



INFORME No. 32
INSTITUTO GEOFÍSICO – ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
RESUMEN SEMANAL: VOLCÁN TUNGURAHUA
SEMANA del 18 al 24 de Agosto de 2003

SINTESIS GENERAL DE LA ACTIVIDAD

En general el tiempo fue muy bueno durante la semana, caracterizado por mucho sol en Guadalupe y sobre los flancos inferiores del cono. Solamente los días martes, miércoles y sábado amanecieron bien nublados sin vistas del volcán. Las tardes de miércoles, jueves y viernes proporcionaron vistas continuas del volcán y de su actividad, permaneciendo así hasta la media noche.

Al inicio de la semana la actividad volcánica fue nada mas que la continuación del estado de tranquilidad que ha reinado desde muchas semanas atrás; o sea sin sismicidad, solamente un penacho pequeño de vapor, y muy poca ceniza. Luego del sismo del origen tectónico que acaeció el día miércoles a las 0505hr TL, con una magnitud de 4.7 y un epicentro ubicado a 35 Km. al norte de Baños, toda la región incluyendo el edificio del volcán sufrió un fuerte sacudón. A partir de las 12h54 TL se reactivó el volcán en forma paulatina, empezando con bramidos no fuertes y pulsos de nubes cargadas con ceniza y vapor; este proceso comenzó a incrementarse durante el resto del día. Mucha actividad estromboliana ocurrió durante la noche, con bloques incandescentes lanzados hasta 300-500 m por encima del cráter. Los días miércoles a sábado la ceniza fue emitida en cantidades pequeñas, a veces llegando a moderadas, fue enviada por los vientos hacia al Oeste y Sur-oeste, pero a veces se fue al Sur, Norte y Nor-Este. El día viernes a las 12h45 TL se intensificó la actividad, con explosiones más fuertes ($DR=10.1 \text{ cm}^2$), bramidos más intensos y penachos más altos y más oscuros debido a una carga mayor de ceniza. El primer cañonazo sucedió a las 5h14 TL el día 23. Los desplazamientos reducidos de las explosiones varían de 6 a 13, es decir de moderadas a grandes. Se nota que durante la noche de sábado comenzaron a salir penachos más cargados con ceniza, de color gris medio, y tienden a viajar al Oeste y Sur-Oeste. Se reportó por teléfono al Alcalde de Quero, y a la zona por Radio Bonita, que es posible que las zonas meridionales de las Provincias de Tungurahua y norte de Chimborazo podrían ser afectadas por caída de ceniza. Se reporto ceniza hasta Guaranda.

Es notorio que existe mucha ceniza suelta sobre los flancos occidentales del cono, la cual está disponible para formar lahares en el futuro inmediato. Es probable que estas tendencias continúen en los próximos días.

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

-Lunes 18 de agosto de 2003 (Día 231)

20h00 El volcán se encuentra totalmente nublado, durante el trayecto no fue posible observarlo.

21h30 Volcán totalmente cubierto.

-Martes 19 de agosto de 2003 (Día 232)

01h00 Ronda de radio, la mayoría de colegas de la frecuencia dieron sus reportes, todo se encuentra sin novedad (S/N).

11h35 Volcán totalmente cubierto.



20h30 Se observa despejado el cráter, no se alcanza a distinguir pluma alguna. Se observa que la cumbre no esta cubierta de nieve.

23h00 Volcán totalmente despejado se observa poca actividad fumarólica, nada energética, que se dirige hacia el occidente.

-Miércoles 20 de agosto de 2003 (Día 233)

00h30 Volcán totalmente despejado no se observa incandescencia en el cráter.

01h00 Ronda de radio, no existe novedad alguna, al igual que en OVT.

10h05 Sismo, se sintió fuertemente en Baños, Pelileo y todo el sector, no fue sentido en Ambato. Desde base nos informan que el epicentro fue en sector de Pisayambo y de magnitud 4.7 Richter.

15h25 Volcán totalmente cubierto y tranquilo.

17h54 Explosión, se puede observar una columna de color gris oscura cargada de ceniza, tiene una altura de 3 Km. sobre el nivel del cráter. Esto fue confirmado por la DAC, un vuelo de ICARO observó una columna de 27000 pies de altura sobre el nivel del mar.

18h22 La columna se mantiene y su coloración se torna más oscura. En Cusua se reporta caída de ceniza muy gruesa por pocos minutos, Desde Pondoá, se reporta que la columna se dirige hacia el occidente, Juive Grande reporta que la columna puede ser observada desde Pelileo con varios kilómetros de altura, Cotaló reporta caída de ceniza en el sector de San Juan, desde Runtún se reportó caída de ceniza en el sector de Cotaló, Pillate reportó una leve caída de ceniza.

