



**INFORME No. 34**  
**INSTITUTO GEOFÍSICO – ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**RESUMEN SEMANAL: VOLCÁN TUNGURAHUA**  
**SEMANA DEL 25 AL 31 DE AGOSTO DE 2003**

**SINTESIS GENERAL DE LA ACTIVIDAD**

Esta semana el volcán presentó un nivel de actividad bastante alto. En principio se tuvo varias explosiones por día, con un máximo de 16 el día martes 26 y un mínimo de 3 el día viernes 29. La última explosión se registró el sábado 30. El DR máximo registrado fue de 17,79 para la explosión de las 09h55 (TU) del día lunes 25. La mayor parte de las explosiones fueron acompañadas de cañonazos moderados a fuertes que fueron escuchados tanto en las zonas cercanas al volcán como en el observatorio. La presencia de bloques rodando también fue evidente durante estos eventos. Las columnas de explosión alcanzaron un máximo de 3 km de altura sobre el nivel del cráter. A partir de la explosión de las 20h39 del día martes 26, las emisiones de ceniza fueron sumamente fuertes y prácticamente constantes hasta el fin de semana, con una leve disminución del contenido de ceniza en las columnas los días jueves 28 y viernes 29. Toda esta ceniza se ha distribuido debido a la acción del viento hacia el sector O y SO del volcán, reportándose caídas de ceniza importantes en las localidades de El Santuario, Quero, Bilbao, Pillate, Cotaló, Cusúa, Riobamba, Guaranda y Guanujo. Se midió 2mm de ceniza en Pillate, 3 mm en El Santuario, y 2 mm en Igualata. Cabe destacar que las emisiones de los días martes 26 y domingo 31 formaron columnas bastante densas y oscuras que aparentaban desbordarse sobre los flancos del volcán, sin embargo esta sensación puede haber sido producida por falta de calor en la columna o el empuje del viento sobre la misma. Las noches del lunes, martes y miércoles fue posible observar con el visor nocturno bloques rodando sobre el flanco occidental del volcán sin ser verdaderamente lanzados hacia la atmósfera, salvo en pocos casos en los que los bloques ascendían un máximo de 500 msnc (metros sobre el nivel del cráter).

En general las condiciones climáticas no fueron ideales y por lo tanto las observaciones no son completas debido a la falta de visibilidad provocada por la gran cantidad de nubes meteóricas alrededor del volcán, situación que así mismo impidió que se realicen medidas de COSPEC.

Durante la semana se asistió a varias reuniones con diferentes autoridades locales como nacionales y se atendió a varios medios de comunicación tanto radiales como de prensa y televisión tanto en el Observatorio del Tungurahua como en el Instituto Geofísico en Quito.

**1.- OBSERVACIONES VISUALES, AUDITIVAS Y CLIMA (hora GMT, para convertir a tiempo local se deben restar 5 horas).**

**-Lunes 25 de agosto de 2003 (Día 238)**

**02:33** Explosión, fuerte cañonazo escuchado hasta en Baños,  $Dr = 17.27 \text{ cm}^2$ . Bloques rodaron hasta 1 km bnc (bajo el nivel del cráter). Produjo vibración de ventanas.

**03:15** Explosión,  $Dr = 4.0 \text{ cm}^2$ .

**04:01** Explosión,  $Dr = 12.37 \text{ cm}^2$ .

**06:31** Explosión,  $Dr = 4.11 \text{ cm}^2$ .

**06:58** Explosión  $Dr = 13.37 \text{ cm}^2$ .

**08:41** Explosión  $Dr = 5.95 \text{ cm}^2$ .

**09:55** Explosión  $Dr = 17.79 \text{ cm}^2$ .

**10:56** Explosión  $Dr = 4.6 \text{ cm}^2$ .

**15:56** Explosión  $Dr = 4.6 \text{ cm}^2$ . No hubo visibilidad. Desde Riobamba reportaron una columna de unos 20.000 pies de altura con mucha ceniza y con rumbo SO.

