

INFORME No. 29
INSTITUTO GEOFÍSICO – ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
RESUMEN SEMANAL: VOLCÁN TUNGURAHUA
SEMANA DEL 16 AL 22 DE JULIO DEL 2007

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

SÍNTESIS GENERAL DE LA ACTIVIDAD

En general durante la semana el número de explosiones fue bajo similar a lo ocurrido la semana pasada, la mayoría de ellas fueron pequeñas. Sin embargo cabe resaltar que el 16 de julio a las 15h40 TL se registro una explosión moderada ($DR=6.24 \text{ cm}^2$) siendo la primera de estas características que se registra en este período. Los vigías calificaron como “tiro”. El color del penacho fue blanco y los valores de SO_2 fueron entre 300-1400 T/día. En los dos días despejados, miércoles y jueves, se pudo observar un penacho pequeño con baja carga de ceniza. En la tarde de jueves, progresivamente se incrementó la carga de ceniza y el caudal en las columnas, sin ningún disparador obvio. Como resultado, cayó un poco de ceniza en Choglontus en la tarde del jueves. Sin embargo, por la mañana del viernes el caudal del penacho disminuyó otra vez.

Durante el fin de semana se produjeron explosiones esporádicas, probablemente asociado al período de silencio relativo, que permitió que se acumule presión dentro del conducto.

Durante el transcurso de la semana bajó el número de LPs, hasta producir menos de 10 eventos por día. Las emisiones tampoco fueron notables.

Las caídas de cenizas más importantes fueron asociadas con las explosiones. Varios reportes desde Choglontus, Pillate y Manzano indicaron que cada explosión envió ceniza a sus sectores.

La lluvia durante la semana fue escasa, y más que todo predominó el sol y la brisa. En términos generales el volcán desplegó un nivel de energía bajo, y solo con el apareamiento ocasional de las explosiones se produjo una alza puntual. Sin embargo, sin aumento de sismicidad no se cree que habrá una intensificación en la actividad, pero probablemente habrá ocasionales periodos con explosiones de vez en cuando, hasta agotar la energía acumulada.

