XV Congreso Peruano de Geología. Resúmenes Extendidos.
Sociedad Geológica del Perú, Pub. Esp. N° 9 (2010), Cusco p. 1136-1139

MONITOREO DE LAS FUENTES TERMALES Y FUMAROLAS DEL VOLCÁN MISTI (AREQUIPA) 2005 – 2010

Pablo Masías, Yanet Antayhua y Ramos Domingo

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Av. Canadá N° 1470, San Borja, Lima-41
Email: pmasias@ingemmet.gob.pe

INTRODUCCION

El volcán Misti (5825 msnm) ubicado a 12 km al NE de la ciudad de Arequipa, ante una posible erupción, representa un riesgo permanente para los cerca de 1 millón de habitantes. A partir de septiembre del 2005 el INGEMMET inició con los trabajos de caracterización y monitoreo de fuentes termales. Los resultados de la caracterización mostraron la presencia de 3 grupos de aguas en un sistema hidrotermal de baja temperatura (<40 °C): Cloruradas-sulfatadas-alcalinas, Sulfatadas-cloruradas-alcalinas-térreas y Bicarbonatadas-alcalinas-térreas, estas últimas son las más cercanas al edificio volcánico (Masías et al., 2008; Masías, 2008). En este trabajo, se presenta los resultados obtenidos del monitoreo de fuentes termales y de fumarolas del volcán Misti durante el periodo 2005 a abril del 2010.

MONITOREO DE FUENTES TERMALES

Actualmente se monitorea 5 fuentes termales UMA, CHV, JES, AGS, TIN (Fig. 1). Sin embargo, la información continua proviene en la fuente Charcani V (CHV), ubicada 6 km al E del cráter del volcán, en el túnel donde se encuentra la sala de maquinas de la hidroeléctrica Charcani V.

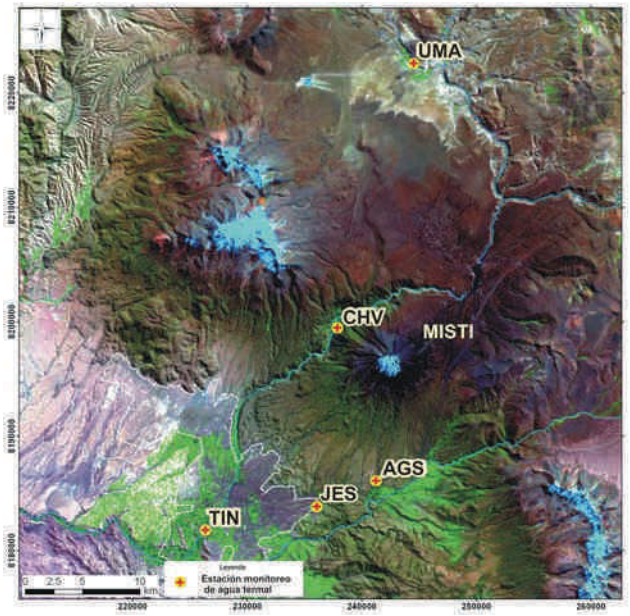

Figura 1. Ubicación de las Fuentes termales donde se observa la fuente Charcani V (CHV).

Los resultados se pueden observar en la Fig. 2, donde la variación de SO4/Cl fue de 1,5 a 5,2 entre el 2005 al 2006 y de 3,5 a 5,2 entre el 2007 al 2009, en estos mismos periodos el pH fue de 6,2 a 7,0 y de 6,0 a 6,4 respectivamente. La conductividad eléctrica (CE) se registró desde marzo del 2007, luego de mostrar un promedio de 1536 µS/cm el 2007, los valores descienden hasta valores de 1349 µS/cm en el 2008, 1236 µS/cm en el 2009 y 1277 µS/cm en lo que va del 2010, encontrando cierta estabilidad cerca de los 1300 µS/cm. Mientras tanto, la temperatura promedio en la fuente CHV, entre el 2005 y abril del 2010 obtenida de 143889 datos fue de 35,74 ºC, estos datos se obtuvieron cada 15 minutos por los registradores de temperatura marca ESPEC, modelo Thermo Recorder RT-12, con sensibilidad de 0.1 °C, entre septiembre 2005 a noviembre 2006 y de noviembre 2008 a abril 2010, posteriormente con el registrador HOBO U12/15 desde marzo 2007 hasta agosto 2008. Las fluctuaciones más resaltantes ocurrieron después del terremoto de Pisco 15/08/2007 (Mw=7,9), donde la temperatura descendió hasta 29,5 °C. En febrero del 2009 a marzo 2010, se observa un descenso considerable, hasta alcanzar los 29 ºC, entre el 5 y 25 de mayo. A partir del 25 de mayo

