

INFORME No. 06
INSTITUTO GEOFÍSICO – ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
RESUMEN SEMANAL: VOLCÁN TUNGURAHUA
SEMANA DEL 9 AL 15 DE FEBRERO DE 2009

(Se utiliza el tiempo estándar UTC, a menos que se indique lo contrario)

SÍNTESIS GENERAL DE LA ACTIVIDAD

La actividad del volcán que se mantenía en un nivel moderado, sufrió un brusco incremento en la madrugada del día lunes 16 cuando ocurrieron una serie de explosiones, siendo la mas fuerte la registrada a las 10:15, esta actividad estuvo acompañada inicialmente de actividad de fuentes de lava en el cráter. Por lo mencionado se espera un ascenso en los valores del IAS. Caídas de ceniza leves se han reportado durante la semana en los sectores de Manzano, Baños, Runtún, Pondoá y Cusúa.

Las mediciones de SO₂ por el método NOVAC llegaron alrededor de 3200 ton/día hasta mediados de la semana, posteriormente los valores disminuyen por cuanto las plumas se dirigen hacia el E, por cambio en la dirección de los vientos y disminuye el nivel de detección en esa dirección. Por otro lado la estación de DOAS de Huayrapata sufrió un desperfecto, por lo que no se tienen mediciones en la misma.

En lo que se refiere a la actividad sísmica, esta muestra un incremento de los sismos LP durante la semana. El día 15 se reportan 2 eventos VT, es posible que estén relacionados con las explosiones ocurridas al siguiente día. Conjuntamente con el inicio de la actividad explosiva se nota un incremento en el tremor de emisión, las columnas de emisión son continuas y muestran generalmente una carga media de ceniza, alcanzan alturas de hasta 3 km sobre el cráter y se dirigen hacia el E. El día 16 se registran 14 explosiones, contabilizadas en la estación de BBMAS. EL monitoreo de deformación no muestra cambios sustanciales.

La situación climática ha sido poco favorable, el volcán ha permanecido nublado la mayor parte del tiempo, con muy pocas horas de visibilidad del mismo. En algunas noches fue posible observar brillo al interior del cráter, en algunos casos fue posible hacerlo a simple vista. Las lluvias se hicieron presentes en varias ocasiones, sin embargo fueron generalmente de baja intensidad y no llegaron a generar lahares en la parte occidental del volcán, tal como ocurrió el día sábado cuando se registró un máximo de 3 mm de lluvia acumulados en 1 hora. Una fuerte lluvia ocurrida el día domingo en el sector S del volcán produjo un lahar de grandes dimensiones en la Q, de Mapayacu, sector Palictahua.

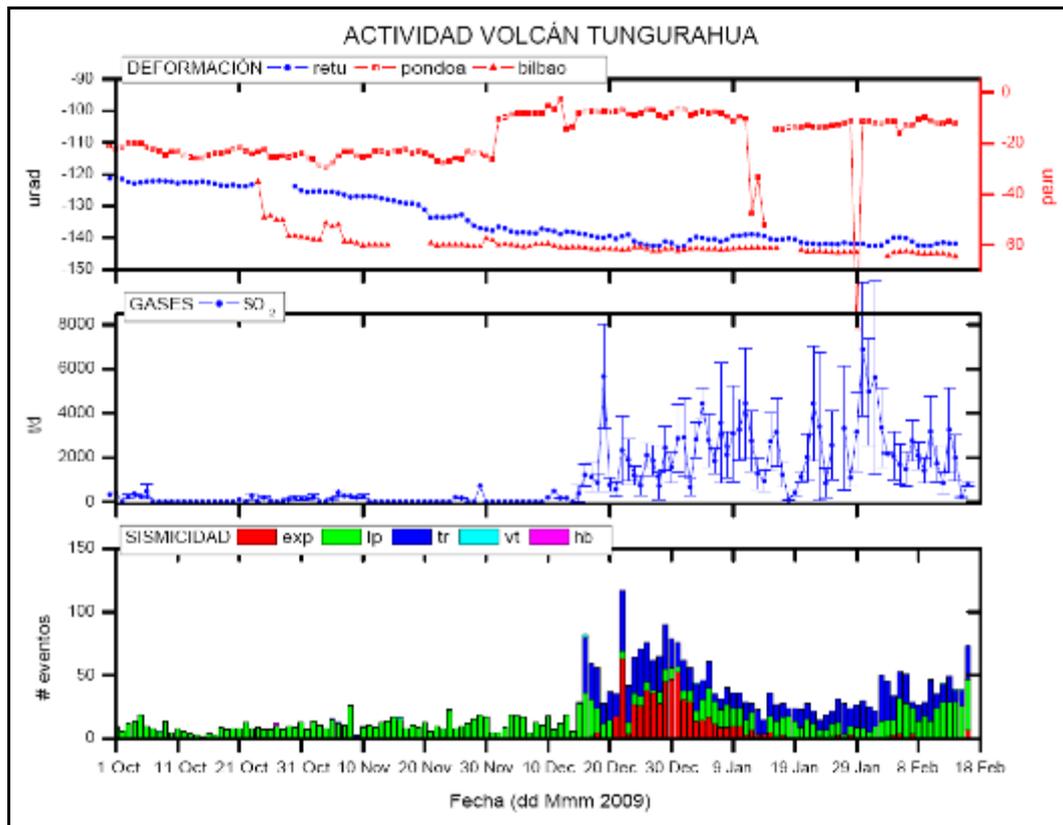


Figura 1: Variación de los parámetros de Monitoreo desde octubre 2008 hasta el 16 de febrero 2009. El inclinómetro de Pondoá muestra valores erráticos desde el 16 de enero.

1.- OBSERVACIONES VISUALES, AUDITIVAS Y DEL CLIMA

Lunes 09 de febrero de 2009 (día 040)

01h45 Ronda Radial: S/N

02h40 Lluvia escasa en el OVT, volcán totalmente nublado.

05h00 Se escucha bramidos de vez en cuando. Volcán nublado.

17h00 Noche tranquila S/N.

15h40 Cielo nublado. S/N

16h50 Reporte sobre la actividad del volcán a Radio Ambato.

17h00 Pluma de vapor con poca ceniza se dirige al Occidente a una altura aproximada de 500 msnc.

