

INFORME No. 41
INSTITUTO GEOFÍSICO – ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
RESUMEN SEMANAL: VOLCÁN TUNGURAHUA
SEMANA DEL 13 AL 19 DE OCTUBRE DE 2008

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

SÍNTESIS GENERAL DE LA ACTIVIDAD

Al igual que los últimos 2 meses anteriores, la actividad del volcán se mantiene en niveles bajos y ha estado caracterizada por una pasiva emisión de gases a nivel del cráter, provenientes de las fumarolas internas del mismo y por un muy bajo nivel de actividad sísmica, entre 1 y 5 sismos LP se han registrado diariamente. No se reportaron emisiones de ceniza, ni actividad explosiva. La deformación no muestra cambios, y las estaciones de medición de SO₂ registraron valores bajos, cuando los vientos fueron favorables. En general no se aprecia ningún indicador que muestre un potencial cambio en este patrón de actividad (Fig. 1).

El clima durante toda la semana ha sido variable, lluvias ocurridas en la parte alta del volcán en la noche del día 14 y el 15 se produjeron lahares moderados en el sector de La Pampa, sin causar ningún inconveniente en la vía Pelileo-Baños. Al final de la semana, durante las tardes se observa el volcán despejado.

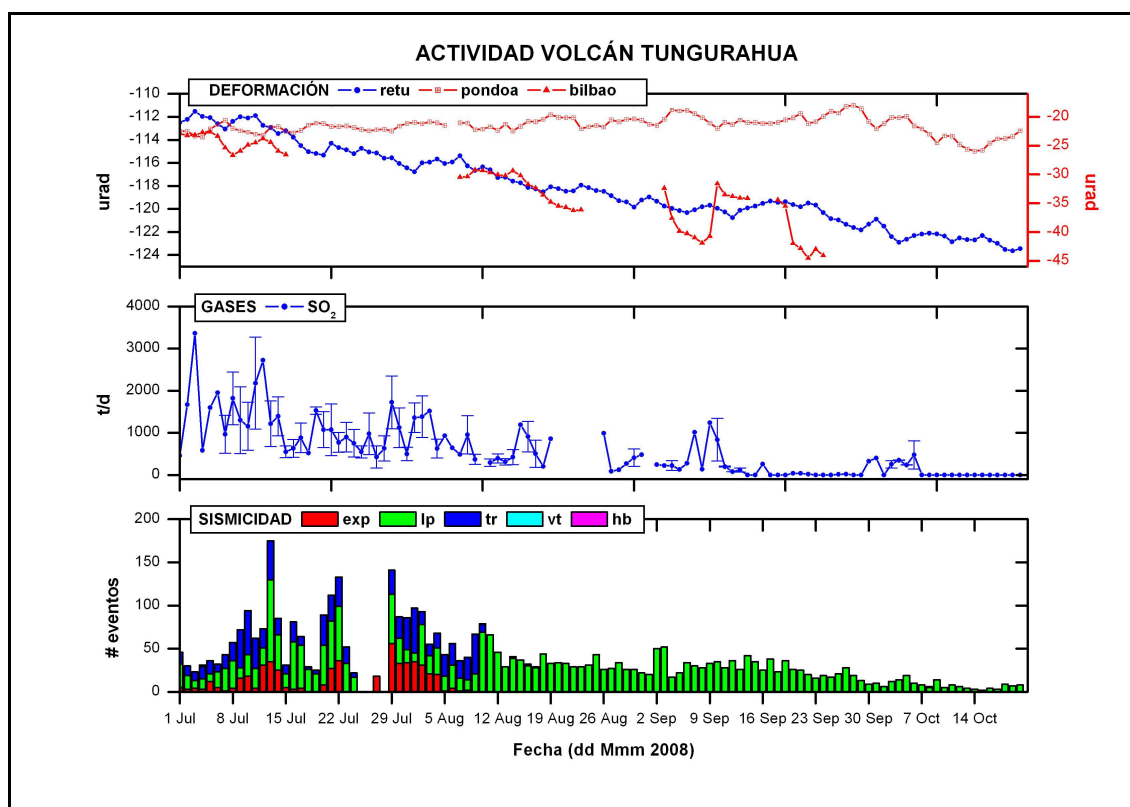


Figura 1: Resumen de la actividad del volcán Tungurahua hasta el 19 de octubre del 2008

1.- OBSERVACIONES VISUALES, AUDITIVAS Y DEL CLIMA

Lunes 13 de octubre de 2008 (día 287)

01h00 Ronda de Radios.

Vigía de Cusúa reporta llovizna durante el día.

Vigía de Manzano y Choglontus reportan día soleado, pero a partir de las 22h00 lluvia de nivel 0.2.

18h51 Vigía de Runtún reporta lluvia 0.2 en el sector, escucha truenos en el sector oriental.

19h02 Voluntario de la Defensa Civil reporta lluvia en el sector de las Ilusiones.