el valor de la temperatura retoma a sus valores promedio, alrededor de 36 ºC, mostrando una relativa estabilidad durante el mes de octubre, la que se extiende hasta marzo del 2010. Las pequeñas variaciones, no pudieron asociarse con sismos regionales, probablemente serían ocasionados por la sismicidad propia del volcán (Centeno et al., 2009).

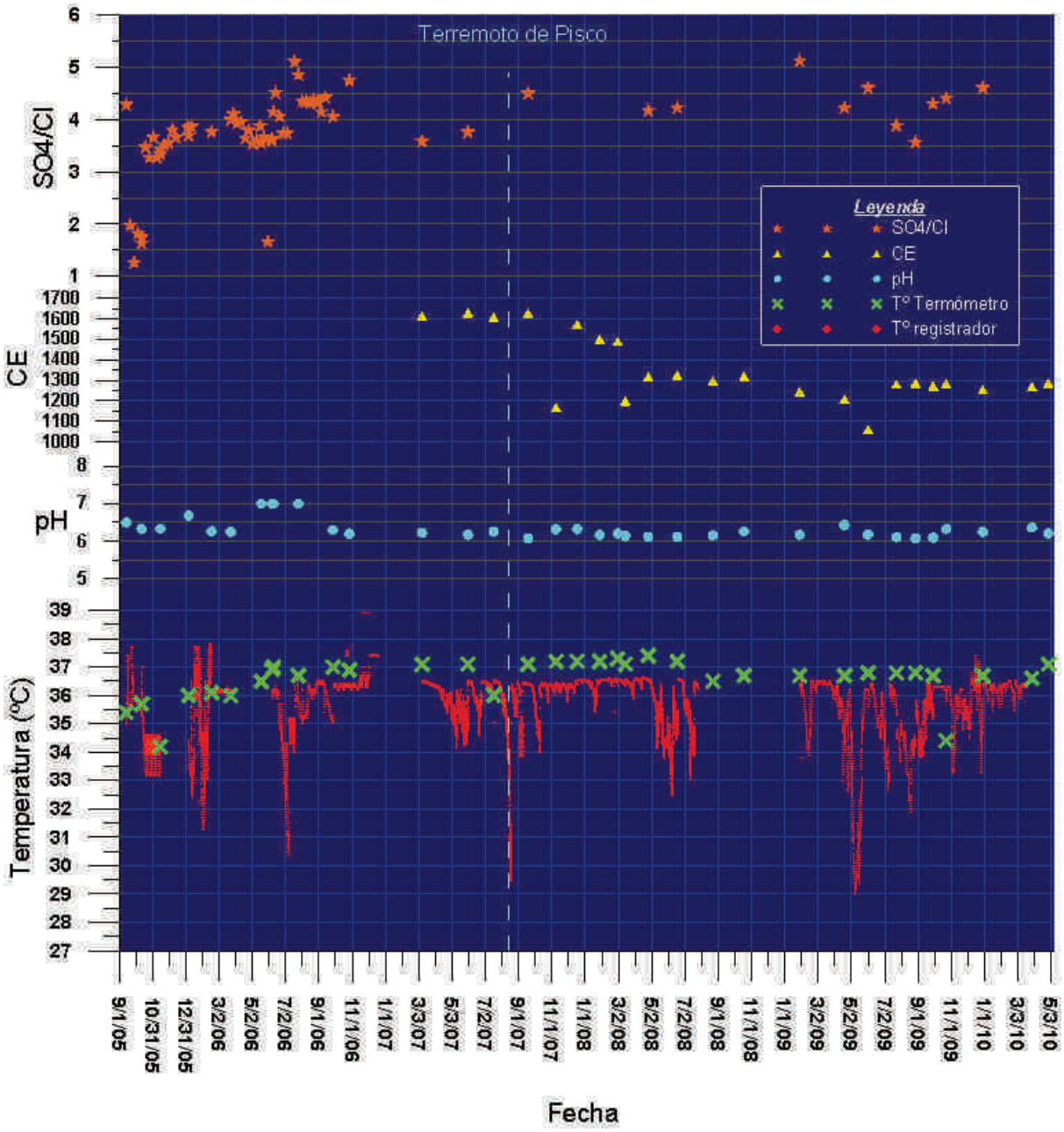

Figura 2. Gráfica de los resultados del monitoreo en la fuente CHV, razón SO_4/Cl, temperatura (Tº), pH, conductividad eléctrica (CE) en el periodo septiembre 2005 a abril 2010.

