

OBSERVATORIO VULCANOLÓGICO DEL SUR (OVS)**INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ (IGP)****Reporte N°02-2015****Actividad del volcán Sabancaya****Fecha: 13 Enero 2015****Resumen actualizado de la principal actividad observada del 06 al 12 de Enero 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).

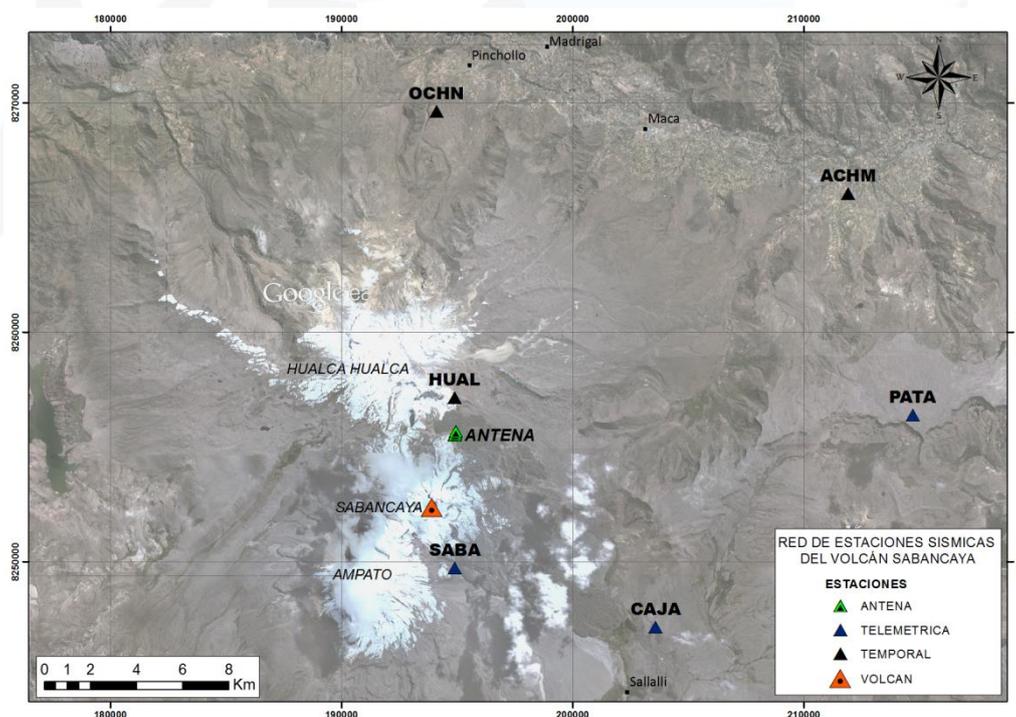


Figura 1.- Red de estaciones sísmicas-telemétricas del volcán Sabancaya (triángulos azules). Adicionalmente, se ha instalado 3 estaciones temporales (triángulos negros) en la zona muy próxima al cráter, así como una antena sísmica. Además de estas estaciones, el IGP dispone de 12 estaciones sísmicas 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 temporales y una antena sísmica. Por tanto, **el IGP dispone de 18 estaciones sísmicas + una antena sísmica para el monitoreo y vigilancia del volcán Sabancaya.** La figura 1 muestra la localización de las estaciones situadas a inmediaciones del volcán.

- Entre los días 06 y 12 de enero se ha registrado una alta incidencia de la sismicidad VT (asociado a fracturas de roca). Los eventos VT se presentan agrupados en un solo foco situado a 14 Km al NNE del cráter. Los sismos más fuertes (magnitudes > 3.5 ML, profundidades menores a 15 Km) han sido sentidos por pobladores de la localidad de Pinchollo que se encuentra a 8 km al NNO del foco.
- La mayoría de dichos eventos VT se presentaron entre los días 07 y 12 de enero; se ha contado hasta 216 VTs, con magnitudes que varían entre 1.6 y 3.7 ML y profundidades menores a 15 km. Entre estos eventos resaltan dos importantes que fueron sentidos en la zona: sismos del 11/01/2015, a las 19:03 y 03:25 UTC, con magnitudes 3.7 ML y profundidades de 7 km (ver figuras 2 y 3).

