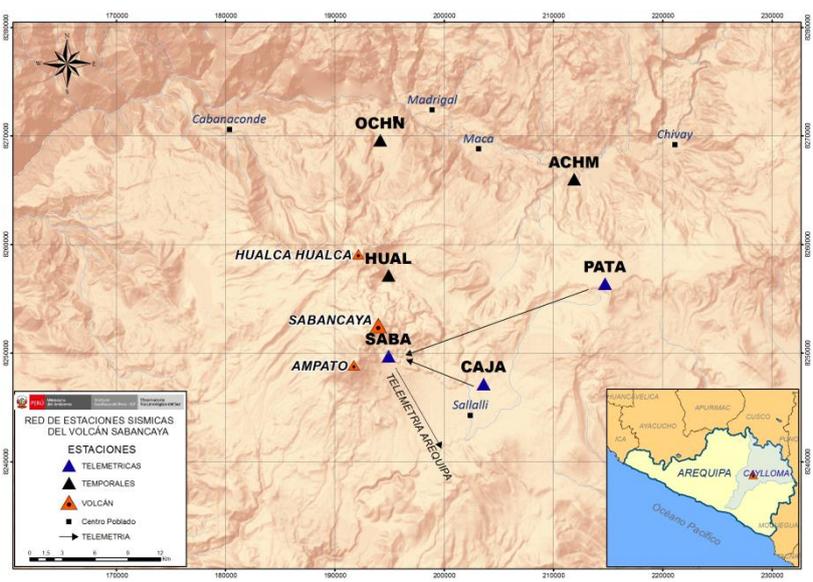


**OBSERVATORIO VULCANOLÓGICO DEL SUR (OVS)**  
**INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERU (IGP)**  
**Reporte N°18-2015**  
**Actividad del volcán Sabancaya**  
**Fecha: 05 Mayo 2015**

**Resumen actualizado de la principal actividad observada del 28 de abril al 04 de mayo**

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 3 (Siebert et al, 2010). 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.-

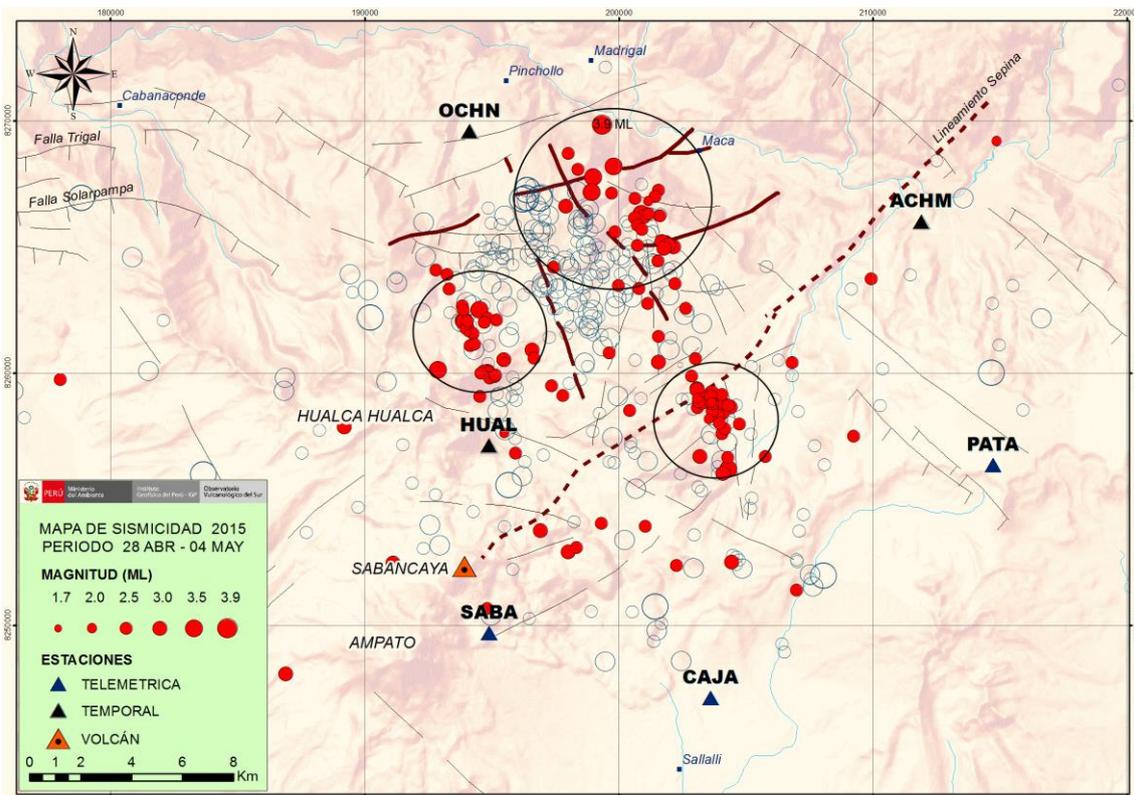
*Importante:* El Observatorio Vulcanológico del Sur (OVS) basa sus interpretaciones en 2 tipos de Redes de Estaciones Sísmicas: Una red “macro” y una red “micro”. La primera red RSN (Red Sísmica Nacional) vigila la actividad sismo-volcánica en conjunto en todo el Sur, y cuenta con 04 estaciones satelitales 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 localizó en la zona Norte y Noreste del volcán, distribuyéndose en tres focos sísmicos tenues: el primero localizado a 9 km al N del cráter. El segundo foco sísmico localizado a 16 Km al NNE del cráter, ubicado al sur de los pueblos Maca y Pinchollo, donde se localizó el VT de mayor Magnitud Local (3.9 ML, 30/04/2015, 07:11 UTC). El tercer foco sísmico a 12 Km al NE del cráter del volcán, en dicho agrupamiento la sismicidad se encuentra más concentrada (ver figura 2).
- En este periodo se localizaron tan solo 124 eventos, entre magnitudes 1.7 – 3.9 ML (Magnitud Local) y profundidades entre 3 y 14 km. Se resalta 1 evento de 3.9 ML localizado a 18 Km al NE y profundidad de 7 km, registrado el 30/04/2015 a 07:11 UTC (ver figura 2 y 3).