19h25 Valor de pluviómetro Pondoá, 1mm.

19h50 Valor de pluviómetro Pondoá, 1mm.

21h55 Volcán completamente despejado, débil emisión de vapor de agua a nivel del cráter, nieve en el cráter.

Martes 14 de octubre de 2008 (día 288)

01h00 Ronda de Radios:

Vigía de Pillate reporta lluvias en la tarde.

Vigía de Pondoá reporta lluvia de mediana intensidad en la tarde.

Vigía de Baños reporta lluvia fuerte al medio día.

Vigía de Manzano lluvia nivel 0.5 entre las 19h00 - 20h00.

Vigía de Palictahua reporta lluvia nivel 0.1 -0.5 entre las 19h00 - 20h00.

Vigías de Pondoá y Cusúa reportan lluvia nivel 0.3 durante una hora a las 19h00.

13h00 Volcán completamente nublado.

20H15 Cambio de turno, el grupo entrante salió de Quito recién a las 17h00 (TU), debido a que el Ing. Yepes convocó a una reunión a las 15h00 (TU), justo cuando este grupo se aprestaba a salir al OVT.

20h20 Sirena de Juive informa descenso de agua lodosa por la quebrada de La Pampa.

23h08 Dirigente de Cusúa informa lluvia nivel 1 en el puente de Las Juntas y en Baños. En el OVT ligera garúa.

Miércoles 15 de octubre de 2008 (día 289)

01h09 Informe de los vigías

Vigía de Pillate, reporta lluvia desde las 17h00 (TL).

Vigía de El Manzano, reporta lluvia desde las 18h00 (TL) hasta las 19h00 (TL), las mismas que generaron el descenso de un pequeño lahar por la quebrada de Mapayacu.

Vigía de Juive informa el descenso de un lahar por el sector del Viejo Minero.

Vigía de Choglontús, informa que durante la tarde hubo presencia de lluvias sin generar mayores novedades.

Vigía de Runtún informa que debido a las lluvias de la tarde el caudal del río Vazcún se incrementó en un 100%.

01h24 A simple vista se observa el volcán totalmente despejado con presencia de nieve alrededor del cráter hasta la cota de los 4500 msnm (Fig. 2).



Figura 2: Fotografía de larga exposición (287seg, f/5.6, 02h12) del volcán iluminado por la luz de la luna (Foto: P Ramón-IG)

- 13h00** Volcán despejado durante la noche y madrugada, no hubo reporte de novedades. El volcán amanece nublado. No se registran lluvias.
- 13h30** Vigía de Bilbao, reporta que la tarabita sobre la quebrada Achupashal colapsó producto de las lluvias de la tarde y noche de ayer.
- 14h00** Vigía de Palictahua informa que hubo el descenso de un lahar por la quebrada de Mapayacu, el cual acarreó bloques de hasta 60 cm de diámetro, como producto de la lluvia de la tarde y noche de ayer.

Jueves 16 de octubre de 2008 (día 290)

- 01h15** Informe de los vigías
Los vigías no reportan novedades, únicamente la presencia de una ligera garúa por sus sectores.
- 11h42** UGR-Baños reporta lluvia nivel 0,5 en Baños, y vigía de Cusúa reporta lluvia nivel 0,3 en su sector y en ascenso; registros AFM sin novedades.
- 11h46** Vigía de Runtún y Sirena de Juive reportan lluvia nivel 0,2 en sus sectores; registros AFMs sin novedades. El volcán amanece completamente nublado; sismicidad bien baja.

Viernes 17 de octubre de 2008 (día 291)

- 01h35** Informe de los vigías
Sirena de Cusúa informa que al momento hay la presencia de una ligera llovizna
Vigía de Runtún reporta que en la noche hubo lluvia de nivel 0,6
Vigía de Choglontús, informa que en la mañana hubo lluvia sin causar mayor novedad.
- 12h00** Volcán amanece completamente nublado
- 23h00** Volcán despejado. No se observa actividad superficial.

Sábado 18 de octubre de 2008 (día 292)

