

**INFORME No. 51**  
**INSTITUTO GEOFÍSICO – ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**RESUMEN SEMANAL: VOLCÁN TUNGURAHUA**  
**SEMANA DEL 22 AL 28 DE DICIEMBRE DE 2003**

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

**SINTESIS GENERAL DE LA ACTIVIDAD**

En esta semana la actividad volcánica se manifestó de manera irregular con respecto a la semana anterior, ya que los dos primeros días se caracterizaron por la ocurrencia de explosiones moderadas y grandes (26 en total), las cuales generaron cañonazos audibles en los alrededores del Tungurahua. La mayoría de estos fueron lo suficientemente fuertes para hacer vibrar los vidrios y ventanales en Cusúa, Pondoá, OVT y ser escuchados claramente en Baños, al igual que el ruido tipo turbina ocurrido el Lunes.

A partir del martes en la tarde la actividad sísmica disminuye notablemente y únicamente persiste el tremor con algunos eventos de largo período cuyo número varió entre 7 a 16 durante la semana. Esta sismicidad se relaciona con las emisiones de gases, vapor y poca ceniza. El volcán permaneció con este tipo de actividad durante el resto de la semana y con emisiones continuas hacia el fin de semana. Las columnas de ceniza subieron hasta 1 y 3 km sobre el nivel del cráter (snc), y fueron llevadas al E-SE. La actividad volcánica estuvo acompañada de bramidos y ruidos de baja intensidad. Únicamente la noche del Sábado para Domingo se pudo observar la ocurrencia de una fuente lava, la cual lanzó bloques hasta unos 200 m snc y que luego rodaban por todos los flancos, en especial por el flanco NW.

Lo mas relevante de la semana, en cuanto a la sismicidad fueron los episodios de tremor armónico y de baja frecuencia ocurridos el Martes, el Sábado y Domingo. Estos eventos duraron entre 10 y 20 minutos. Así mismo se nota la ocurrencia de un sismo volcano tectónico el día Miércoles, que se ubicó a 3,5 Km bajo de la cumbre.

Las condiciones climáticas durante la semana fueron malas, el volcán permaneció nublados y con ligeras lluvias, especialmente el martes y viernes en la madrugada, donde ocurrieron dos flujos principalmente compuestos de agua, que removilizaron los materiales sueltos en la zona de la Pampa y los Pájaros, sin causar mayores problemas. Durante el fin de semana el volcán se presento despejado y con los vientos soplando al NNE y SE, impidiendo tener buenas medidas de la concentración SO<sub>2</sub> con el COSPEC.

**1.- OBSERVACIONES VISUALES, AUDITIVAS Y CLIMA**

**-Lunes 22 de diciembre de 2003 (Día 356)**

**20h00** Desde Latacunga observa la pluma de gases y ceniza que sale del Tungurahua.

Altura 2 Km snc y con rumbo W.

En la tarde el volcán se presenta parcialmente despejado y se observa las emisiones de ceniza y gases. La s emisiones ocurren de manera continua. La columna generada sube hasta unos 2 km y con rumbo W. A esta actividad se suma la ocurrencia de bramidos y ruidos tipo turbina de moderada intensidad.

**-Martes 23 de diciembre de 2003 (Día 357)**

- 01h00** Ronda de radio: los vigías reportan que durante el día escucharon las explosiones y los ruidos generados por el volcán. Un reporte desde Puela indica de la presencia de una ligera caída de ceniza por ese sector.
- 01h33** Explosión, se escucha un cañonazo moderado en el OVT.
- 02h10** Fuente de lava, se ve con el visor nocturno (VN) que los bloques ruedan hasta unos 200 m pendiente abajo por el flanco NW.
- 02h16** Bramidos fuertes, se ve con VN una fuente de lava ídem a 02h10, ocurre tremor armónico por unos 20 minutos.
- 03h58** Explosión, se escucha el cañonazo en el OVT DR= 6,67 cm<sup>2</sup>., volcán nublado.
- 06h21** Explosión con fuerte cañonazo DR= 8,99 cm<sup>2</sup>. Escuchado en Baños, vibración de las ventanas. En el OVT la explosión se escucha muy fuerte, vibran las ventanas, volcán nublado
- 08h13** Explosión con cañonazo fuerte, se escucha en el OVT . Volcán nublado.
- 09h43** Explosión DR= 8,83 cm<sup>2</sup>. Volcán nublado.
- 11h00** Amanece nublado, con ligeras lloviznas en la zona. Durante todo el día el volcán se presentó nublado.
- 14h30** Tremor armónico, dura por unos 20 minutos, luego de lo cual el volcán se presenta muy tranquilo.
- 15h00** La actividad sísmica baja y se presenta únicamente tremor de moderada intensidad. Toda la tarde y noche nublado, no se ve nada.