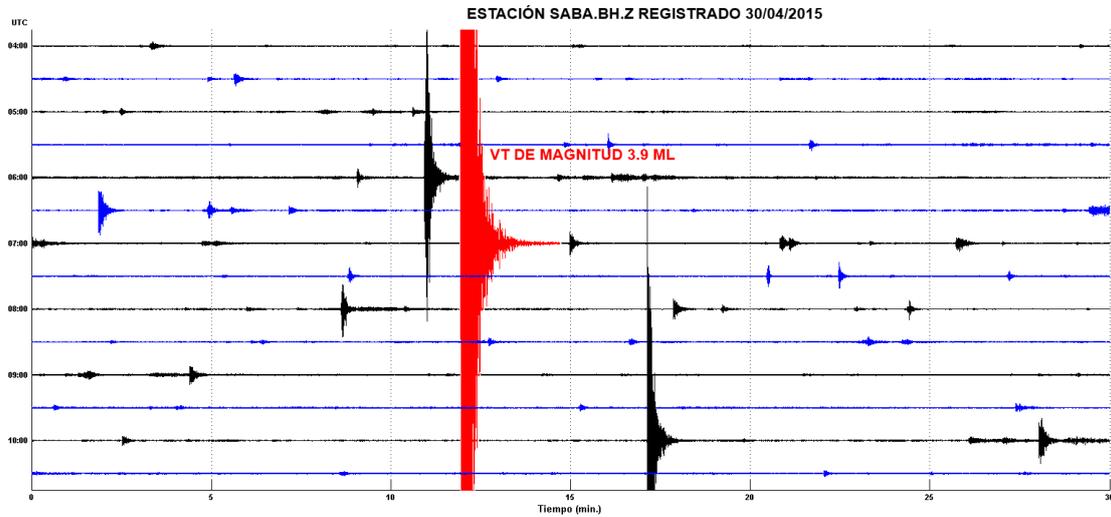


## Cráter volcán Sabancaya



**Figura 2-** Sismos de tipo fractura o VT (símbolos rojos) registrados entre el 28 de abril y 04 de mayo 2015. En este periodo la sismicidad se distribuyó formando 3 focos sísmicos, a 9 km al N, a 16 km al NNE y a 12 km al NE del cráter del volcán. Los círculos sin relleno representan a los sismos ocurridos en las 3 semanas anteriores (04 al 27 Abril 2015).