**16:37** Explosión  $Dr = 10.2 \text{ cm}^2$ , fuerte cañonazo, nube cargada de ceniza, altura 2 km, rumbo SO

**20:33** Explosión  $Dr = 13.2 \text{ cm}^2$ .

**20:44** Entre las nubes se ve una pluma café claro tenue.

**20:45** Explosión, cañonazo moderado.  $Dr = 17.08$ . La columna de esta explosión alcanzó 3 km de altura snc (sobre el nivel del cráter), de color gris medio a oscuro (70%). Debido a la perturbación térmica producida por la salida de gran cantidad de material de manera violenta, las nubes que cubrían el volcán se disiparon durante algunos minutos. En esta ventana entre



nubes se pudo observar la columna de la primera explosión que fue de color café medio y se dirigió hacia el sur-occidente.

**20:50** Se observó una serie de emisiones pulsátiles de vapor y ceniza gris durante 5 minutos. La altura de las emisiones no alcanzaron la altura de la columna de explosión (máximo 2 km). Señal asociada: tremor.

**20:58** Columna de ceniza sin señal sísmica asociada, color gris medio 1 km de altura.

**21:05** Volcán nublado.

**22:25** Se escuchó continuamente bramidos, sigue nublado.

**23:06** Emisión. Columna de ceniza color gris oscuro superó los 1,5 Km dirección de la pluma hacia el O, parcialmente despejado.

**23:20** Emisión. Columna de ceniza supera los 3 Km.

**23:40** Vigía de Pondoá reportó incandescencia en el cráter.

**23:59** Se incrementó ligeramente la amplitud del tremor. Se observó una emisión constante de gas y ceniza color gris medio y bloques rodando hasta 300 mbnc (metros bajo el nivel del cráter).

#### **-Martes 26 de agosto de 2003 (Día 239)**

**00:04** Bramidos intensos (2 min). Con el VN (visor nocturno) se observa brillo en el cráter.

Tras pocos minutos (10) se volvió a escuchar bramidos leves pero constantes y el brillo persistente iluminó la pluma hasta los 200 msnc.

**01:14** Explosión con cañonazo escuchado claramente en el OVT, los bloques ruedan hasta 400 mbnc,  $Dr= 6,52 \text{ cm}^2$ .

**01:42** Explosión cañonazo claro y fuerte, los bloques rodaron hasta 300 mbnc  $Dr= 10.6 \text{ cm}^2$ , seguido por bramidos persistentes.

**02:49** Explosión  $Dr= 13,69 \text{ cm}^2$ . Cañonazo leve.

**03:07** Explosión con cañonazo muy fuerte. DC Baños reportó que este cañonazo se escuchó en Baños y además se produjo vibración de ventanas.

**03:19** Explosión, fuerte cañonazo  $Dr= 11,59 \text{ cm}^2$ , vigía de Cusúa escucha bloques rodando.

**03:32** Runtún reporta lluvia de nivel 0,5 en Baños

**03:57** DC Baños reporta fin de la lluvia.

**04:43** Bramidos profundos asociados a un sismo de tipo Lp.

**06:18** Explosión  $Dr= 10,73 \text{ cm}^2$ , cañonazo escuchado en OVT. Completamente nublado.

**06:51** Explosión  $Dr= 15,07 \text{ cm}^2$ , cañonazo escuchado en OVT. Completamente nublado.

**08:34** Explosión  $Dr= 10,08 \text{ cm}^2$ , fuerte cañonazo, vibración considerable de las ventanas. Pillate reporta igualmente un fuerte cañonazo y vibración de puertas, ventanas y el suelo mismo.

**09:59** Explosión  $Dr= 10,20 \text{ cm}^2$ , cañonazo escuchado en OVT.

**11:27** Emisión de vapor y ceniza color gris, poco energético.

**11:47** Explosión  $Dr= 14,5 \text{ cm}^2$ , acompañada de cañonazo. La columna de ceniza es de color gris medio a oscuro, alcanza 2 Km de altura. Cusúa reporta el cañonazo.

