

**INFORME No. 43**  
**INSTITUTO GEOFÍSICO – ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**RESUMEN SEMANAL: VOLCÁN TUNGURAHUA**  
**SEMANA DEL 22 al 28 de OCTUBRE DEL 2007**

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

**SÍNTESIS GENERAL DE LA ACTIVIDAD**

A inicios de esta semana el volcán presentó una actividad moderada, con pocas explosiones por día, LP's pequeños y además, pocos VT's. Las emisiones fueron mayormente de vapor de agua. El caudal de  $SO_2$  registró un promedio de 300- 1000 T/día, registrado por el sistema NOVAC, a principios de la semana. A partir del 24 de Octubre, la columna se dirigió al oriente-sur oriente, y por lo tanto no hay datos. Algunas explosiones produjeron caídas de cenizas líticas relacionadas con ellas, en el principio de la semana. Se escucharon Bramidos, pero no fueron tan fuertes ni constantes. Un brillo leve fue observable en el cráter con el Visor Nocturno.

Este periodo de “silencio” ocurrió después de la actividad importante registrada la fin de semana pasada durante lo cual la liberación de energía fue suficiente para subir el IAS a nivel 6, dando la idea que está topado el conducto, dado que solo ahora está saliendo vapor de agua blanco, producto del calentamiento en la parte superior del cono. Desde que fue alcanzado el Nivel 6, el volcán ha tenido un bajón en su nivel de actividad. La sismicidad diaria se caracterizó por tener entre 22-82 LP's, 4-74 emisiones, 1-2 VT's, y 4-11 explosiones. Las columnas de vapor blanco se elevaron entre 0.5-1.5 km por encima del cráter, muchas veces no presentó mucha fuerza en su salida.

En general el clima ha sido muy bueno, con días soleados y brisas leves. Ocurrieron algunas lluvias generalizadas, pero con poca acumulación de precipitación. No se produjeron lahares.

En fin, a pesar de toda la expectativa sobre el alto estado de actividad del volcán (Nivel 6= alta), en realidad la actividad fue mayormente baja y no hubo mucho que destacar durante toda la semana.



*Figura 1. Foto desde OVT, 25 Octubre, 2007, 6 p.m. (TL), P. Mothes*

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

### **Martes 23 de Octubre de 2007 (Día 296)**

**01h00** Rueda de radio: Se reportó ceniza moderada en Runtún, bramidos en Pillate, Juive Grande, Vascún, Cusúa y Pondoá.

**01h55** Explosión DR=3.07cm<sup>2</sup>. No se generó ruido, no hubo novedad alguna. El volcán se encuentra nublado. En Runtún y Baños se sintió el sismo.

**03h12** Sismo regional 4.1, a 29 km de Píllaro. El sismo fue sentido en Pucará. Explosión DR= 4,49cm<sup>2</sup>.

**03h59** Explosión con cañonazo sentido en Juive Grande. Vibración en ventanales. El volcán se encuentra nublado. Delta 6 comunica que escuchó un cañonazo. En Cusúa se sintió la explosión con un fuerte cañonazo.

**16h53** Emisión a 2km al oeste. Carga media alta de ceniza. No se reportan novedades.

**17h11** Volcán nublado, entre nubes se observa una columna de emisión con carga media baja de ceniza aproximadamente unos 3km snc al NE. No se reportan novedades.

**18h02** Se registra una explosión con DR= cm<sup>2</sup>. Debido a ésta se generó una columna de emisión de 4km con carga media alta de ceniza con tendencia al NE. El volcán se encuentra totalmente nublado. No se reportan novedades.

**18h14** Se registra un LP. No se reportan novedades.

**19h30** El volcán se encuentra nublado. Se registra un LP.

**20h14** Se observa una emisión de vapor de agua que alcanza una altura de 2km snc en dirección NE. El volcán se encuentra despejado.

**21h20** Reactivación de las fumarolas del flanco NE. Bramidos esporádicos, se observa emisión de vapor de agua.

Se genera una explosión. Juive reporta caída de bloques.

