

INFORME No. 16
INSTITUTO GEOFÍSICO – ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
RESUMEN SEMANAL: VOLCÁN TUNGURAHUA
SEMANA DEL 20 AL 26 DE ABRIL, 2009

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

SÍNTESIS GENERAL DE LA ACTIVIDAD

Durante esta semana la actividad volcánica se mantuvo a un nivel moderado con un promedio de 4 a 5 explosiones diarias, siendo el día 25 de abril el más activo con 12 explosiones. Solamente en dos ocasiones se escucharon cañonazos en el OVT y varios vigías reportaron escuchar bramidos y caídas de bloques alrededor del cráter.

Las emisiones de vapor y gases, con moderada y baja carga de ceniza fueron llevadas hacia el Oeste y Sur-Oeste donde se reportaron caídas de ceniza, especialmente el 22 de abril en los sectores de El Manzano, Pillate y Bilbao. El 26 se registró una banda de tremor armónico.

La semana se caracterizó también por la generación de tres sismos tectónicos en los alrededores del volcán, el día 21 y 22 de abril. El primero, con epicentro a 17 km al NO del volcán, fue sentido en el OVT, San Juan y Baños (15 km de profundidad, magnitud 3.9). El segundo fue reportado en Quero y Runtún (13 km de profundidad, magnitud 3.4). El tercero (profundidad 8 km; magnitud 3.8) ocurrió en el sector de Penipe y fue también reportado ser sentido por los habitantes de este pueblo.

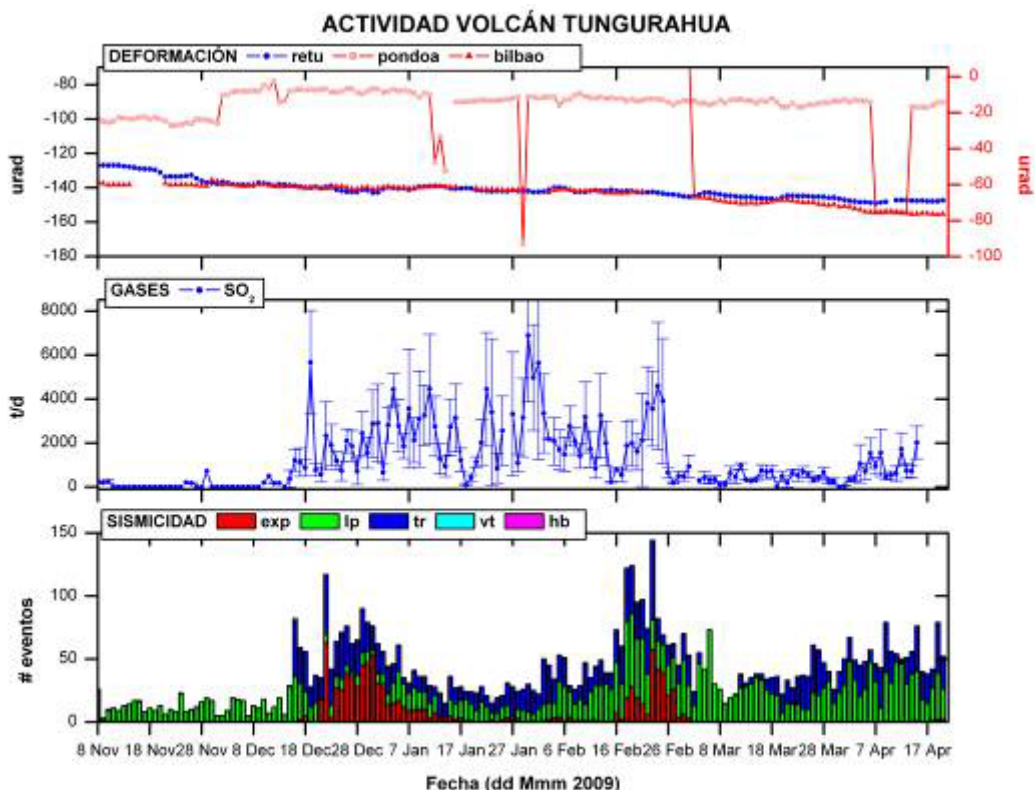


Figura 1: Resumen de la actividad sísmica, de deformación y de gases hasta el 19 de abril de 2009.

A pesar de los sismos, los datos de deformación no muestran cambios sustanciales con respecto a la semana anterior y en general se mantiene una tendencia deflacionaria.

La producción de SO₂ se mantuvo en un rango de 1900 a 2700 ton/día alcanzando su máximo el día 22 de abril, estos valores suponen un ligero incremento respecto a la semana anterior.

Las condiciones climáticas en general fueron desfavorables y la mayor parte del tiempo el volcán permaneció totalmente nublado, excepto el día 25. Las lluvias y lloviznas fueron frecuentes. El día 21 produjeron crecidas de agua y pequeños lahares por las quebradas El Viejo Minero y de Cusúa. El miércoles 22 se reportaron aguas cargadas en lodo en las quebradas de Manzano y Bilbao así como en Juive. El 26 por la tarde, una crecida de agua lodosa ocurrió en la quebrada Bilbao. Estos eventos no causaron mayores inconvenientes. Vientos muy fuertes y lluvia importantes ocurrieron en la tarde del 26.

En conclusión, durante toda la semana la actividad del volcán se mantuvo estable (o en ligero descenso) con respecto a la semana anterior. El IAS se ubica en el Nivel considerado como moderado.

1.- OBSERVACIONES VISUALES, AUDITIVAS Y DEL CLIMA

Lunes 20 de abril de 2009 (día 111)

- 01h00** No hubo ronda de radio.
- 02h10** Explosión moderada dirección WNW
- 12h00** Amanece nublado
- 12h55** Desde Bilbao informa caída de ceniza en la noche
- 15h20** Desde Juive Grande reportan pequeña explosión
Desde Runtún reportan explosión clara y lluvia
Desde Bilbao reportan explosión pequeña
También se escucha en OVT
- 16h10** Llovizna en OVT. Nublado
- 16h25** Explosión moderada se registra en OVT. Volcán nublado.
- 20h00** Volcán nublado
- 23h00** Lluvias en la zona.