18h55 Cumbre del volcán despejada, se divisa una nube de vapor dirigiéndose al Nor-Occidente.

21h26 Vigía de Runtún reporta desde la zona de Ventanas un incremento en los bramidos, además se divisa una pluma de vapor con poca ceniza en dirección Occidental.

22h59 Desde el OVT se divisa una emisión de vapor con poco contenido de ceniza dirigida hacia el Occidente.

Martes 10 de febrero de 2009 (día 041)

01h15 Ronda Radial:

- Vascún: Ligeros bramidos durante la tarde
- Manzano: Caída de ceniza durante el día, bramidos y emisiones de vapor durante el día.
- Choglontus: Bramidos durante el día, emisiones de vapor en la tarde,

- Pongoa: Bramidos leves durante el día. Mañana y tarde nubladas.
- 01h20** Desde el OVT se puede observar leve incandescencia en el borde del cráter.
- 06h40** Lluvia ligera en el OVT y alrededor del volcán, no se presentan lahares.
- 10h30** Vigía de Baños reporta haber sentido sismo.
- 10h36** Vigía de Runtún reporta haber sentido movimientos pequeños del sueño y ligeros sonidos.
- 10h39** Se llama a BASE IG para notificar del sismo y averiguar la procedencia e intensidad.
- 10h40** Volcán nublado, poca visibilidad, S/N.
- 10h45** Desde el IG informan que el sismo registrado tuvo origen a 25Km de profundidad al SW de Pisayambo con una magnitud de 3,6. El sismo fue registrado a las 10h25 (TU). Otro sismo más pequeño fue registrado a las 10h27 en el mismo origen con intensidad de 3,2 grados.
- 14h43** VManzano reporta haber limpiado los paneles de la estación Banda Ancha de Trigal. Hay que pagarle.
- 16h17** VPalictahua reporta lluvias en el sector.
- 18h15:** Cambio de turno. Volcán nublado
- 18h59: Explosión!** Entre nubes se observa la emisión de una columna de vapor de agua con alto contenido de ceniza y se dirige aparentemente al WNW. Los vigías de Juive y Runtún no escuchan ruidos asociados aunque pueden distinguir la pluma entre las nubes.
- 20h35:** El volcán se despeja parcialmente. Se observa una pluma de vapor de agua con bajo contenido de ceniza, se eleva menos de 1000 m sobre el cráter y se dirige al W.
- 22h00** Volcán completamente despejado, contenido de ceniza bajo a medio (Fig. 2)

Miércoles 11 de febrero de 2009 (día 042)

- 00h30:** A simple vista se observa incandescencia en el cráter
- 01h08:** Rueda de Radio:
 Vigía de Pillate: lluvioso, bramidos durante todo el día
 Vigía de Pongoa: nublado, pocos ruidos del volcán
 Vigía de Cusúa: en la noche el volcán estuvo despejado.
 Vigía de Runtún: alrededor de las 05:00 TL sintió sismo con ruido. Al medio día emisiones de vapor con poca ceniza, en dirección al W.
- 17h22:** En Pongoa lluvia 0.7, en Pillate lluvia 1.0, en Juive 0.5 y en Cusúa 0.7
- 20h01:** Parte superior del cráter nublada, nieve en los flancos hasta unos 500 m bajo el nivel del borde
- 23h02:** Volcán nublado



Figura 2: Columna de emisión con contenido bajo a medio de ceniza en dirección al W, a las 22:05 del día 10 (Foto: P. Ramón IG-EPN)

Jueves 12 de febrero de 2009 (día 043)

01h05: Rueda de Radio:

Vigía de Pillate: lluvias fuertes

Vigía de Pondoá: lluvia nivel 0.7, no han habido lahares

Vigía de Cusúa: lluvia nivel 0.7, no han habido lahares

Vigía de Manzano: en la tarde bramidos más intensos

Vigía de Choglontús: pequeños bramidos

Vigía de Palictahua: pequeño lahar en la Q. Mapayacu

Vigía de Bilbao: lluvia

Vigía de San Juan: lluvia, no ha habido lahares

Sirena de Pondoá: todo el día lluvia, llovizna al momento

Vigía de Juive: pequeños flujos de material en las Q. Mandur, La Pampa y Viejo Minero

11h30: Vigía del sector de Manzano informa que hay una lluvia ligera y además que durante la noche se escucharon bramidos.

12h00: El volcán amanece completamente nublado.

22h54: El volcán permaneció nublado durante todo el día.

Viernes 13 de febrero de 2009 (día 044)

00h34: Entre nubes se puede observar brillo en la parte alta del volcán.

01h05: Rueda de Radio:

Vigía de Pillate: en la mañana una pequeña lluvia

Vigía de Manzano: garúa durante el día, bramidos de menor intensidad. Caída de ceniza por su sector durante la mañana

Vigía de Choglontús: pequeños bramidos

Vigía de Juive: se presentaron lluvias durante el día

03h00: Se despeja la parte alta del volcán, se observa incandescencia en el interior del cráter.

11h15: En el sector de Manzano se reporta caída de ceniza durante la noche y bramidos de baja intensidad.

13h08: El volcán se encuentra parcialmente nublado, entre nubes se observa una pluma de vapor que asciende 1 km sobre el nivel del cráter y se dirige hacia el occidente (Fig. 3).