**21h25** Se observa nube de vapor con dirección NE con una altura de 3km snc. se observa presencia leve de ceniza.

**21h42** Se observa emisión con bajo contenido de ceniza. No se reportan novedades.

**22h34** Señal de emisión. Se incrementa ligeramente el contenido de ceniza. La emisión es poco energética.

**22h41** Pequeña emisión. Se observa una emisión energética con contenido moderado de ceniza.

### **- Miércoles 24 de Octubre de 2007 (Día 297)**

**01h00** Rueda de radio: Se reportan bramidos, varias explosiones moderadas y sonidos. Caída de ceniza.

**03h45** Todo tranquilo. Pocas emisiones.

**10h58** Volcán nublado, tranquilo. No existen novedades. Se registran pequeños LP's más

**11h41** Volcán totalmente nublado, no se reportan novedades.

**14h06** Volcán totalmente nublado. Sin novedad.

**15h30** Volcán nublado. No se reportan novedades.

**16h13** Se registra un LP. Volcan totalmente nublado.

**17H53** Volcán totalmente nublado. Sin novedad

**18h31** Volcán semidespejado. Se observan continuas emisiones de vapor de agua.

**18h52** Volcán despejado. Se observa emisión cargada con ceniza leve cuya dirección es el NW.

**19h13** El volcán se encuentra parcialmente nublado. No existe novedad alguna.  
**20h11** Se genera un LP de emisión. Se observa columna de ceniza con carga media entre nubes con dirección NW.  
**20h30** se registra una explosión con DR= 3,92cm<sup>2</sup>. El volcán se encuentra nublado.  
**20h49** LP de emisión. Se observa una emisión cargada de bajo contenido de ceniza, cuya altura es de 2km con dirección NE.  
**21h18** Volcán despejado. No se reportan novedades.  
**21h22** Emisión de vapor de agua a 1km sobre el nivel del cráter. El volcán se encuentra totalmente despejado.  
**21h32** Emisión de vapor de agua con carga media de ceniza en dirección NE y altura de 2km sobre el nivel del cráter.  
**21h49** Volcán despejado. Se observa emisión de vapor de agua.  
**22h11** LP de emisión. Se observa una columna de vapor acompañada de ceniza leve a 2km sobre el nivel del cráter.  
**22h31** Se observan continuas emisiones de vapor de agua con leve contenido de ceniza. No se reportan novedades.  
**22h38** Se observa una emisión con carga de ceniza medio que llega hasta una altura de 2,5km sobre el nivel del cráter con dirección NE.  
Vigía reporta columna de aproximadamente 2km de altura. No se observa el volcán.

**- Jueves 25 de Octubre de 2007 (Día 298)**

**00h04** Volcán despejado. Se observan constantes emisiones de vapor de agua.  
**01H22** Se registra explosión DR= cm<sup>2</sup>. Volcán nublado, se escucha explosión. En Juive se reporta una detonación y caída de rocas. Volcán nublado.  
**02h59** Emisión continua de vapor, leve brillo en el cráter.  
**11h00** Volcán nublado, sin novedad durante la noche. Se generaron varios LP's pequeños.  
**12h30** Se reporta caída de ceniza en Manzano. Bramido muy prolongado con rodar de rocas.  
**13h01** Se registra LP de emisión. La emisión que se observa contiene poca cantidad de ceniza que se dirige al W.  
**13h05** Penacho de emisión de poca energía a aproximadamente 500m snc con poca carga de ceniza. Se dirige al NW.  
**13h30** Ponda reporta incremento en la intensidad de los bramidos.  
**18h10** LP de emisión. Volcán nublado.  
**18h47** LP de emisión. Volcán nublado.  
**19h12** Volcán parcialmente despejado. Se observa emisión de vapor con contenido de ceniza con carga media. Se dirige al NW.  
**19h29** Volcán despejado. Se observa columna de vapor de agua con leve cantidad de ceniza con dirección NW.  
**20h14** Se escuchan bramidos. Se genera LP de emisión que llega a 1km de altura sobre el nivel del cráter.  
**20h25** Se observa emisión con carga media de ceniza a una altura de 1,5km sobre el nivel del cráter.  
**21h17** Continua emisión de vapor de agua con carga leve de ceniza con una altura de 1,5km sobre el nivel del cráter.  
**21h52** Desde Manzano se reporta emisiones de vapor. Escucha bramidos.  
**22h03** Se observan continuas emisiones de vapor con dirección  
**22h34** Se observan continuas emisiones de vapor con dirección