Martes 21 de abril de 2009 (día 112)

- 01h00** No hubo ronda de radio.
- 02h00** Volcán nublado.
- 11h00** Amanece nublado y con lluvias en la región.
- 13h20** Desde Mapayacu reportan lluvias durante la noche, volcán nublado y escucha bramidos del volcán.
- 13h33** Reportes del Manzano, Bilbao, Juive Grande y Baños señalan lluvias fuertes en toda la zona. OVT indica que hay crecidas de agua en las quebradas del volcán.
- 14h05** Volcán nublado, se escuchan bramidos en el sector del Observatorio.
Vigía de Juive informa que está bajando un pequeño lahar por la Q. del Viejo Minero.
Desde Cusúa se informa también que por la Q. de Cusúa está bajando un lahar.
- 14h25** Continúa bajando material lahárico por el sector de Juive.
- 19h00** El volcán se encuentra completamente nublado. No se presentan lluvias por el sector de volcán.
- 20h36** Sismo tectónico. Fue reportado por los vigías de San Juan y Baños, se sintió también en el Observatorio, movimiento del suelo y los ventanales. La localización fue -1.3788, -78.56, 15.53 de profundidad. El epicentro se localiza aproximadamente a 17 Km al NO del cráter del volcán.

21h56 Se despeja la parte alta del volcán, y se observa emisión de vapor con un contenido medio de ceniza, la columna asciende 1.5 km sobre el nivel del cráter y se dirige hacia el lado occidental del volcán. Vigía del sector de Ventanas también la puede observar y reporta que no se escucha ningún ruido relacionado con la emisión.

22h20 Explosión se observa una columna de vapor con una carga media de ceniza que sube cerca de 1 km sobre el nivel del cráter y se dirige hacia el N-NW. Vigía de Juive puede observar la pluma. Desde el Observatorio se observa la caída de ceniza en la parte alta del volcán.

22h40 Vigía de Bilbao reporta que inicia caída de ceniza por su sector, la ceniza es de color oscuro y gruesa.

22h45 Desde el sector de Pillate nos informan que inició caída de ceniza.

Miércoles 22 de abril de 2009 (día 113)

00h52 Vigía de El Manzano reporta que puede escuchar bramidos del volcán muy fuertes, adicionalmente informa que está cayendo ceniza en su sector.

00h09 Sismo tectónico.- desde el sector de Runtún nos informa que se pudo sentir levemente el sismo. En Quero sintieron también el evento sísmico, primero escucharon un ruido parecido a un trueno y luego sintieron el sismo. El evento sísmico se encuentra localizado en 1,37S 78,58W a 13 km de profundidad, magnitud 3.4.

01h21 Explosión.- Vigía de Choglontús pudo escuchar el cañonazo no muy fuerte, además puede observar brillo en el sector del cráter.

01h44 Rueda de radio:

Vigía de Pillate: reporta que se registraron lluvias durante la mañana y en la tarde se produjo una caída de ceniza.

Vigía de El Manzano: informa que bajó agua lodosa por las quebradas de su sector, observó emisiones en la tarde y reporta caída de ceniza por su sector.

Desde Choglontús: reporta que a aproximadamente a las 19h00 escuchó bramidos constantes. También escuchó los cañonazos de las explosiones de la tarde que hicieron vibrar las ventanas, y escuchó el rodar de rocas en la parte alta del volcán.

Vigía de Bilbao: por la quebrada aledaña a su sector bajó lahar. En la mañana y en la tarde se produjo caída de ceniza por su sector. También reportó que sintió los eventos sísmicos.

Reporte de Juive: nos informa que bajó agua lodosa por la Q. de la Toma. En las Q. de Viejo Minero y la Pampa se generaron pequeños lahares en la mañana. Se presenta ligera llovizna al momento del reporte.

Vigía de Cusúa: reporta que por las quebradas de Mandur y La Hacienda bajaron pequeños flujos de lodo. Observó emisiones de vapor y ceniza. Por su sector se sintieron también los eventos sísmicos.

Vigía de San Juan: reporta que pudo escuchar dos cañonazos relacionado con las explosiones. Por su sector se sintieron los sismos también.

Vigía de Pondoá: informa que durante el día pudo observar un penacho permanente de vapor con una carga media de ceniza.

Desde el sector de Puntzán: pudo escuchar eventualmente bramidos del volcán.

Vigías de Runtún: informan que se observaron las emisiones con carga media de ceniza. Al momento del reporte se produce lluvia de nivel 0.5.

02h57 Desde el sector de Juive nos informa que se está produciendo una lluvia de nivel 0.5. También se tiene reporte desde Baños indicándolo la misma novedad.

03h00 Explosión.- $Dr=6.69\text{cm}^2$, no se tiene reportes de que haya sido escuchada. El volcán se encuentra completamente nublado.

04h36 Explosión.- $Dr=4.18\text{cm}^2$, no se escuchó en el OVT

05h51 Lluvias en todo el edificio volcánico. Se inicia señal de alta frecuencia en el registrador sísmico de Retu, dura aproximadamente 15 min.

06h03 Inicia señal de alta frecuencia en el registrador de Bilbao.

07h09 Explosión.- Dr=1.64cm²

10h58 Explosión.- Dr=4.44cm². Se puede observar entre nubes salida de vapor con un contenido medio de ceniza. La columna asciende aproximadamente 2 km sobre el nivel del cráter y se dirige hacia el occidente. Desde el sector de El Manzano pudo ser escuchado el cañonazo y el rodar de rocas desde la parte alta del volcán.

19h55 Emisión, salida de vapor con un bajo contenido de ceniza, la columna sube cerca de 1 km sobre el nivel del cráter y se dirige hacia el lado occidental.

20h27 Emisión, se observa salida de vapor con un contenido medio de ceniza, la pluma asciende 1 km sobre el nivel del cráter y se dirige hacia el occidente. Se puede observar además que la parte alta oriental del volcán se encuentra nevada.