**12:50** Desde la base de Quito nos reportan los datos de las imágenes satélite. Se observa una pluma clara hacia el NO y otra pluma (posiblemente sólo nubes meteóricas) hacia el O sobrepasando la costa.

**13:53** Explosión  $Dr= 5,27 \text{ cm}^2$ , no se escuchó cañonazo.

**14:15** Explosión  $Dr=6.09 \text{ cm}^2$ .

**14:20** Se escucha fuertes bramidos.

**14:34** Pondoá reporta lluvia de nivel 1 y bramidos en la zona de Pondoá.

**15:12** Runtún reporta bramidos de baja intensidad en la zona de Ventanas.

**18:36** Explosión  $Dr= 8,23 \text{ cm}^2$  fuerte cañonazo se escuchó hasta Ambato.

**18:56** Explosión  $Dr= 12,42 \text{ cm}^2$ , fuerte cañonazo pero menos fuerte que el anterior, los vigías informan deslizamiento de material a pocos metros en el sector de Runtún.

**19:14** Entre las nubes se ve una pluma de ceniza gris oscura dirigiéndose hacia el O, el volcán permanece nublado.

**20:00** Emisión continua de ceniza de manera pulsátil. La pluma es de color gris medio a oscuro (Foto 1)

**20:06** Se incrementa ligeramente la amplitud de la señal de tremor, sin cambios visibles en la actividad superficial.

**20:40** Explosión con fuerte cañonazo  $Dr= 11,5 \text{ cm}^2$  columna gris oscura casi el 60% de esta es ceniza se mantiene vertical hasta casi los 3 Km de altura. Juive Grande reporta vibración de

puertas y ventanas en la zona. La cola de la explosión es una señal de tremor de mayor amplitud que dura 4 minutos. Continúa la emisión pulsátil.

**20:51** Nueva emisión de ceniza de color gris oscuro, no hay señal sísmica asociada.

**21:08** Columna negra de ceniza de 2 Km, sin señal asociada. Es parte de la emisión pulsátil que se ha presentado toda la tarde.

**21:11** Emisión de ceniza. La columna alcanza 1 km de altura y es de color negro.

**21:19** Explosión con cañonazo la columna es de 2,5 Km de altura snc. El color es gris oscuro a negro. Juive Grande reporta que escucha rodar bloques (Foto 2).

**21:23** Nueva emisión de ceniza de 1Km de altura, color gris oscuro a negro.

**21:24** Se repite una nueva emisión con similares características a la anterior, es parte de las emisiones pulsátiles Runtún informa que la ceniza va hacia el SE.

**21:28** Emisión de ceniza, columna color gris oscuro a negro. Alcanza 1 km de altura y parece estar correlacionada con un ligero incremento en la amplitud del tremor.

**21:33** Emisión de ceniza, color gris oscuro a negro. Alcanza 1 km de altura.

**21:34** Nueva emisión, la base de la columna es bastante densa, se ve que tiende a inclinarse sobre el flanco sin subir, pero posteriormente asciende.

**21:35** Emisión seguida por otros pulsos a las 21:39 y 21:40

**22:03** Emisión de ceniza a una altura 3,5Km, color gris oscuro a negro, dirección O-SO.

**22:10** Se incrementa la amplitud del tremor.

**22:38** Emisión de ceniza de color gris oscuro 1,5 Km de altura, se dirige al O.

**22:52** Continúa la emisión pulsátil de ceniza.



Foto 1



Foto 2

**-Miércoles 27 de agosto de 2003 (Día 240)**

**00:18** Se ha podido observar (con el VN) por más de una hora continua bloques rodando por el flanco Occidental. Ocasionalmente los bloques se elevan hasta 200 msnc, y alcanzan hasta los 500 mbnc. Se puede escuchar bramidos asociados a la intensificación de la salida de bloques. Debido a la nubosidad y la oscuridad es imposible visualizar la columna.

