región.





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 sísmo-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 ó volcano-tectónico (que denotan fractura de rocas) durante este periodo, se distribuyó de la misma forma que el reporte anterior; formando principalmente dos focos bien definidos; ambos ubicados en la zona norte del volcán. El primer foco se localizó al NNE a 14 Km del cráter del volcán al sur de los poblados de Pinchollo y Maca; dicho agrupamiento viene persistiendo desde inicios de enero; sin embargo, este foco viene incrementándose desde el 28 de febrero (Reporte N°08-2015 y Reporte N°09-2015), además en este agrupamiento, se registró tres eventos con magnitudes de 3.8, 3.7 y 3.5 ML (Magnitud Local). El segundo foco se localiza a 22 Km al NO del cráter del volcán, en este foco se registró también 3 evento de magnitud 3.6 ML y 2 eventos de 3.5 ML (figura 2).
- En este periodo se localizaron 228 eventos VT. La sismicidad se presentó con magnitudes entre 2.0 y 3.8 ML y profundidades entre 5 y 15 Km. Las características de los 3 mayores eventos son: el primer evento de 3.8 ML registrado el 04/03/2015 a las 10:32 hora UTC (Ver figura 3), el segundo evento de 3.7 ML registrado el 09/03/2015 a las 01:43 hora UTC, y finalmente el ultimo evento fue registrado el 03/03/2015 a hora 04:41 UTC. Todas las profundidades corresponden a sismos superficiales (ver figura 2).