21h10 Se encuentra despejada la parte alta del volcán, se puede observar una emisión continua de vapor, la columna sube unos 500 m sobre el nivel del cráter y se mueve lentamente hacia el occidente.

23h31 Explosión.- el volcán se encuentra completamente nublado. No se tiene reportes de haber sido escuchada por los vigías.

23h39 Vigía del sector de El Manzano informa que se despejó el volcán por su sector y que puede observar emisiones de vapor con poca carga de ceniza, la columna sube unos 600 m sobre el nivel del cráter y se dirige hacia el SW.

Jueves 23 de abril de 2009 (día 114)

01h10 Ronda de Radio:

Lluvias en Manzano durante el día. Escuchó una explosión en la mañana y en la tarde observó emisiones con carga media de ceniza

Vigía de Choglontus escuchó bramidos bajos durante el día. Observó emisiones con bajo contenido de ceniza.

Vigías de Pillate, Pondoá, Juive, Cusúa y Puntzán no reportaron ninguna novedad.

02h49 Vigía de Manzano escucha bramidos tipo turbina que siguen incrementando su intensidad. Desde Pondoá vigía informa que pudo ver un bloque incandescente bajar por el flanco.

10h50 Desde el sector de El Manzano, vigía puede observar emisiones de vapor con carga media de ceniza y se dirige hacia el lado SW del volcán. Vigía de Palictahua informa que cae ceniza en la parte alta del volcán. Además reporta que se encuentra nevado hasta los 400 m.

11h50 El volcán se encuentra completamente despejado, se observa una emisión continua de vapor que se dirige hacia el lado occidental, ascendiendo menos de 500 m.

12h06 Emisión con registro sísmico asociado, se observa emisión que asciende hasta 1.5 km sobre el nivel del cráter, contiene una carga media de ceniza y se dirige hacia el W.

13h58 Vigía de Runtún reporta que se escuchan bramidos desde el sector de Ventanas.

14h58 Evento sísmico, localizado en 1.5674°S; 78.4986°W y a 8 km de profundidad, de magnitud 3.8. Se tiene reportes que fue sentido en Penipe.

20h00 El volcán se encuentra parcialmente despejado, continúan emisiones de vapor.

Viernes 24 de abril de 2009 (día 115)

01h07 Ronda de radio:

Vigía de Bilbao informa que en la mañana pudo observar emisiones de vapor y ceniza.

Desde el sector de Juive reporta que se han escuchado bramidos de baja intensidad durante el día. Se observaron emisiones de vapor.

El resto de vigía no reportan ninguna novedad.

02h10 Despejada la parte alta del volcán, no se observa brillo.

13h46 Vigía del sector de El Manzano informa que hay una ligera caída de ceniza por su sector, la ceniza es de color negra y fina. Escucha bramidos leves y puede observar emisiones de vapor principalmente.

14h02 Emisión de vapor y carga media de ceniza, asciende cerca de 1 km sobre el nivel del cráter y se dirige hacia el nor occidental. (Figura 2)

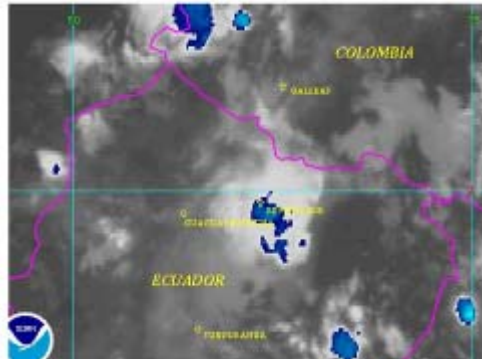


Figura 2: Imagen satelital, se observa la pluma de vapor dispersándose hacia el lado occidental y nor occidental. Imagen obtenida de la página NOAA Satellite del 24 de abril a las 14h00.

21h10 Emisión de vapor con poco contenido de ceniza, asciende cerca de 1 km sobre el nivel del cráter y se dirige hacia el lado occidental.

Sábado 25 de abril de 2009 (día 116)

01h00 Ronda de radio:

Vigía del sector de El Manzano informa que durante la noche tuvo caída de ceniza, y bramidos durante el día.

Desde Choglontús informa que cayó ceniza por su sector durante la madrugada y a las 11h00 TL.

Vigía de Cusúa pudo observar emisiones de vapor durante el día.

11h30 El volcán amanece completamente nublado, hay garúa en el Observatorio. Durante la noche se registraron **5 explosiones**, pero no fueron reportados por los vigías y tampoco se escucharon en el Observatorio.

13h06 Vigía de Pillate informa que tiene una ligera caída de ceniza de color negro y gruesa. Llovizna por su sector.

13h45 Desde El Manzano reportan ligera caída de ceniza de color negro, escuchan bramidos más frecuentemente. Se encuentra completamente nublado por su sector.

Vigía de Runtún informa que se escuchan bramidos cada vez más intensos.

Desde el sector de Palictahua camino a Putzupala nos informan que hay lluvias por toda esa zona, se escuchan bramidos también.

Desde el IG en Quito nos informan que se registra señal de alta frecuencia en la estación de Patacochoa.

Domingo 26 de abril de 2009 (día 117)

01h00 Ronda de radio:

Vigía de Cusua informa durante del día bramidos moderados.

Vigía de Runtún reporta la mañana nublado y en la tarde emisiones continuas de vapor.

Vigía de Pondoia reporta haber escuchado en la mañana 2 explosiones y la tarde emisión continua con carga moderada de ceniza.

06h20. Sismo de Pisayambo magnitud 3,5, 18 km de profundidad no hay reportes de ser sentido.

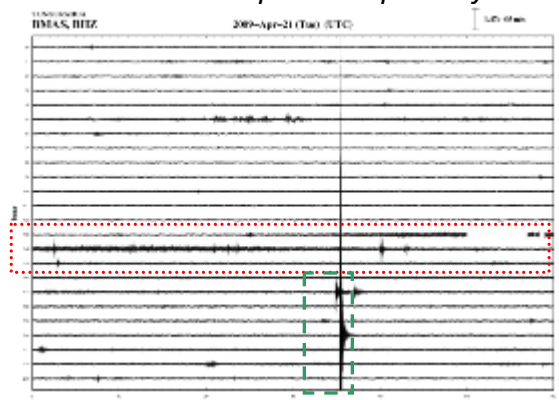
13h30. Volcán nublado, durante la noche se registro ligeras llovizna en el OVT.

