



MSc. Nino Puma

Cráter Volcán Sabancaya

OBSERVATORIO VULCANOLÓGICO DEL SUR (OVS)
INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ (IGP)
Reporte N°05-2015
Actividad del volcán Sabancaya
Fecha: 03 Febrero 2015

**Resumen actualizado de la principal actividad observada del 27 de Enero
al 02 de Febrero 2014**

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).

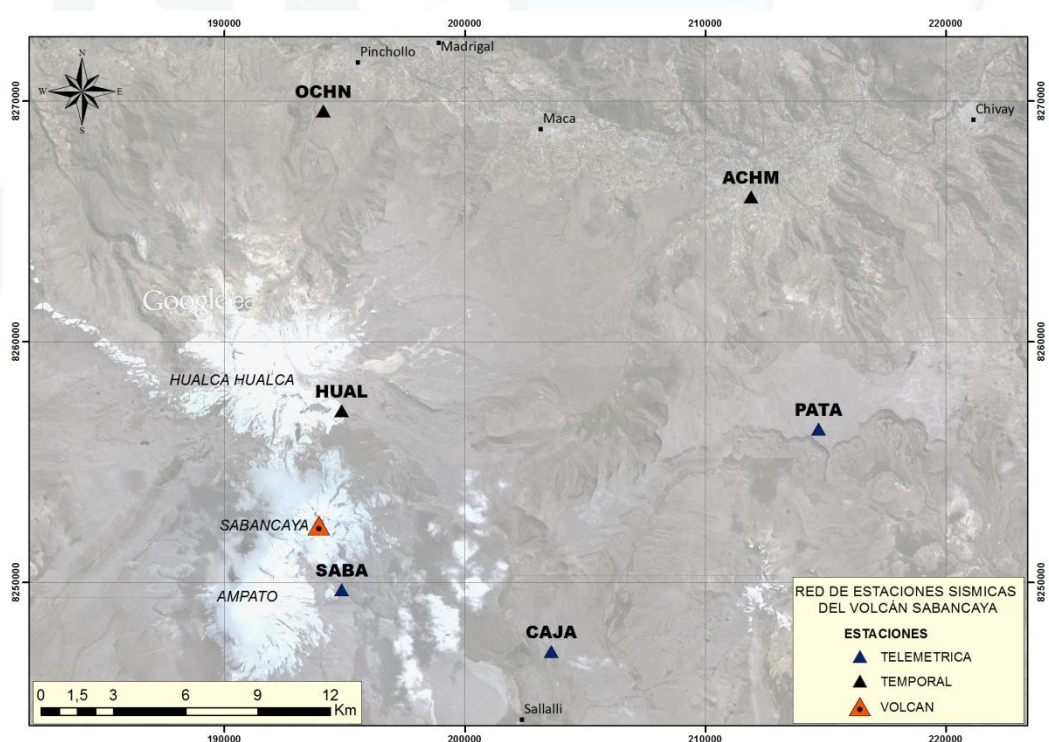
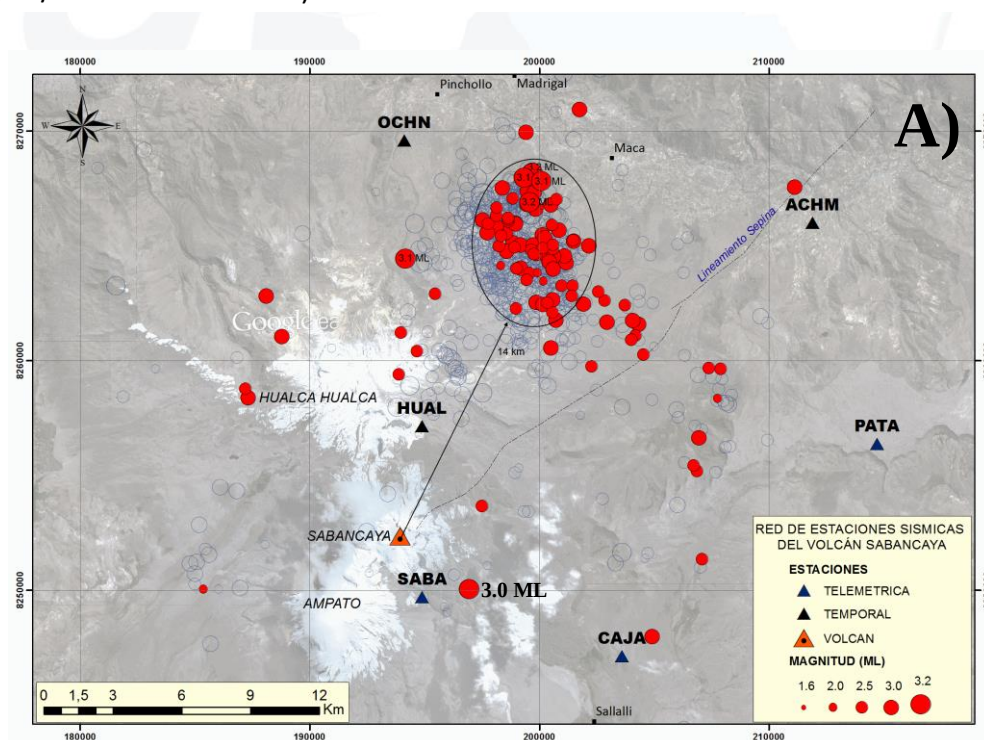