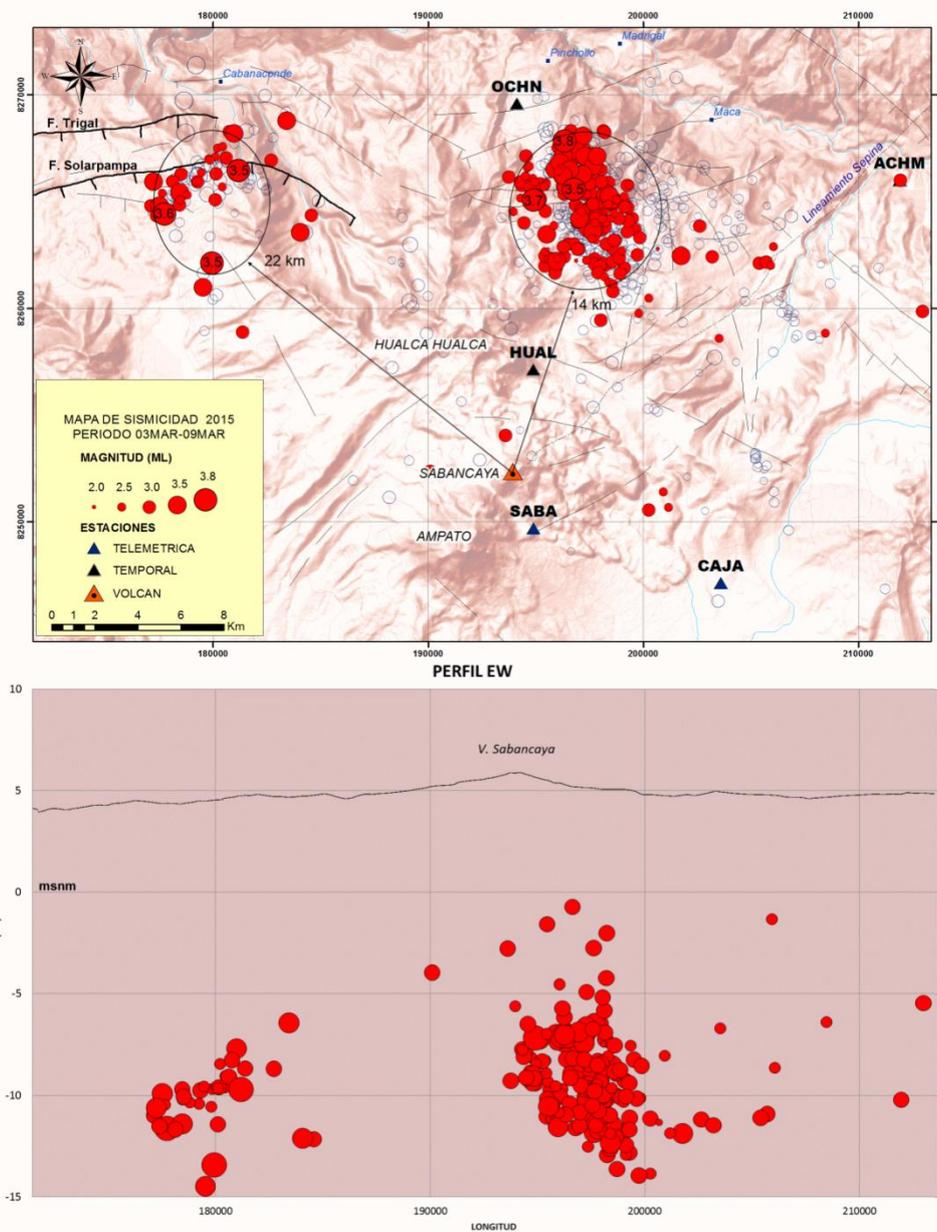


Figura 2- Sismos de tipo fractura o VT (símbolos rojos) registrada entre el 03 y 09 de marzo 2015. En este periodo la sismicidad se localiza en dos focos bien definidos en la zona norte del volcán, el primer foco a 14 Km al NNE del cráter del volcán Sabancaya y el segundo a 22 km al NO, muy cerca de Cabanaconde. En el mapa, los círculos sin relleno representan a los sismos ocurridos en las 3 semanas anteriores (09 de febrero - 02marzo 2015).

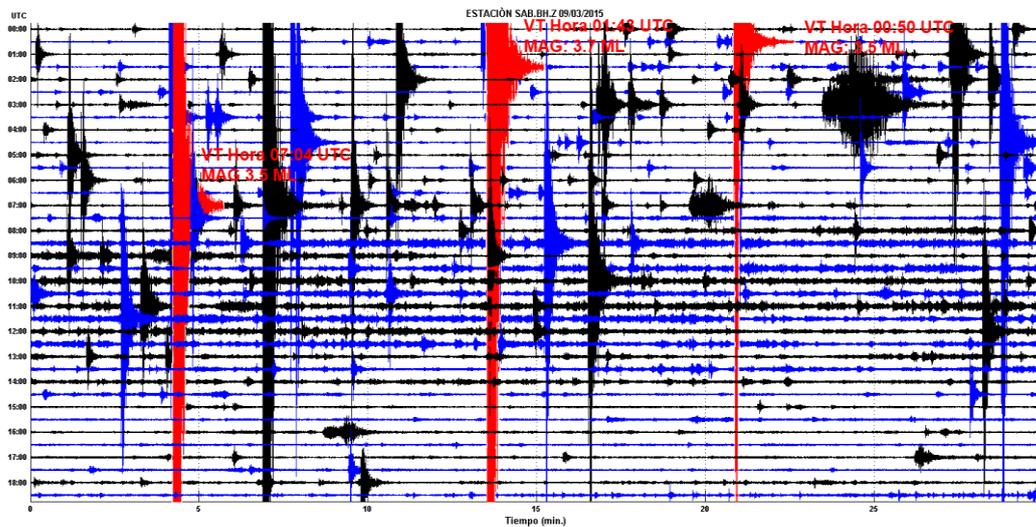


Figura 3.- Sismograma de la estación SABA del 09 de marzo. Se observa los eventos VT registrados a horas 00:50, 01:43 y 07:04 UTC de magnitudes 3.5, 3.7, 3.5 ML respectivamente(evento de color rojo); además, se distingue la predominancia de eventos VT.