16h27. Volcán nublado no ha reporte de ruidos ni de caídas de ceniza.

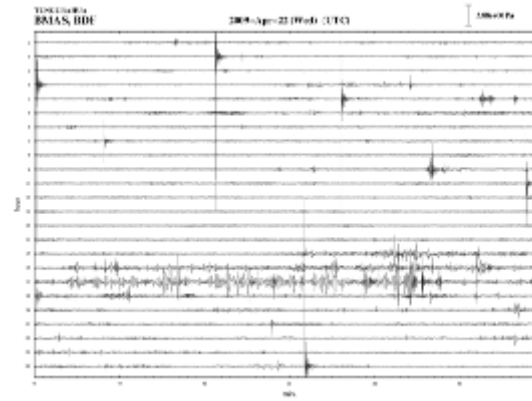
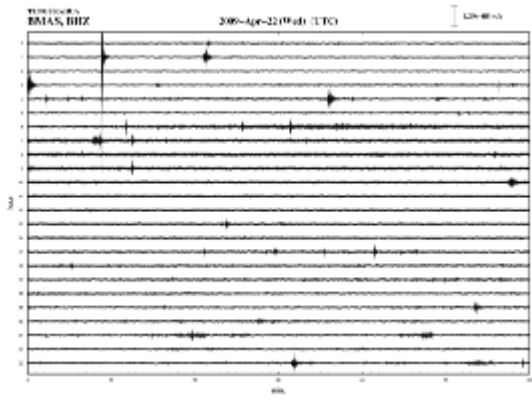
2.- ACTIVIDAD SÍSMICA

Día	SISMICIDAD TOTAL (LP+HB+VT)	EXP.	LP	HB	VT	TREMORES EMISIONES
20-abr	18	5	18	0	0	26
21-abr	19	0	18	0	1	26
22-abr	19	5	18	0	1	12
23-abr	30	1	28	0	2	27
24-abr	15	0	15	0	0	35
25-abr	31	7	31	0	0	27
26-abr	19	1	19	0	0	19
Promedio diario esta semana	21.6	2.7	21.0	0	0.6	24.6
Promedio diario semana anterior	31.3	0.6	30.6	0	0.7	24.6
Promedio diario 2009 a la fecha	28.5	4.9	28.2	0	0.3	20.5
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

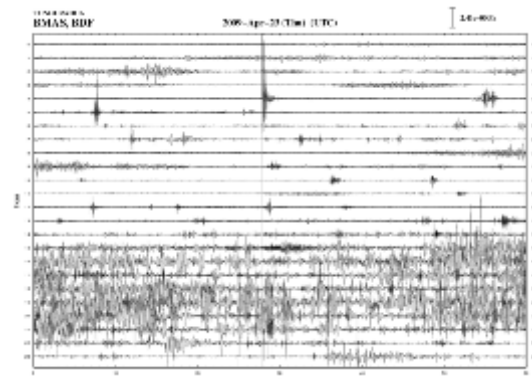
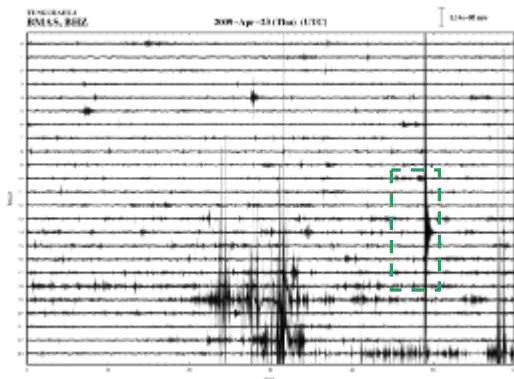
Tabla 1: Resumen de la actividad sísmica durante la semana según los datos reportados por IG y las estaciones de infrasonido.



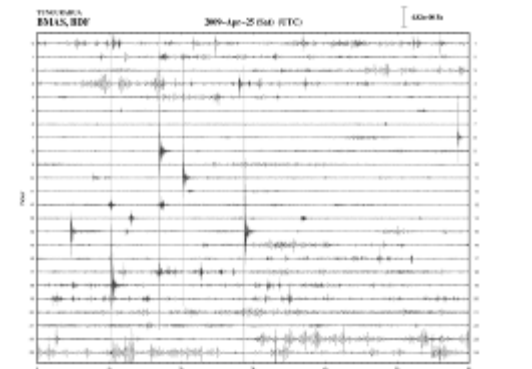
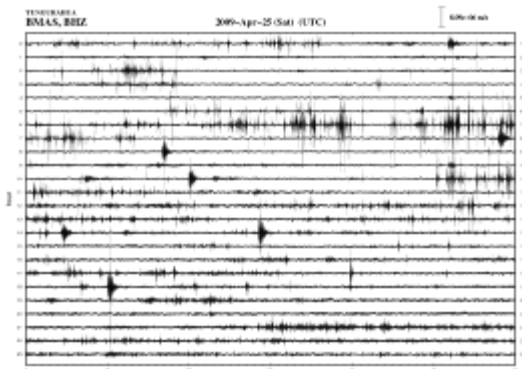
Marcado con rojo, señal de alta frecuencia, relacionada con lahar en la quebrada Mapayacu y marcado con verde, señal sísmica localizada cercana al volcán (20h36 TU)