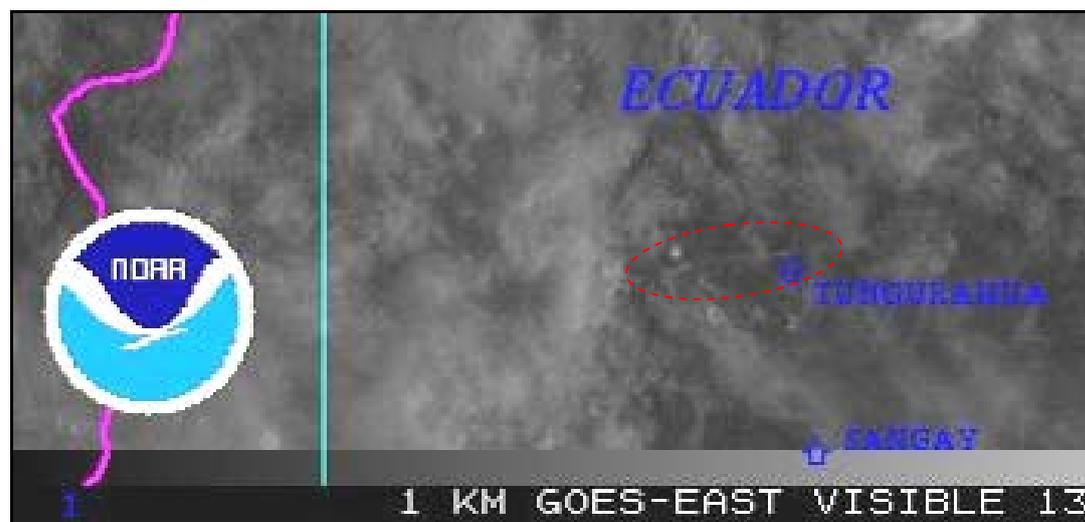


Figura 3: Columna de emisión en dirección WSW, a las 12:15, alcanza hasta el flanco S de Chimborazo (NOAA)

- 18h55:** El sector del volcán se encuentra parcialmente nublado, se observa emisión continua de vapor, presenta un bajo contenido de ceniza, sube aproximadamente 1 km sobre el nivel del cráter y se dirige hacia el occidente.
- 19h38:** Vigía del sector de Pondoá informa que observa emisión de vapor con contenido medio a bajo de ceniza, desde el Observatorio no se observa por la presencia de nubosidad en el sector del volcán.
- 19h51:** Desde el sector de Ventanas informa que los bramidos que se escuchan son un poco más fuertes que en la mañana.
- 23h20:** Inicia lluvia fuerte en el sector del observatorio.

Sábado 14 de febrero de 2009 (día 045)

- 01h00:** No se realizó la rueda de radio. El volcán se encuentra nublado.
- 11h00:** El volcán amanece nublado.
- 12h46:** Se despeja parcialmente el sector del volcán, entre nubes se observa emisión de vapor.

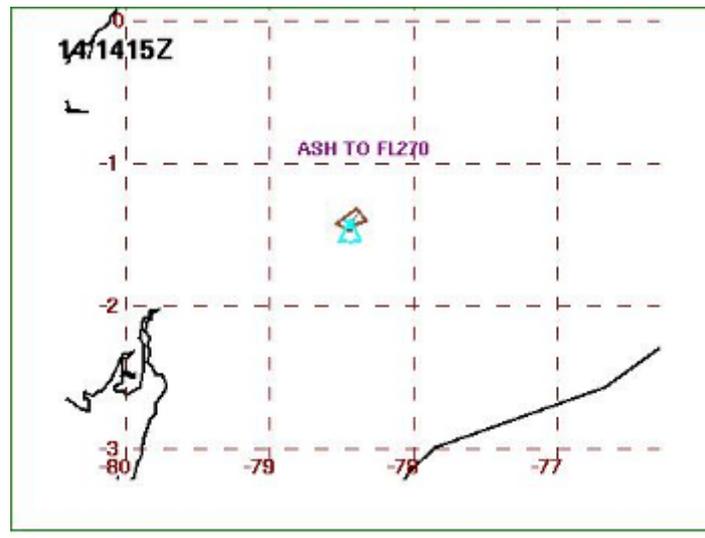


Figura 4: La NOAA reporta a las 14:15 una pluma de 9-10 Millas extendiéndose hacia el NNE del cráter a una altura de 27.000 pies. (VAAC)

- 13h08:** Emisión de vapor con un contenido medio de ceniza, la columna es de color gris oscuro, sube 1 km aproximadamente y se dirige hacia el N y NE (Fig.5).



Figura 5: En la mañana del día 14 de febrero se observa la emisión de una columna con contenido medio de ceniza y que se dirige al NE (Foto: P. Ramón IG-EPN)

- 14h06:** Desde el sector de Baños nos informan que hay una leve caída de ceniza. Vigía de Juive informa también que durante la madrugada se produjo una ligera caída de ceniza.
- 17h30:** Personal de la UTGR Baños informan que en el sector de la Y del Vascún se encuentran realizando trabajos en la vía y se produjo un pequeño deslizamiento. Además reportan que se puede observar las fumarolas del flanco nor-oriental del volcán poco energéticas.
- 19h45:** Vigía en el sector de Ventanas nos informa que hay una fina capa de ceniza sobre los paneles. Adicionalmente puede escuchar incremento en el caudal del río que va hacia Vascún.
- 19h54:** Se registra durante 5 minutos señal de alta frecuencia en la estación del refugio.
- 20h11:** Vigía de Runtún, desde Ventanas confirma que se ha incrementado el caudal de las quebradas que bajan hacia el sector de Pondoá.
- 20h54:** Marcelo Espinel desde el sector de Vascún puede observar emisión de vapor con bajo contenido de ceniza que se dirige hacia el lado oriental del volcán.
- 20h46:** Vigías en el sector de Vascún reportan que comienza a llegar agua lodosa.
- 20h50:** Desde el sector de Juive se nos informa que no ha bajado nada de material lahárico por las quebradas de la Pampa y Viejo Minero.
- 21h00:** Vigía en el sector de Ulba informa que el caudal del río se ha incrementado en un 15% y el agua que baja es turbia. Marcelo Espinel desde el sector de la Y de Vascún observa un incremento en el caudal y pide que por seguridad se retire a las personas de las piscinas de El Salado.
- 22h45:** En el sector de Ventanas se presenta lluvia de nivel 0.5.
- 23h31:** Vigía del sector de Pillate informa que inicia lluvia de nivel 0.2

Domingo 15 de febrero de 2009 (día 046)

00h30: Continúan lluvias por el sector del volcán.

01h00: Rueda de Radio:

Vigía de Pillate: lluvias fuertes desde el medio día

Vigía de Pondoá: en la madrugada a las 02h48 TL, escuchó una especie de cañonazo, se observó salida de material incandescente que bajó por los flancos. A las 23h00 ligera llovizna por su sector

Vigía de Cusúa: día lluvioso

Vigía de Manzano: lluvias en la tarde, pocos bramidos durante el día

Vigía de Choglontús: lluvias durante la tarde

Vigía de Palictahua: tormenta eléctrica durante la tarde y bramidos. Sector de

Ponchoa: leve caída de ceniza en la mañana

En el centro de Baños también se registraron lluvias.