**00:41** Se puede observar una especie de lengua de bloques bajando por el flanco O (encajonados en una pequeña quebrada) hasta 800 mbnc

**00:57** Se nubla completamente

**03:36** Nos reportan lluvia de un nivel 0,8 en el sector de Pondoá

**03:37** Cusúa reporta lluvia 0,5 en el sector.

**03:44** Se escucha bramidos moderados y se observa un incremento de amplitud del tremor.

**04:19** Explosión  $Dr = 13,76 \text{ cm}^2$ , cañonazo sostenido, reportado por Pillate, también se escucha claramente en el OVT y desde Pondoá indican que se escucha el rodar de los bloques. DC de Baños reporta vibración de ventanales en la ciudad. Incremento de la amplitud



del tremor posterior a la explosión, Hasta las 04:26 se puede ver (con VN) bloques en el flanco O y NO del volcán hasta 400 msnrc.

**04:54** Emisión, con un bramido fuerte y sostenido. Se ve bloques rodando hasta los 300 msnrc hay bloques que suben hasta 200 msnrc. Se observa la base del penacho iluminada entre las nubes.

**05:00** Baja la amplitud del tremor, continúa la expulsión de bloques, como que se desbordan del cráter, baja la intensidad de los bramidos penacho iluminado hasta los 200 msnrc.

**05:20** Incrementa el brillo, bloques desbordándose del cráter acompañado de bramidos.

**05:34** Explosión  $Dr= 13,02 \text{ cm}^2$  cañonazo muy fuerte, bramidos también, En Pondoá y en Baños se sintió una vibración muy fuerte de vidrios, los bramidos siguen de manera intermitente.

**06:09** Se observa bloques en el flanco O con VN.

12:20 Pillate y Runtún reportan caída de ceniza durante toda la noche en Pillate y Cotaló (0,5 mm). La imagen de satélite hasta las 07:45 indica la pluma hacia el NO y hacia el SSE en el reporte del COE aeropuerto.

**12:42** Se incrementa la amplitud del tremor.

**12:58** Runtún reporta bramidos tipo turbina.

**13:11** Reportan desde el Municipio de Cevallos que se ha producido una considerable caída de ceniza en dicha ciudad a partir de las 16h00 (TL) del día anterior (26/08/03). Las características del material son de tipo arena fina color gris como el cemento.

**14:18** Vigía del sector de Cusúa reportó caída de ceniza durante toda la noche, la ceniza se encuentra en los pastizales, en el transcurso de la noche los bramidos han sido leves.

**14:24** Explosión  $DR= 10,94 \text{ cm}^2$ , en Cusúa se escuchó caída de rocas, en OVT también se escucha cañonazo moderado. En la parte oriental empieza una lluvia de nivel 0,5,.

15:41 Entre las nubes se ve una pluma de ceniza y vapor de color gris a medio de 3 Km de altura se dirige hacia el O.

**15:43** Nueva emisión con poca ceniza mucho vapor. Continúan emisiones de vapor y ceniza color gris claro a medio de 2 Km de altura el viento las lleva en principio al O y sobre los 5-6 Km hacia el NO, cada 2 min aproximadamente salen nuevos hongos que suben lentamente.

**17:09** Vasco Cerro reporta desde Ambato que la nube de ceniza se dirige hacia dicha ciudad. Runtún informa que se despeja por el sector de Ventanas y se observa que parte del material se dirige al Oeste, además indica que no hay bramidos y habla de una « ligera calma ».

**18:06** Se despeja el tope de la columna es de color crema a café altura de 2,5 Km.

**18:38** Vasco Cerro reporta que la nube de ceniza que iba hacia Ambato ya llegó a Quisapincha, También se reporta ligera caída de ceniza en Ambato pero no importante.

**18:50** Emisión de ceniza de color gris claro a medio, alcanza 1Km de altura y se dirige al SO.

**18:55** Emisiones pulsátiles color gris claro a amarillento suben lentamente hasta los 500 - 800 msnrc posteriormente el viento las lleva al O.