19h20 Desde Juive Grande se reportó una leve caída de ceniza en Pelileo.

19h23 Desde Juive Grande reportó escuchar un ligero cañonazo, ningún otro vigía lo escuchó.

19h40 Se puede observar que la columna mantiene una altura de 2 Km. sobre el nivel del cráter (snc) de coloración bastante oscura.

21h37 El vigía de Cusúa reporta que desde hace 1 hora se escuchan bramidos fuertes por su sector. Desde el OVT se observa una columna estática de aproximadamente 2 Km. snc. con una moderada carga de ceniza, luego de esta altura se dirige hacia el NNO.

22h34 El Diario vespertino "La Razón" informa sobre una leve caída de ceniza en Riobamba.

23h51 Se observa incandescencia a simple vista, así como actividad estromboliana característica con rocas incandescentes que ruedan por los flancos occidental y noroccidental principalmente, pero también se observó rocas rodar por el flanco nororiental.

-Jueves 21 de agosto de 2003 (Día 234)

01h00 Ronda de radio. La mayoría de los vigías reportaron que sintieron el sismo de la madrugada. Pillate, reportó caída de ceniza en la tarde, Cusúa reportó una leve caída de ceniza, Juive Grande reportó columnas de ceniza continuas durante toda la tarde y bramidos fuertes por la noche, Runtún y Baños reportaron bramidos e incandescencia en la noche.

11h00 El día amanece nublado, no se puede observar al volcán. Durante toda la noche se pudo escuchar bramidos de intensidad variable, los sismógrafos indican una amplitud variable en la señal tremórica.

11h43 Runtún informa bramidos muy fuertes y también observa la reactivación las fumarolas del lado oriental.

12h15 La cumbre es visible, y hay un penacho de coloración blanca que alcanza una altura de 1 Km. y se dirige lentamente hacia el occidente.

16h19 Desde Ambato se reporta una leve caída de ceniza en la parte alta y central de la ciudad y desde Guaranda informan observar nubes cargadas de ceniza.

18h18 Se observa la columna continua de color gris claro, que asciende 1 Km. que se dirige hacia el occidente.



19h20 Runtún reporta bramidos desde el sector del Palmar.

19h46 Runtún reporta escuchar la caída de rocas. Desde el OVT se observa una columna de coloración blanca que se mantiene unos 2.5 Km. de altura y luego se dirige hacia el NNE.

21h01 Se observa una columna casi estática de 2 Km. snc. y luego se dirige hacia el norte-nororiente.

22h00 Runtún reporta que puede observar claramente que la columna de vapor se dirige hacia el suroriente.

23h00 Se observa una columna de color blanco con muy poca ceniza de una altura de 3Km. snc, dirigiéndose hacia el oriente.

-Viernes 22 de agosto de 2003 (Día 235)

00h30-01h06 Se da un aumento en la sismicidad con un tremor de baja frecuencia que varía desde 2 hz a 1 hz. Luego de este tremor aumentaron los bramidos.

01h12 Ronda de radio. La mayoría de los vigías ratifican que durante todo el día se pudo escuchar bramidos de variable intensidad, así como columnas de vapor cargadas con poca ceniza, además desde Latacunga se informó que es posible observar las columnas de vapor y ceniza.

01h15 En todo lo que va de la noche se ha podido observar actividad estromboliana muy activa.

08h16 Explosión (DR= 4.17) No se escuchó el cañonazo.

09h31 Pillate informa que por su sector se siente una vibración tipo sismo

11h00 Amaneció el día con cielo parcialmente despejado, pero el volcán esta cubierto por nubes en su parte superior. Hubo bramidos toda la noche.

13h24 Se observa un penacho en cráter compuesto puramente de vapor de agua, con nada o muy leve cantidad de ceniza

15h36 Nuevo ciclo de explosiones que dura unos 5 min.

15h57 Se observa una columna de color gris claro de 1 Km. de altura acompañada de bramidos.

17h45 Explosión (DR= 10.17 cm²) Columna de color gris medianamente oscuro de una altura de 2.5 – 3 Km. snc. la parte baja de la columna se dirige hacia el occidente y la parte alta se dirige hacia el nor-oriente.

17h52 Runtún reporta la columna y además escuchó bloques rodar por los flancos por algunos minutos.

19h10 Columna de color muy oscura de alrededor de 2.5 Km.

20h30 Columna de 3.5 Km. se dirige hacia el occidente.