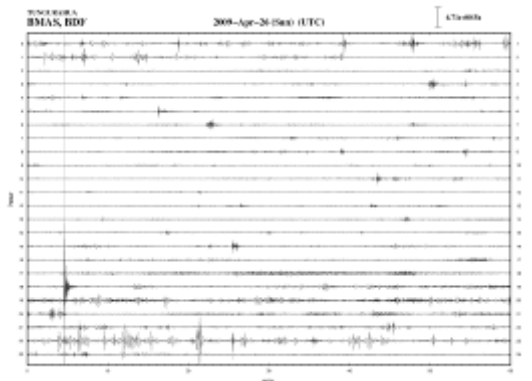
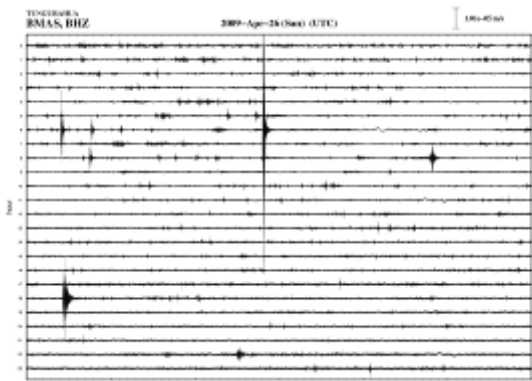
Registro de las explosiones ocurridas durante el día



Registro de las explosiones ocurridas durante el día y señal de evento sísmico de las 14h58 TU



Registro de las explosiones ocurridas durante el día



Registro de las explosiones ocurridas durante el día

Figura 3: Señales registrados por los Drumplots de Masón durante la presente semana

El índice de la actividad del Tungurahua con datos hasta el día 23 de Abril, 2009

- Nivel del IAS: 5
- Tendencia del IAS: Ascendente (pendiente: + 0,11 +/- 0,04).
- Velocidad: Dentro del rango 1999-2005
- Aceleración: Dentro del rango 1999-2005

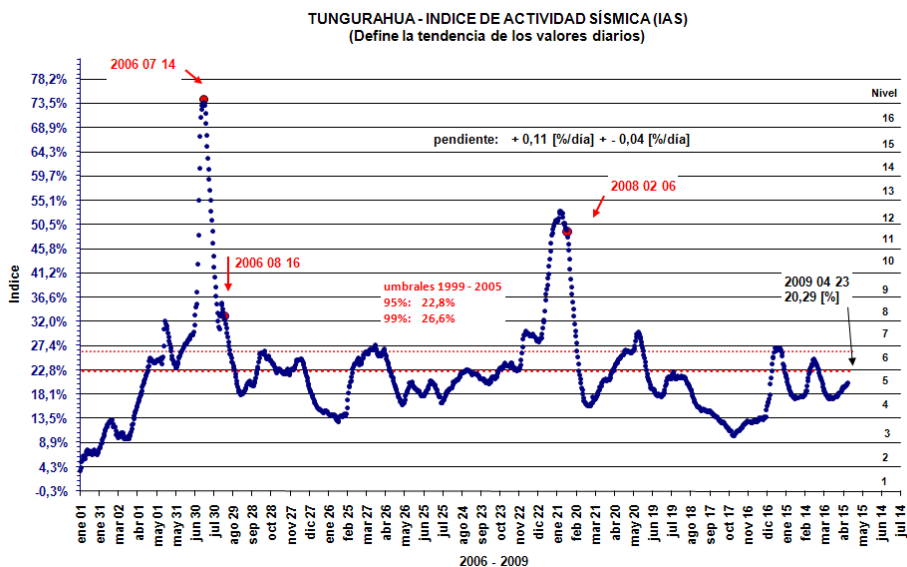
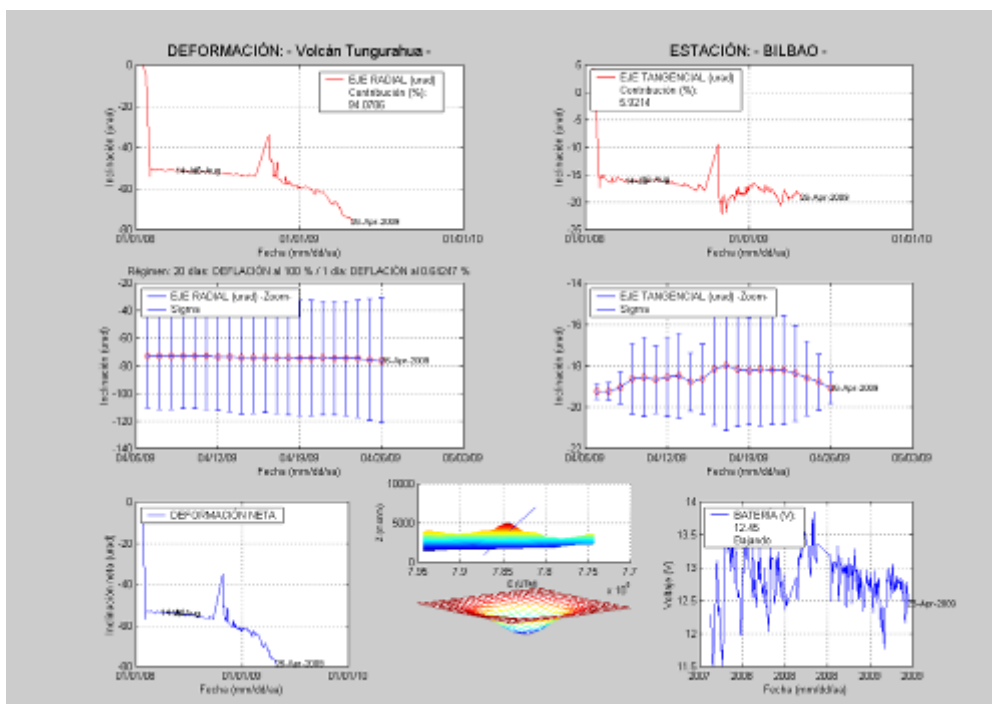
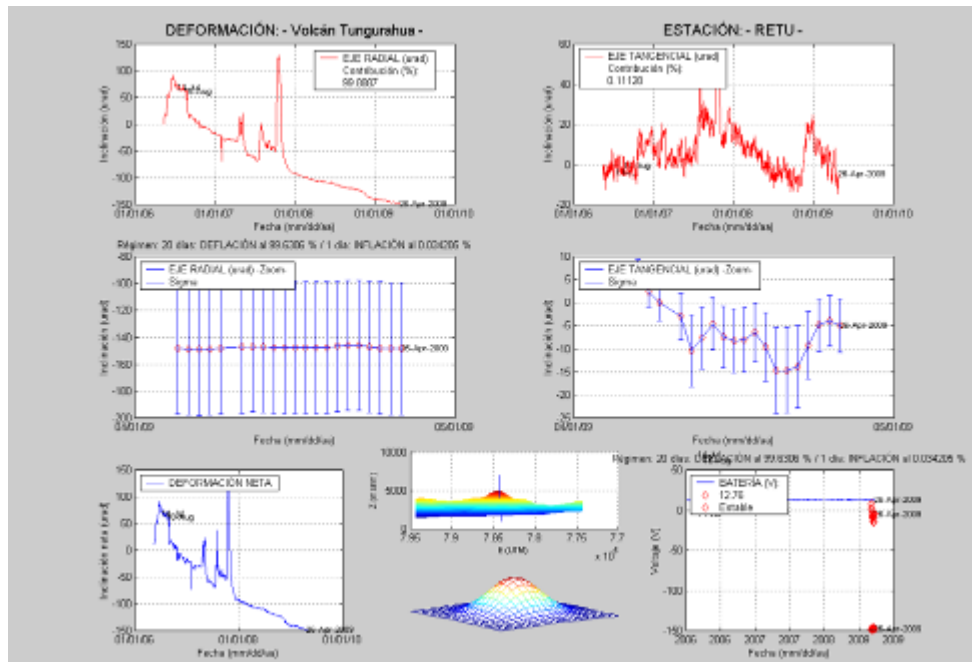