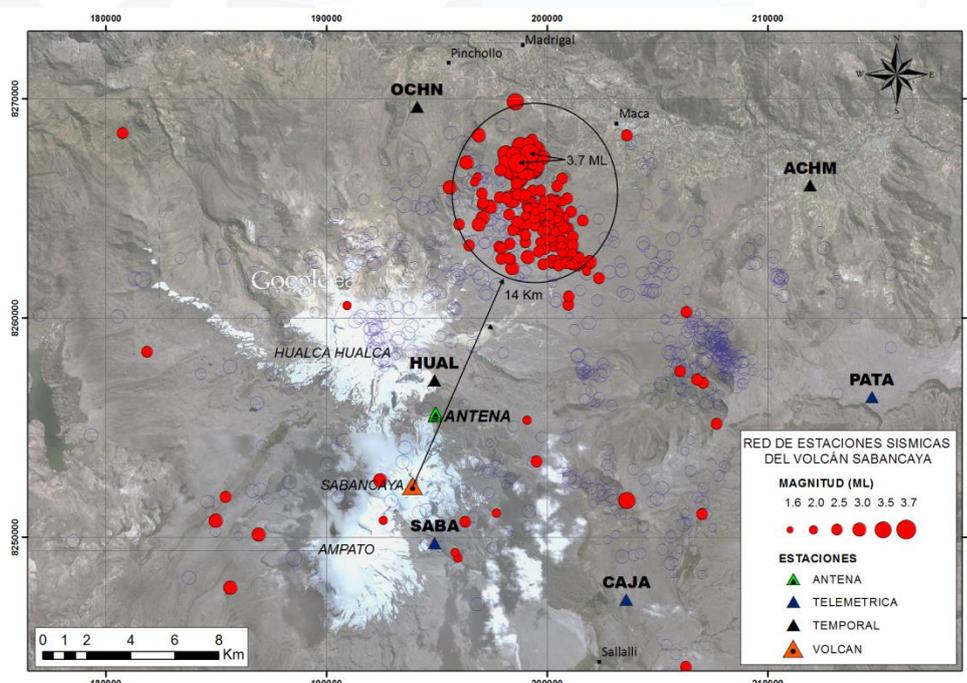


Figura 2. – Sismicidad de tipo fractura (VT) registrada entre el 06 de enero al 12 de enero 2015 (símbolos rojos), se puede observar un importante foco al NNE a 14 Km del cráter del volcán Sabancaya. Los círculos sin relleno representan a los sismos ocurridos entre el 01 septiembre de 2014 al 05 de enero de 2015.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Instituto Geofísico del Perú

Investigación en Vulcanología



CIENCIA PARA PROTEGERNOS, CIENCIA PARA AVANZAR.

Cráter Volcán Ubinas

Sismos principales en la zona de Maca 2015						
ID	DATE	TIME (UTC)	LAT	LONG	DEPTH	MAG (ML)
1	07/01/2015	12:22:20	-15.6792	-71.8057	7.08	3.34
2	07/01/2015	12:25:34	-15.6633	-71.81	7.23	3.13
3	07/01/2015	12:28:09	-15.6552	-71.8087	7.48	3.39
4	07/01/2015	13:22:35	-15.6598	-71.8038	7.04	3.21
5	07/01/2015	15:07:30	-15.657	-71.8077	7.47	3.25
6	07/01/2015	18:15:37	-15.6537	-71.8102	7.47	3.24
7	08/01/2015	00:33:15	-15.6555	-71.8038	7.23	3.13
8	08/01/2015	06:08:17	-15.6495	-71.8095	7.61	3.26
9	09/01/2015	09:18:03	-15.6528	-71.8155	7.68	3.17
10	10/01/2015	19:50:31	-15.6563	-71.8047	7.53	3.50
11	10/01/2015	20:05:45	-15.6602	-71.8133	7.36	3.18
12	11/01/2015	03:25:48	-15.6568	-71.8103	7.23	3.66
13	11/01/2015	06:09:39	-15.6313	-71.8113	7.98	3.34
14	11/01/2015	19:03:02	-15.653	-71.8055	7.17	3.68
15	11/01/2015	23:50:23	-15.654	-71.8078	7.57	3.26
16	12/01/2015	02:38:08	-15.6582	-71.8077	7.45	3.12
17	12/01/2015	08:52:23	-15.6693	-71.8108	6.96	3.22