20h39 Columna de color gris oscuro de 3 Km. de altura dirigiéndose hacia el occidente.

21h11 Columna de color gris oscuro de una altura menor de 3 Km. dirigiéndose hacia el noroccidente.

- Sábado 23 de agosto de 2003 (Día 236)

01h00 Ronda de radio. Todos los vigías informan sobre las columnas y bramidos durante todo el día.

09h29 Juive Grande reporta incandescencia en el cráter acompañada de fuertes bramidos. Desde el OVT se puede observar una fuerte actividad estromboliana, con bloques incandescentes bajar sobre 1 Km. bajo el nivel del cráter.

10h14 Explosión (DR= 9.44) luego fuertes bramidos y acompañado de actividad estromboliana. Pillate puede observar el movimiento balístico de los bloques incandescentes. Juive Grande reporta que los bramidos se sienten como un movimiento telúrico.

11h30 Amaneció el día nublado, casi en su totalidad. Se observa una columna de color gris medio de vapor y ceniza que asciende 300 m. y se dirige hacia el occidente.

13h11 Explosión (DR= 7.56) Juive Grande reporta un leve cañonazo.

13h54 Volcán totalmente cubierto. Lluvia en OVT nivel 0.5 muy leve



- 14h24** Explosión (DR= 6.25) Se escucha cañonazo, el volcán se encuentra cubierto.
16h12 Se observa una columna gris con alto contenido de ceniza que se dirige hacia el occidente, de una altura de 1.5 Km. snc.
23h41 Explosión (DR= 10.36) Se observa una columna bastante cargada de ceniza dirigiéndose hacia el suroccidente. Además se observó bloques incandescentes rodar por los flancos oriental y occidental por lo menos 1 Km bajo el nivel del cráter (bnc).

-Domingo 24 de agosto de 2003 (Día 237)

- 01h00** Ronda de radio, se observa bastante ausentismo pese a la actividad del volcán, ojalá sea solo por que es sábado en la noche.
04h38 Explosión. Juive Grande y Pondoá, reportaron cañonazo bastante fuerte con vibración de ventanas.
Durante la noche se escucharon bramidos ocasionales y caídas de bloques incandescentes, pero no con la fuerza o tamaño de las noches anteriores.
11h30 El día amaneció totalmente nublado, siendo la excepción el flanco NO del cono. Se observa un penacho de color gris medio de altura menor de 1 Km. con ceniza cayendo y formando una cortina de caída, y se dirige hacia el occidente.
12h30 Volcán totalmente despejado, con columnas de 1 Km. de altura que se dirige hacia el occidente.
13h45 Volcán totalmente nublado.
14h15 Jorge Álvarez (radioaficionado) informa sobre la caída de ceniza durante la noche en la ciudad de Guaranda y además observan que la nube se dirige hacia la costa.
14h18 Explosión (DR= 12.6) Se escuchó un fuerte cañonazo, fue sentido en Baños. Juive Grande, Cusúa, Pondoá, Baños, escucharon el cañonazo y bloques rodar. Altura de la columna 3 Km. snc.
16h21 Explosión (DR= 6.41) No se escuchó cañonazo
18h50 Explosión se escucha en OVT, Runtún y Baños, la columna alcanzó una altura de 2.5 Km. y se dirigía hacia el noroccidente
18h56 Explosión. No se escuchó nada.
21h13 Explosión (DR= 10.5) Columna color gris oscura de una altura 2.5 Km.
22h11 Se reportan bramidos del volcán en la zona de Juive.

-Lunes 25 de agosto de 2003 (Día 238)

- 01h00** Reporte de radio. La mayoría de vigías salen al reporte, informan de bramidos constantes, columnas con ceniza que se dirige hacia el occidente e incandescencia por las noches.
01h00 Incandescencia, con pequeños ciclos de actividad estromboliana, se observan bloques elevarse unos 300 m snc. y luego descender 1 Km. bnc. Esto se observa mayormente por los flanco occidental y noroccidental.
02h35 Explosión (DR= 17.27) Se escuchó un fuerte cañonazo en OVT, así como en las poblaciones cercanas, se reportó el cañonazo hasta Vizcaya, los bloques incandescentes bajaron mas de 1 Km. bnc.
03h58 Explosión (DR= 12.37) Se escucha fuerte cañonazo. Runtún sintió un pequeño movimiento telúrico.
11h23 Aumentan las emisiones y los bramidos. Ceniza en rumbo al W.