- El número de sismos VT (asociados a fractura de rocas) en este periodo, ha disminuido pasando de un promedio de 161 VT/día en el periodo anterior a 128 VT/día en esta semana de análisis. Se puede observar un pico no muy definido de 178 VTs, registrado el 08 de marzo(ver figura 4C).
- En este periodo, la magnitud de los sismos han decrecido en comparación al periodo anterior; llegándose a registrar un evento de 3.8 ML el 04 de marzo y posteriormente de 3.7 ML el 09 marzo. (ver figura 5). Estos sismos se han presentado en enjambre, siendo los sismos de mayor magnitud localizados al sur de Pinchollo y Maca.
- El número de eventos LP (asociados a paso de fluidos) en este periodo, se han mantenido en el promedio, registrándose 68 LP/día. Los LPs no han experimentado variación en el número de sismos durante la semana, y por consiguiente, no se logra distinguir ningún pico. (ver figura 4A). Por otro lado, los eventos tornillos (asociado a presión de fluidos en cavidades) se mantienen muy escasos, registrándose solo 2 eventos en esta semana de análisis (ver figura 4E).
- La sismicidad tipo Tremor, se ha mantenido similar al promedio registrado la semana anterior, alcanzando un promedio de 1 Tremor/día. Los últimos 4 días de esta semana, no se registraron ningún evento tremor. (ver figura 4D).



- El número de eventos de tipo Híbrido (asociados a ascenso de material magmático) se ha incrementado ligeramente, pasando de 1 Híbridos/día en el periodo anterior a 3 Híbridos/día en este periodo de análisis. (ver figura 4B).