Figura 4: Índice de actividad sísmica, con datos hasta el día 23 de abril de 2009, se ubica en el nivel 5.

3.-INCLINOMETRIA/ INFRASONIDO / OBSERVACIONES SATELITALES

Inclinometría:

La red de inclinómetros muestra una tendencia general de deflación en los ejes radiales y tangenciales.



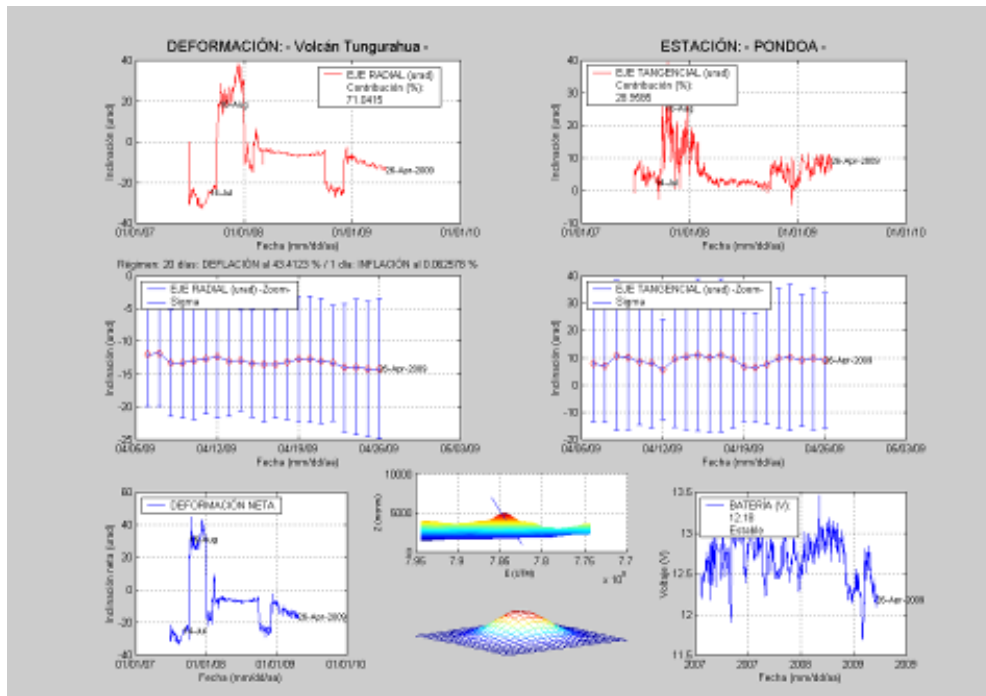


Figura 5: Registros de deformación de las estaciones de inclinometría: RETU, PONDOA y BILBAO con datos hasta el 26 de abril de 2009.

Geoquímica:

Mediciones DOAS:

Durante la presente semana no se realizaron medidas con el DOAS tipo Monserrat puesto que el instrumento fue retirado del sitio para reparación.

Mediciones NOVAC:

Durante la presente semana, no se realizaron medidas con la estación Huayrapata Hd debido a que se encuentra dañada y está en Quito para ser reparada. El programa NOVAC procesamiento no funciona adecuadamente desde el 16 de Abril.

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)				
21	Pillate Bayushig Huayrapata	20	INAMHI	263	07h00 – 17h00	2391 ± 810	27	C
				--		N C	-	-
				315		1182 ± 289	10	C
22	Pillate Bayushig Huayrapata	15	INAMHI	268	07h00 – 17h00	2773 ± 1374	44	B
				212		776 ± 295	13	B
				310		822 ± 529	73	B
23	Pillate Bayushig Huayrapata	20	INAMHI	261	07h00 – 17h00	1932 ± 964	180	A
				213		1255 ± 455	231	A
				276		1265 ± 335	223	A
24	Pillate Bayushig Huayrapata	8	INAMHI	263	07h00 – 17h00	552 ± 277	39	C
				--		N C	-	C
				314		327 ± 168	33	C
25	Pillate Bayushig Huayrapata	5	INAMHI	270	07h00 – 17h00	799 ± 336	29	B
				270		480 ± D190	71	B
				270		327 ± 59	44	B

26	Pillate Bayushig Huayrapata	10	INAMHI	270 - 270	07h00 – 17h00	1902±-683 NC 446±258	24 - 5	C - C
----	-----------------------------------	----	--------	-----------------	---------------	----------------------------	--------------	-------------

Tabla 2: Resultados de mediciones de SO₂ obtenidos mediante el método DOAS por estaciones del proyecto NOVAC hasta el 25 de Abril.