**22h30** Reporte de Runtún: columna de ceniza algo más oscura que las de la tarde se dirige hacia el ONO.

**23:05** Explosión cañonazo claro en OVT.  $Dr=9.7 \text{ cm}^2$ .

**23:39** Incremento de la amplitud del tremor.

#### **-Jueves 28 de agosto de 2003 (Día 241)**

**00h59** Se puede observar incandescencia en el cráter y pocos bloques rodando por el flanco NO del volcán.

**01:42** Explosión? no se escuchó cañonazo pero si se ve rodar bastantes bloques, en principio a simple vista luego con el VN, Pondoá no escuchó el rodar de bloques.

**03:34** señal de LP, posiblemente es una gran emisión.

**03:40** Explosión  $Dr= 6.76 \text{ cm}^2$ .

**12:58** Explosión  $Dr= 7.75 \text{ cm}^2$ . no se escuchó cañonazo, tampoco nos dan ningún reporte los vigías.

**13:01** Completamente nublado ligera lluvia en el OVT.

**14:42** Explosión no se escucha el cañonazo, se observa una columna de ceniza gris a media entre las nubes, hasta 2 Km de altura snc y con dirección hacia el OSO .  $Dr=5.10 \text{ cm}^2$ .

**15:14** Explosión no se escuchó el cañonazo en el OVT, pero Juive Grande reporta que si se oyó un cañonazo « profundo ».  $Dr=6.8 \text{ cm}^2$ .

**19:35** Cusúa reporta caída de rocas en la zona alta del volcán.

**20:27** Agua bajando por la Quebrada Achupashal.



**-Viernes 29 de agosto de 2003 (Día 242)**

**07h12** Señal de emisión acompañada de bramidos que duran pocos minutos y luego la amplitud del tremor permanece mayor a la de fondo.

**11h13** Explosión. DR= 8,0 cm<sup>2</sup> . Se escucha un cañonazo regular a fuerte. Pondoza reporta vibración de los ventanales, desde Juive y desde Baños igualmente reportan haber sentido vibración de los cristales y en Juive adicionalmente se escuchó algunos bloques rodando. Juive Grande reporta que escuchó durante la tarde del miércoles, bramidos, pero únicamente en la zona alta.

**15:13** Explosión Dr = 8,67 cm<sup>2</sup>, se escucha un ligero cañonazo en OVT.

Cusúa reporta un leve cañonazo y también escucha caída de rocas.

Juive Grande confirma cañonazo y caída de rocas en la parte alta del volcán.

**15:18** Volcán nublado no se ve salida de ceniza, ligera llovizna en el OVT.

**16:35** Salida de ceniza gris a clara entre las nubes meteóricas, todavía sigue nublado el volcán.

**19h03** El volcán continúa nublado.

**- Sábado 30 de agosto de 2003 (Día 243)**

**15h42** Alcalde de Baños reporta caída de ceniza en Mocha.

**17h59** Emisión de color gris claro a medio, es continua, en pulsos. Los penachos alcanzan un máximo de 2 km de altura y el viento traslada todo el material hacia el O y SO. Posteriormente siguen saliendo pequeños penachos (máx. 1 km) cada 2-5 minutos y el viento los introduce dentro de las nubes meteóricas. Los penachos son cada vez menos cargados de ceniza.

**18h21** Nuevamente se nubla completamente el volcán.

**18h30** Se despeja ligeramente y se sigue viendo los penachos pequeños salir del cráter con poca energía.

**21h10** Explosión. DR= 8.67 cm<sup>2</sup> Se escucha claramente el cañonazo. La columna es color gris medio a oscuro, alcanza 1 km de altura y se dirige hacia el O-SO.

**-Domingo 31 de agosto de 2003 (Día 244)**

**16:37** pequeña emisión, no se tiene visibilidad.

**16:49** Constantes pulsos de ceniza que se repiten cada 4-5 minutos.

**18:02** Columna de ceniza dirigiéndose hacia el SO, el color es gris claro a medio no supera los 3 Km, lentamente cambia la dirección al O. Se puede observar un ligero incremento de la amplitud del tremor asociada a estas emisiones.