04h25: Se registra señal de alta frecuencia en estaciones de Retu, Patacocha y Mazón (banda ancha).

04h31: Vigía de Palictahua reporta lluvia nivel 1 por su sector

05h10: Desde la Q. Mapayacu reporta vigía de Palictahua que bajó lahar, con bloques de hasta 2 m de diámetro. Posiblemente también se encuentre bajando material por las quebradas de El Tambo y Bramaderos.

13h30: Se despeja la parte alta del volcán, se encuentra nevado. Emisión continua de vapor con bajo contenido de ceniza, la columna asciende cerca de 1 km sobre el nivel del cráter y se dirige hacia el Este.

14h50: Vigía de Runtún reporta que se escucharon bramidos durante la mañana, se observa una columna de vapor de unos 500 m de altura con un contenido de bajo a medio de ceniza, la pluma se dirige hacia el Este y Sur-Este (Fig. 6).



Figura 6: En la mañana del día 15 de febrero se observa la emisión de una columna con contenido medio de ceniza y que se dirige al ESE (Foto: P. Ramón IG-EPN)

15h31: Desde el sector de Palictahua confirma la acumulación de material en la quebrada de Mapayacu, se rellenó el canal de desvío del río que estaban trabajando en el cause de río Puela por el sector de Capil. Observa también que se encuentra nevado hasta la altura de los 4500 m.

18h38: Emisión continua de vapor con poca cantidad de ceniza, la altura de la columna es menor a 500 m sobre el nivel del cráter y se dirige hacia el SE

23h03: El volcán se encuentra nublado

2.- ACTIVIDAD SÍSMICA

Lunes 16 de febrero de 2009 (día 047)

Este día estuvo caracterizado por la generación de explosiones, un total de 14 explosiones registradas en el registro de infrasonido de BB Masón (Fig.7). Todas

ocurrieron en la mañana. Además se registró señales de tremor de emisión y tremor armónico.

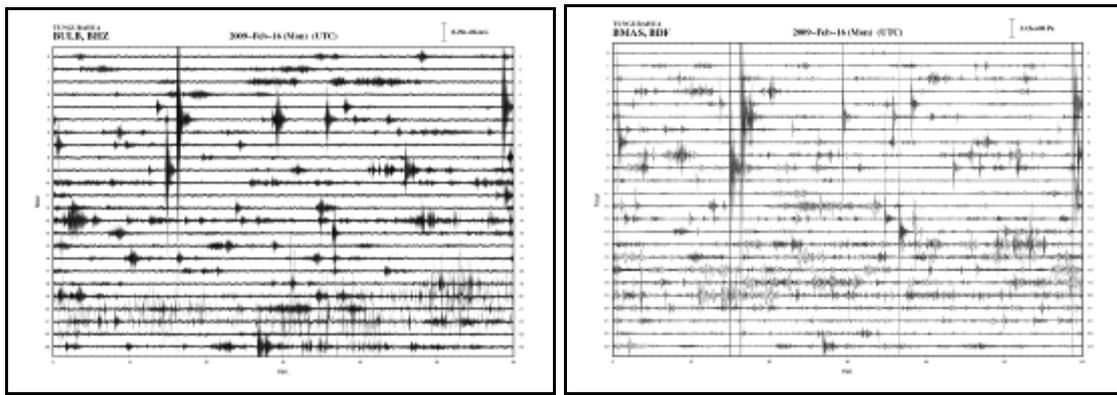


Figura 7: Registro sísmico (izquierda) e infrasónico (derecha) de la estación de BB de Trigal, donde se destacan las explosiones ocurridas durante este día.

Martes 17 de febrero de 2009 (día 048)

Día	SISMICIDAD TOTAL (LP+HB+VT)	EXP.	LP	HB	VT	TREMORES EMISIONES
09-feb	17	1	17	0	0	11
10-feb	14	1	13	0	1	32
11-feb	23	1	23	0	0	11
12-feb	29	0	28	0	1	14
13-feb	29	0	29	0	0	20
14-feb	31	0	30	0	1	8
15-feb	28	0	26	0	2	12
Promedio diario esta semana	24.4	0.4	23.7	0.0	24.4	15.4
Promedio diario semana anterior	17.6	1.7	17.6	0.0	0.0	22.7
Promedio diario 2008	41,0	24,3	40,8	0,0	0,3	19,6
Promedio diario 2007	38,5	9,0	38,3	0,0	0,2	29,6
Promedio diario 2006	56,0	29,9	55,4	0,1	0,5	19,3

Tabla 1. Resumen de la actividad sísmica durante la semana según los datos reportados por IG y las estaciones de infrasonido