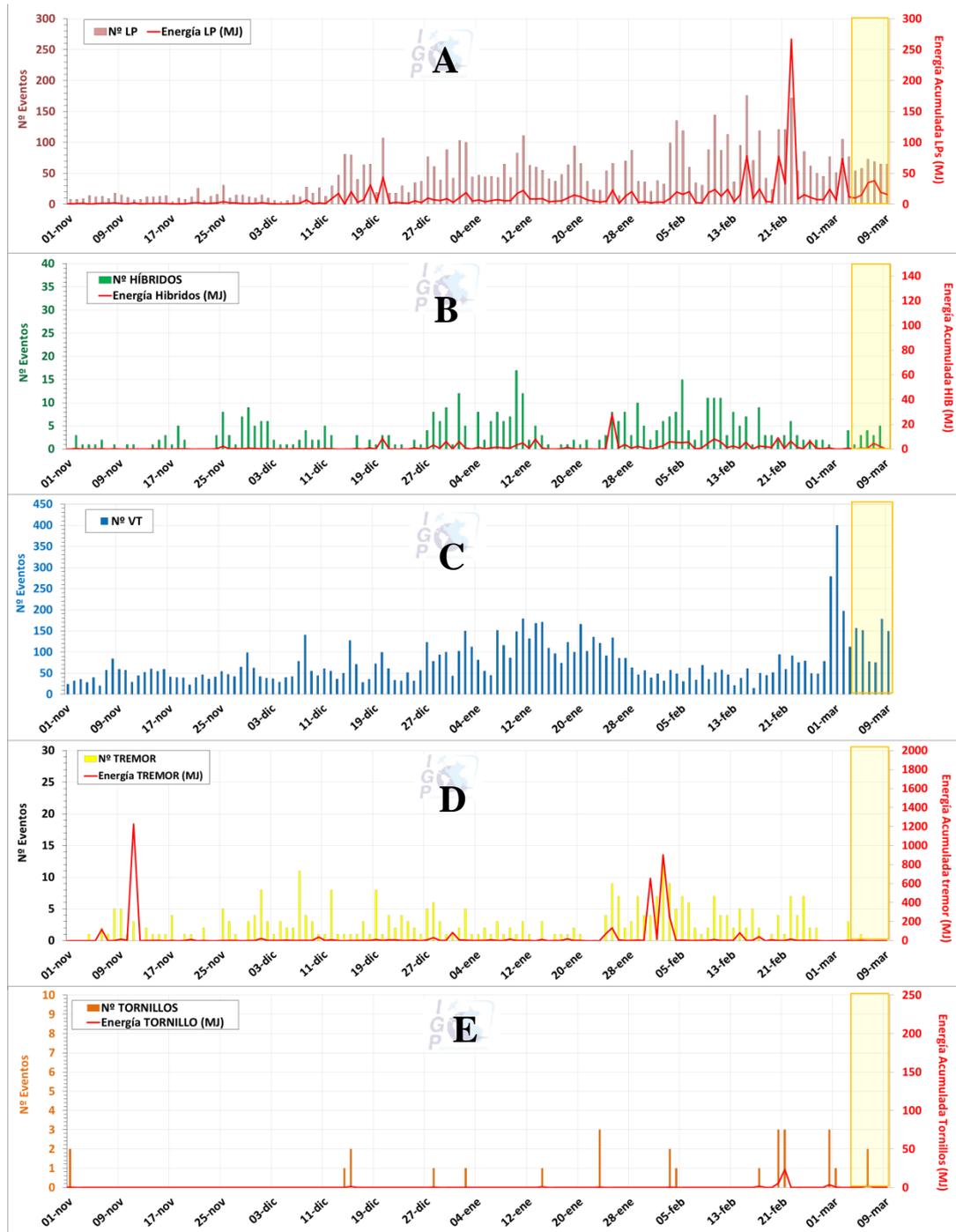


Figura 4.- Estadística de la actividad sismovolcánica registrada del 01 de noviembre 2014 al 09 de marzo 2015. A) Eventos LPs, B) Eventos Híbridos, C) Eventos VTs y D) Eventos Tremor. Se remarca en sombra amarilla el periodo de análisis actual, se puede observar que los LPs se han mantenido, los Tremores y tornillos son escasos, los eventos VTs disminuyeron y los eventos Híbridos se incrementaron ligeramente.

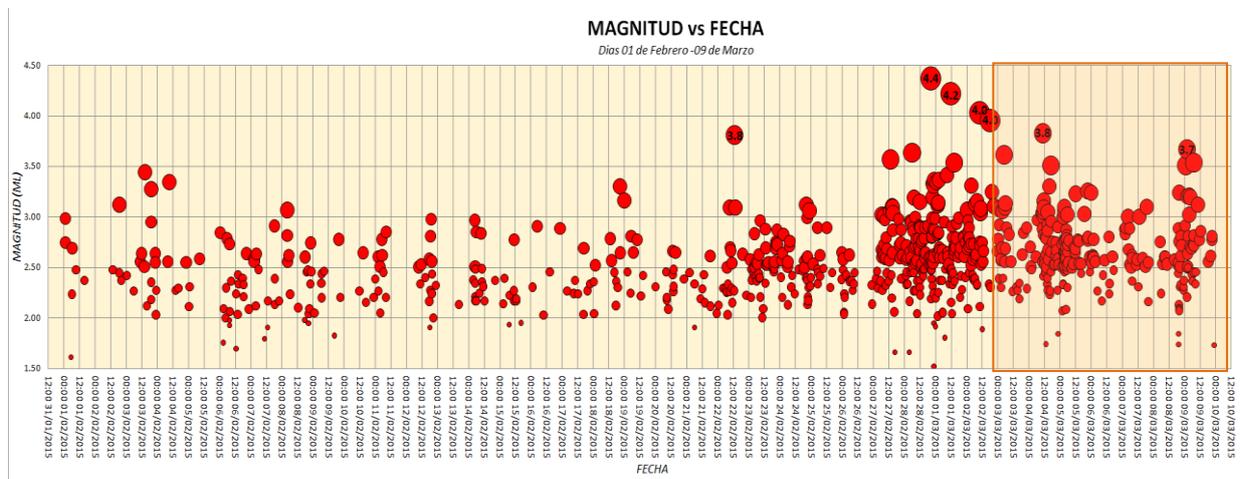


Figura 5. Magnitud de los sismos VTs localizados, ocurridos en la zona del Volcán Sabancaya entre los días 01 de febrero al 09 de marzo 2015. Se observa que las magnitudes mayores fueron alcanzadas en el periodo anterior de 4.4 el 28 de febrero y en este periodo (área sombreada) disminuye. Los sismos más fuertes se registraron al sur de Pinchollo y Maca (3.8, 04/03/2015 hora 10:32 UTC).