Figura 1.- Red de estaciones sísmicas-telemétricas del volcán Sabancaya (triángulos azules). Adicionalmente, se ha instalado 3 estaciones temporales (triángulos negros) en la zona muy próxima al cráter. Además de estas estaciones, el IGP dispone de 12 estaciones sísmicas en tiempo real en la región.

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.

- Por cuarta semana consecutiva, la sismicidad de tipo VT ó volcano-tectónico (que denotan fractura de rocas) ha seguido concentrándose en el foco localizado a 14 km al NNE del cráter. Sin embargo, estos sismos han disminuido en magnitud por lo que los pobladores de Pinchollo, Maca y Achoma apenas sintieron algunos de estos sismos.
- En este periodo se localizaron 105 eventos VT, los cuales tuvieron magnitudes entre 1.6 - 3.2 ML y profundidades entre 5 - 15 km. Entre estos eventos se ha registrado 4 eventos de regular magnitud (3.1 - 3.2 ML), localizados a 17 km al NNE del cráter; un quinto evento de similares características se localizó a 4 km al Sur de la estación Ochencia (OCHN). Es preciso también resaltar la ocurrencia de un evento cercano al cráter (a 4 km al SE) de magnitud 3.0 ML y profundidad de 4 km (29/01/2015 03:34:55 UTC).