**18:45** Nuevo pulso de emisión color gris medio a oscuro, que se dirige hacia el O.

**19:05** Emisión la columna es de 2,5 Km de color gris medio a oscuro con tendencia hacia el O, en particular este pulso se nota bastante cargado de ceniza y la base de la columna bastante densa, esta columna se derrama sobre el borde W del cráter y luego el viento se la lleva.

OVT móvil: informa que desde Patate también se observa una leve caída de ceniza en los flancos del volcán, la caída será inminente en los sectores de Bilbao, Cotaló, Quero, Cevallos.

**20:08** Nueva emisión, el penacho es de color gris a medio, la altura es de 1Km sale lentamente.

**20:14** Continúan emisiones cada 2 minutos. Estas se caracterizan por presentar un penacho gris medio a oscuro que alcanza 1-1,5 km de altura snc y el viento los lleva al O-SO, y consigue elevarlos hasta los 5 Km. Al inicio de los nuevos pulsos, la base de la nube parece desbordarse sobre los flancos, pero finalmente se eleva.

**22:55** Penacho más oscuro 1,5 Km de altura se dirige al O-SO.

**2.-ACTIVIDAD SISMICA**

FECHA	TOTAL	EXPLOSIONES	LP	VT	HB	EMISIONES
25-ago	2	13	2	0	0	12
26-ago	5	16	5	0	0	12
27-ago	5	4	5	0	0	10
28-ago	5	5	5	0	0	12
29-ago	6	3	6	0	0	11
30-ago	3	0	3	0	0	10
31-ago	1	0	1	0	0	9
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>41</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>76</b>
<b>Promedio diario esta</b>	<b>3.85</b>	<b>5.85</b>	<b>3.85</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10.85</b>

semana						
<b>Promedio diario semana anterior</b>	<b>16.6</b>	<b>2.6</b>	<b>16.6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11.0</b>
<b>Promedio diario año 2003 a la fecha</b>	<b>13.98</b>	<b>0.86</b>	<b>13.54</b>	<b>0.44</b>	<b>0.004</b>	<b>3.19</b>

Los eventos sísmicos localizados durante esta semana son las explosiones principalmente (Figura 1). Los eventos de largo período registrados durante esta semana, no son fáciles de localizar pues están inmersos dentro del tremor de emisión y por lo tanto sus arribos no son claros.