Cuadro 1. Principales sismos ocurridos en la zona de Maca, entre los días 07 – 12 de enero del 2015.

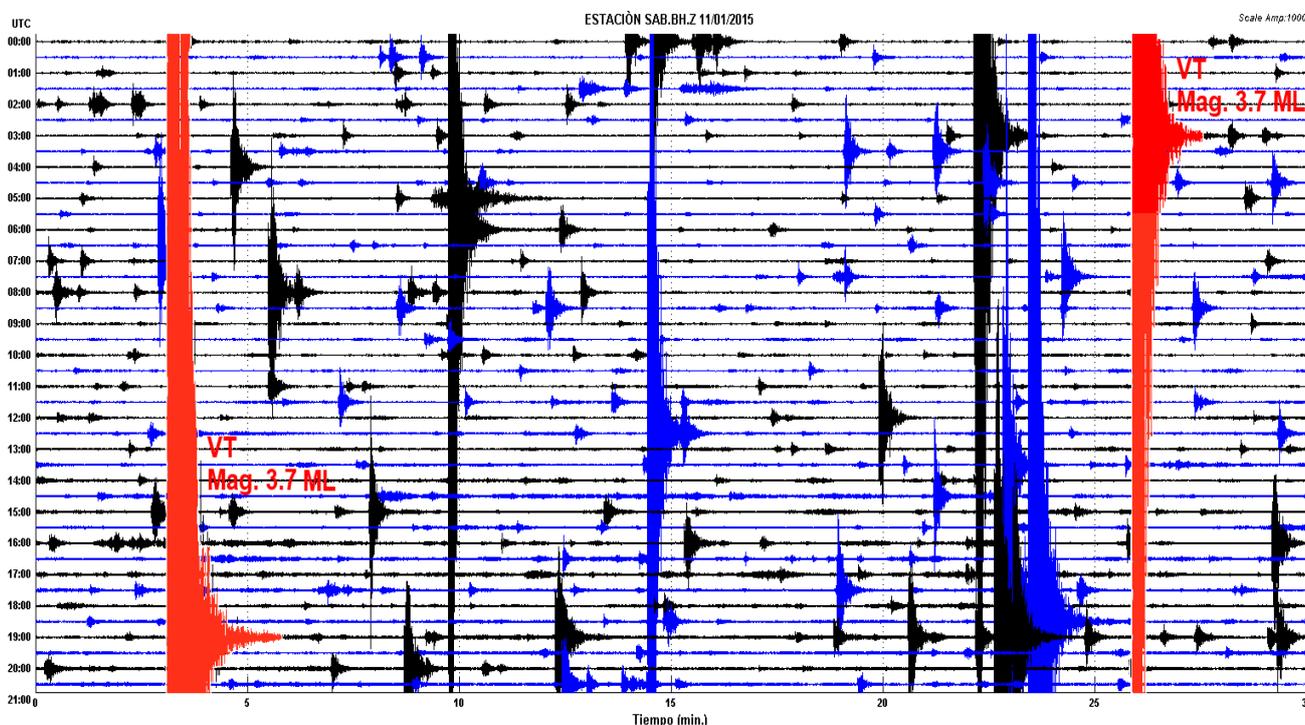


Figura 3. – Sismograma registrado el día 11 de enero, donde se muestra el notorio incremento de la sismicidad, principalmente de Tipo VT, con magnitudes considerables.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto
Geofísico del Perú

Investigación en
Vulcanología

Cráter Volcán Ubinas



CIENCIA PARA PROTEGERNOS,
CIENCIA PARA AVANZAR.