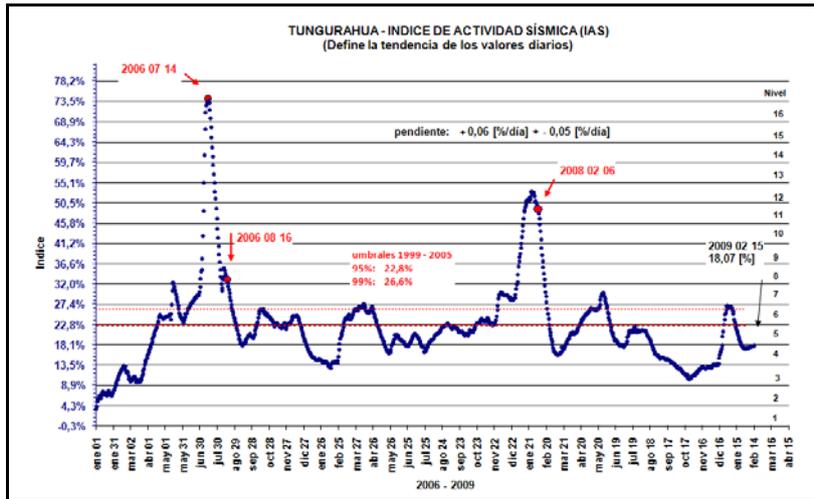
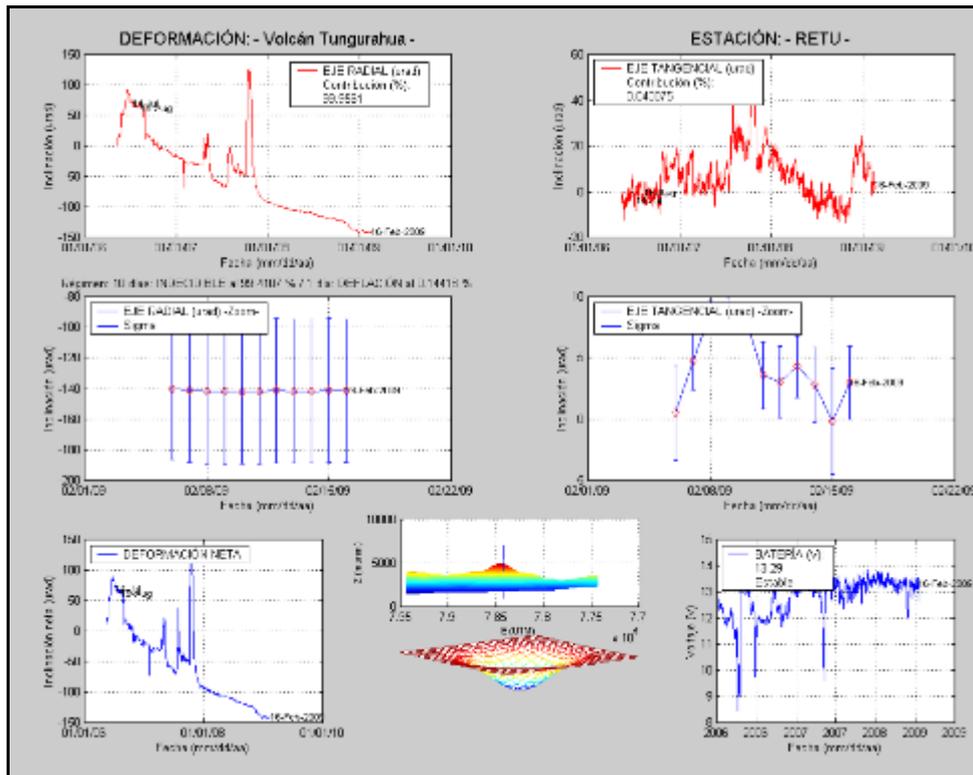


Figura 8: Índice de actividad sísmica, con datos hasta el día 15 de febrero de 2009 este se ubica en el nivel 4.

3.-INCLINOMETRIA/ INFRASONIDO / OBSERVACIONES SATELITALES

Inclinometría:



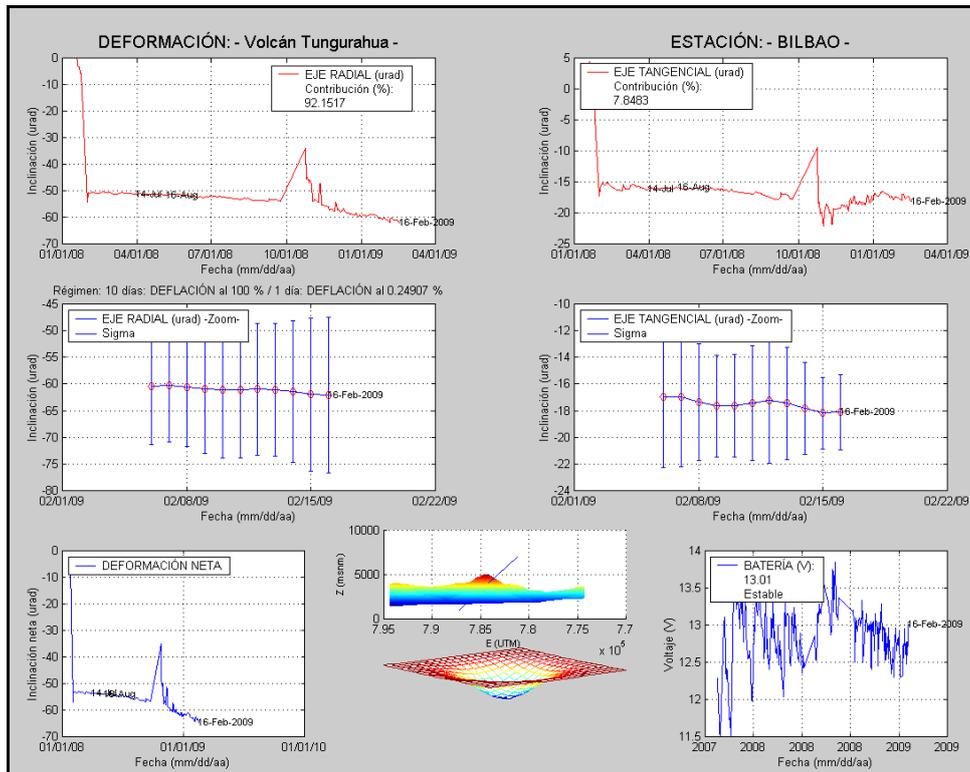
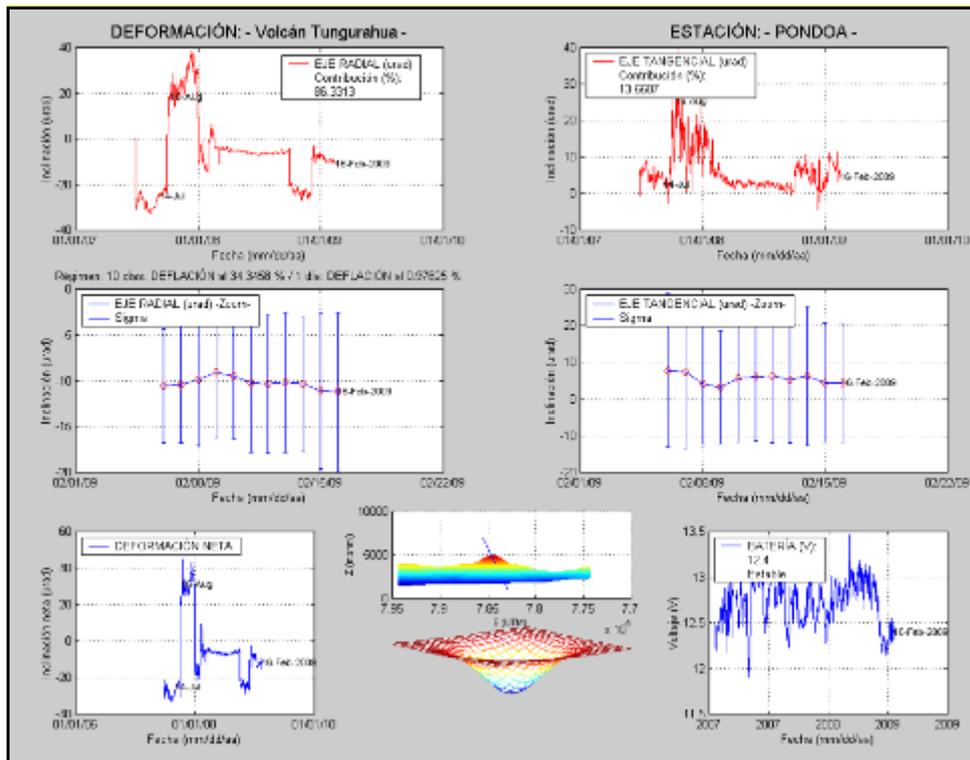