**22h49** LP de emisión. Se observa emisión de vapor de agua acompañado con carga de ceniza leve.

**22h55** Se escuchan bramidos en el volcán. Observa columna con vapor de agua y ceniza que se dirige al oriente.

**- Viernes 26 de Octubre de 2007 (Día 299)**

**00h16** Desde Pillate se observa incandescencia en el cráter del volcán. En OVT se escuchan bramidos. Se genera un LP de emisión.

**01h00** Rueda de radio: Se escucharon bramidos de baja y mediana intensidad en Juive Grande, Manzano, Choglontús, Bilbao, Punzán y Cusúa. Se reportó una ligera caída de ceniza en el Manzano y Bilbao. Desde el centro de Baños observó columna de vapor de 1km de altura.

**10h50** Volcán 100% despejado. Se observa columna de vapor y se escuchan pocos bramidos.

**11h03** LP de emisión, sube como hongo a 1km de altura sobre el nivel del cráter. Es de color gris oscuro que se dirige al S-SE. Se escuchan bramidos y se siente vibración del suelo leve.

Desde Puela se reportan ruidos toda la noche, bramidos más o menos leves pero prolongados.

**11h57** Volcán nublado por completo. Se registra explosión con  $DR= 2,40\text{cm}^2$ .

En Manzano se reporta explosión con rodamiento de rocas durante 2 segundos.

**12h49** Volcán nublado. Se registra LP de emisión.

**13h04** Volcán semidespejado. Se genera LP de emisión. Entre nubes se observa columna con carga media de ceniza con dirección NE.

**14h08** Se registra un LP de emisión; el volcán se encuentra nublado, sobre las nubes se observa emisión con ceniza de cantidad media más o menos una altura de 2 Km con dirección NE.

**14h18** Emisión LP; volcán nublado.

**14h47** Emisión LP; volcán nublado.

**16h12** Emisión LP; volcán nublado.

**17h18** Emisión LP; volcán nublado.

**18h17** Volcán nublado S/N.

**20h51** Volcán despejado, no hay presencia de vapor; un día S/N.

**20h58** Volcán despejado; se registra un VT asociado con una columna de vapor de altura de 800 msnc con un contenido moderado de ceniza de color gris dirigiéndose al Sur – Este.

**23h11** Volcán despejado S/N.

**Sábado 27 de Octubre de 2007 (Día 300)**

**00h13** Se escucha fuertes bramidos en OVT.

**03h07** Se escucha una explosión – cañonazo.

**04h41** S/N; nublado.

**10h38** Despejado; se observa una columna de vapor que sube verticalmente 500 msnc y va dirigiéndose al Norte; noche S/N.

**03h06**  $DR = 5.91 \text{ cm}^2$

**07h41**  $DR = 3.5 \text{ cm}^2$

**08h26**  $DR = 0.90 \text{ cm}^2$

**08h45**  $DR = 9.01 \text{ cm}^2$

**13h26** Una mañana soleada; volcán se encuentra seminublado S/N.

**16h35** Se registra un temblor de magnitud pequeña, volcán se encuentra nublado en la parte superior.

**20h18** Se registra un LP asociado con una emisión.

**20h40** Sismo de magnitud 4.9 localizado por El Chaco de 11 Km de profundidad.

**21h48** Fuertes vientos en dirección Oeste – Este. El día se empieza a nublar. Presencia de lluvias por alrededores del volcán.