2. ESTADISTICAS DE LA SISMICIDAD, LOCALIZACIONES, RSAM (energía) E INCLINOMETRIA

FECHA	TOTAL	EXPL.	LP	VT	HB	EMIISION
18-Ago-03	1	0	1	0	0	0
19-Ago-03	0	0	0	0	0	0
20-Ago-03	8	0	8	0	0	5
21-Ago-03	8	1	8	0	0	20
22-Ago-03	70	2	70	0	0	33
23-Ago-03	18	6	18	0	0	8
24-Ago-03	11	9	11	0	0	11
Total Semana	116	18	116	0	0	77
Promedio diario en esta semana	16.6	2.6	16.6	0	0	11
Promedio diario semana pasada	2	0	2	0.5	0	0.4

Ha partir del 20 de agosto la actividad sísmica comienza ha ser más importante y está asociada a los cambios producidos luego del sismo en la zona de Pisayambo. Hay que indicar que este evento se localizo a 35 km al norte del volcán con una magnitud de 4.7 grados en la escala de Richter y tuvo una profundidad de 8.4 km. Estos sismos en la zona de Pisayambo son muy frecuentes y corresponden al 30% de la actividad sísmica tectónica del país.

El inicio del proceso volcánico fue con eventos de largo período que son de las mismas características a los observados en otros procesos. Posteriormente la señal se presentó como un tremor constante intercalado con eventos de largo período y emisiones, en la figura 1 se muestra este pico de actividad sísmica. El tremor fundamentalmente muestra la acción de la salida de ceniza y gases.

En la figura 1 también, se grafica la curva de liberación de energía, en la cual podemos comparar la energía liberada en las crisis volcánicas ocurridas este año, como se ve hasta el momento el valor de energía liberada es aproximadamente la mitad de lo liberado en los dos episodios anteriores.

Se registraron muy pocos episodios de tremor armónico, que no llegaron a superar mas de 10 minutos de duración en comparación a otros periodos eruptivos en los cuales este tipo de tremor llegó a registrarse durante algunas horas.

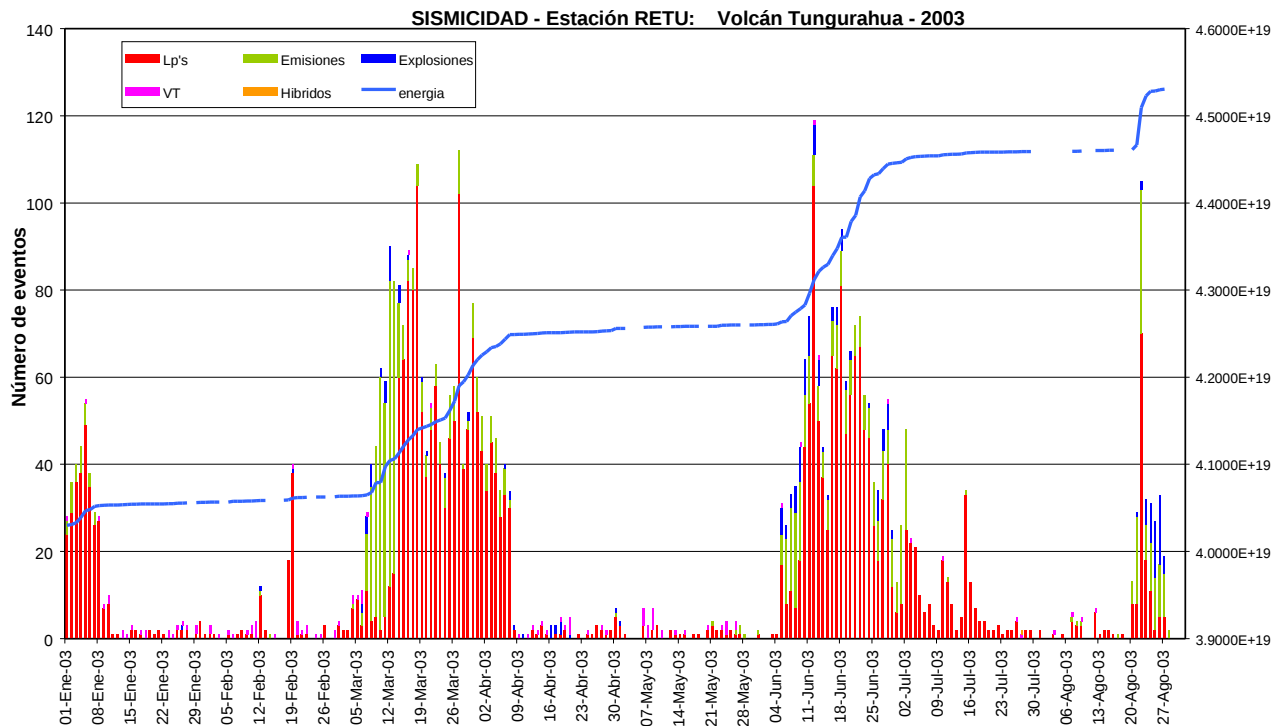


Figura 1. Detalle de la sismicidad en el volcán Tungurahua durante el 2003. Se muestra también la curva de energía liberada en cada evento eruptivo.