Figura 9: Registros de deformación de las estaciones de RETU, PONDOA y BILBAO con datos hasta el 16 de febrero del 2009. En las últimas semanas todas las estaciones registran una tendencia mayormente de deflación.

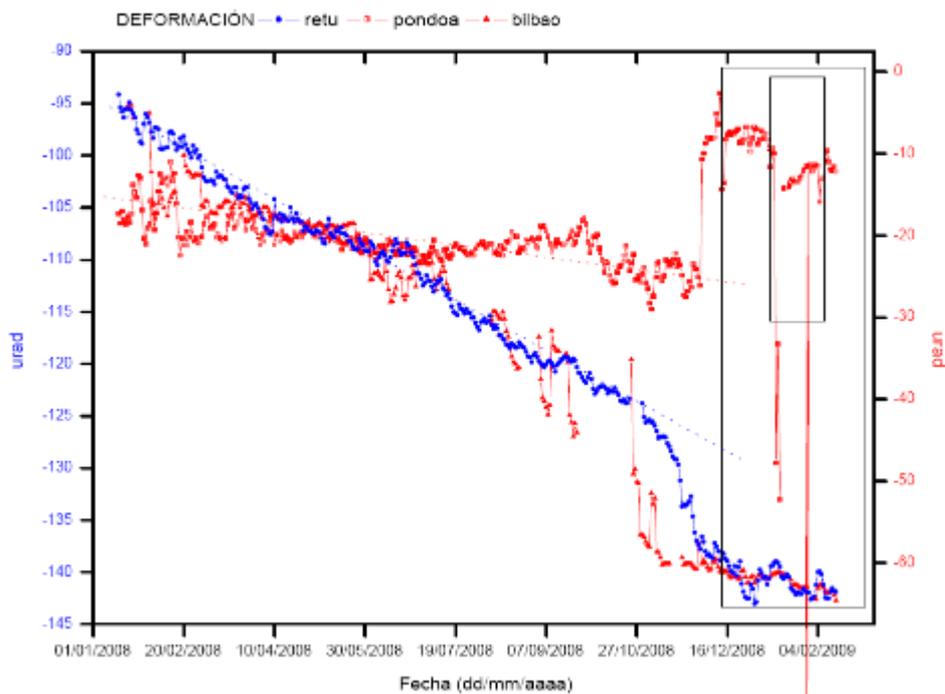


Figura 10: Síntesis de la deformación en las estaciones de RETU, PONDOA y BILBAO con datos hasta el 16 de febrero del 2009.

Geoquímica:

Mediciones DOAS:

Durante la presente semana no se realizaron medidas con el DOAS puesto que el instrumento no se encontraba funcionando correctamente, fue retirado del sitio para su reparación.

Mediciones NOVAC:

Tabla 2: Resultados de mediciones de SO₂ obtenidos mediante el método DOAS por estaciones del proyecto NOVAC hasta el 16 de Febrero

NOVAC ESTACIONARIO								
Fecha (dd)	Estación	Viento			Período de procesamiento (TL)	Flujo de SO ₂ ± 1 σ (t/d)	Número de medidas	Calidad
		Velocidad (nudos)	Fuente	Dirección (rumbo)				
10	Pillate	15	Accu Weather	269	07h00 – 17h00	2297 ±1708	37	B
	HuayrapataHd			0		511 ±162	5	B
	Bayushig			214		3166±1612	66	B
	Huayrapata			0		632 ±340	22	B
11	Pillate HuayrapataHd	15	INAMHI	266	07h00 – 17h00	1716±833	27	B
				-		-	-	-

	Bayushig Huayrapa ta			216 292		1366±798 568±208	51 34	B B
12	Pillate	12	Accu Weather	265	07h00 – 17h00	850±449	136	C
	Huayrapa taHd			-		-	-	
	Bayushig Huayrapa ta			177		724±371	180	C
				-		-	-	-
13	Pillate	10	Accu Weather	258	07h00 – 17h00	3248±1891	68	B
	Huayrapa taHd			309		1380±652	15	C
	Bayushig Huayrapa ta			215		546±223	12	C
				304		2169±1446	158	B
14	Pillate	10	Accu Weather	-	07h00 – 17h00	-	-	-
	Huayrapa taHd			-		-	-	-
	Bayushig Huayrapa ta			0		608±367	14	B
				0		1983±1021	89	B
15	Pillate	10	Accu Weather	-	07h00 – 17h00	-	-	-
	Huayrapa taHd			-		-	-	-
	Bayushig Huayrapa ta			225		229±4	29	B
				-		-	-	-
16	Pillate	10	Accu Weather	15	07h00 – 17h00	96±106--	6	C
	Huayrapa taHd			3.		791±68	6	C
	Bayushig Huayrapa ta			--		--	--	--
				--		--	--	--