Actividad fumarólica.-

Frecuencia: La emisión de fumarolas en el volcán Sabancaya no ha sido observada claramente debido a la intensa nubosidad que impera en la zona. Se ha apreciado, sin embargo, columnas de vapor de agua esporádicamente y, en periodos cortos, expulsiones constantes que se prolongaron por algunas horas.

Coloración: Principalmente, los gases expulsados fueron de coloración blanquecina (vapor de agua), los cuales se apreciaron durante cada día de esta etapa de análisis, con mayor claridad entre el 06 y 08 de febrero.

Altura: La elevación máxima de las fumarolas observadas en el volcán Sabancaya durante este periodo, fue de 900 metros sobre la base del cráter (08 de marzo). Estas columnas, compuestas por gases de coloración blanquecina, fueron de densidad media a alta.





Figura 6 – Fotografía (05.03.2015) 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 7 muestra la densidad de SO₂ para la zona del volcán Sabancaya. No se observa ninguna anomalía importante para este periodo.

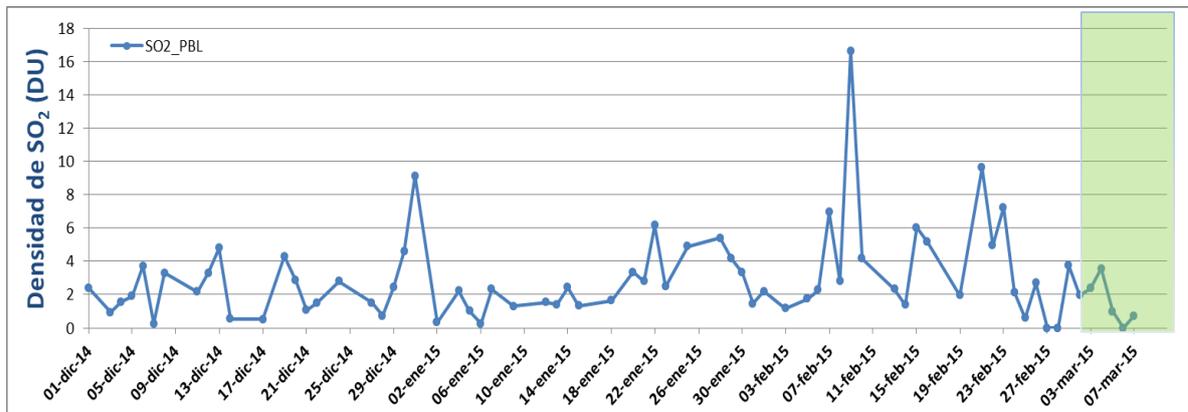


Figura 7.- Valores estimados de densidad del gas SO₂ para el volcán Sabancaya, registrado por el sistema OMI. (DU= unidades Dobson).

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 Scienzedella Terra, Università di Torino (Italia).