Ha partir del 23 de agosto las explosiones son más fuertes y frecuentes, los valores de desplazamiento reducido en esta ocasión, califican a las explosiones entre moderadas y grandes. La explosión más importante de la semana ocurrió el 24 de agosto a las 4h12 TL con un $DR= 12.9 \text{ cm}^2$

FECHA Y HORA Tiempo universal, restar 5 horas para tener tiempo local	DESPLAMIENTO REDUCIDO (cm^2)
20-Ago-03 17:40	4.43
21-Ago-03 08:16	4.47
22-Ago-03 02:13	9.98
22-Ago-03 21:10	11.14
23-Ago-03 10:13	9.33
23-Ago-03 13:10	7.56
23-Ago-03 14:23	6.25
23-Ago-03 22:38	9.50
23-Ago-03 23:12	8.39
23-Ago-03 23:42	10.35
24-Ago-03 04:37	11.28
24-Ago-03 08:25	6.26
24-Ago-03 09:12	12.97
24-Ago-03 14:16	12.62
24-Ago-03 16:20	6.41
24-Ago-03 16:34	4.30
24-Ago-03 18:48	12.52
24-Ago-03 18:56	6.95
24-Ago-03 21:12	10.50

En la figura 2 se pueden ver los espectrogramas de estos días, en donde se aprecian las características espectrales de las señales generadas por el volcán. Es claro que el alto contenido de altas frecuencias está relacionado con las emisiones de gases y cenizas