**-Miércoles 24 de diciembre de 2003 (Día 358)**

- 01h40** Pillate, reportó que durante el día se escucharon bramidos no muy fuertes.
- 11h00** Amanece nublado y con ligeras lloviznas.
- 12h10** Incremento de la amplitud del tremor, asociado a la ocurrencia de emisiones de gases, vapor y muy poca ceniza.
- 15h30** Ligeras lloviznas en la zona, volcán nublado.
- 20h31** Volcán nublado, se ve entre las nubes una columna de gases y vapor blanco que sube hasta 1,5 km, rumbo W SW.
- 23h00** Volcán nublado durante todo el día.

**-Jueves 25 de diciembre de 2003 (Día 359)**

- 01h00** Volcán nublado, ronda de radio sin novedades.
- 11h00** Amanece nublado y con ligeras lloviznas en la zona.
- 15h00** Nublada toda la zona, no se ve nada del volcán y así permanece durante la mayor parte del día.
- 22h37** El volcán se encuentra despejado, se puede observar una columna de vapor que asciende unos 500 msnc y se dirige hacia el NW.

**-Viernes 26 de diciembre de 2003 (Día 360)**

- 01h00** El volcán se encuentra nublado, no hay novedades en la rueda de radio.
- 04h44** Runtún informa que hay una lluvia de nivel 1 (lluvia ligera) por su sector desde hace unos 20 min. En el OVT también está lloviendo.
- 10h10** Personal de la Defensa Civil informa que hay material lahárico cubriendo la carretera, los carros pequeños tienen problemas en cruzar, se utiliza la vía alterna.
- 12h45** El volcán se encuentra parcialmente despejado, se puede observar bien desde los 4400 m hacia arriba, del cráter sale vapor blanco hasta 1 km y se dirige hacia el W.
- 14h30** El volcán se encuentra completamente nublado, comienza ligera llovizna por el sector del OVT.
- 21h04** Volcán parcialmente despejado, se puede ver una columna de color gris claro que contiene vapor, gases y poca ceniza, no es posible determinar la altura, se dirige hacia el W.

**21h24** Runtún reporta que desde hace una hora ha podido observar la salida de vapor y poca ceniza que se dirige hacia el lado W, así como también ha escuchado bramidos de baja intensidad.

**-Sábado 27 de diciembre de 2003 (Día 361)**

**00h30** Volcán despejado, la parte alta algo nublada: con la ayuda del visor nocturno se puede ver brillo en el cráter.

**01h00** No se reporta ninguna novedad en la rueda de radio.

**01h20** El volcán se encuentra despejado, no se observa brillo en el cráter.

**11h00** Amanece despejado. Del volcán sale una columna de vapor y ceniza de color gris claro que sube hasta 1 Km y es llevada al W -SW, se escuchan ruidos muy tenues.

**12h00** El volcán amanece despejado, se observa una columna de vapor y ceniza que se dirige hacia el W.

**12h45** La parte alta del volcán se encuentra nublada, se puede ver una columna de vapor con poco contenido de ceniza que asciende lentamente hasta 1 km snc y se dirige hacia el W. Durante la noche se mantiene el tremor asociado a emisiones de gases, vapor y muy poca ceniza.

**15h00** Runtún reporta que observa una columna de vapor y ceniza que sube hasta 1 Km sobre la cumbre, rumbo W y no se escucha nada.