01h00 Informe de los vigías

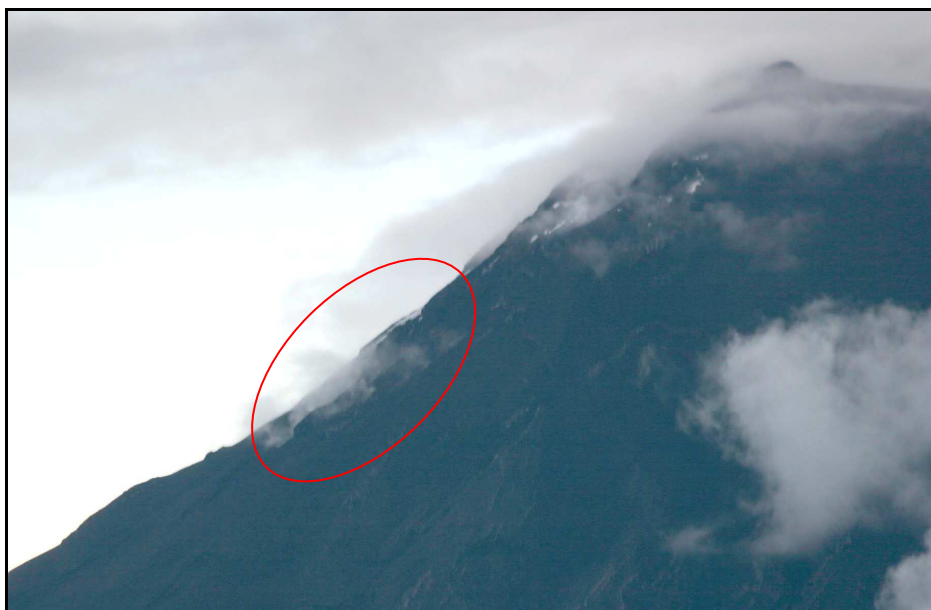
Los vigías no reportan novedades.

12h00 Noche tranquila sin mayores novedades; el volcán amanece completamente nublado.

19h11 Volcán nublado en la cumbre.

21h56 Volcán nublado, no hay reporte de novedades.

23h03 Vigía de Runtún reporta que las fumarolas de flanco oriental se reactivaron y son aproximadamente 7, el volcán se observa despejado desde el sector de Ventanas. Igual observación se hace desde el Observatorio (Fig. 3)



***Figura 3:** Las fumarolas del flanco oriental se muestran muy activas al final de la tarde (Foto: P Ramón-IG)*

Domingo 19 octubre de 2008 (día 293)

00h58 Vigía de Palictahua reporta lluvia 0,1 en el sector

14h00 Noche tranquila sin mayores novedades, sismicidad casi nula. El volcán amanece completamente nublado.

17h00 Volcan nublado.

22h15 Volcán despejado, no hay reporte de novedades. Se observa una emisión de vapor muy ligera producto de la actividad fumarólica al interior del cráter.

2.- LAHARES

Martes 14 de octubre de 2008 (día 288)

En los cuadros siguientes se detalle la cronología de los eventos registrados durante el descenso de lahares del 14 a 15 de Octubre.

	DETECTOR DE LAHARES				
	PONDOA		JUIVE		
HORA	LOW BAND	HIGH BAND	LOW BAND	HIGH BAND	DETALLE
23h12	3767	486			Alta frecuencia en la sísmica de Juive, antes ya se observó en RETU. Los valores de AFMs de Pondoá y Juive suben bruscamente (Fig. 4 y 5)
23h15	3802	3360			Se incrementa la amplitud de la alta frecuencia en la estación sísmica de Juive. Se comunica a UGR-Baños el descenso de un lahar por el sector de Juive-La Pampa, el cual puede ser de tamaño importante.
23h16	3783	3248	3764	249	Sirena de Juive informa que se escucha el descenso de un lahar por el sector de Juive Grande.
23h19	3724	2467	3724	2700	Se informa a HIDROAGOYAN del posible descenso de lahares por las quebradas del flanco norte y occidental del volcán.
23h20			3745	2467	Vigía de Pondoá informa que no hay presencia de lluvia en su sector, pero que se escucha un ruido fuerte desde la parte alta del volcán. Continúa la alta frecuencia (saturando) en la sísmica de Juive.
23h23	3781	2387	3752	1259	
23h26	3752	2114	3115	3115	En el OVT se registra una lluvia nivel 0,5
23h29					Sirena de Juive informa que al momento está llegando el frente del lahar por el sector de la alcantarilla
23h29					Vigía de Cusúa reporta el descenso de un lahar por la quebrada La Hacienda.
23h30					Sirena de Juive informa que el lahar que fluye por la alcantarilla al momento es únicamente agua lodosa. Se registra alta frecuencia en las estaciones de BB de Ulba y Mazón. Se informa a la Sirena de Ulba, la cual no reporta novedades.
23h37	3785	2214	3551	578	Sirena de Juive informa que el lahar acarrea bloques de hasta 60 cm de diámetro y que está fluyendo sin novedades por la alcantarilla. Vigía de El Manzano reporta que el sector se registra una lluvia de nivel 0,5, pero se escucha en la parte alta el posible descenso de lahares por las quebradas de Choglontús o Mapayacu.
23h40	3650	1075	2620	325	Pluviómetro de Pondoá registra 1 mm de lluvia. Sirena de Juive informa que al momento el lahar es sumamente grande, pero desciende sin problemas por la alcantarilla. UGR-Baños informa que en el puente del sector de La Pampa hay únicamente el flujo de agua lodosa y que el calado del lahar por la alcantarilla es de aproximadamente 1/4 de su capacidad.
23h44	2487	724	1651	228	Disminuye la alta frecuencia en las estaciones sísmicas y de banda ancha.
23h46	3723	1084			UGR-Baños reporta que el flujo del sector de La Pampa es de matriz y que acarrea bloques de hasta 40 cm de diámetro, y que el calado es de aproximadamente 2 m en el estribo occidental.
23h49					Sirena de Ulba reporta que el caudal del río Ulba no registra novedades
23h54	2707	628	1775	184	UGR-Baños informa que hay un nuevo pulso del lahar en el sector de La Pampa, pero el flujo no alcanza a llenar el ancho del cauce del puente, y reporta que acarrea bloques de hasta 80 cm de diámetro. La amplitud de la alta frecuencia en Juive sísmica es < 5 mm, el caudal del flujo es 7 veces el caudal del río Vazcún.
23h56	1660	314	899	101	Amplitud < 5 mm en la sísmica de Juive, también la alta frecuencia en las estaciones de banda ancha disminuye. Caudal del río Chambo 115 m3/seg