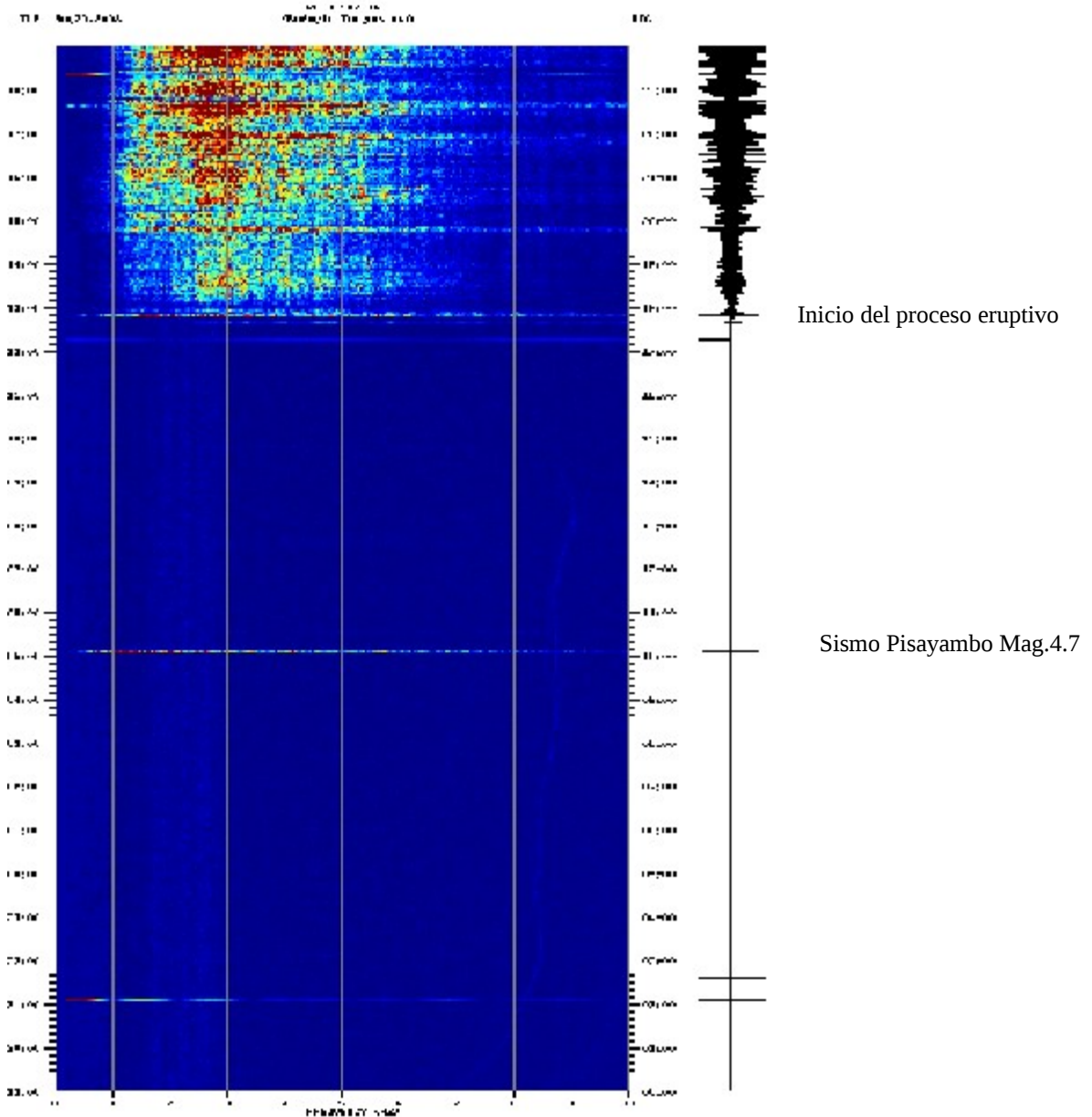


Figura 2. Espectrograma del día 20 de agosto

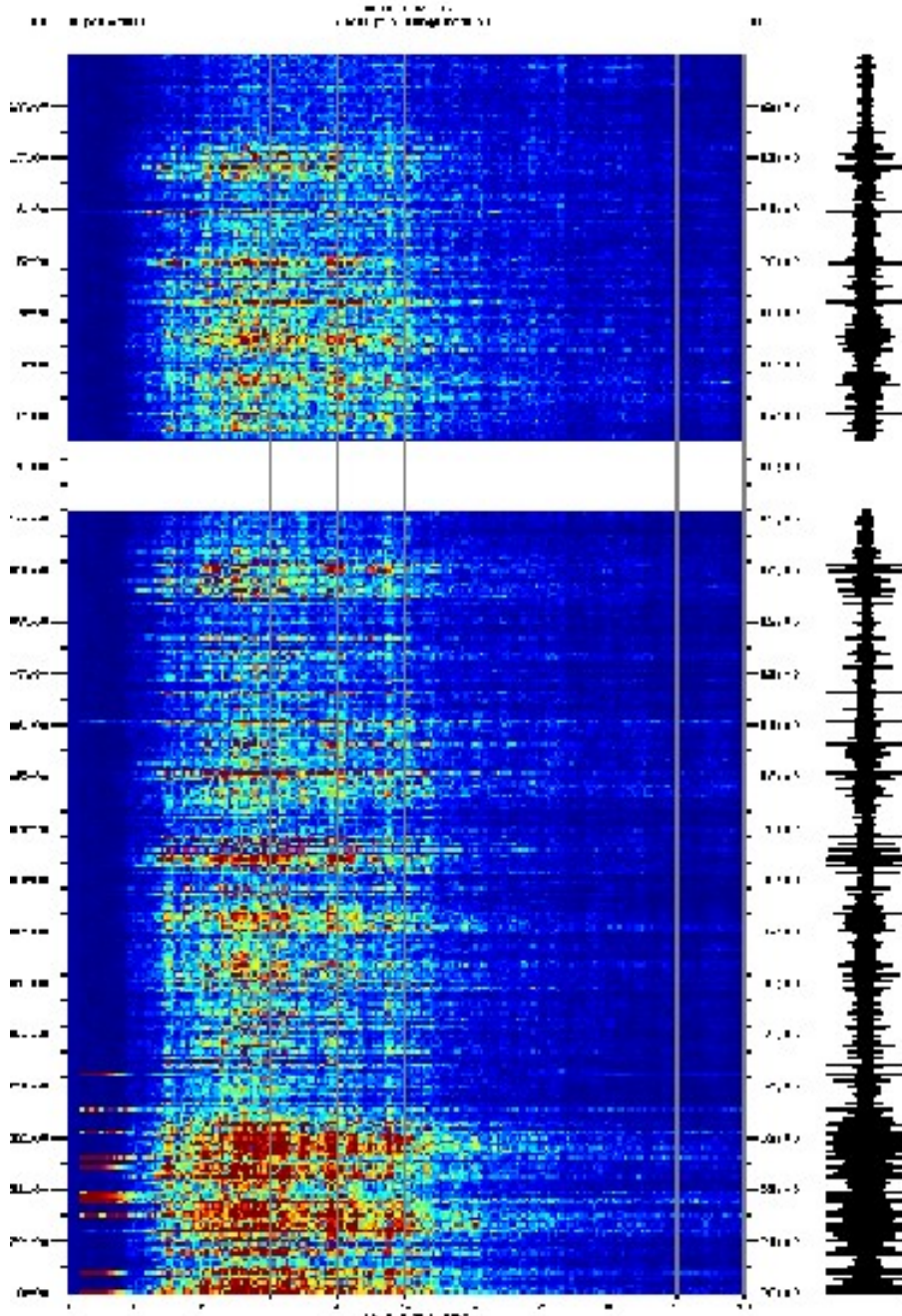