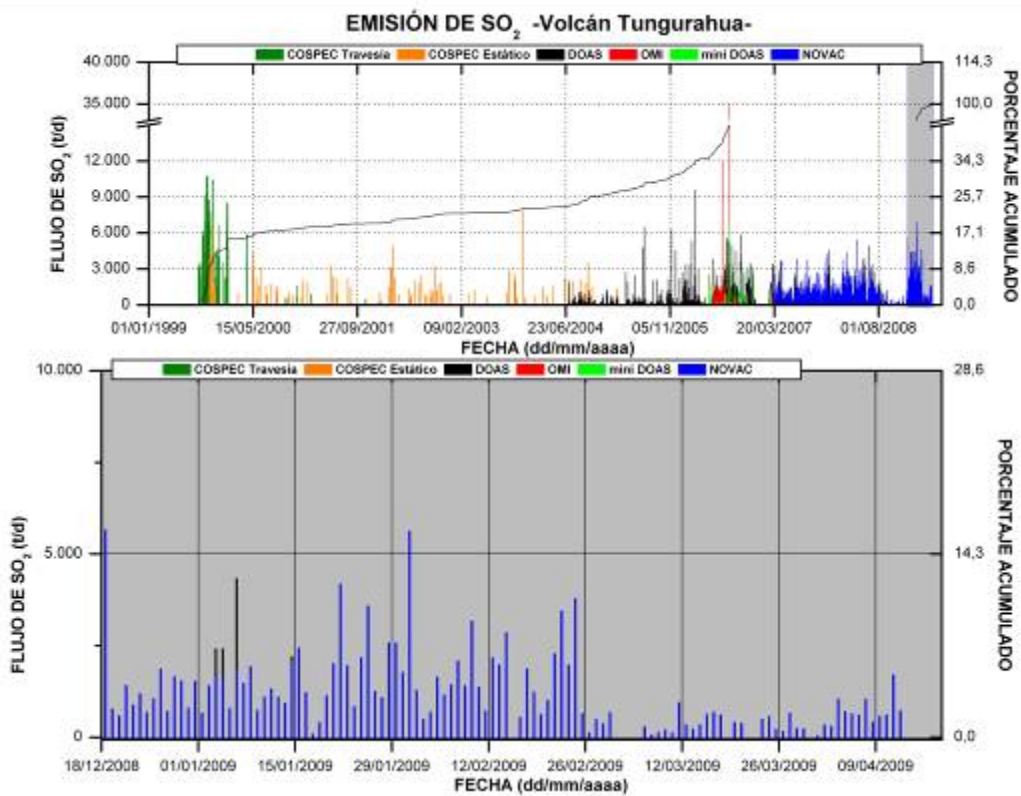
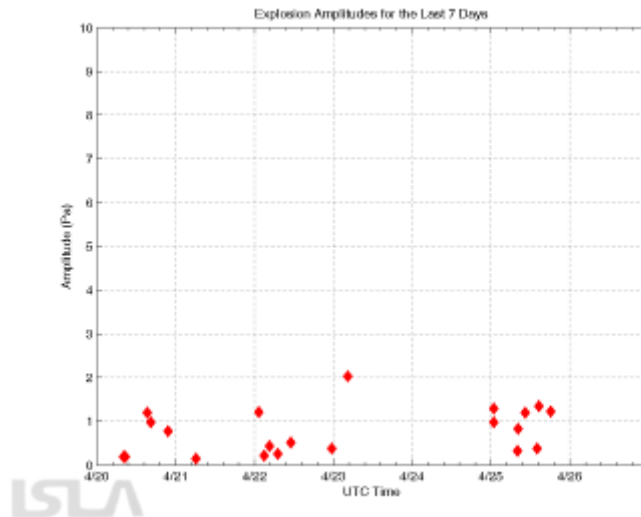


Figura 7: Evolución de los datos de SO₂ hasta el 25 de abril de 2009

Infrasónico:

Durante esta semana se registraron siete explosiones y bandas de tremor asociadas a emisiones, registradas en RIOE.



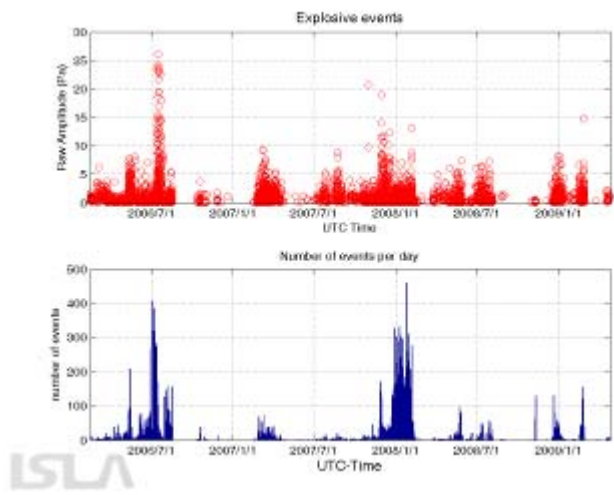
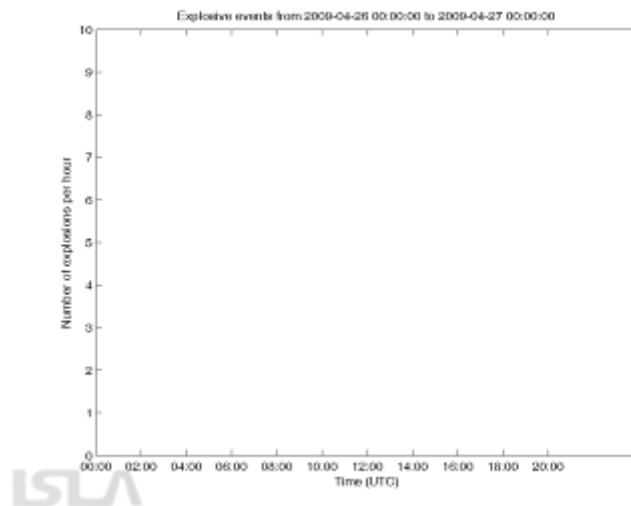


Figura 7: Datos obtenidos de la estación de Infrasonido RIOE

Alertas termales:

Durante la presenta semana MODIS no detectó alertas termales en el Tungurahua.