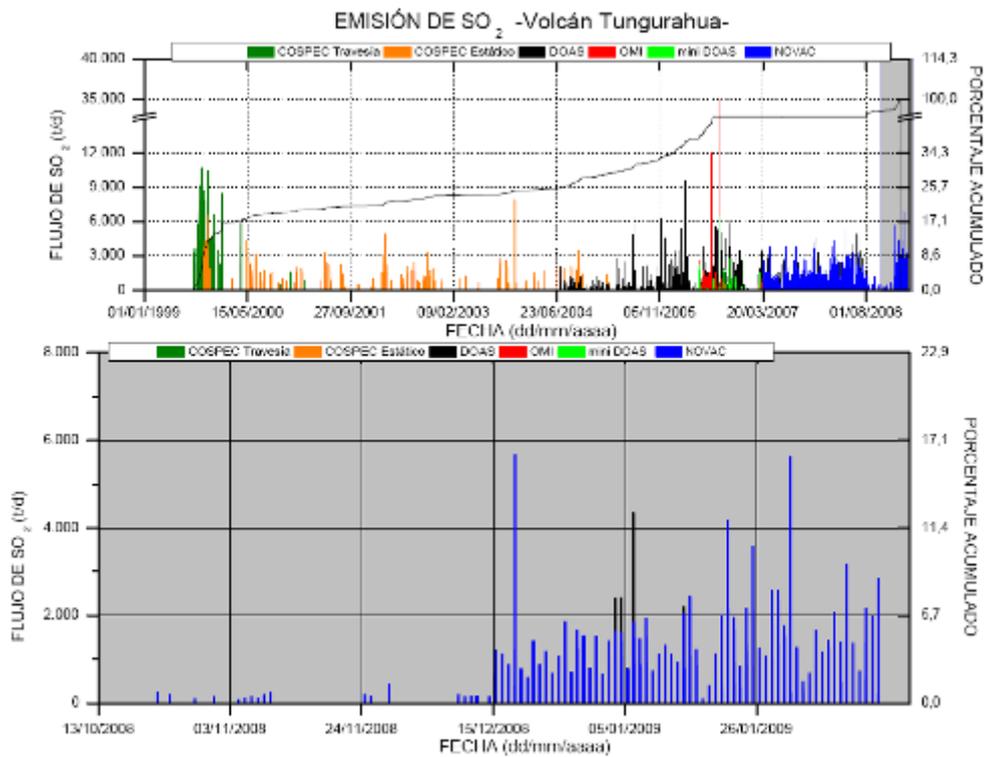
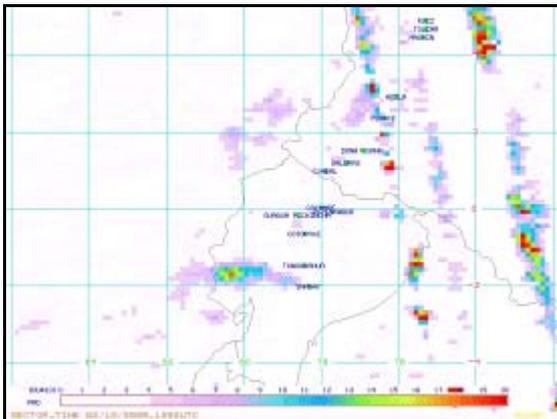
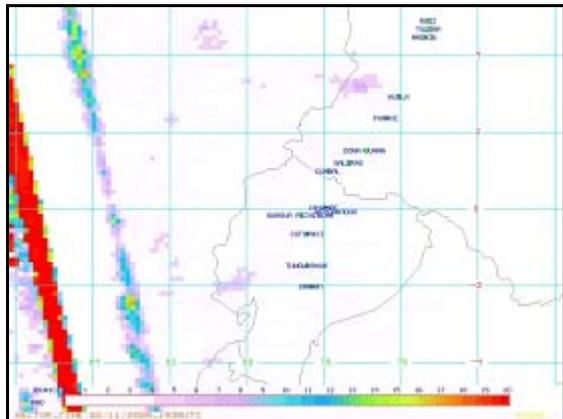


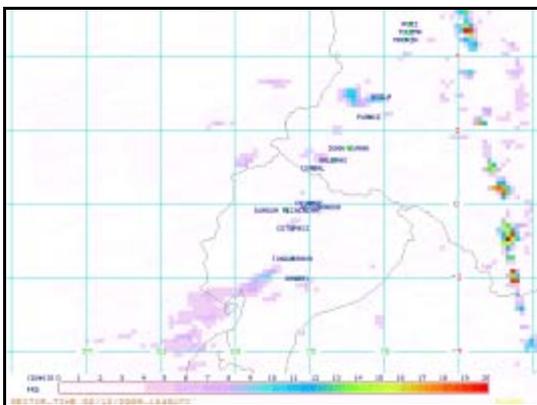
Figura11 Evolución de los datos de SO₂ de la semana del 13 de octubre de 2008 al 16 de febrero de 2009.



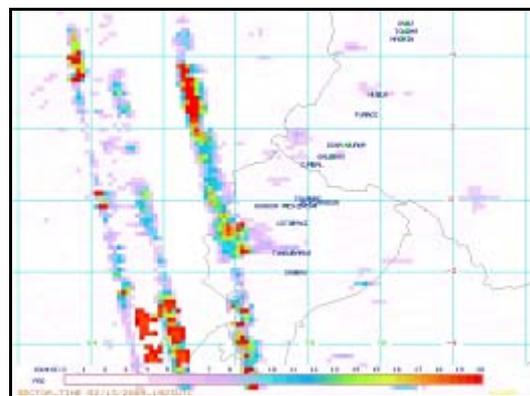
10 de Febrero del 2009



11 de Febrero del 2009



12 de Febrero del 2009



13 de Febrero del 2009

Figura 13: Amplitud de las explosiones (arriba) e histograma mostrando la cantidad de eventos explosivos diarios, desde febrero de 2006 (Fuente: ISLA- HIGP)