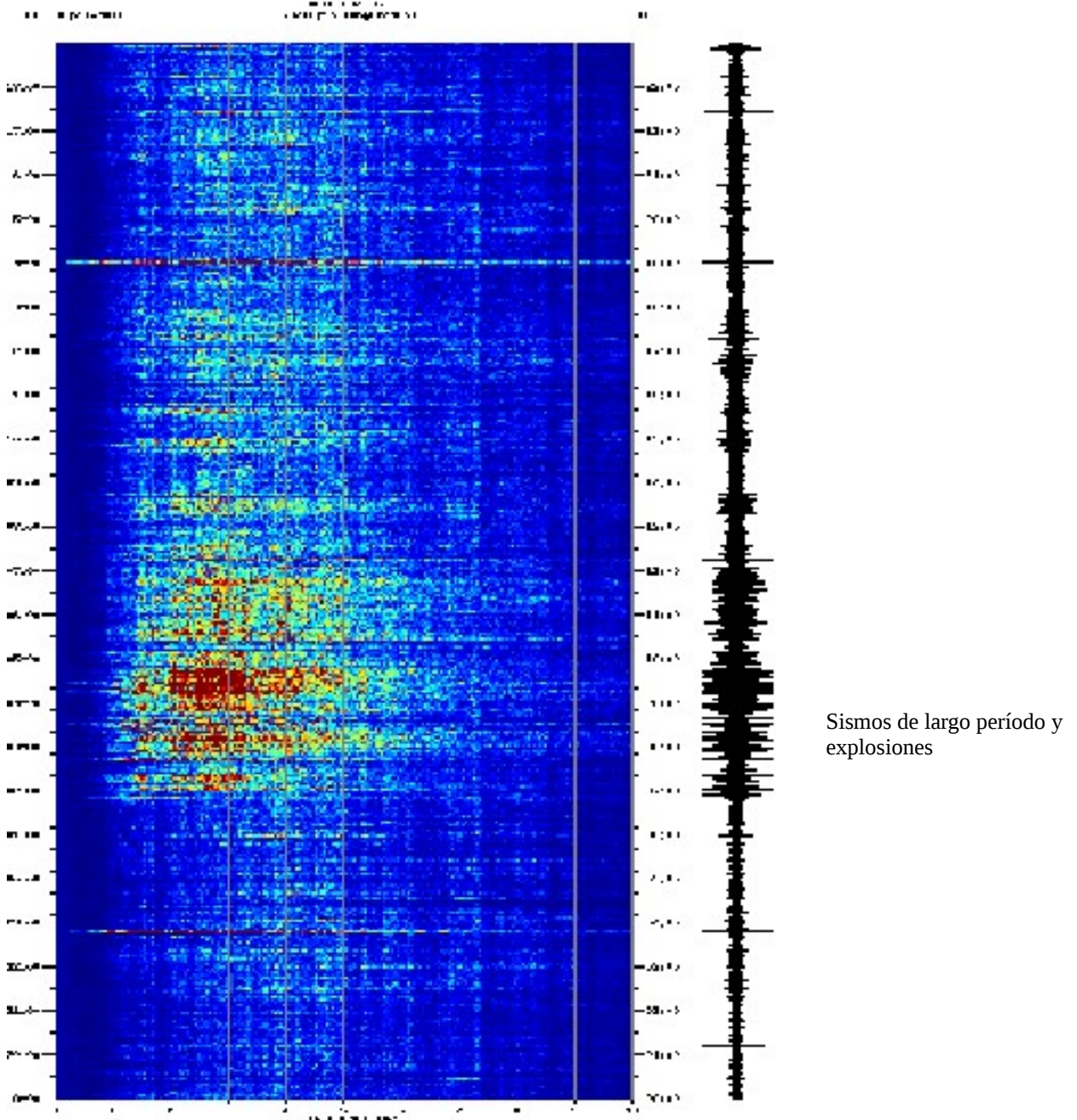


Figura 2. Histograma del 21 de agosto donde se muestra la característica espectral de las señales del volcán.