**Figura 3.- Sismograma registrado por la estación SABA el 30 de abril, donde se observa el evento VT mas importante registrado en este periodo a horas 07:11 UTC con magnitud de 3.9 ML,.**

- El número de sismos VT (asociados a fractura de rocas) en este periodo, se han incrementado; registrándose un promedio de 49 VT/día, número mayor al registrado la semana pasada (37 VT/día). Se puede observar un pico de 76 VT el 28 de abril, posteriormente la sismicidad disminuye sostenidamente hasta el final del periodo, alcanzando un pico de 64 VTs el último día de este periodo (ver figura 4C).
- En este periodo la magnitud máxima de los sismos VTs localizado, han crecido en comparación al periodo anterior, registrándose un evento de 3.9 ML el 30 de abril a horas 07:11 UTC (ver figura 2 y 5).
- El número de eventos LP (asociados a paso de fluidos) en este periodo, ha disminuido, pasando de 74 LPs/día registrado en el periodo anterior a 63 LPs/día registrada en esta semana de análisis. Se puede observar un pico de 94 LPs el día 01 de mayo. Por otro lado, la energía se ha mantenido dentro de los niveles bajos normalmente observados (ver figura 4A).
- Los evento tipo Tornillo (asociados a presión de fluidos en cavidades) durante esta semana de análisis, se mantuvieron escasos, registrándose tan solo 1 Tornillo (ver figura 4E).
- La sismicidad tipo Tremor en este periodo, se ha mantenido por tercera semana consecutiva sin ninguna variación, manteniéndose con un promedio de



Cráter volcán Sabancaya

4 Tremor/día. Se puede observar un pico de 08 Tremores, registrado el 29 de abril. Con respecto a su energía, se mantiene en niveles muy bajos (figura 4D).

- El número de eventos de tipo Híbrido (asociados a ascenso de material magmático) se han mantenido con promedio similar al registrado en la semana anterior (1 Híbridos/día), con niveles de energía muy bajos (ver figura 4B).