MSc. Nino Puma

Cráter Volcán Sabancaya

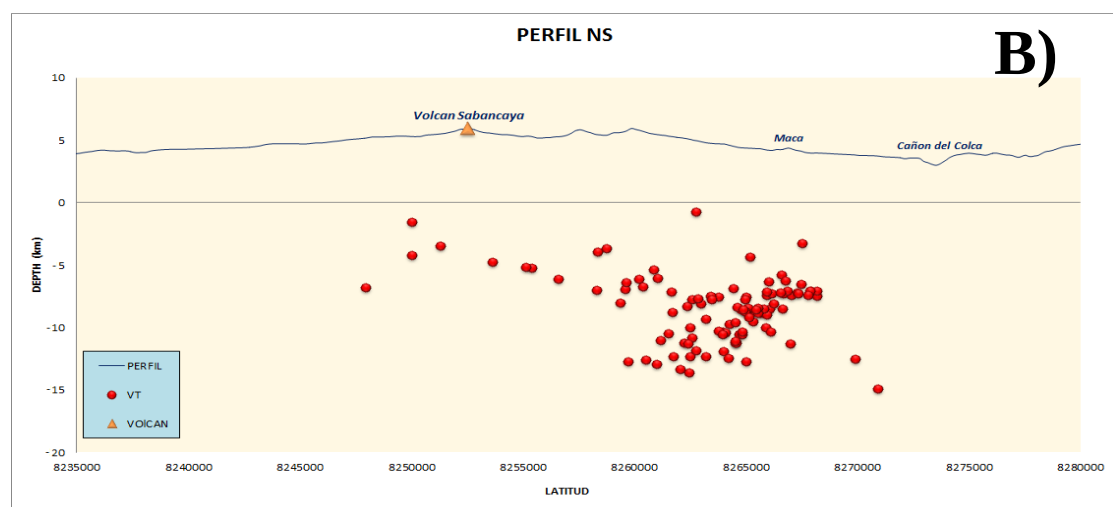


Figura 2. – Sismos de tipo fractura o VT (símbolos rojos) registrada entre el 27 de enero al 02 de febrero 2015. En este periodo la sismicidad continúa siendo localizada a 14 Km al NNE del cráter del volcán Sabancaya. A) Vista de la sismicidad en planta, donde los círculos sin relleno representan a los sismos ocurridos entre el 01 Enero de 2014 al 26 de enero de 2015; B) Vista según perfil Norte – Sur.

- El número de sismos VT (asociados a fractura de rocas) en este periodo, ha disminuido pasando de un promedio de 119 VT/día en el periodo anterior a 53 VT/día en esta semana de análisis. Después de 3 semanas consecutivas, donde se mantuvo con un mayor número de eventos (ver reportes 2, 3 y 4), los VTs han presentado una disminución sostenida en este periodo, sin presentar picos sobresalientes. (ver figura 3C).
- En este periodo, la magnitud de los sismos VT han presentado magnitudes menores en relación a la semana anterior. (figura 5).
- Los eventos LP (asociados a paso de fluidos) se han incrementado ligeramente, pasando de 41 a LP/día a 46 LP/día en promedio. Los últimos 5 días de este periodo, los eventos LPs se ha mantenido de manera constante tanto en número y energía (33 LP/día y 3 MJ respectivamente). El 28 de enero, la energía y el número de eventos muestran un pico de 20 MJ y 28 LP respectivamente (ver figura 3A). Por otra parte, no se registraron ningún evento Tornillo en esta semana.
- La sismicidad tipo Tremor se han incrementado notablemente en este periodo, tanto en número como en energía; este incremento fue mayor en los últimos tres días. Se registró un pico de 13 Tremores (905 MJ) el 02 de febrero, este pico de eventos es uno de los más notables de los últimos 5 meses. El tremor registrado el 02 de febrero a las 07:35 hora UTC, es uno de los más importantes de este periodo y tuvo una amplitud de 33388 cuentas, además de 789 MJ de energía (ver figura 3D y figura 4).

Cráter Volcán Sabancaya

MSc. Nino Puma

- El número de eventos de tipo Híbrido (asociados a ascenso de material magmático) se ha incrementado ligeramente, pasando de 2 Híbridos/día a 5 híbridos/día en promedio en esta última semana. Se ha registrado un pico de 10 Híbridos el 29 de enero (ver figura 3B).