Miércoles 15 de octubre de 2008 (día 289)

	DETECTOR DE LAHARES				
	PONDOA		JUIVE		DETALLE
HORA	LOW BAND	HIGH BAND	LOW BAND	HIGH BAND	
00h05					UGR-Baños reporta que al momento hay descenso únicamente de agua lodosa por el sector de la alcantarilla y que acarrea bloques de hasta 50 cm diámetro.
00h11	1099	237	331	58	
00h18					UGR-Baños informa que el caudal de agua lodosa por el puente de La Pampa es aproximadamente 5 veces el caudal del rio Vazcún.
00h30	698	157	183	58	
00h50					No se registra alta frecuencia en las estaciones sísmicas, los valores AFMs en niveles normales. PR informa a UGR Baños que ya no se registran novedades en los instrumentos.
00h57					

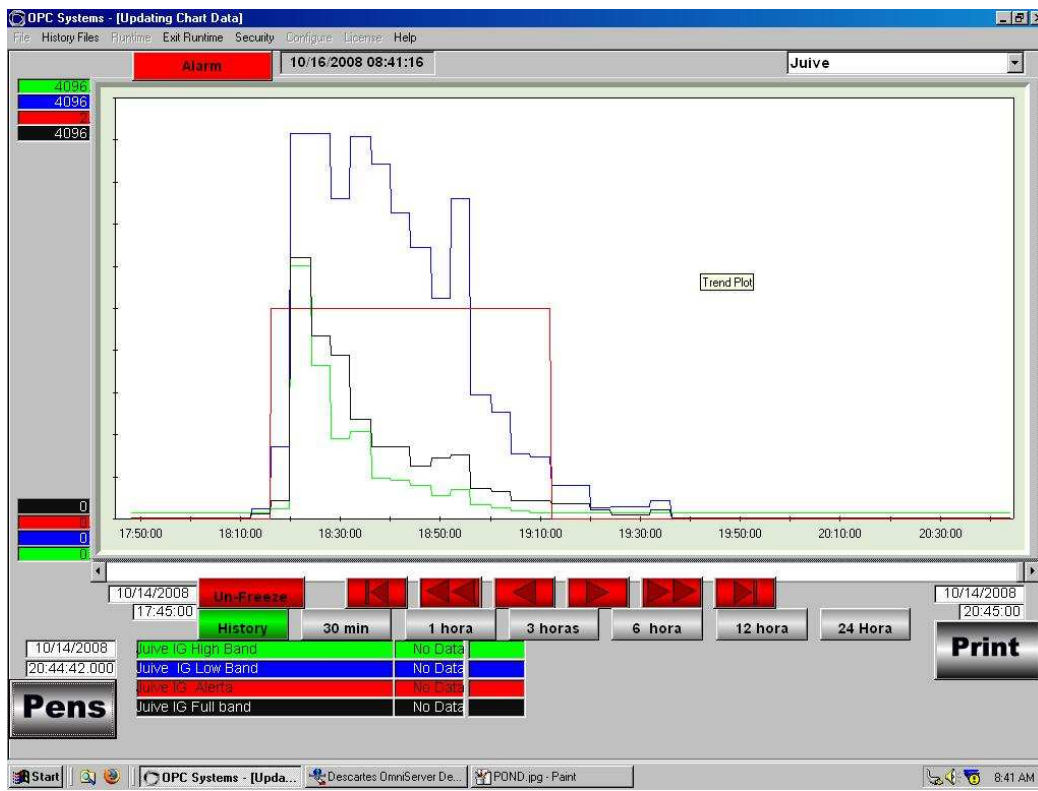


Figura 4: Registro del detector de lahares en Juive, notar el incremento brusco de los valores al inicio del mismo



Figura 5: Registro del detector de lahares en Pondo, notar el incremento brusco de los valores al inicio del mismo.