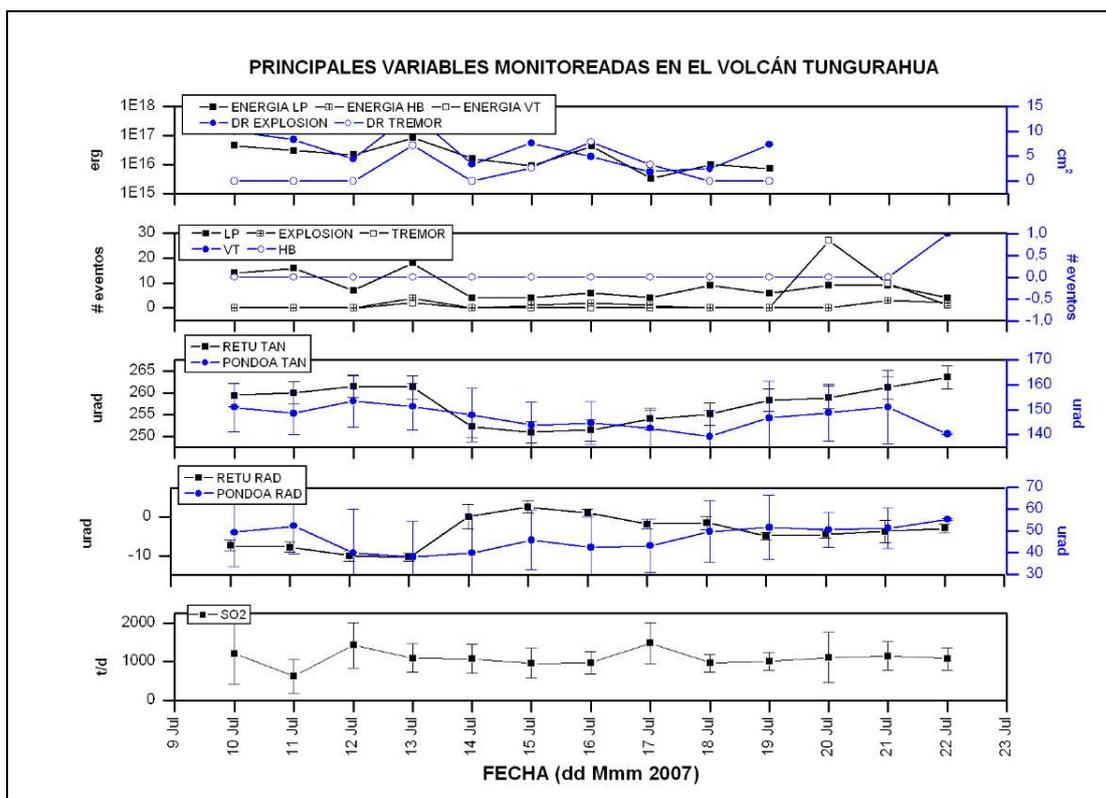


Figura 1. Registro de las principales variables monitoreadas en el volcán Tungurahua durante los últimos días (por S. Arellano, IGEPN)

1.- OBSERVACIONES VISUALES, AUDITIVAS Y DEL CLIMA

- Lunes 16 de JULIO de 2007 (Día 197)

16h14 ChVBilbao (Bilbao) informa sobre la presencia de ligera lluvia en la zona alta del volcán. Los registros no presentan señales anómalas.

16h44 TSJuive (Juive) reporta una ligera lluvia en su sector. Registros sin cambios.

16h48 Ligera llovizna. Se escuchan bramidos leves desde el OVT.

16h54 TVSierra (Runtún) reporta lluvia nivel 0,5 en el sector de Minsas y sobre la parte alta del volcán. Registros sin novedades.

17h27 Pluviómetro de Pondoia registra 1 mm de lluvia. Se reporta lluvia nivel 1 en los sectores de Minsas y San Antonio.

17h30 TVSierra (Runtún) reporta lluvia N 0,5 sobre Minsas. Se registra 1 mm de lluvia por sensor de Pondoia. El volcán permanece nublado.

20h42 Explosión (DR=3,7 cm²). Se escucha fuerte cañonazo en el OVT.

23h20 Cambio de turno. La cumbre del volcán se encuentra nublada. Desde Salcedo se observaron emisiones débiles con poca ceniza a alturas menores a los 1000 msnc y dirección al W.

- Martes 17 de JULIO de 2007 (Día 198)

00h56 Reportes de los vigías:

TVPapa (Pillate), TVLima (Juive), TVSierra (Runtún), TVGolfo (Ponchoa), TVBasco (Cusúa), TSCaná (Cusúa), TSUlba (Ulba) y TSPunzán (Punzán) reportan haber escuchado un fuerte cañonazo asociado a la explosión de las 20h42, con vibración del suelo y ventanales en los sectores más cercanos al volcán. ChVChoglontus (Choglontus) y ChVManzano (Manzano) reportan además que ha habido caída ligera de ceniza en sus sectores durante la madrugada y hasta el mediodía y que hay una ligera lluvia.

11h00 Volcán nublado. Durante la noche no hubo mucha actividad del volcán.

13h40 Se observa la emisión débil de un penacho blanco que asciende hasta unos 1500 msnc y se dirige al W y SW.

14h10 Volcán completamente nublado y con poca actividad.

16h00 Volcán completamente nublado y con poca actividad.

17h50 Se registra alta frecuencia por sensor sísmico de RETU. No se distinguen columnas de emisión sobre las nubes que cubren al volcán ni se registran otras señales anormales, salvo un incremento de valores en AFM de Palmar Alto. Se solicita reporte de observaciones del caudal del río Ulba.

18h20 Desde Ulba se indica que no ha habido incrementos en el caudal del río Ulba.

19h13 Volcán completamente nublado. Existe una ligera lluvia en toda la zona. No se registran valores anormales en AFMs.

21h40 Volcán completamente nublado y con poca actividad. Lluvias ligeras sobre los flancos. Se registra 1 mm de lluvia en Ponchoa. Registro de AFM de Juive marca 233 en HB.

21h45 TVJuive (Juive) reporta lluvia N 0,5 en su sector. Los registros instrumentales no muestran cambios importantes.

21h57 Lluvia N1 sobre el OVT y sobre el volcán, reportado por TVGolfo (Ponchoa). Se registra 1 mm de lluvia por sensor de Ponchoa. Valores de AFM de Juive ascienden a 551 en HB.

22h41 Cesa la lluvia en el sector y se observa nieve muy baja en el volcán.