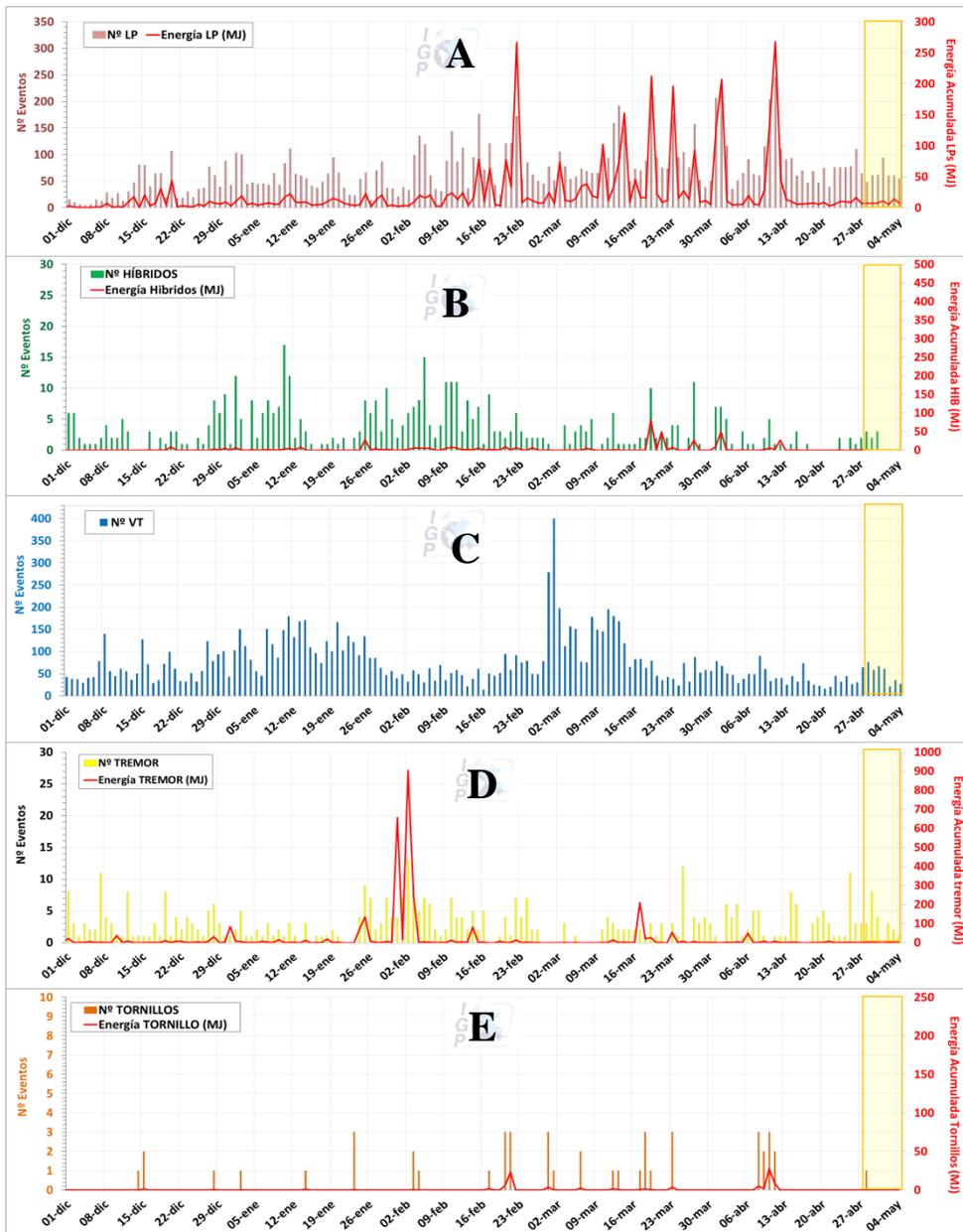
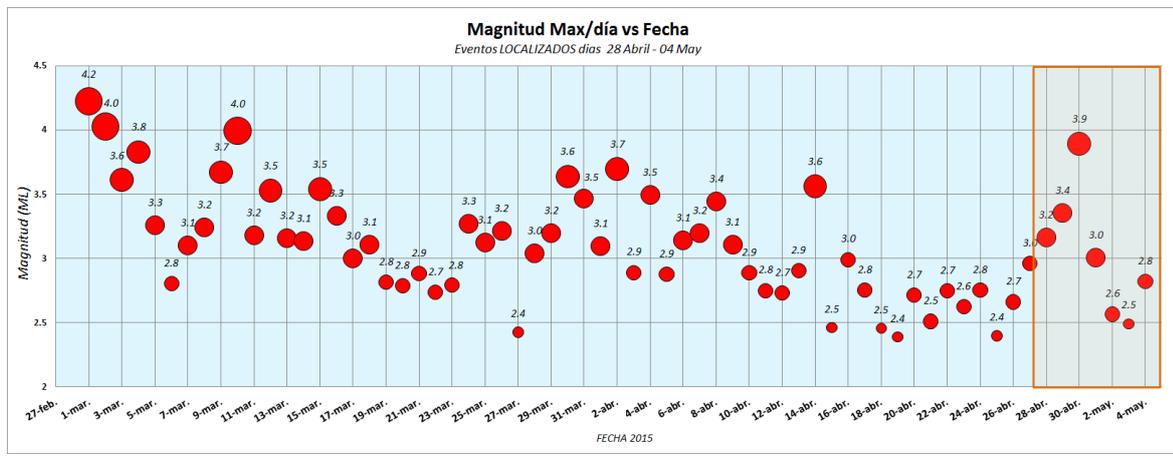


Figura 4.- Estadística de la actividad sismovolcánica registrada entre el 01 de diciembre 2014 al 04 de mayo de 2015. A) Eventos LPs, B) Eventos Híbridos, C) Eventos VTs, D) Eventos Tremor y E) Eventos Tornillos. Se remarca en sombra amarilla el periodo de análisis actual. Los eventos VTs se han incrementado; mientras que los LPs han disminuido, los Tremores, Híbridos se han mantenido con igual promedio al registrado la semana pasada, por otro lado, solo se registró un evento Tornillos.