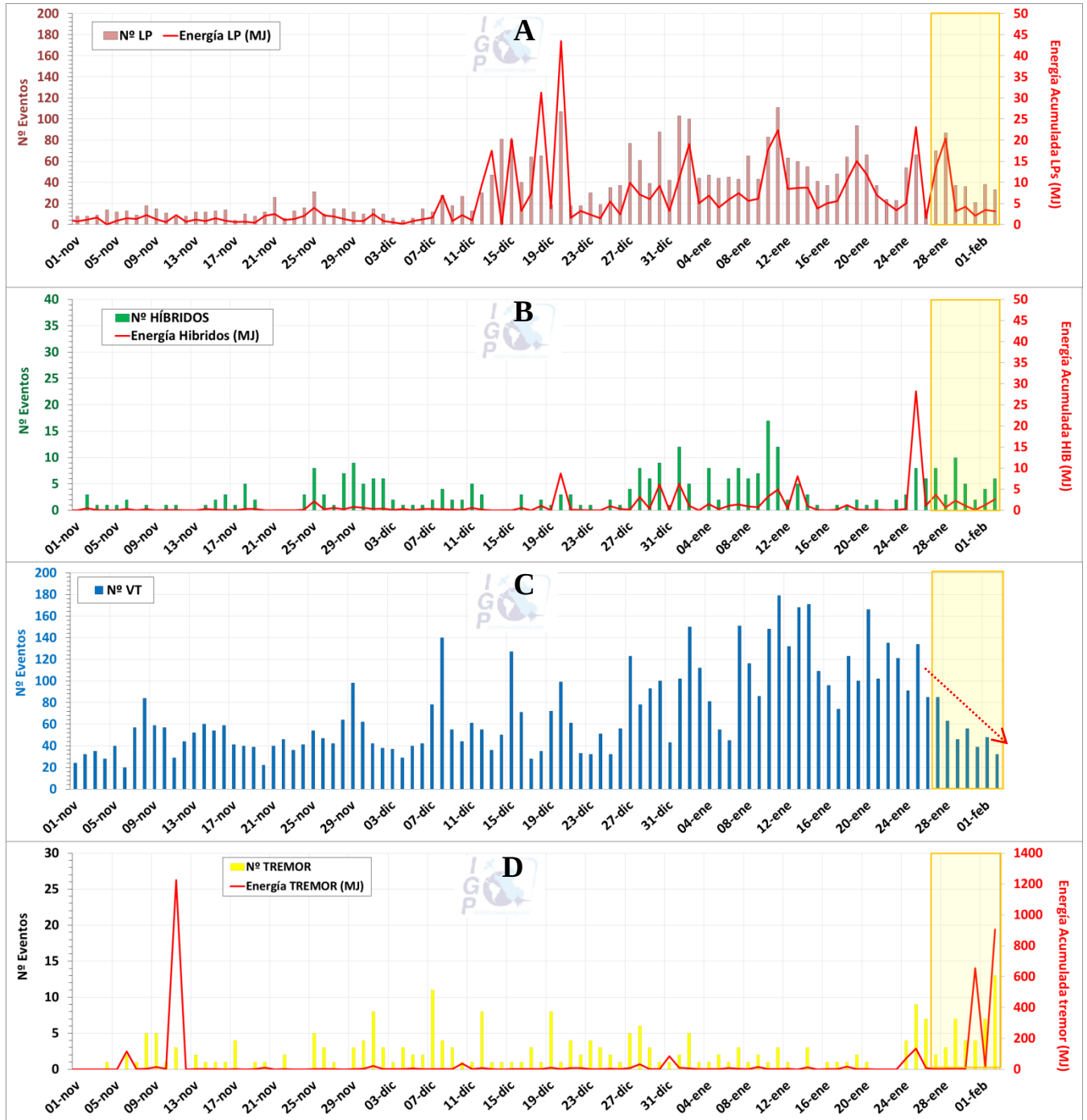


Figura 3.- Resumen estadístico de la actividad sismovolcánica registrada del 01 de noviembre 2014 al 02 de febrero 2015. A) Eventos LPs, B) Eventos Híbridos y C) Eventos VTs. Se remarca en sombra amarilla el periodo de análisis actual, se puede observar la disminución de los LP y VTs; por su parte los eventos Tremores se han incrementado notablemente.