22h45 Se registra evento de LP por sensor de RETU. Este evento produce un incremento en la emisión de ceniza que alcanza una altura de hasta unos 1000 msnc.

- Miércoles 18 de JULIO de 2007 (Día 199)

00h54 Se reporta desde el sector de La Pampa que hay un pequeño flujo de lodo. Los registros no muestran señales importantes.

01h00 Reportes de los vigías:

Desde Puela se reporta ligera caída de ceniza en su sector. Los demás vigías indican que han escuchado ligeros bramidos y han visto nieve en la parte alta del volcán.

01h26 Delta6 (DC-Baños) reporta que hay un flujo de lodo de tamaño mediano bajando por el sector de El Viejo Minero. Los registros no muestran cambios importantes.

14h38 Volcán despejado. Se observa una débil pero permanente salida de vapor y muy poca ceniza que a nivel del cráter se desvía al W. También se distingue poco hielo formado en la parte alta del flanco E.

16h34 Continúa la débil emisión de gases y muy poca ceniza con iguales características.

- Jueves 19 de JULIO de 2007 (Día 200)

00h55 Reportes de los vigías:

TVPapa (Pillate) reporta haber observado pequeñas emisiones de vapor. ChVManzano (Manzano) y ChVChoglontus (Choglontus) reportan además que han escuchado muy débiles bramidos y que hubo una ligera caída de ceniza blanquecina.

13h00 Cumbre del volcán permanece nublada y no se observa ni registra ninguna señal de actividad importante. Las horas anteriores fueron similares.

17h43 Volcán continúa nublado y poco activo por varias horas.

19h25 Se observa la emisión de una columna de vapor y cantidades moderadas de ceniza que asciende débilmente y sin producir ruidos hasta una altura menor a los 1000 msnc y se desvía al W.

20h16 Continúa la emisión con iguales características.

20h34 Se reporta caída de ceniza fina oscura en cantidades moderadas en Manzano.

20h50 TVSierra (Runtún) reporta que observa la emisión poco energética de gases y ceniza y que una porción cae en la parte alta del flanco N. La pluma se dirige principalmente al WSW.

21h10 Se registra un ligero incremento en tremor de emisión en la estación RETU. La emisión alcanza una altura cercana a los 1000 msnc y se dirige al W.

23h34 ChVChoglontus (Choglontus) reporta que hay una caída considerable de ceniza gris en su sector. Se observa la emisión continua pero poco energética de ceniza y gases con altura de hasta 1000 msnc y dirección WSW. Se registra tremor de mediana amplitud en RETU.

- Viernes 20 de JULIO de 2007 (Día 201)

01h50 Cesa tremor registrado por estación RETU. ChVChoglontus (Choglontus) reporta el inicio de lluvia N 0,5 en su sector.

02h02 Reportes de los vigías:

TVPapa (Pillate), TVSierra (Runtún), ChVManzano (Manzano), TSCanadá (Cusúa), TSPondoa (Pondoa) y TVJuive (Juive) reportan haber observado la emisión de ceniza en la tarde y ligeras lluvias en la noche. La ceniza cayó sobre los sectores de Choglontus y Manzano.

10h50 Volcán completamente nublado y con poca actividad durante las horas anteriores.

18h10 Volcán nublado y con poca actividad. Vientos fuertes en la zona.

22h13 ChVChoglontus (Choglontus) reporta una ligera caída de ceniza en su sector.

22h42 Se observa la emisión muy débil de vapor y poca ceniza gris hasta alturas menores a 1000 msnc y dirección WNW.

22h49 TVSierra (Runtún) reporta emisión de vapor sin ruido y poca ceniza.

- Sábado 21 de JULIO de 2007 (Día 202)

01h06 Reportes de los vigías:

TVSierra (Runtún) reporta haber observado emisiones pasivas de poca ceniza dirigidas al W. ChVManzano (Manzano) indica que hubo caída de ceniza casi permanente en su zona. ChVBilbao (Bilbao), TVLima (Juive) y TSCanadá (Cusúa) reportan haber observado emisiones de ceniza y que hubo pequeños flujos de lodo por las quebradas de Achupashal, Bilbao, Motilones, Pingullo, Mandur y La Hacienda.