16h00 PR y MP efectúan una inspección de los depósitos dejados por los lahares en las diferentes quebradas:

- Sector puentes en La Pampa: Por este sector, Q. Juive, descendió el flujo de lodo de mayor magnitud de los observados. En el sitio de cambio de pendiente se observan sobre-elevaciones de hasta 4 m, a partir de este sitio el ancho del flujo se incrementa, llenando todo el ancho del cauce donde se produce deposición, alcanzando espesores desde 2 m hasta 1 m bajo el puente. El tamaño máximo de los bloques arrastrados es de hasta 2 m de diámetro (Fig. 5).
- Sector alcantarilla: Por la Q. del Viejo Minero descendió un lahar de menor magnitud que el anterior. De igual manera, luego del sitio de cambio de pendiente se produjo deposición del material, llenando todo el ancho del cauce, en el alcantarilla el espesor dejado de sedimento es de unos 50 cm. El tamaño máximo de los bloques acarreados es de alrededor de 50 cm (Fig. 5).
- Quebrada Ulba: No se registraron lahares
- Quebrada Vazcún: No se registraron lahares, únicamente un ligero incremento del caudal y agua lodosa.
- Quebrada Mandur: Aparentemente descendió únicamente agua lodosa, sin dejar depósitos apreciables.
- Quebrada Hacienda: En el canal de desfogue se observan únicamente bloques de hasta unos 20 cm de diámetro sin depósito apreciable de matriz.
- Quebradas de Cusúa: Aparentemente por estas quebradas descendió únicamente agua lodosa, sin dejar depósitos apreciables.
- Otros: El vigía de Manzano reportó que por la Q. Mapayacu descendió un lahar de pequeñas dimensiones.



Figura 6: A la izquierda se observa el flujo de lodo que descendió por el sector de los puentes de La Pampa, al fondo se observa sobre elevaciones del flujo de hasta 4 m. A la derecha se observa el flujo de lodo que descendió por el sector de la alcantarilla, llenando el cauce de la quebrada (Fotos: P Ramón-IG)

Comentarios: Los lahares ocurridos fueron disparados por una lluvia regional proveniente del NE, donde la mayor intensidad de las lluvias se produjo en la parte alta del volcán, esto se confirma por la presencia de señales sísmicas de alta frecuencia que aparecieron inicialmente en la estación de RETU y posteriormente en las demás, también porque en el pluviómetro de Pondoá se registró únicamente 1 mm de lluvia durante todo el proceso.

En el detector de lahares de Juive, los valores máximos se mantuvieron por unos 16 minutos, luego de lo cual descendieron rápidamente, esto explicaría que el volumen de

los lahares y por tanto su magnitud no hayan sido de gran tamaño, sino más bien de una magnitud moderada.

Se estima que estos lahares, de magnitud moderada, se originaron en la parte alta del volcán descendiendo rápidamente por los drenajes superiores, en su tránsito a la altura de los detectores de lahares producen el incremento brusco de las señales de Low Band (baja frecuencia), cuya amplitud supera a las señales de High Band (alta frecuencia) desde el inicio de las mismas.

La alerta a la UGR de Baños fue emitida una vez que los valores de AFMs se dispararon bruscamente, a las 23:15; los lahares llegaron a la zona de la alcantarilla 22 minutos después y a los puentes 31 minutos después.

3.- ACTIVIDAD SÍSMICA

La actividad sísmica de la presente semana alcanza los valores más bajos, registrados anteriormente a finales de marzo del 2006. No hay evidencias de compresión y no se prevé cambios significativos en corto plazo.

Día	SISMICIDAD TOTAL (LP+HB+VT)	EXP.	LP	HB	VT	TREMORES EMISIONES
13-oct	5	0	5	0	0	0
14-oct	2	0	2	0	0	0
15-oct	2	0	2	0	0	0
16-oct	5	0	5	0	0	0
17-oct	1	0	1	0	0	0
18-oct	3	0	3	0	0	0
19-oct	4	0	4	0	0	0
Promedio diario esta semana	3,1	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0
Promedio diario semana anterior	6,4	0,0	6,3	0,0	0,1	0,0
Promedio diario 2008 a la fecha	47,6	28,8	47,3	0,0	0,3	22,7
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 según los datos reportados por IG