MONITOREO DE LAS FUMAROLAS

Desde el 2006 se registra la temperatura cada 60 minutos en la estación MST-F1 ubicada al borde NNO del cráter (Fig. 3), consta de 3 lugares de registro donde se instaló inicialmente un registrador de temperatura en la boca de las fumarolas, otro al ambiente junto a las fumarolas y el tercero en el suelo, enterrado a 35 cm junto a las fumarolas. Se ha observado aumentos y descensos de temperatura los que se inician entre los meses de julio y agosto que pueden deberse al efecto de la estacionalidad en los termómetros del suelo y ambiente a la salida de las fumarolas. La temperatura del suelo se encuentra estrechamente relacionada con la del ambiente a la salida de las fumarolas. En el suelo se observa que el ciclo del 2008-2009 presenta una

temperatura máxima de 28 °C, ligeramente más baja a la del ciclo 2009-2010 que alcanzó los 30 ºC. En los casi cuatro años de monitoreo no se han presentado cambios significativos (Fig. 4).

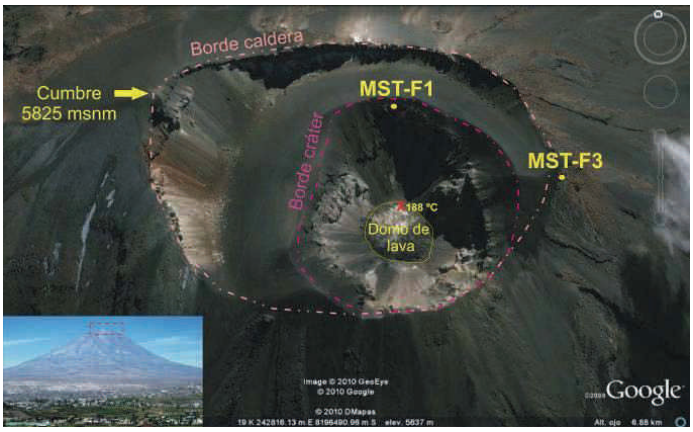

Figura 3. Ubicación de la estación MST-F1 y el lugar donde se obtuvo la temperatura en el domo de lava en octubre del 2009.

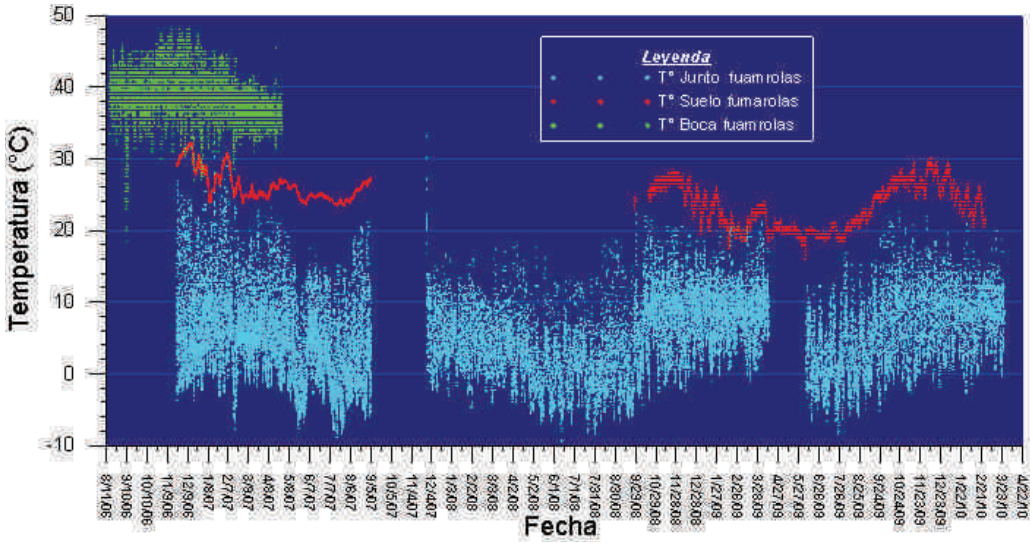

Figura 4. Grafica de los registros de temperatura en la estación MST-F1 en los 3 lugares de registro, Boca de las fumarolas (verde), enterrado junto a las fumarolas (rojo) y al ambiente junto a las fumarolas en (celeste).