03h15 Explosión. Se escucha un fuerte cañonazo en el OVT y por los vigías aledaños al volcán. Se observan bloques incandescentes hasta unos 800 mbnc y brillo que dura por varios minutos, con ayuda del VN. La columna de ceniza que emite la explosión asciende hasta unos 2000-3000 msnc y se dirige al W. Reportan al respecto: TVSierra (Runtún), TSCanadá (Cusúa), ChVChoglontus (Choglontus) y TVPapa (Pillate). Se envía informe a la DAC.

03h41 Luego de la explosión se registra un tremor de mediana amplitud en la estación RETU.

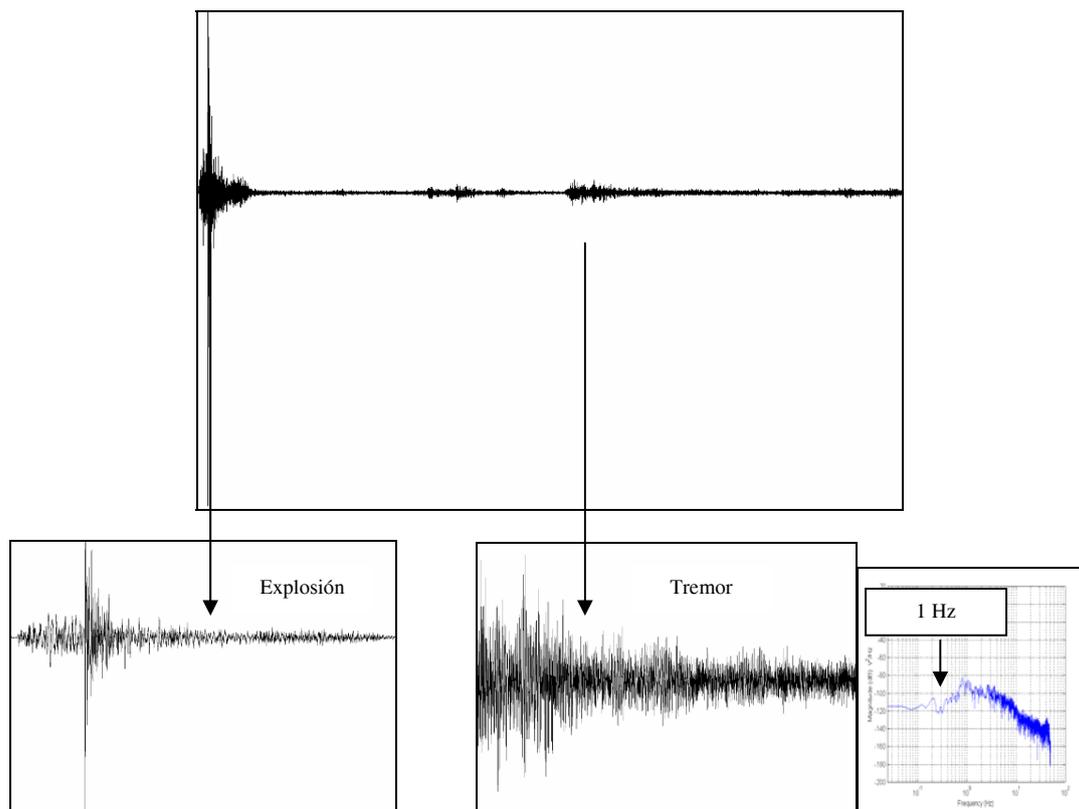


Figura 2. Registros sísmicos de componente vertical de estación BB de Pongoa. Arriba se muestra la explosión de las 03h15 que inició un tremor de emisión por algunas horas. La explosión y el tremor con su espectro de frecuencia se muestran en los gráficos inferiores

11h39 Explosión ($DR=3,08 \text{ cm}^2$). Se escucha un cañonazo de moderada intensidad en el OVT. No se observa ceniza, solo un penacho de vapor. ChVChoglontus (Choglontus) indica que hubo caída de ceniza durante las horas anteriores en su sector.

12h33 Emisión importante de ceniza que rellena todo el cráter genera un registro sísmico de alta amplitud, registrado en el sensor de RETU. La columna se eleva hasta 3000 msnsc y se dispersa al NW.

13h29 Telesismo (Brasil, M 5,6, 600 km).

13h53 Se registra tremor de emisión en RETU.

18h58 Sismo regional (Palora, M 4,9, 160 km).