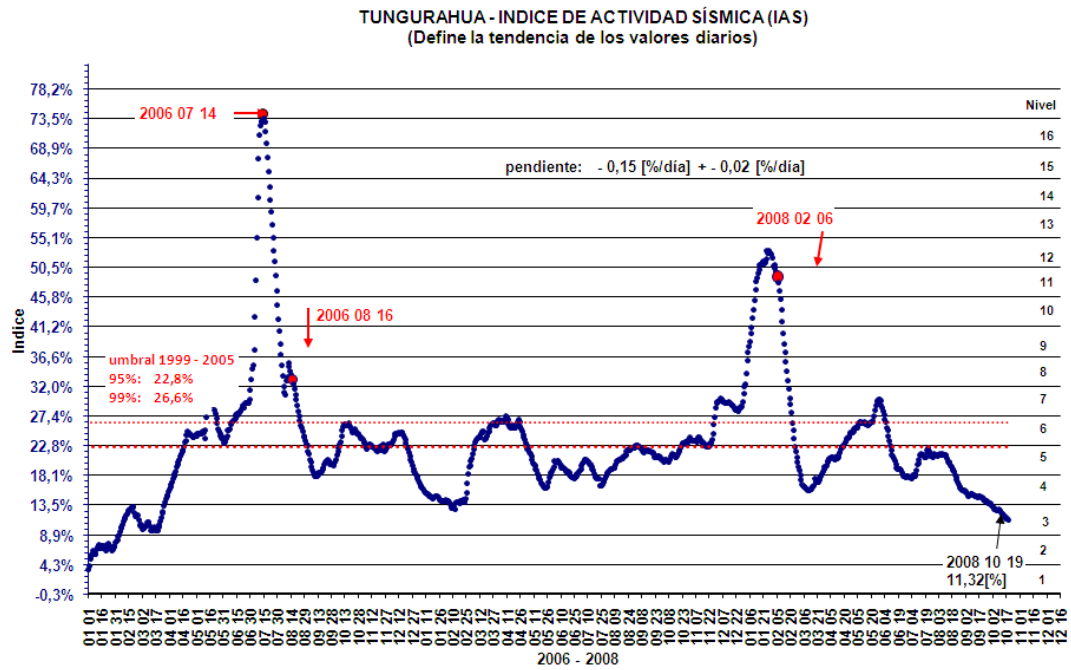


Figura 7: Índice de actividad sísmica, con datos hasta el día 19 de Octubre, 2008.
 * Nivel del IAS: 3 * Tendencia del IAS: Descendente (pendiente: $-0,15 \pm 0,02$). *
 Velocidad: Dentro del rango 1999-2005 * Aceleración: Dentro del rango 1999-2005

4.- INCLINOMETRÍA / GEOQUÍMICA / INFRASONIDO / TERMOMETRÍA / OBSERVACIONES SATELITALES

Inclinometría:

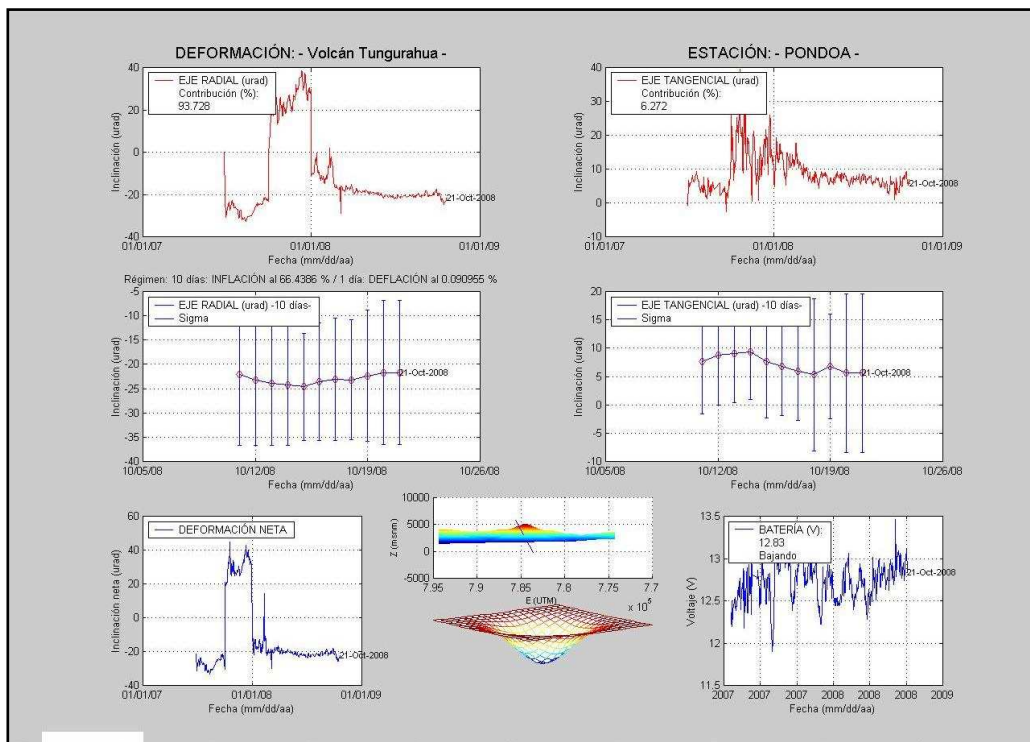
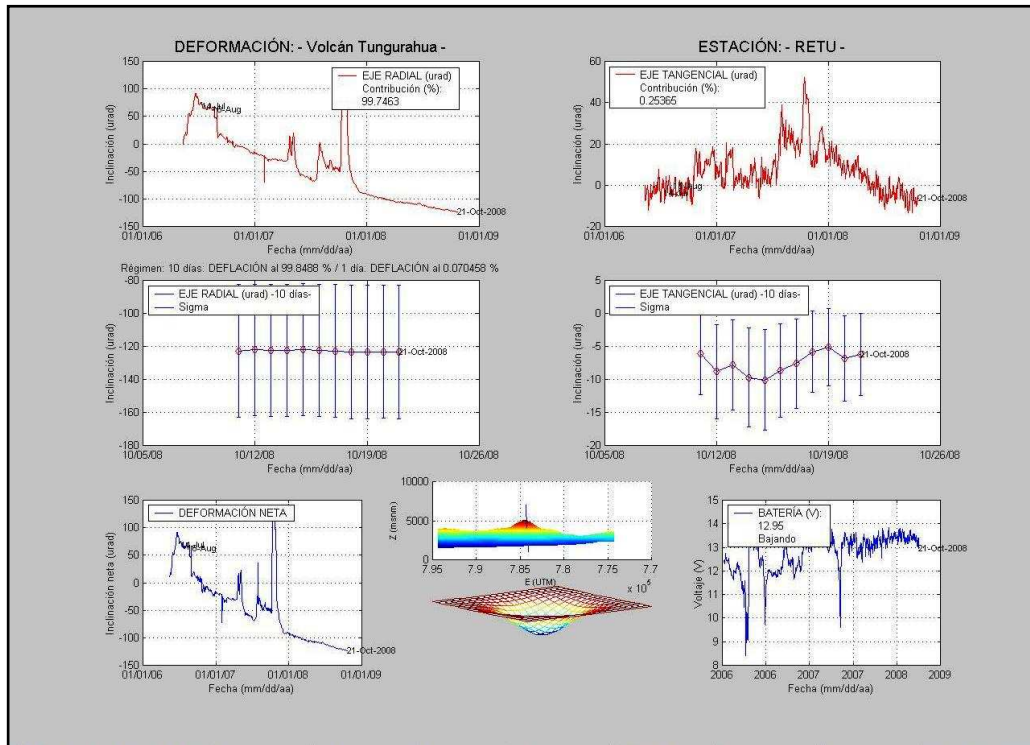