**18h12** Se despeja el volcán, se ve una columna de color gris claro de vapor, gas y poco contenido de ceniza, que llega hasta 1 km de altura y se dirige hacia el E-SE. Los gases y ceniza salen continuamente, y ascienden lentamente.

**19h19** Emisión de vapor de color gris medio contiene vapor y ceniza, asciende unos 500 m snc y se dirige hacia el SE

**21h19** Emisión de vapor y ceniza, la columna es de color gris claro y sube unos 500 m snc y se dirige hacia el N, su salida es poco energética.

**21h30** Desde Runtún se reporta que en el sector de la Virgen (acequia que alimenta la cascada) hay un derrumbe.

**23h15** El volcán se encuentra despejado, emisión continua de vapor y gases con poca cantidad de ceniza, la columna es de color gris claro y alcanza una altura de 500 m snc, luego se mueve hacia el N-NE, la salida del vapor es poco energética.

**-Domingo 28 de diciembre de 2003 (Día 362)**

**00h10** Runtún, informa que desde las 22h00 pudo escuchar bramidos de mediana intensidad, en este momento observó incandescencia en el cráter.

Desde el OVT se puede ver con ayuda del visor nocturno una fuente de lava que permanece por unos 20 minutos. Los bloques caen por el flanco NW hasta unos 300 m bajo el nivel cráter; la emisión de vapor es continua y se dirige hacia el E, se pueden escuchar esporádicos bramidos de mediana intensidad.

**01h00** En la rueda de radio Runtún, informa caída de ceniza en la zona alta.

**03h30** El volcán se encuentra nublado.

**11h00** Amanece despejado completamente. El volcán presenta emisiones continuas de gases, vapor y ceniza los cuales están asociados a bramidos de baja intensidad. La columna de ceniza sube hasta 1,5 km snc y es llevada hacia el E.

**12h00** Emisión continua de vapor, gas y ceniza en poca cantidad, la columna sube hasta 1 km snc y luego se disipa hacia el N y NW, la salida es poco energética y desde el lado oriental del cráter.

**12h17** Runtún informa de una leve caída de ceniza en el sector de la Cordillera de Ventanas en el lado Oriental del volcán, bramidos constantes pero leves. Se puede observar que se encuentran activas entre 8 y 10 fumarolas del flanco NE.

- 16h00** Emisión continua de vapor con una cantidad media a baja de ceniza, la columna asciende hasta 1 km snc y es disipada al E- NE. Se observa caída de ceniza en la zona alta del volcán.
- 16h12** Señal de tremor armónico de baja frecuencia que dura unos 5 min.
- 16h24** Columna de vapor que sube 2 km, muy poco contenido de ceniza.
- 17h37** Se registra señal de tremor armónico de baja frecuencia. La cumbre del volcán se encuentra cubierta; las emisiones son continuas, llevan poca carga de ceniza, el color de la columna es gris claro y asciende hasta 1,5 km snc. Los vientos disipan la columna al E-SE.

**-Lunes 29 de diciembre de 2003 (Día 363)**

- 00h05** Volcán nublado, se escucha ruidos intermitentes de baja intensidad
- 01h00** Ronda de radio: Los vigías de Runtún, Pondoá, Pillate y Juive informaron que durante el día escucharon ruidos de moderada intensidad, también observaron las emisiones hacia el lado Oriental del Volcán. Lo destacable del día fue la ligera caída de ceniza en Baños entre las 21h00 y 23h00.
- 02h10** Volcán nublado, se escucha ruidos ligeros del volcán.
- 10h50** Amanece completamente despejado el volcán, se observa una emisión continua de vapor y ceniza en cantidad moderada, la columna sube unos 500 m snc y se dirige hacia el NE, caída de ceniza en las partes altas del volcán.
- 11h40** Runtún informa que durante la madrugada y al momento se encuentra cayendo ceniza por el sector de la laguna de Minsas. Las fumarolas del flanco NE se las puede observar claramente.
- 12h50** Emisión continua de vapor y ceniza, se forma una columna de color gris medio a oscuro que asciende 1,5 km snc y se mueve hacia el NE, se forma una especie de cortina de ceniza hacia abajo de la pluma.