20h44 TBEco (DC-Baños) reporta que observa una emisión débil de vapor y poca ceniza de menos de 1000 msnsc de altura dirigiéndose al NW.

- Domingo 22 de JULIO de 2007 (Día 203)

01h00 Reportes de los vigías:

TVPapa (Pillate), TVSierra (Runtún) y TSCanadá (Cusúa) reportan que escucharon la explosión de la mañana y que escucharon sonidos de descenso de bloques. ChVManzano (Manzano) y ChVChoglontus (Choglontus) indican además que hubo caída de ceniza moderada en sus sectores.

10h58 ChVManzano (Manzano) reporta una explosión mediana que estuvo acompañada de emisión de ceniza y de bloques que cayeron en la parte alta del volcán. Éste se encuentra nublado y las horas anteriores no presentó actividad muy importante.

11h56 ChVBilbao (Bilbao) reporta una ligera caída de ceniza en su zona y que la pluma se dirige al NW.

12h20 Sismo regional.

13h02 Explosión (DR=4,55 cm²). Genera cañonazo claramente audible en toda la zona y sonidos de deslizamiento de bloques. TVCharly (Cusúa) reporta que ha observado desde hace algunas semanas un nuevo campo fumarólico muy activo cerca del pueblo de Cusúa. Dice que genera vapores calientes que causan escozor al acercarse, pero no tienen olores azufrados. Un grupo de DC-Baños, horas más tarde, inspeccionan la zona y describen que las emisiones provienen de una zona donde hay un depósito reciente de flujo piroclástico.

13h40 Volcán despejado. Se observa poco hielo en el flanco E y una emisión débil de color blanco que a la altura del cráter es desviada al W.

13h50 TVJuive (Juive) reporta que ha escuchado un aumento en la intensidad de los bramidos del volcán en los últimos minutos. También se recibe este informe desde la parte alta de Cusúa.

14h00 ChVChoglontus (Choglontus) indica también que los bramidos van en aumento. Las actividades superficial y sísmica se muestran muy bajas.

18h16 Cumbre del volcán nublada. TVGolfo (Pondoa) indica que ha podido distinguir una emisión débil con poca ceniza dirigida al NW y no alcanza a escuchar ningún bramido.

20h45 Explosión (DR=4,5 cm²). Se escucha un fuerte cañonazo en el OVT. La columna con carga moderada de ceniza se eleva unos 3000 msnc y permanece estática por un tiempo para luego desviarse al NW. TVGolfo (Pondoa) y TVJuive (Juive) indican que han escuchado el descenso de material pesado por los flancos.

21h02 Explosión (DR=2,8 cm²). Se escucha un bramido en el OVT. La columna con mediana carga de ceniza asciende unos 3000 msnc y se dirige al NW. Se reciben reportes de haber sido escuchada, conjuntamente con descenso de bloques, desde Juive, Manzano, Cusúa y Baños.

21h15 Explosión (DR=4,95 cm²). Se escucha un fuerte cañonazo en el OVT. La columna con carga moderada de ceniza se eleva unos 3000 msnc y se desvía al NW. Se reciben reportes desde Manzano y Cusúa.

22h47 TVSierra (Runtún) alerta sobre advenimiento de nube meteórica muy espesa transportada desde el S del volcán. Éste se encuentra parcialmente despejado y emite una débil pluma con poca ceniza que casi a nivel del cráter toma rumbo al W.

- Lunes 23 de JULIO de 2007 (Día 204)

01h12 Reportes de los vigías:

TVSierra (Runtún), TVCusúa (Cusúa), TVBasco (Cusúa), TSCanadá (Cusúa), TSVazcún (Vazcún), TSPondoa (Pondoa) y TVLima (Juive) reportan haber escuchado tres fuertes explosiones en la tarde y haber observado emisiones de vapor y ceniza durante el día. ChVChoglontus (Choglontus) y ChVManzano (Manzano) indican además que hubo caída de ceniza permanente en sus sectores.

10h50 Volcán despejado. Se observa la emisión de un pequeño penacho de vapor que sube hasta unos 150 msnc y se desvía al W. La actividad fue moderada pero estable durante las horas anteriores.

12h00 Volcán despejado. Se observa una columna de vapor que asciende débilmente unos 500 msnc y se desvía al W. Se registra tremor de baja amplitud en RETU por varias horas.