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

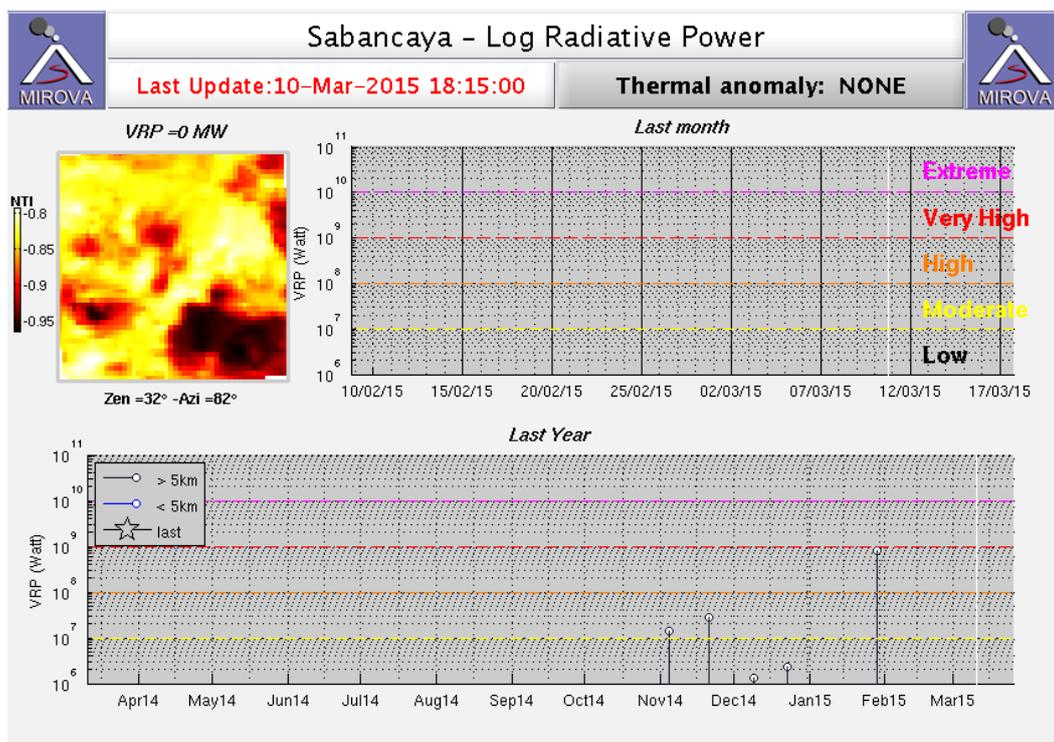


Figura 8.- Monitoreo térmico MIROVA: No detecta ninguna anomalía para este periodo.

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, registrándose 128VTs/día. La sismicidad VT se distribuyeron formando 2 focos bien definidos localizados en la zona norte del Sabancaya. El primer foco localizado al NNE a 14 Km del cráter del volcán, donde se registraron 3 eventos de mayor magnitud (3.8, 3.7 y 3.5 ML), dichos sismos se ubicaron al sur de Pinchollo y Maca. El segundo foco Localizado al NO a 22 Km del cráter del volcán, donde se registraron los 3 eventos de mayor magnitud (3.6 y 2 eventos de 3.5 ML) y superficiales; estos sismos se localizaron cercanos al poblado de Cabanaconde.
- Los eventos de tipo Híbrido que denotan ascenso de material magmático en este periodo se incrementaron ligeramente; pero aun continúan escasos.
- La sismicidad LP, que denota el paso de fluidos, se ha mantenido con igual promedio que la semana anterior, registrándose un promedio de 68 LP/día. Los eventos tipo Tremor son escasos.
- Las emisiones fumarólicas del volcán Sabancaya en este periodo fueron esporádicos, principalmente los 4 primeros días y se incrementó el día 08 haciéndose más denso y constantes. Las alturas de las emisiones disminuyeron con respecto al periodo anterior; alcanzado 900 metros sobre el nivel del cráter en esta semana.
- En este periodo el sistema de monitoreo térmico satelital MIROVA no ha detectado anomalías térmicas importantes; el sistema OMI tampoco detecto anomalías de SO₂ importantes 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 esta semana la influencia de una intrusión magmática continua haciéndose presente. Esta intrusión favorece la ocurrencia de los dos focos sísmicos (sismos próximos a Cabanaconde y sismos próximos a Pinchollo). Simultáneamente, a nivel cercano (próximo al cráter), la sismicidad LP continúa aunque en menor número y energía.
- Se espera que en los siguientes días la actividad LP (relacionada a la circulación de fluidos) persista al nivel del cráter.
- No se espera explosiones violentas a menos que ocurra un cambio dramático 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.