**2.-ACTIVIDAD SISMICA**

| FECHA                      | sistotal   | Explosion | LP         | VT       | HB       | emisiones |
|----------------------------|------------|-----------|------------|----------|----------|-----------|
| 22-Dic-03                  | 36         | 16        | 36         | 0        | 0        | 7         |
| 23-Dic-03                  | 6          | 12        | 6          | 0        | 0        | 9         |
| 24-Dic-03                  | 13         | 1         | 13         | 0        | 0        | 0         |
| 25-Dic-03                  | 5          | 0         | 4          | 1        | 0        | 2         |
| 26-Dic-03                  | 16         | 0         | 16         | 0        | 0        | 3         |
| 27-Dic-03                  | 4          | 0         | 3          | 1        | 0        | 5         |
| 28-Dic-03                  | 3          | 0         | 3          | 0        | 0        | 0         |
| <b>Total semanal</b>       | <b>83</b>  | <b>29</b> | <b>81</b>  | <b>2</b> | <b>0</b> | <b>26</b> |
| <b>Total semana pasada</b> | <b>466</b> | <b>72</b> | <b>466</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>60</b> |

Se observa una disminución muy notoria de la actividad sísmica y explosiva. Esto ocurrió a partir del 24 de diciembre y se ha mantenido así durante el resto de días. La última explosión ocurrió el 24 de diciembre y fue pequeña, la más importante de esta semana ocurrió el 22 de diciembre con un DR de 12.7 cm<sup>2</sup>, tal como se observa en la tabla 1

| FECHA     | HORA GMT | DR cm <sup>2</sup> |
|-----------|----------|--------------------|
| 22-Dic-03 | 02:07    | 10.25              |
| 22-Dic-03 | 02:57    | 8.71               |
| 22-Dic-03 | 03:14    | 9.09               |
| 22-Dic-03 | 03:30    | 12.78              |
| 22-Dic-03 | 03:52    | 12.26              |
| 22-Dic-03 | 04:05    | 8.58               |

|           |       |       |
|-----------|-------|-------|
| 22-Dic-03 | 04:28 | 8.21  |
| 22-Dic-03 | 04:31 | 5.44  |
| 22-Dic-03 | 04:39 | 9.90  |
| 22-Dic-03 | 08:23 | 10.99 |
| 22-Dic-03 | 11:07 | 9.51  |
| 22-Dic-03 | 11:31 | 4.02  |
| 22-Dic-03 | 19:51 | 6.47  |
| 22-Dic-03 | 23:39 | 2.25  |
| 22-Dic-03 | 23:46 | 3.29  |
| 23-Dic-03 | 01:02 | 5.90  |
| 23-Dic-03 | 02:04 | 4.17  |
| 23-Dic-03 | 03:32 | 4.49  |
| 23-Dic-03 | 03:40 | 1.64  |
| 23-Dic-03 | 03:56 | 6.29  |
| 23-Dic-03 | 06:20 | 8.99  |
| 23-Dic-03 | 08:43 | 6.89  |
| 23-Dic-03 | 09:34 | 7.94  |
| 23-Dic-03 | 12:30 | 1.64  |
| 23-Dic-03 | 12:38 | 9.06  |
| 23-Dic-03 | 13:03 | 1.64  |
| 23-Dic-03 | 14:29 | 4.45  |
| 24-Dic-03 | 06:41 | 1.64  |

Tabla 1. Desplazamientos reducidos de las explosiones registradas durante esta semana.

Durante la semana se presentó tremor armónico que se caracterizó por tener picos de frecuencia alrededor de 1 Hz y que presentó pocos armónicos. Este tipo de tremor se ha registrado ya en ocasiones anteriores y ha sido mucho más importante en duración y energía que el ocurrido en esta semana. En la figura 1 se muestra un ejemplo de este evento.