4.- LAHARES

Martes 21 de abril de 2009 (día 112)

08h46 Se registran valores altos en el AFM de Bilbao, llega hasta 1576 en low band y 248 en high band. En el AFM de

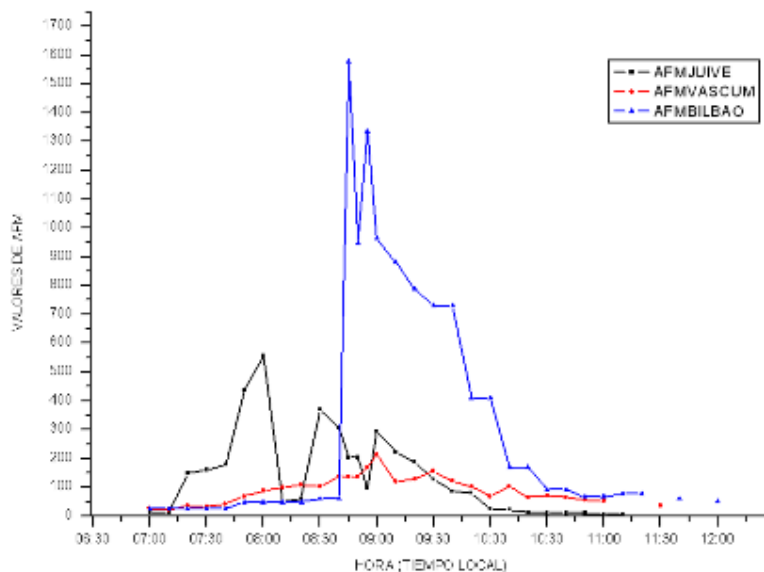


Figura 8 Registro de AFMLow Band de Juive, Pondoá y Bilbao del 21 de abril de 2009..

Se tiene reportes que desde el sector del Viejo Minero Juive y Cusúa que ha bajado material lodoso.

Se registra crecidas de agua por las quebradas de Bilbao, Vascún y Ulba. Ésta información es confirmada con las señales de alta frecuencia en los registros de Bilbao y Ulba



Foto 1 Depósito de lahar pequeño en el sector de la Pampa, < 20 cm de espesor posible.

Miércoles 22 de abril de 2009 (día 113)

02h57 Vigías de Juive y Runtún informan que hay lluvias de nivel 0.5 por su sector. En las imágenes satelitales se observa una gran nube sobre el sector del volcán.

05h51 Inicia señal de alta frecuencia y baja amplitud en las estaciones de periodo corto de Retu y Ulba. Esta señal tiene una duración menor a 20 min.

06h03 Señal de alta frecuencia en la estación de Bilbao, dura corto tiempo.

Registros de AFM en Juive alcanza valores de 620 en Low band, la duración de valores altos es muy corta.

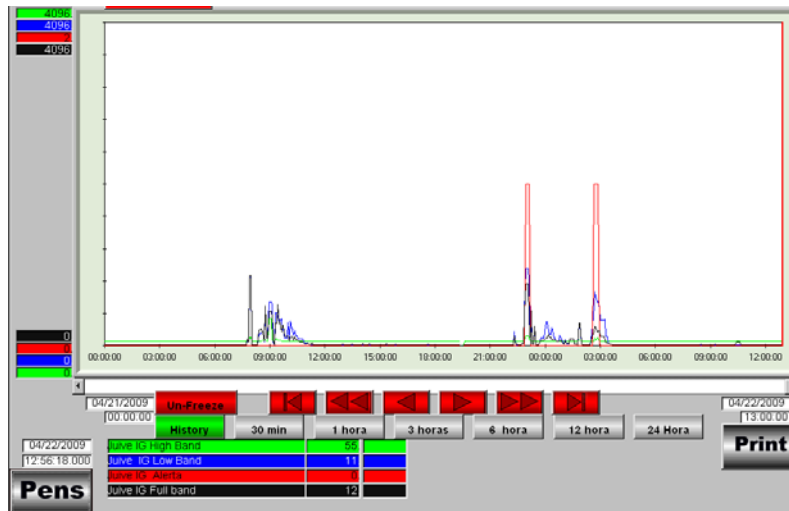


Figura 9 Registro de AFM de Juive 22 de abril de 2009..

Se realizó una inspección de campo y se encontró que solamente había bajado agua lodosa por las quebradas del sector de Juive y la Pampa.

Sábado 25 de abril de 2009 (día 116)

13h06 Desde el sector de Pillate reportan lluvias ligeras.

14h25 Vigía de Palictahua informa que se incrementa la intensidad de lluvia por su sector. Señal de alta frecuencia en el registro de Patacochoa, baja amplitud.

14h29 Explosión, se escucho leve cañonazo. Bilbao reporta que hay lluvia lodosa por su sector, columna de vapor que se dirige hacia el lado SW.

18h10. Explosión, cañonazo leve en OVT también el Runtún. Entre nubes se observó columna de vapor con carga media de ceniza que alcanzó 1,5 km

20h15 Tango bravo eco reporta observar una columna de vapor con poca cantidad de ceniza.

22h31 Desde Víctor sierra informa emisión continua de vapor con cantidad minima de ceniza.

Domingo 26 de abril de 2009 (día 117)

01h00 Ronda de radio:

Vigía de Cusua forma que durante la mañana (09h00TL) se registro lluvias de nivel 5

03h30 Ligera llovizna en OVT.

16h12 Vigía de Palictahua reporta que esta llueve mas de una hora las lluvias alcanzan un nivel 03, por la quebrada baja agua oscura.

16h30 Vigía de Ventanas informa de lluvias nivel 3-5 no hay reporte de lahares.

19h53 Vigía de Juive reporta lluvias nivel 05, en Ulba también se registran lluvias.

20h30 En OVT se registra lluvias leves.

20h40 Desde Bilbao reportaron que bajó un lahar pequeño con agua lodosa que descendió rápidamente

OVT / IG – EPN

CR-MT-JS / LT - CV