MSc. Nino Puma

Cráter Volcán Sabancaya

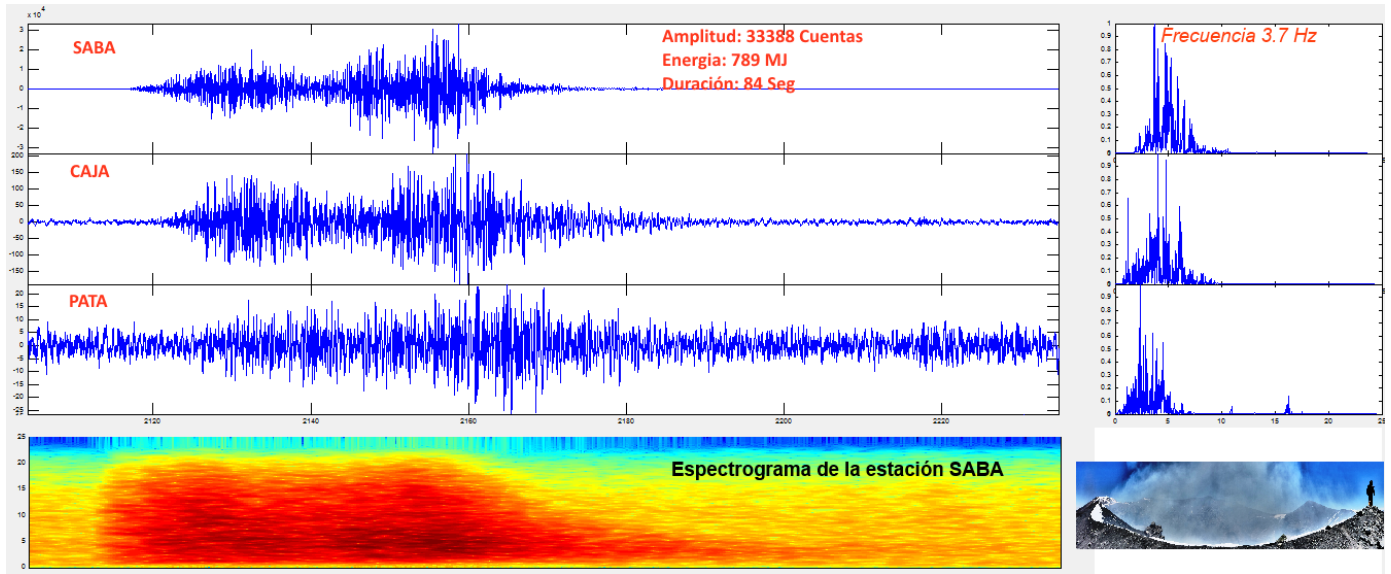


Figura 4. – Forma de onda, espectrograma y espectro del Tremor más importante registrado por las estaciones Sabancaya, Cajamarca y Patapampa el 02 de febrero a 07:35 hora UTC, con amplitud de 33388 cuentas y energía de 789 MJ.

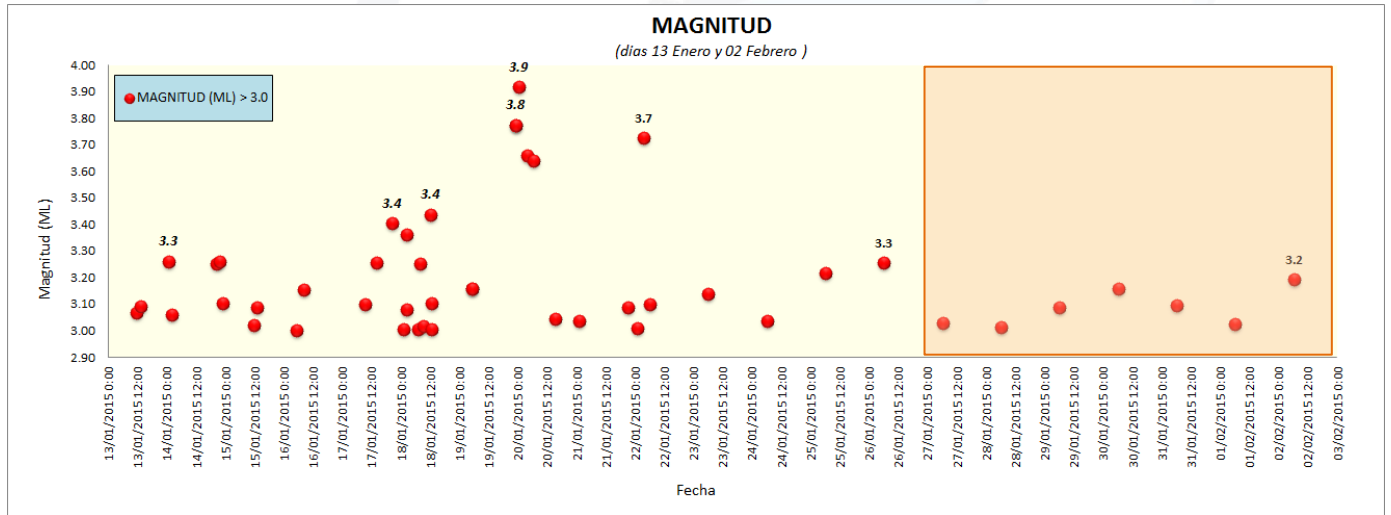


Figura 5. Magnitud de sismos VTs mayores a 3.0 ML, ocurridos en la zona del Volcán Sabancaya entre los días 13 de enero a 02 de febrero 2015. Se observa un crecimiento sostenido de la magnitud hasta el 20 de enero, y una disminución posterior. El área sombreada muestra que las magnitudes son constantes en este periodo.