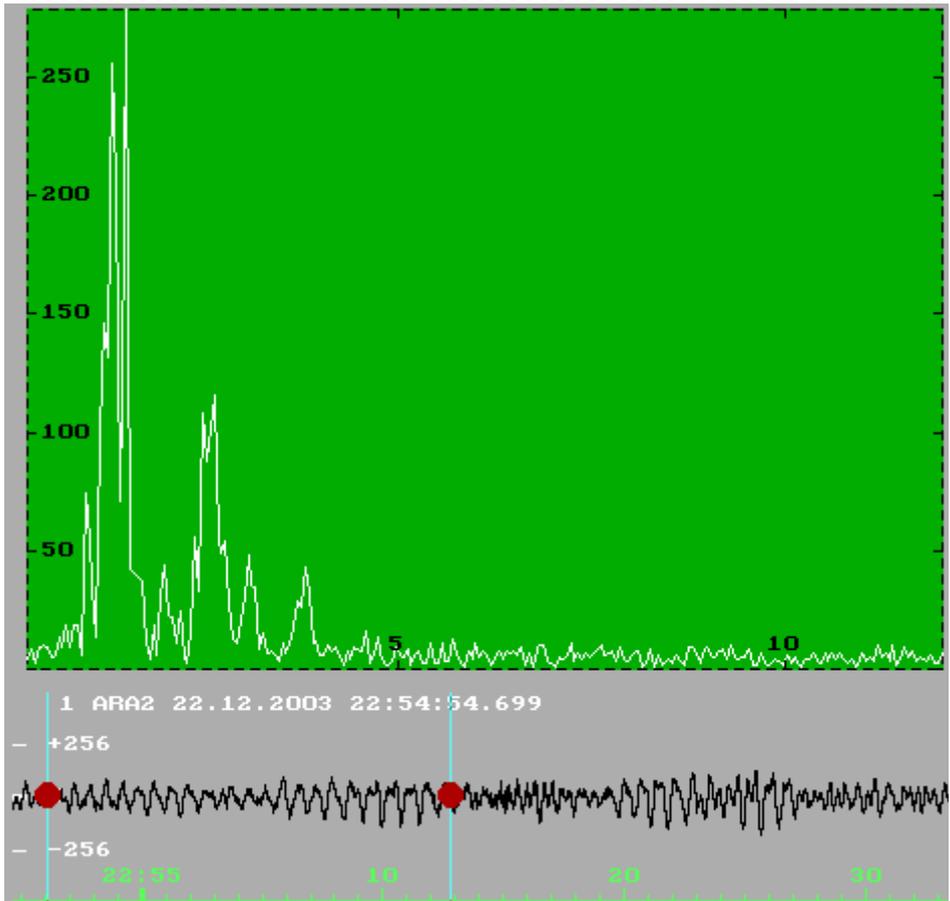


Figura 1 Espectro de frecuencias del tembor armónico. En este caso el pico máximo es 1.5 Hz.

En la figura 2 se puede observar la tendencia tanto de la sismicidad como de la curva de energía liberada hasta el momento por el volcán. Debido a que esta semana muestra un nivel de sismicidad menor la curva es casi plana. Sin embargo, es importante recalcar que a pesar de que el nivel de sismicidad es bajo, las emisiones son continuas y casi a sísmicas, solo se manifiestan por una señal de tembor de base que no supera los 3 milímetros de amplitud.