**Cráter volcán Sabancaya**



*Figura 5. Magnitud de los sismos VTs localizados, ocurridos en la zona del Volcán Sabancaya entre los días 01 de marzo al 04 de mayo 2015. En este periodo (área sombreada) la magnitud de los sismos han crecido, alcanzando una magnitud de 3.9 ML registrado el 30 de abril del 2015.*

**Actividad fumarólica.-**

**Frecuencia:** La nubosidad se ha presentado moderadamente esta semana, lo cual nos ha permitido observar de mejor manera la emisión de fumarolas. Las emisiones de vapor de agua se observaron regularmente, con una densidad entre baja y media. Se logró distinguir asimismo fumarolas de color azulino (gases magmáticos), las cuales fueron expulsadas intermitentemente.

**Coloración:** Como es habitual, en su mayoría las fumarolas apreciadas fueron de coloración blanquecina, las cuales alcanzaron alturas importantes en esta semana. La expulsión de gases azulinos (gases magmáticos) fue esporádica.

**Altura:** Con relación al anterior periodo, se ha observado un aumento en la altura de las fumarolas emitidas esta última semana, las cuales llegaron a un máximo de 1200 metros. Es preciso detallar que los gases elevados hasta esta altura fueron de baja densidad y fueron observados principalmente en las últimas 48 horas.



Cráter volcán Sabancaya



Figura 6 – Fotografía 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.

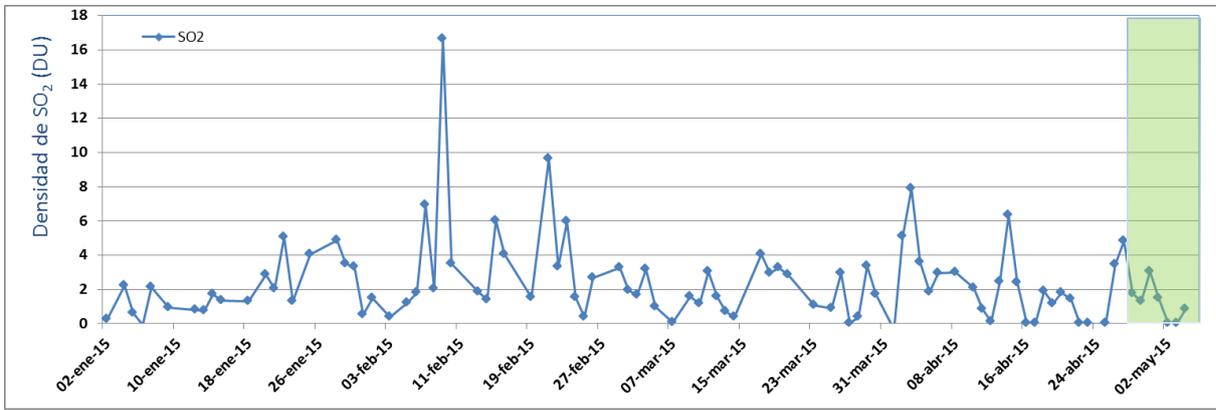


Figura 7.- Valores estimados de densidad del gas SO2 para el volcán Sabancaya, registrado por el sistema OMI. (DU= unidades Dobson).