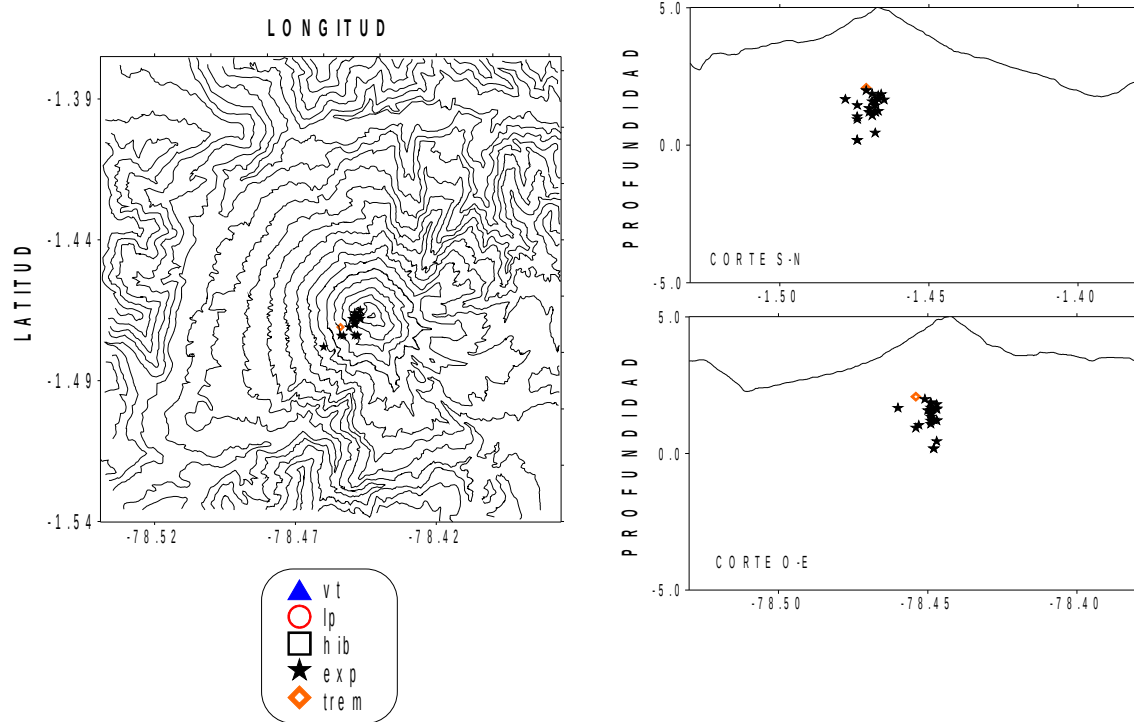


Figura 1. Localización de eventos durante la semana del 25 al 31 de agosto de 2003

### 3.-EDM/COSPEC/ GEOQUÍMICA

Pese a que el volcán se mantuvo sumamente activo durante toda la semana y la plumas de ceniza fueron bastante grandes, las condiciones climáticas para realizar mediciones con el COSPEC no fueron las mínimas requeridas.

### 4.- TRABAJOS GEOLÓGICOS

#### -Jueves 28 de agosto de 2003 (Día 241)

Se tomó una muestra de ceniza en Pillate en las gradas de la Iglesia que no habían sido tocadas desde que empezó la caída. Se midió 2 mm en los cultivos, además se ve que los techos están completamente cubiertos. Informan que esta ceniza acumulada corresponde a un día y medio de caída, desde el martes 27 a la noche hasta el miércoles 28 a medio día.

#### - Viernes 29 de Agosto de 2003 (Día 242)

Se realizó medidas de espesor de ceniza en la zona de El Santuario y Quero sobre los campos de cultivo. Los resultados fueron de 3 mm en promedio. Toda la vegetación está totalmente cubierta y los cultivos de papa se perdieron.

### 5.- LAHARES

Es evidente que hay una gran cantidad de material en los flancos del volcán, tanto de ceniza como de bloques. Se puede observar claramente desde el OVT, zonas grises en las partes altas del cono y zonas algo más oscuras en las partes medias, correspondientes al material expulsado en los últimos días. Con suerte en esta semana no se han tenido lluvias

considerables y por lo tanto no se produjeron lahares, sin embargo hay que estar muy atento en caso de que las lluvias se intensifiquen, ya que la probabilidad de generar lahares es bastante alta.

## 6. ESTADO DEL VOLCÁN

Durante esta semana las emisiones fueron constantes y se observaron períodos en los que los contenidos de ceniza se hacían más importantes, causando la lluvia de ceniza en dirección de los vientos: al Occidente y Sur-occidente del volcán.

El presente período eruptivo en cuanto a energía liberada por las emisiones es menor al registrado en junio-julio del presente año (Figura 2) y en cuanto a tamaño de explosiones, es bastante similar al mencionado período (Figura 3).

Pese a que el volcán, en sí, está mostrando un descenso en la energía liberada, no se descarta la ocurrencia de nuevas emisiones y explosiones intensas.

Un aspecto importante a tener en cuenta es la gran cantidad de ceniza depositada en los flancos para la generación de lahares en caso de lluvias fuertes en el sector.