Figura 2. Espectrograma del día 22 de agosto.



En cuanto a la inclinometría las variaciones observadas en el sensor son pequeñas y por lo tanto no representan un cambio de importancia en el nivel de deformación de los flancos del volcán. Figura 3

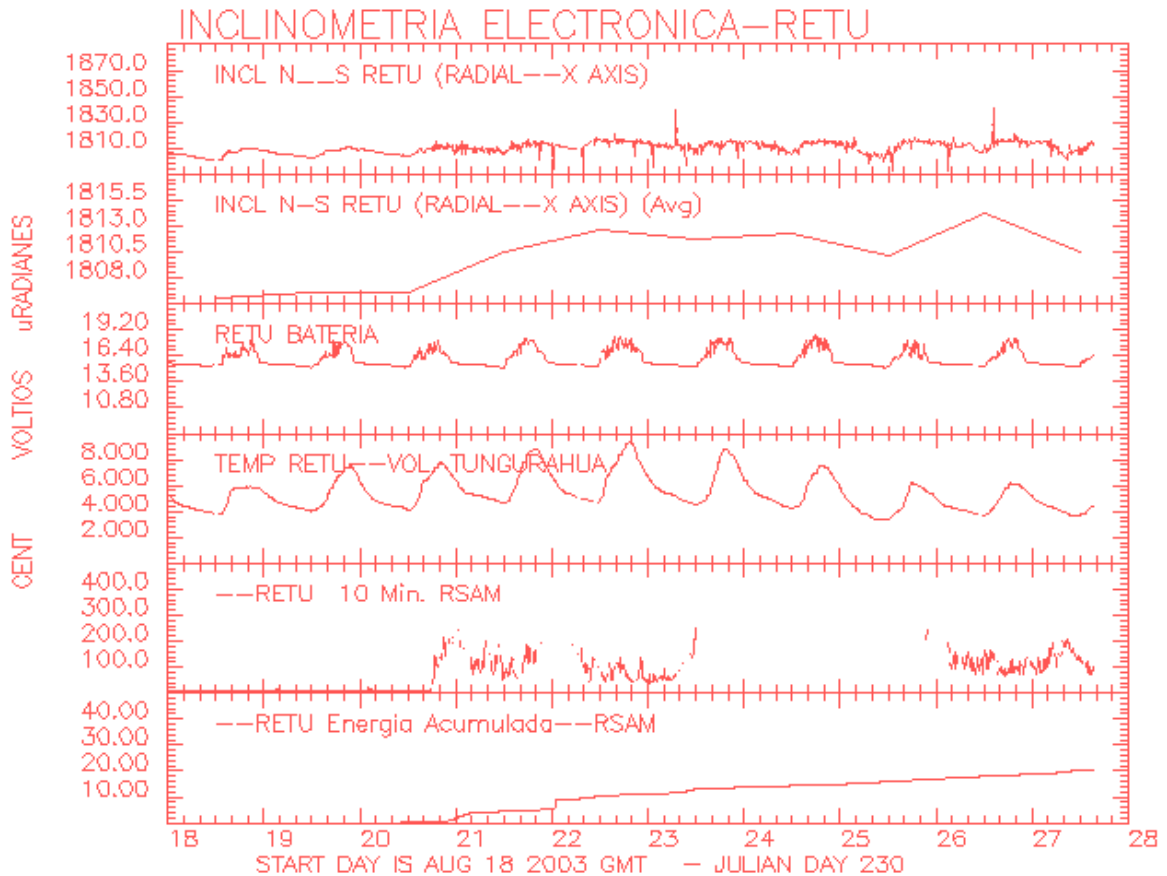


Figura 3. Datos de inclinometría estación RETU.

3. EDM, COSPEC Y GEOQUÍMICA

Durante la semana las condiciones climáticas no permitieron efectuar medidas de COSPEC.

4. ESTADO DEL VOLCÁN

El volcán presenta un proceso de manifestaciones superficiales, las cuales posiblemente fueron disparadas por un evento sísmico ocurrido al norte del volcán. Este nuevo proceso tiene las mismas características de lo sucedido en junio de este año, ha mostrado una serie de emisiones y explosiones que progresivamente han sido más abundantes. Estos fenómenos han provocado columnas de gases y cenizas, con contenidos variables de ceniza que durante el fin de semana han provocado caídas de ceniza con un volumen mayor al de los primeros días. Se espera que este proceso se mantenga por algún tiempo.



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
OVT-IG/ AA