- La sismicidad VT (asociada a fractura de rocas), en este periodo, ha continuado incrementándose, pasando de 92 VT/día a 122 VT/día en promedio en esta última semana; además, esta cifra representa el mayor promedio registrado durante todo el 2014 y lo que va del 2015. Presentan, además, un pico de 179 VT registrados el día 11 de enero 2015, siendo uno de los picos máximos registrado en los últimos 4 meses (Ver figura 4C).
- Los eventos LP (asociados a paso de fluidos), se ha mantenido con un promedio similar al obtenido en el anterior periodo, registrándose 67 LP/día en promedio. Por otro lado se observa un ligero incremento de la energía, pasando de 8 MJ a 11 MJ en esta última semana. El 11 de enero de 2015 se registró un pico de 111 eventos LP, el más importante en este periodo. (ver figura 4A).
- Los eventos de tipo Híbrido (asociados a ascenso de material magmático), también aumentaron en promedio, pasando de 5 Híbridos/día en el periodo anterior a 8 Híbridos/día registrados en esta semana de análisis. Se registró 2 picos de hasta 17 y 12 Híbridos los días 10 y 11 de enero respectivamente; mientras, que la energía se incrementó también ligeramente; sin embargo, en los últimos 2 días esta tendencia fue disminuyendo notoriamente (ver figura 4B).



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Instituto Geofísico del Perú

Investigación en Vulcanología



CIENCIA PARA PROTEGERNOS,
CIENCIA PARA AVANZAR.