Figura 8: Registros de deformación de las estaciones de RETU y PONDOA, con datos hasta el 20 de octubre de 2008.

Geoquímica:

DOAS ESTACIONARIO						
Estación	Fecha (dd)	Velocidad del viento (nudos)	Dirección del viento (rumbo)	Período de procesamiento (horas)	Flujo de SO ₂ (t/d)	Calidad
TN (Huayrapata)	14.	5	SW	08h00 – 17h00	NC	--
	15	10	SW	08h00 – 17h00	NC	--
	16	15	W	08h00 – 17h00	NC	--
	17	10	SW	08h00 – 17h00	NC	--
	18	10	SW	08h00 – 17h00	NC	--
	19	10	SW	08h00 – 17h00	NC	--
	20	5	W	08h00 – 17h00	NC	--

Tabla 2: Resultados de mediciones de SO₂ obtenidos mediante el método DOAS. La calidad de la medición se refiere a la apreciación cualitativa del operario, siendo A para condiciones óptimas, B para condiciones buenas, C para malas y D para condiciones pésimas de medida

NOVAC ESTACIONARIO						
Fecha (dd)	Estación	Velocidad del viento (nudos)	Dirección del viento (rumbo)	Período de procesamiento (horas)	Flujo de SO ₂ ± 1 σ (t/d)	Calidad
14	Pillate Bayushig Huayrapata	5	SW	07h00 – 17h00	94±67	C
			SW		NC	--
			SW		45±32	C
15	Pillate Bayushig Huayrapata	10	SW	07h00 – 17h00	NC	--
			SW		344±306	C
			SW		NC	--
16	Pillate Bayushig Huayrapata	15	W	07h00 – 17h00	566±404	C
			W		267±161	C
			W		NC	C
17	Pillate Bayushig Huayrapata	10	SW	07h00 – 17h00	223±158	C, B
			SW		NC	--
			SW		NC	--
18	Pillate Bayushig Huayrapata	20	SW	07h00 – 17h00	NC	--
			SW		255±0	C, B
			SW		183±0	C, B
19	Pillate Bayushig Huayrapata	10	SW	07h00 – 17h00	NC	--
			SW		NC	--
			SW		NC	--
20	Pillate Bayushig Huayrapata	5	W	07h00 – 17h00	NC	--
			W		35	B
			W		NC	--

Tabla 3: Resultados de mediciones de SO₂ obtenidos mediante el método DOAS por estaciones del proyecto NOVAC