### 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 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.

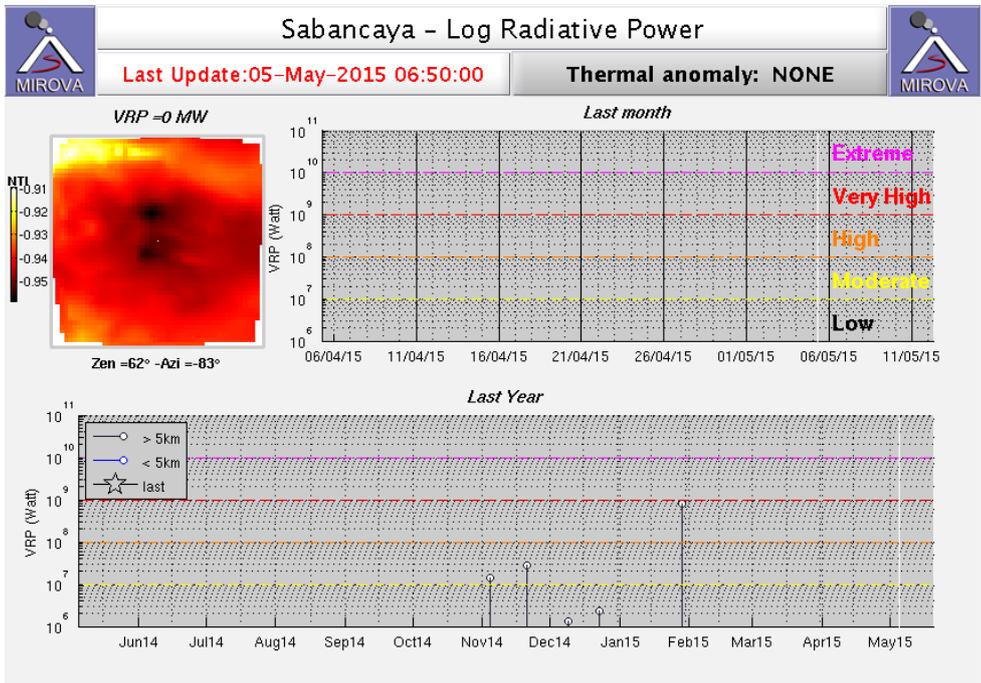


Figura 8.- Monitoreo térmico MIROVA: No detecta ninguna anomalía para este periodo.

## 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), se ha incrementado, alcanzando un promedio de 49 VTs/día. La sismicidad VT localizada se distribuyó formando 3 focos sísmicos tenues, el primero localizado a 9 km al N del cráter; el segundo localizado a 16 km al NNE del cráter, al sur de los pueblos de Maca y Pinchollo; el tercero localizado a 12 km al NE del cráter. Por otro lado la magnitud de los VTs se incrementó, alcanzando un máximo de 3.9 ML.
- Los eventos de tipo Híbrido (que denotan ascenso de material magmático), mantiene un promedio muy bajo por cuarta semana consecutiva (1 Híbridos/día).
- La sismicidad LP, que denota el paso de fluidos, en este periodo ha disminuido, registrándose un promedio de 63 LP/día. La energía registrada durante este periodo se ha mantenido dentro de los niveles bajos normalmente observados.
- Con relación a los eventos de tipo Tornillo (asociado a presión de fluidos en cavidades), en este periodo se ha registrado tan solo 1 evento.
- Los eventos de tipo Tremor han mantenido por tercera semana consecutiva el mismo promedio, registrando en este periodo una tasa de 4 Tremores/día. La energía de estos eventos se ha mantenido en un nivel muy bajo.
- La altura de las fumarolas expulsadas por el volcán Sabancaya en este periodo, se ha incrementado con relación al reporte anterior, alcanzando 1200 metros sobre la base del cráter, con emisiones constantes de vapor de agua y emisión intermitentes de gases magmáticos (gases azulinos).
- El sistema de monitoreo térmico satelital MIROVA y el sistema satelital de monitoreo de SO<sub>2</sub> OMI, no han detectado ninguna anomalía importante 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 da 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]*

- Posiblemente, la presión originada por la intrusión magmática en este periodo se ha incrementado ligeramente, de tal forma que continúa provocando sismicidad VT de hasta 3.9 ML y formando 3 focos sísmicos en la zona N y NE, entre distancias 9 y 16 km del cráter del volcán. Por otra parte, los eventos LPs y Tremores que vienen presentándose en inmediaciones del volcán, son de baja energía.
- Se espera que en los siguientes días la actividad LP (relacionada a la circulación de fluidos) y Tremores bajo el cráter del volcán persista.
- 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.
- Siebert et al (2010). “Volcanoes of the world”. Third edition. Smithsonian Institution, University of California Press.