Cráter Volcán Ubinas

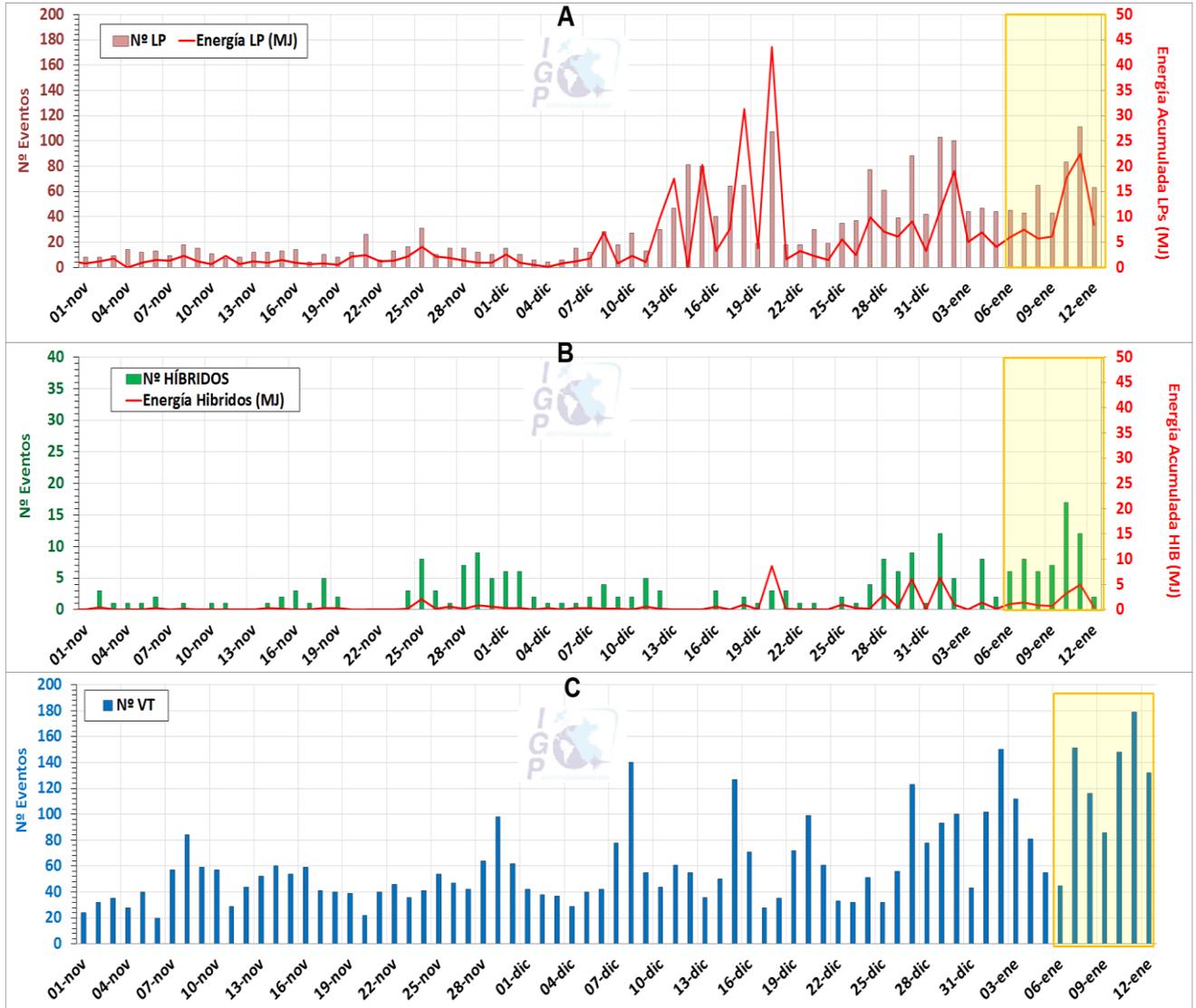


Figura 4.- Resumen estadístico de la actividad sismovolcánica registrada desde el 01 de noviembre 2014 hasta el 12 de enero 2015. A) Eventos LPs, B) Eventos Híbridos y C) Eventos VTs. Se remarca en sombra amarilla el periodo de análisis actual, se puede observar el incremento de la sismicidad.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto
Geofísico del Perú

Investigación en
Vulcanología



CIENCIA PARA PROTEGERNOS,
CIENCIA PARA AVANZAR.

Cráter Volcán Ubinas

Actividad fumarólica.-

Frecuencia: Las fumarolas expulsadas por el volcán Sabancaya en esta última semana han sido constantes. Columnas de vapor de agua de densidad media a baja caracterizaron a este periodo. Es preciso señalar que la nubosidad en la zona ha sido abundante en estos días, lo cual ha imposibilitado observar más claramente estas emisiones, ver figura 5.

Coloración: Como ya es habitual, la coloración de las fumarolas ha sido principalmente blanquecina. Pese a la abundante nubosidad imperante en la zona, se ha distinguido la emisión de algunos gases de coloración azulina.

Altura: La altura máxima sobre la cual se elevaron las fumarolas expulsadas por el volcán Sabancaya, fue de 800-900 metros, lo cual supone una ligera disminución con relación al anterior periodo, cuando las emisiones de vapor de agua y demás gases alcanzaron los 1000 metros. Sin embargo, y tal como se ha precisado anteriormente, puede que la abundante nubosidad observada en este periodo haya impedido observar columnas superiores a la detallada.



Figura 5 – Emisiones fumarólicas del volcán Sabancaya para 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 6 muestra la densidad de SO₂ para la zona del volcán Sabancaya. No se observa anomalías importantes para este periodo; es posible que la nubosidad reinante no permita la toma de datos representativos.