15h00 Cumbre del volcán nublada. Se distingue una débil emisión de vapor dirigida al W a nivel del cráter. La actividad sísmica es muy baja.

2.- LAHARES

- Viernes 20 de JULIO de 2007 (Día 201)

20h14 Reportes de DC-Baños indican que hay un flujo de lodo pequeño por la quebrada La Hacienda. Los registros muestran ligeros incrementos en el sismógrafo de Bilbao y en el detector de lahares de Motilonos.

21h06 TVLima (Juive) recalca la presencia de flujo de lodo por la quebrada La Hacienda. También se reporta un pequeño flujo por la quebrada Pingullo.

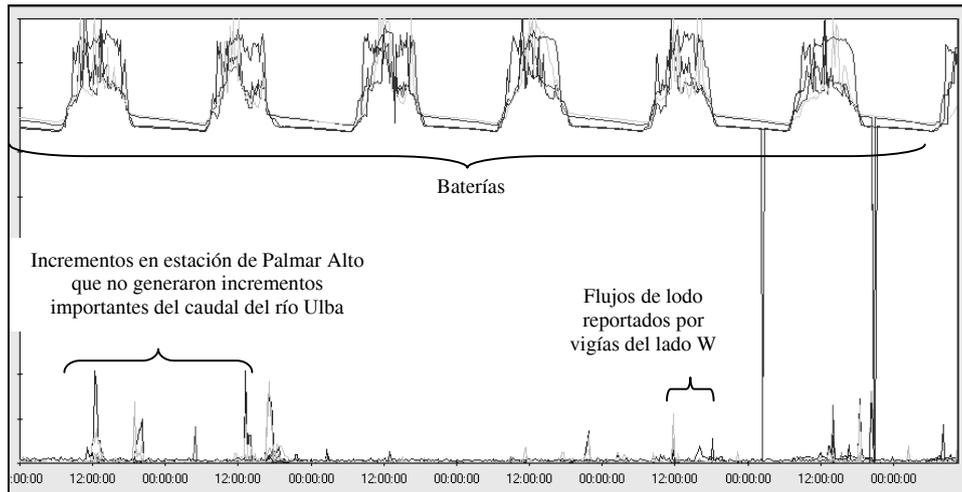


Figura 3. Registro de sensores AFM detectores de lahares del 16 al 22 de julio de 2007

3.- ACTIVIDAD SÍSMICA

Día	SISMICIDAD TOTAL	EXP.	LP	HB	VT	TREMORES EMISIONES
16-Jul-07	6	2	6	0	0	13
17-Jul-07	4	1	4	0	0	7
18-Jul-07	9	0	9	0	0	8
19-Jul-07	6	1	6	0	0	13
20-Jul-07	15	0	15	0	0	26
21-Jul-07	8	2	8	0	0	19
22-Jul-07	3	5	3	0	0	16
Promedio diario esta semana	7.3	1.6	7.3	0	0	14.6
Promedio diario semana anterior	10.57	1.14	10.57	0.0	0.0	19.14
Promedio diario 2007 a la fecha	31	3	31	0.009	0.2	25.6
Promedio diario 2006	55.91	29.86	55.35	0.05	0.51	19.29

Tabla 1. Resumen de la actividad sísmica.

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

- **Martes 17 de JULIO de 2007 (Día 198)**

PM se fue a Bilbao para instalar el receptor GPS. Deja todo funcionando hasta sacarlo el próximo Lunes.