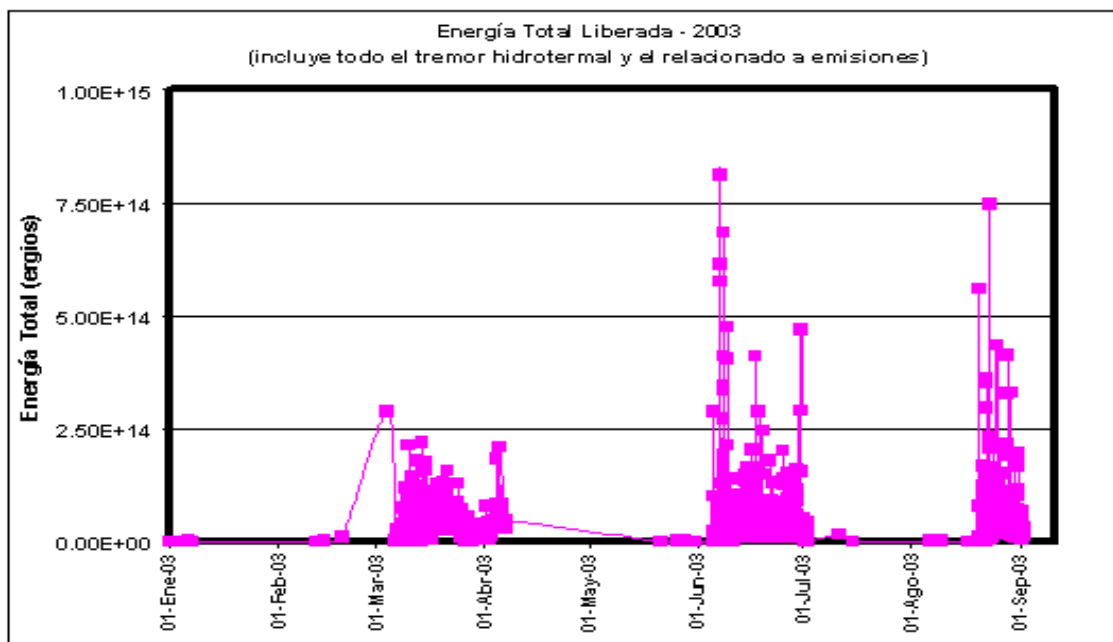


Figura 2

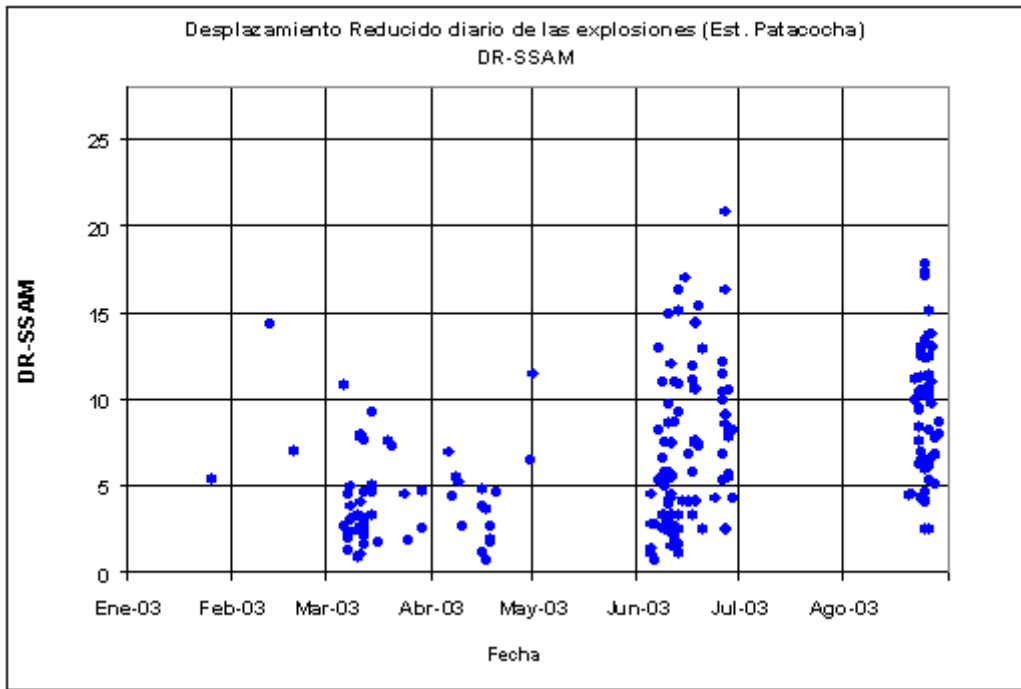


Figura 3

OVT-IG