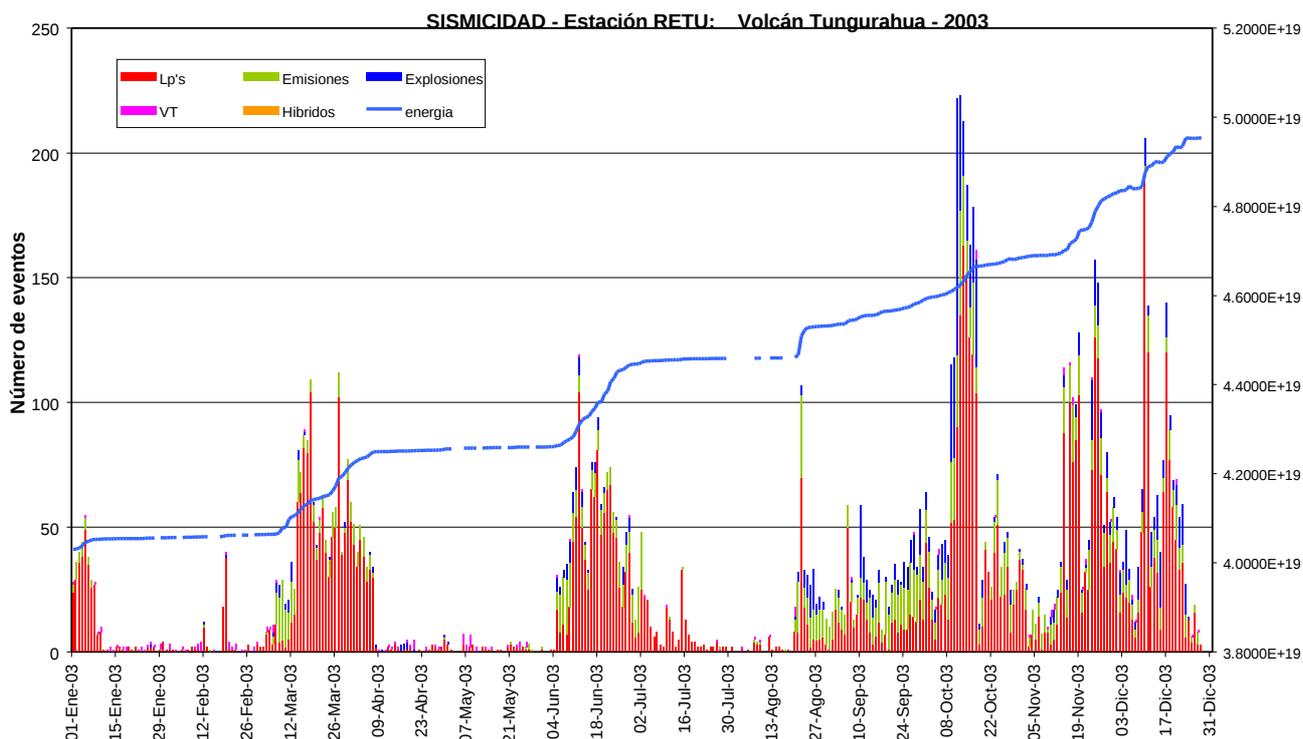


Figura 2 Sismicidad y energía liberada enero-diciembre 2003

### 3.-EDM/COSPEC/ GEOQUIMICA

#### **Domingo 28 de diciembre de 2003 (Día 362)**

En la mañana se realizaron mediciones de SO<sub>2</sub> desde la Escuela de Puñapí, pero no fue posible efectuar los cálculos puesto que la curva de registro no se cerró, la pluma se encontraba en dirección NE - E y el sol muy cercano a la pluma.

### 5.- TRABAJOS GEOLOGICOS

#### **-Viernes 26 de diciembre de 2003 (Día 360)**

**22h00** Se efectúa un recorrido por la vía Baños - Cusúa. Se observa la erosión de las quebradas producida por los lahares de la semana pasada. El tráfico de personas y vehículos se hace únicamente por los puentes de madera.

### 6.- LAHARES

#### **-Miércoles 24 de diciembre de 2003 (Día 358)**

**17h00** Lluvias moderadas en la parte baja del volcán que generaron unas crecidas de agua en los Pájaros, sin causar mayores problemas.

#### **-Viernes 26 de diciembre de 2003 (Día 360)**

**10h45** Javier Bermeo de la Defensa Civil se encuentra en el sector de la Pampa y reporta que sedimentos (material removido por el agua de lluvia) cubren la carretera. No se tiene el registro del paso de este material en los sismogramas ni en los registros de lahares. De este modo se concluye que el material depositado en la Pampa y los Pájaros corresponde a la removilización de los materiales sueltos

dejados por otros lahares, y que únicamente se debió a las fuertes lluvias ocurridas en la parte baja del volcán.

**-Sábado 27 de diciembre de 2003 (Día 361)**

**18h00** Runtún informa que hay una lluvia de nivel 0,5 en la zona oriental del volcán.

**18h55** Se reporta que por el río Bascún está bajando agua lodosa.

Instituto Geofísico

GR/AA