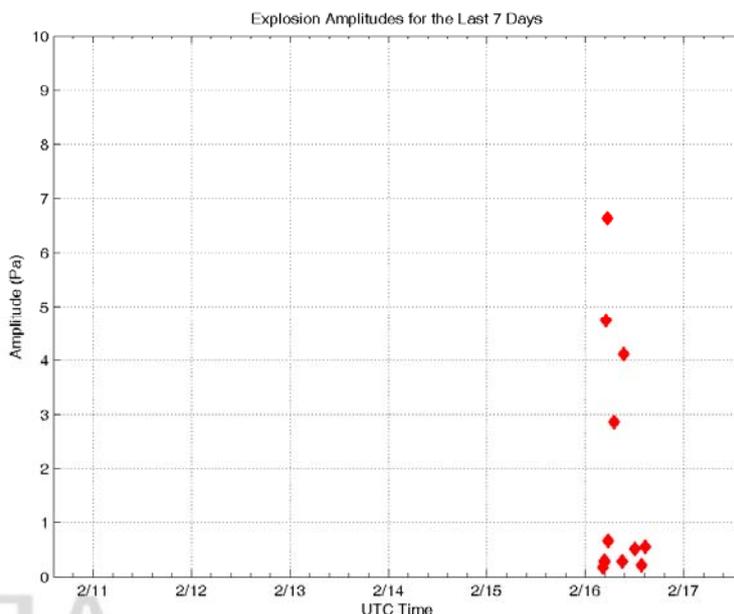


Figura 14: Número de explosiones ocurridas durante la presente semana (Fuente: ISLA-HIGP)

Monitoreo Termal:

No se reportaron alertas termales en MODVOLC durante la presente semana.

4.- LAHARES

Sábado 14 de febrero de 2009 (día 045)

17h30: Posible lluvia en la parte alta del volcán, nubes vienen desde la parte sur oriental.

20h30: Incremento en los valores de Low Band y High Band en AFM de Pondoá, el máximo valor llega a 247 en LB, el incremento de los valores dura aproximadamente unos 30 minutos.

De los datos del pluviómetro de Pondoá se encuentra que la máxima intensidad de la lluvia no pasó de los 3 mm/hora durante las 4 horas que duró la lluvia (Fig. 15), entre las 17:00 y las 21:00 TL; aunque se detectaron pulsos en los detectores de lahares, la intensidad de la lluvia no fue suficiente para disparar flujos de lodo.

Lo anterior se comprobó en la inspección de campo que se efectuara al siguiente día en los sectores de Los Pájaros y La Pampa, donde aparentemente solo descendieron flujos de agua lodosa, pero no se produjeron lahares.

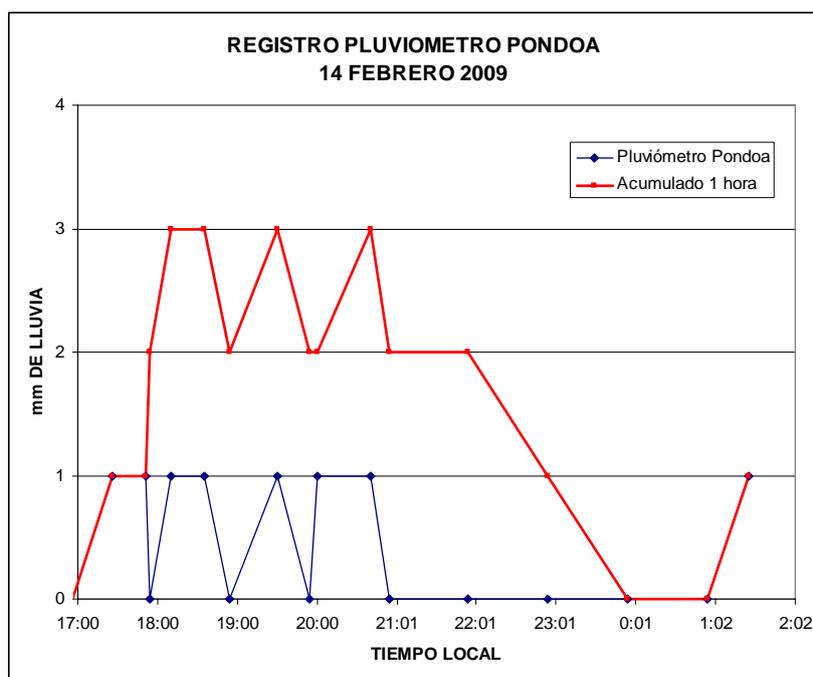


Figura 15: Registro de pluviómetro de Pondoá, valores acumulados durante la lluvia producida el 14 de febrero de 2009

Domingo 15 de febrero de 2009 (día 046)

04h20: Se registra señal de alta frecuencia en estaciones de Retu, Patacocha y BB Trigal (Fig. 16). Se da alerta de posible descenso de flujos de lodo por la Q. Mapayacu al vigía de Palictahua.

04h31: Vigía de Palictahua reporta lluvia nivel 1 por su sector

05h10: Desde la Q. Mapayacu reporta vigía de Palictahua que bajó lahar, con bloques de hasta 2.5 m de diámetro. Posiblemente también se encuentre bajando material por las quebradas de El Tambo y Bramaderos.

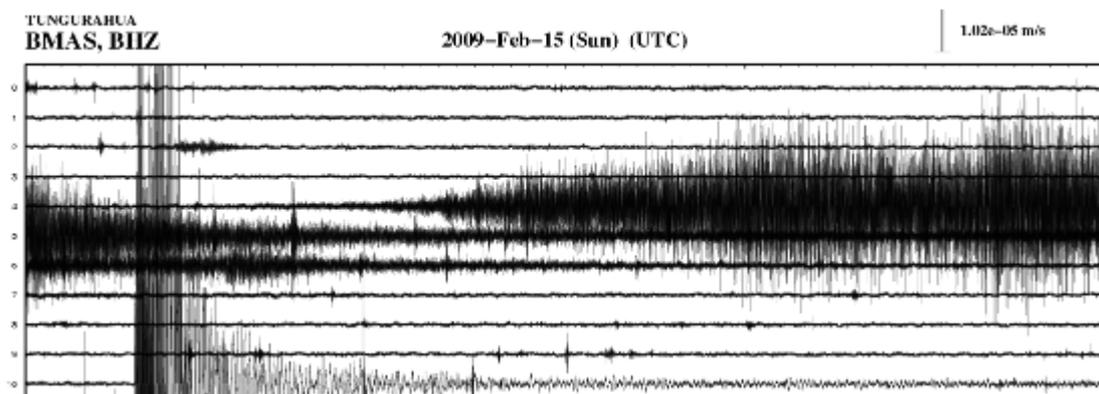


Figura 16: Señal de alta frecuencia detectada en el registro de Masón el día 15 de febrero de 2009. Registro de lahar que bajó por la quebrada de Mapayacu.

**OVT / IG-EPN
PR-MT / LT-GV**