Fig. 5. Foto de la medición de la temperatura en el domo de lava en el interior del cráter del Misti, con un termómetro de mercurio

La temperatura en el domo de lava al interior del cráter, fue de 188 °C, medido en octubre de 2009, con un termómetro de mercurio (Fig. 5), la temperatura reportada anteriormente en la parte central del domo donde se registró un máximo de 221ºC en diciembre de 1997 y 430 ºC en septiembre del 2001 (Macedo et al, 2001); esta ultima variación estuvo asociada al terremoto de Arequipa 21/06/2001 (Mw=7,9) y a un incremento en la actividad fumarólica (Cruz et al., 2007).

Con el fin de observar variaciones en la actividad fumarólica desde abril del 2009 se inicio el monitoreo visual de las fumarolas, diariamente desde la oficina de INGEMMET (Arequipa), durante estas observaciones, algunas fumarolas alcanzaron los 500 m de altura sobre el cráter (junio 2009, abril 2010) y hasta la actualidad presentaron coloraciones blanquecinas.

CONCLUSIONES

El volcán Misti presenta un sistema hidrotermal dinámico, que responde a fenómenos geológicos como la sismicidad, que podrían ocasionar variaciones tanto en las fuentes termales y fumarolas.
Entre los años 2005 al 2010 la fuente CHV ha presentado variaciones en su composición química, que al ser expresadas en SO4/Cl, varían entre 1 y 5, estas variaciones se han reducido entre 3.5 y 5 a partir del 2007, mostrando una mayor estabilidad. Además desde este año la CE muestra una reducción en sus valores 1536 µS/cm (2007), 1349 µS/cm (2008), 1236 µS/cm (2009) y 1277 µS/cm (en lo que va del 2010) y el incremento en las variaciones de temperatura, siendo las mas notables las de agosto del 2007 y febrero del 2009, alcanzando valores mínimos cercanos a los 29ºC, variaciones que podrían estar relacionados con el sismo de Pisco del 15 de agosto del 2007. El agua de la fuente CHV no se encuentra afectada por la estacionalidad, al no encontrar descenso de temperatura en los meses de invierno y un efecto contrario en verano.
La temperatura registrada en la estación MST-F1, no se ha observado variaciones que podamos tomar como cambios significativos, mantenido un comportamiento asociado a la estacionalidad entre los 16 y 32 ºC registrados en el suelo junto a las fumarolas. Por tanto, las variaciones tanto en el agua de la fuente CHV como en la temperatura de la estación MST-F1 no muestran cambios que pudieran ser indicadores del inicio de un proceso eruptivo del volcán Misti en los próximos meses.

REFERENCIAS

Centeno R., Macedo O. (2009). Análisis Prelimar de la Actual Actividad Sísmica del Volcán Misti. , XVIII Simposio Peruano de Física. SFP – Arequipa. 11p

Cruz V., Masías P. (2007). Geochemical survey of hot and cold waters around the Misti volcano. Poster, Conferencia Internacional Conmemorativa, Volcán Chichón: 25 años después, México. Abstract 1p

Macedo, O., Ramos, D., Cruz, V., Finizola, A., Misti, Revista L.A.V.E, de la Asociación vulcanológique Européenne, Nº 93, 2001.

Masías P., (2008). Estudios geoquímicas de las fuentes de aguas termales y frías asociadas al volcán Misti, 75 Congreso Iberoamericano de química, Cusco. Libro de resúmenes 1p

Masías P., Cruz V. (2008). Estudio geoquímico de las fuentes de aguas termales alrededor del volcán Misti, Arequipa, XIV Congreso Peruano de Geología y XIII Congreso Latino Americano de Geología, Edit. Soc. Geol. Perú. CD 6p.