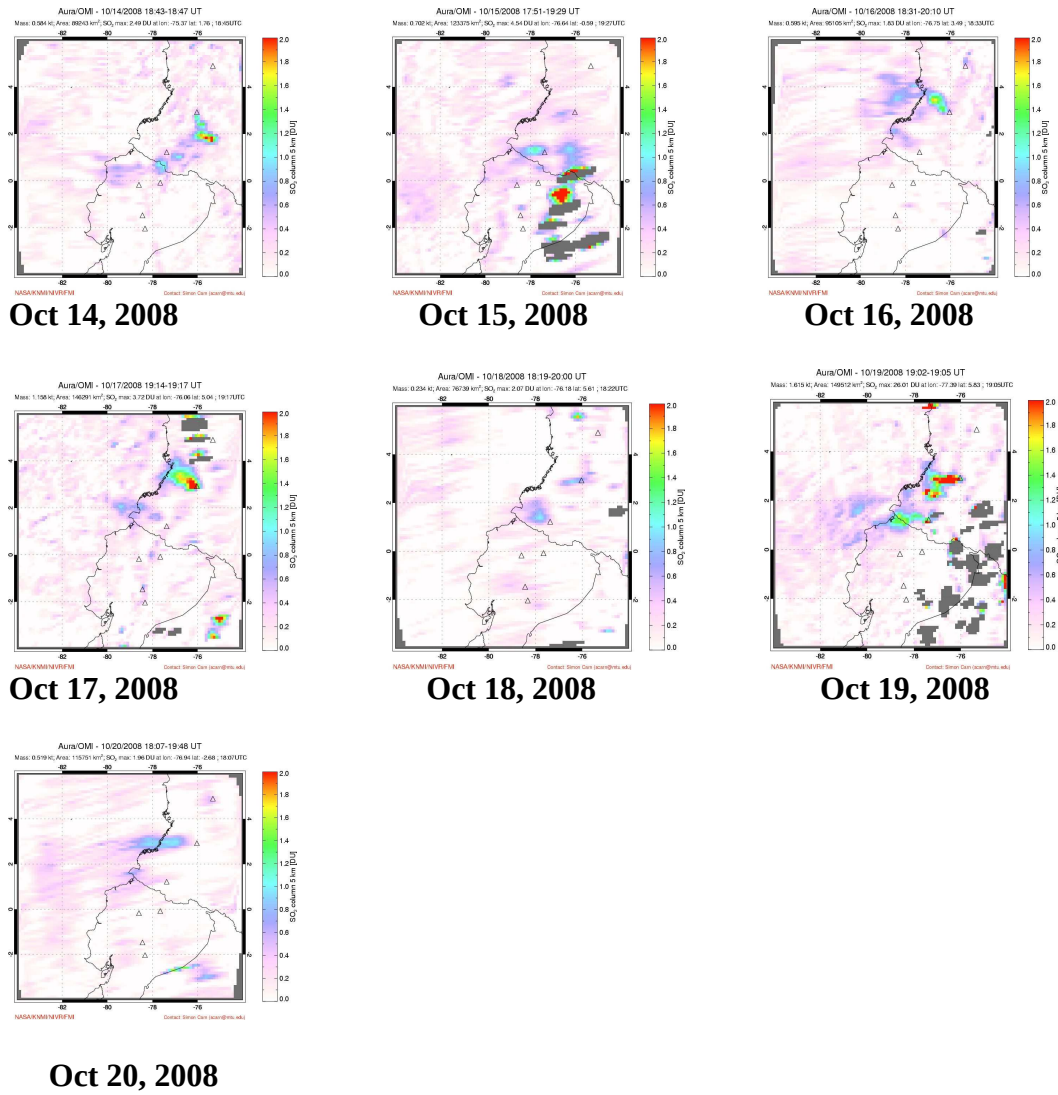


Figura 9: Imágenes de la emisión de SO₂ de los volcanes de Ecuador y el sur de Colombia obtenidas por OMI. El satélite no ha detectado SO₂ asociado al Tungurahua.

Infrasonido:

No se registraron explosiones en el arreglo de sensores de infrasonido (Fig. 6).

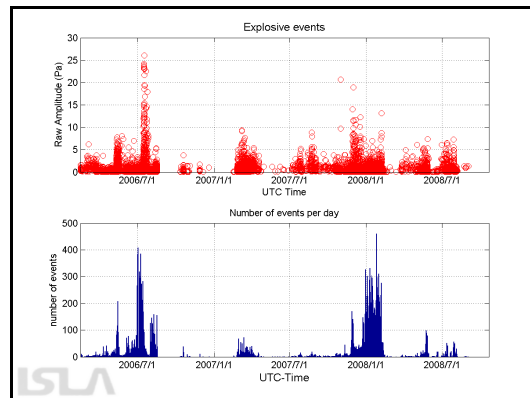


Figura 12: Amplitudes de las explosiones e histograma donde se muestra el número diario de señales de explosiones desde el 21 de Febrero del 2006. Cortesía de la Universidad de Hawaii.

***OVT/IG-EPN
PR, GB / GV, PP***