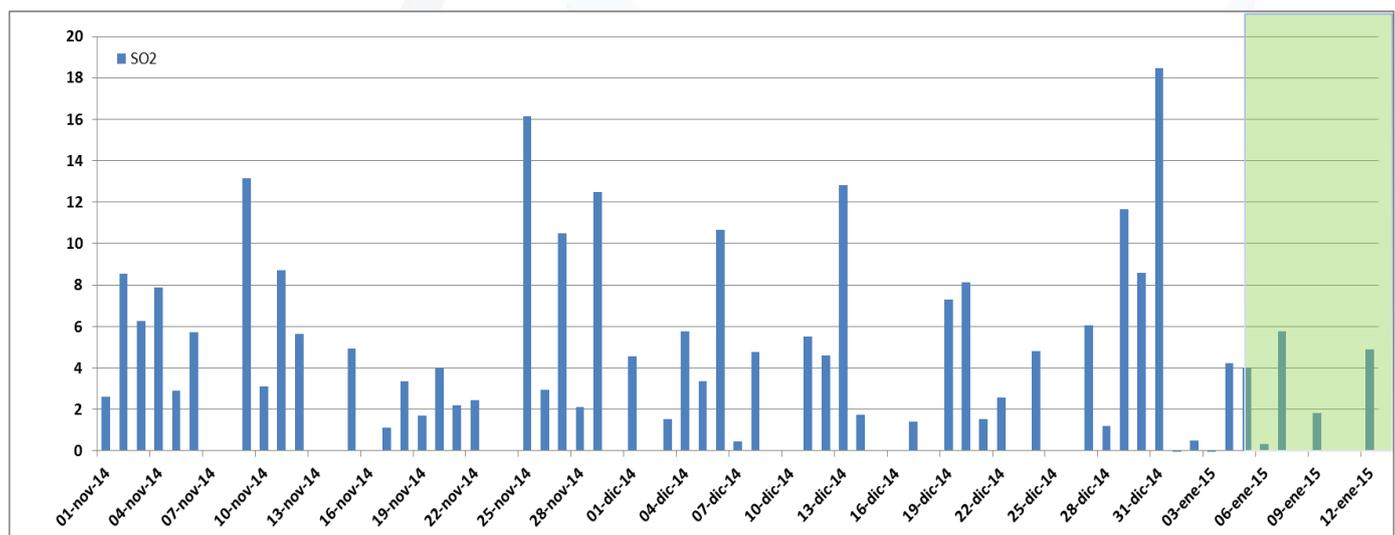


Figura 6.- Valores estimados de densidad del gas SO₂ para el volcán Sabancaya, registrado por el sistema OMI. (DU= unidades Dobson).

Detección de Anomalías térmicas por satélite.-

El monitoreo de anomalías térmicas del volcán Sabancaya es realizado por el sistema MIROVA (www.mirova.unito.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.