MSc. Nino Puma

Cráter Volcán Sabancaya

Actividad fumarólica.-

Frecuencia: Las fumarolas expulsadas por el volcán Sabancaya en esta última semana han sido intermitentes. Una abundante nubosidad cubrió toda la zona. Sin embargo, la emisión de fumarolas se apreció de forma constante en las 48 horas previas a este reporte, con una densidad de media a alta.

Coloración: Principalmente los gases expulsados son de coloración blanquecina, observados a algunos cientos de metros del cráter, formando las principales columnas fumarólicas.

Altura: Con relación al periodo anterior, las fumarolas mantuvieron niveles similares alcanzando los 600 metros sobre la base del cráter como máximo. Estas fumarolas fueron constantes en los últimos dos días a la publicación de este reporte.



Figura 6 – Fotografía (30.01.2015) representativa de las emisiones fumarólicas del volcán Sabancaya en este periodo.



Cráter Volcán Sabancaya

MSc. Nino Puma

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 anomalías importantes para este periodo; sin embargo, se observa una disminución progresiva de la densidad en todo este periodo.

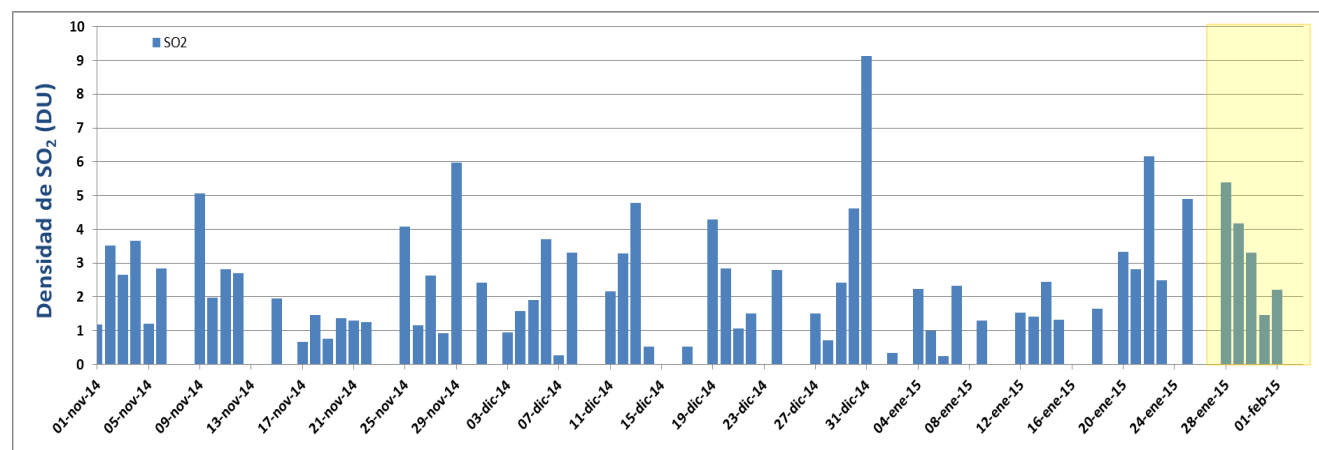


Figura 7.- Valores estimados de densidad del gas SO₂ para el volcán Sabancaya, registrado por el sistema OMI. (DU= unidades Dobson).

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 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.