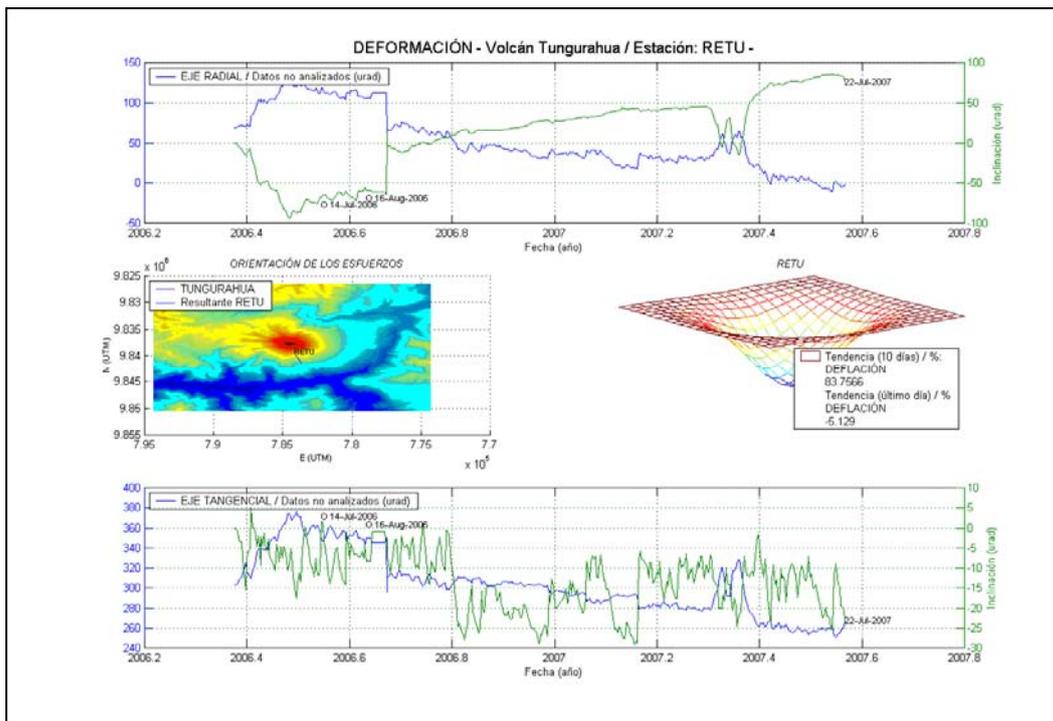


Figura 6. Registros de inclinometría del sensor ubicado cerca al Refugio. Durante la semana el patrón fue estable y mostró deflación del edificio (por S. Arellano, IGEPN)

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)	16	15	270	07h00 – 17h00	337	C
	17	15	225	10h00 – 11h00	1381	B-C
	18	10	270	07h00 – 17h00	Problemas con el escáner	B
	19	15	248	07h00 – 17h00	Problemas con el escáner	A-B
	20	15	270	07h00 – 17h00	Problemas con el escáner	C-B
	21	15	270	07h00 – 17h00	683	B
	22	10	270	07h00 – 17h00	1938	A

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						
Estación	Fecha (dd)	Velocidad del viento (nudos)	Dirección del viento (rumbo)	Período de procesamiento (horas)	Flujo de SO ₂ ± 1 σ (t/d)	Calidad
Huayrapata	16	15	270	07h00 – 17h00	No se generaron datos confiables	C
	17	15	225	07h00 – 17h00	483 ± 177	B-C
	18	10	270	07h00 – 17h00	971 ± 231	B
	19	15	248	07h00 – 17h00	979 ± 240	A-B
	20	15	270	07h00 – 17h00	1105 ± 645	C-B
	21	15	270	07h00 – 17h00	1113 ± 256	B
	22	10	270	07h00 – 17h00	805 ± 215	A
Bayushig	16	15	270	07h00 – 17h00	974 ± 298	B
	17	15	225	07h00 – 17h00	1480 ± 526	B
	18	10	270	07h00 – 17h00	799 ± 301	B
	19	15	248	07h00 – 17h00	1016 ± 230	A-B
	20	15	270	07h00 – 17h00	903 ± 297	C-B
	21	15	270	07h00 – 17h00	1149 ± 363	B
	22	10	270	07h00 – 17h00	1077 ± 288	A

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

Durante los primeros días de esta semana una misión de la NASA (EE.UU.) realizó una campaña de medición de aerosoles y gases en la tropopausa. Resultados preliminares indican que hay aerosoles sulfatados en cantidades que pudieron ser detectados por los equipos, estos aerosoles está ubicados fuera de las costas ecuatorianas y provendrían del volcán Tungurahua.

Las emisiones durante esta semana no han sido energéticas.