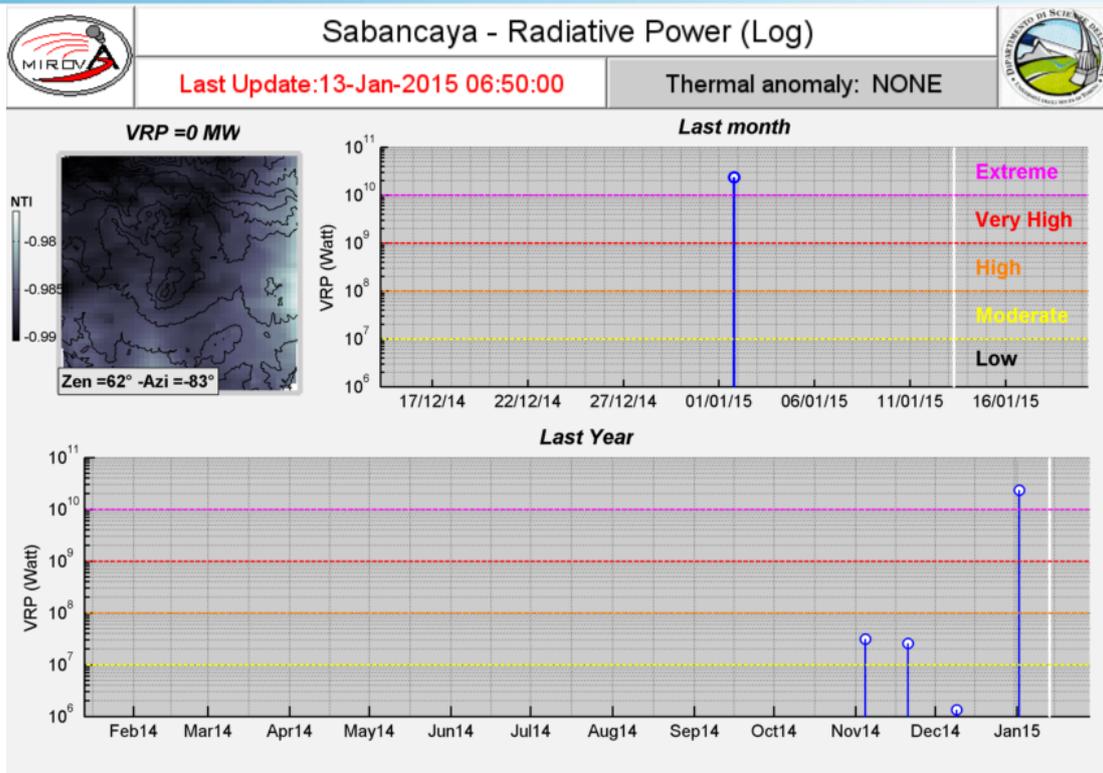


Figura 7.- Monitoreo térmico MIROVA: El elevado valor térmico registrado el día 01 de enero 2015 no corresponde a la actividad del volcán Sabancaya.

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. Además, se tiene en operación una “antena sísmica” muy cerca del cráter.
- En este periodo, la sismicidad de tipo VT (asociada a fractura de rocas) ha continuado experimentando un fuerte incremento, registrándose un promedio de 122 VT/día. Esta cifra es la máxima registrada en los últimos 9 meses. Los eventos VT se presentan agrupados en un solo foco situado a 14 Km al NNE del cráter. Los sismos más fuertes (magnitudes > 3.5 ML, profundidades menores a 15 Km) han sido sentidos por pobladores de la localidad de Pinchollo que se encuentra a 8 km al NNO del foco.
- Los eventos sísmicos de tipo Híbrido, que denotan la presencia de material magmático en ascenso, se vienen incrementando persistentemente durante las 3 últimas semanas, registrándose un promedio de 8 Híbridos en la última semana. Por otro lado, la energía se ha incrementado de manera leve.



- La sismicidad LP (asociada a paso de fluidos), en este periodo, se ha mantenido alto, similar al promedio registrado en el periodo anterior (67 LP/día); mientras que la energía se ha incrementado ligeramente alcanzando los 11 MJ. Se observó un pico de 111 eventos registrados el 11 de enero 2015. Por su parte, los eventos de tipo Tremor son muy escasos.
- La nubosidad en la zona del volcán Sabancaya se ha intensificado en esta última semana; sin embargo, se pudo distinguir que las emisiones fumarólicas fueron constantes e intermitentes de densidad media a baja, emitiendo principalmente vapor de agua. La altura máxima que se pudo distinguir fue de 1000 metros sobre el nivel del cráter.

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 el sistema hidrotermal está actualmente siendo perturbado por la acción de una intrusión magmática, generándose además movimientos tectónicos (sismos) en zonas relativamente alejadas del volcán (al sur del valle del Colca). Como resultado de esta intrusión se observa también un aumento moderado de sismos LP y de Híbridos a proximidad del cráter. Si bien podría producirse una aún mayor actividad, no se espera explosiones violentas en los próximos días 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.