**23h08** El volcán se encuentra nublado en la parte superior; no se observa columnas de vapor.

**23h59** Se reporta leve caída de ceniza en Baños.

**- Domingo 28 de Octubre de 2007 (Día 301)**

**00h14** En Cusúa se escucharon bramidos de baja intensidad; se observa bajar de bloques incandescentes.

**00h03** Ronda de Radios. Sin novedad.

**01h13** Se produjo un LP de emisión.

**01h15** En Juive Grande se reporta lluvia, no especifica la magnitud.

**01h50** Se registro un LP.

**01h54** Se registro un LP.

**01h56** Se registro un LP.

**02h03** Se produjo un LP asociado con una explosión.

**02h11** Se registro un LP.

**02h22** Se registro un LP.

**03h00** Reporte de leve caída de ceniza en Baños.

**11h00** Se reporta caída de ceniza en la noche en Runtún, la ceniza era fina de color negra; se escucharon bramidos. Despejado el 100%, pequeña columna dirigiéndose al Nororiente, débil de 1 Km de altura.

**12h00** Desde el Manzano se reporta que ha escuchado bramidos toda la noche.

**13h01** Se registro un LP.

**13h12** Se registro un LP.

**13h13** En Runtún se escuchó una detonación se observa una columna de color blanca, no hay rodar de rocas.

**14h39** Se registro un LP asociado con una columna de vapor, se escucha bramidos desde el OVT; se puede observar parcialmente el cono del volcán.

**17h58** Se puede observar una columna de vapor de aproximadamente 7 Km dirigiéndose al Sur oriente con un contenido bajo de ceniza de color gris.

**17h59** TV Fox, reporta que ocurrió una explosión y se observa un hongo.

**18h26** Se registra un LP que puede ser asociado con una emisión; volcán parcialmente nublado.

**18h26** Se registra un LP que puede ser asociado con una emisión, volcán se encuentra parcialmente nublado.

**20h37** Se registra un LP.

**21h05** Desde Runtún se reporta que se observa un hongo con cierta carga de ceniza.

**21h07** Desde el OVT se observa con un contenido moderado de ceniza de aproximadamente 3500 msnc.

**21h21** Se registro un LP, volcán totalmente nublado; no se puede observar ninguna situación.

**23h10** El volcán se encuentra nublado. Runtún reporta leve llovizna, no especifica la magnitud.

**23h14** Se registro un LP.

**- Lunes 29 de Octubre de 2007 (Día 302)**

- 03h57** Se escucha bramidos fuertes desde el OVT.  
**04h48** Vigía reporta que observa rodar de rocas 0.3 Km desde el borde hacia abajo.  
**10h40** Despejado; no hay emisiones. La noche pasó tranquila S/N.  
**13h30** Palictagua, reporta que ha escuchado bramidos fuertes y rodar de rocas.  
**14h00** Se nubla; todo S/N.  
**17h33** Ventoso, sale muy poco del cráter.  
**19h00** Despejado; 66 cm<sup>3</sup>/seg caudal del R. Pastaza; columna pequeña sube.  
**23h11** En el Manzano se reportan bramidos de toda intensidad.  
**23h53** Se produce un evento, se puede observar bloques incandescentes rodar hasta 300 m desde el borde hacia abajo.

**- Martes 30 de Octubre de 2007 (Día 303)**

- 04h00** Llamado desde Ambato – se observó incandescencia con un LP.  
**02h32** Desde Choglontus se reporta una explosión fuerte con más incandescencia 400 - 500 msnc; LP (no fue tan importante).  
**04h14** Más LP's están ocurriendo.  
**10h00** Sonidos prolongados provienen del volcán – intensifican y luego se calman, suena como el calefón cuando está muy encendido y después baja; nublado.  
**10h51** En el Manzano se reportan bramidos de toda intensidad y caída de ceniza tipo cemento.  
**12h33** Cahauhi – bramidos escuchados toda la noche además cayo ceniza fina blanca.  
**13h26** Se observa una columna de 2.4 Km dirigiéndose al sur occidente con un contenido moderado de ceniza.