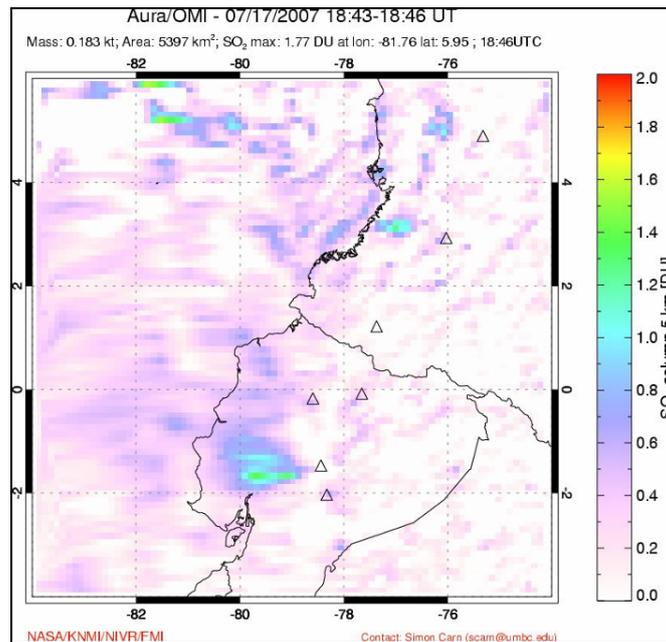


Figura 7. Imagen satelital de la pluma de SO_2 emitida por el volcán Tungurahua el 17 de julio de 2007 (OMI)

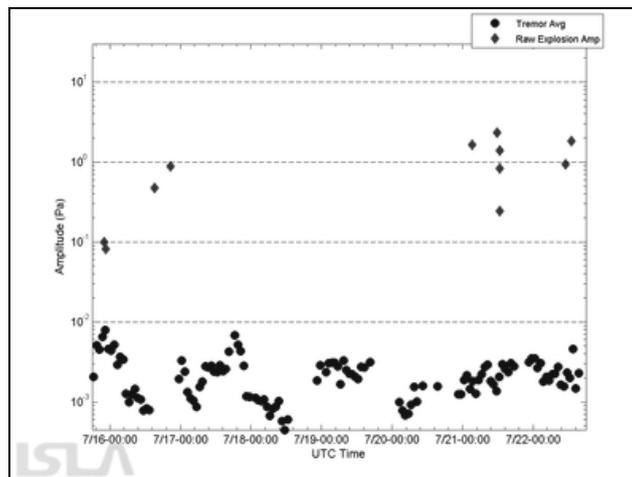


Figura 8. Registros de amplitud de onda acústica detectada por la estación RIOE (ISLA-IGEPN). Las explosiones reaparecieron hacia el fin de semana, luego de periodos de aparente disminución de la emisión de gas

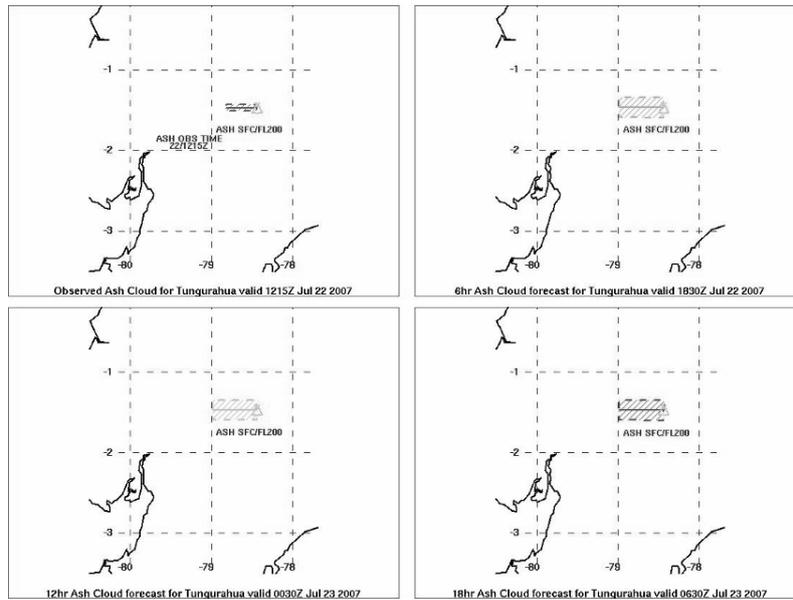


Figura 8. Modelo de dispersión de ceniza generado a partir de imágenes satelitales del volcán Tungurahua correspondiente al 22 de julio de 2007. Las emisiones de esta semana fueron mayormente pasivas y dirigidas al W casi a la altura del cráter

Realizado por:

OVT: Guadalupe PM, SA Quito MS, GV, AA