Cráter Volcán Sabancaya

MSc. Nino Puma

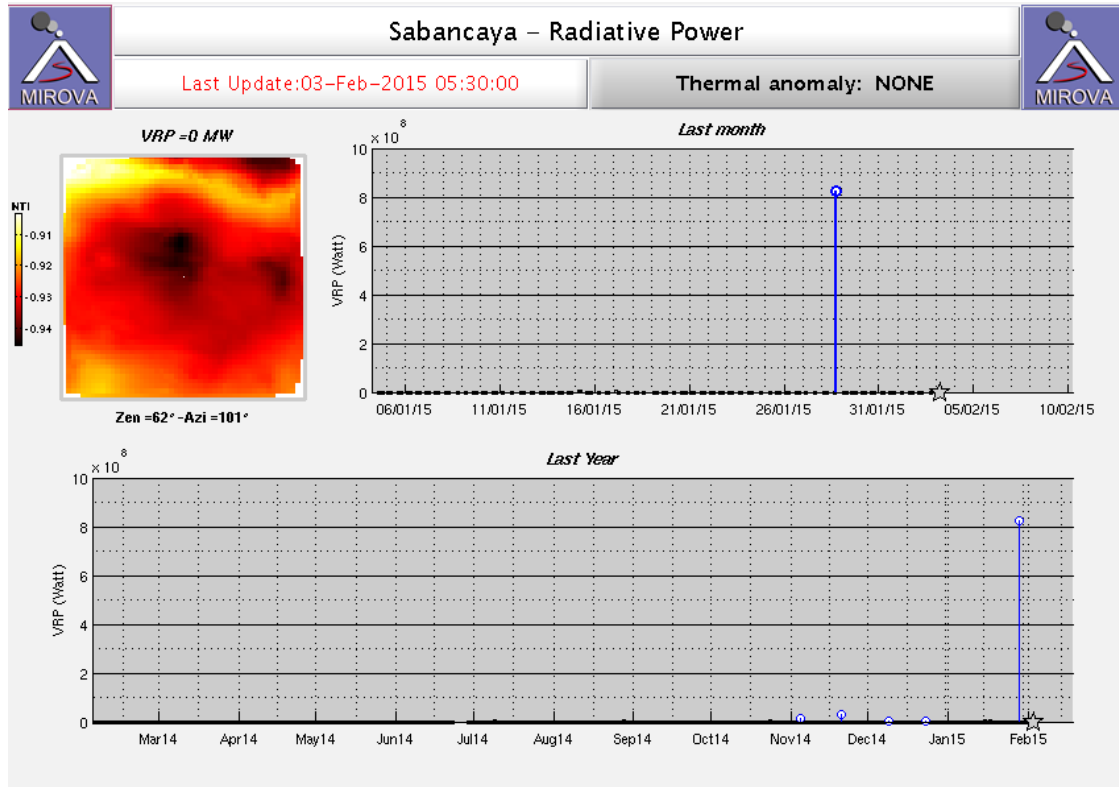


Figura 8.- Monitoreo térmico MIRVOVA: No detecta ninguna anomalía para este periodo.

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 53 VTs/día en promedio. Los eventos VTs se localizaron en un solo foco sísmico (persistente desde inicios de Enero) y está situado a 14 Km al NNE del cráter. Las máximas magnitudes de los eventos VTs ha disminuido en relación a la semana pasada, de 3.9 ML a 3.2 ML.
- Los eventos sísmicos de tipo Híbrido, que denotan la presencia de material magmático en ascenso, han presentado un ligero incremento en este periodo.
- La sismicidad LP, que denota el paso de fluidos, se ha incrementado ligeramente, registrándose un promedio de 46 LP/día.
- Los eventos Tremor se han incrementado notablemente en este periodo, tanto en número como en energía. El día 02 de Febrero se alcanzó un pico de 13 Tremores y 905 MJ de energía, y ese

Cráter Volcán Sabancaya

MSc. Nino Puma

mismo día a las 07:35 UTC ocurrió el más fuerte tremores de los últimos 3 meses que alcanzo 789 MJ de energía.

- Las emisiones fumarólicas del volcán Sabancaya en este periodo fueron intermitentes; sin embargo en los últimos 2 días se tornaron constantes. Las alturas de las emisiones se han mantenido en comparación al periodo anterior, alcanzando 600 metros como máximo sobre el nivel del cráter.
- En este periodo las imágenes satelitales no han detectado anomalías térmicas y de SO2 importantes.

PREVISIONES

[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, las previsiones 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 el sistema hidrotermal ha continuado siendo perturbado por la acción de una intrusión magmática, generando además sismos localizados al sur de Pinchollo, Maca y Achoma. Esta intrusión se ha manifestado en los últimos tres días con un incremento de los sismos Híbridos y sobretodo fuertes Tremores y numerosos LPs a nivel del mismo cráter del volcán Sabancaya.
- Se espera que en los siguientes días la actividad LP y tremorica (ambos relacionados a la circulación de fluidos a nivel del cráter) siga presentándose; no se espera, sin embargo, 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, 28 p.