**2.- LAHARES**

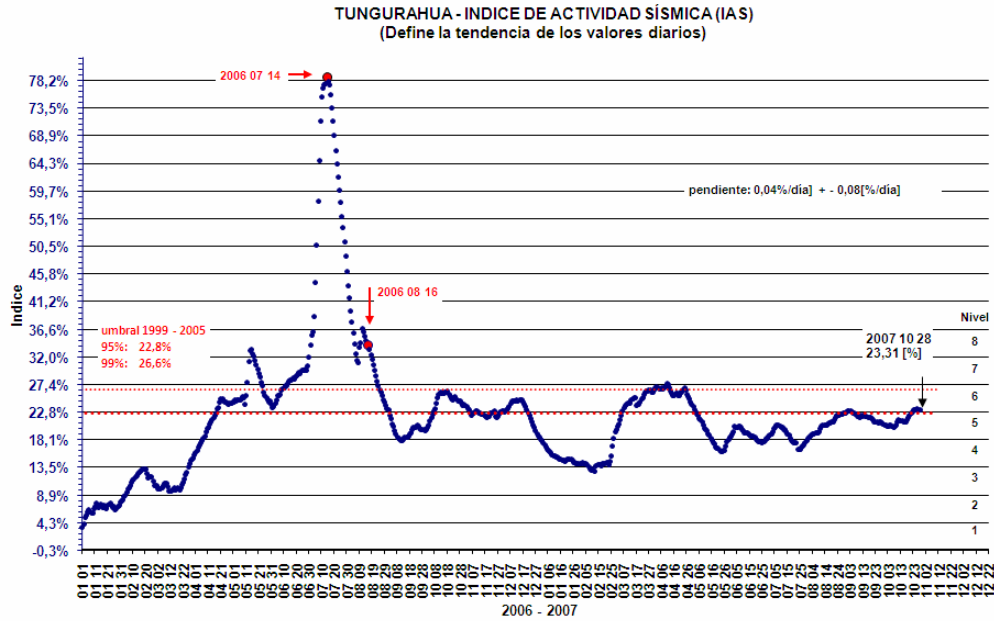
No se produjeron!!

**3.- ACTIVIDAD SÍSMICA**

Día	LP	VT	Hb	Tremor Armónico	Tremor	Explosiones	Observaciones generales
Martes 23					29	3	Cuatro de estas explosiones tienen valores de DR mayores a 4 cm <sup>2</sup> . Estas explosiones ocurrieron a las 16h41, 22h56 de ayer y 01h02 y 13h02 de hoy y ocasionaron ondas de infrasonido de 95, 216, 104 y 148 Pa. En la tarde de ayer y mañana de hoy no se realizaron observaciones de las columnas eruptivas debido a la presencia de nubes en el área. Al mediodía de hoy se observó una columna de vapor y ceniza de 4 km de altura sobre la cumbre. Más tarde se observó una columna de 1500 m con dirección NW y con un pequeño contenido de ceniza. No se tienen reportes de caída de ceniza. Se reportaron leves lluvias en la noche de ayer, pero no se tiene ningún reporte de la ocurrencia de flujos de lodo (lahares).

<b>Miércoles 24</b>					22		Dos explosiones tienen valores de DR de 4.9 y 3.5 cm <sub>2</sub> , de tamaño moderado. Estas explosiones ocurrieron a las 16h20 y 22h03 de ayer y generaron ondas acústicas con una presión de 101 y 64 Pa. En la tarde de ayer se observó una emisión casi continua de vapor con bajo contenido de ceniza que alcanzaba una altura de 1 km. Hoy en la tarde se observó una columna de vapor con poco contenido de ceniza con alturas menores a 1 km que se orientaba hacia el N-O. No se tienen reportes de caída de ceniza, ni tampoco flujos de lodo (lahares) en las últimas horas.
	92	1	0			5	
<b>Jueves 25</b>				-	31		Las explosiones más importantes ocurrieron a las 15h29 y 20h22 de ayer con desplazamiento reducidos de 3.9 y 5.6, lo cual las califica como explosiones de tamaño moderado. La explosión de las 20h22 fue escuchada como un cañonazo fuerte en el sector de Puela. Se reportó la caída de ceniza en el sector del Manzano (flanco sur-occidental). Se reportaron ligeras lluvias en la noche de ayer que no formaron flujos de lodo (lahares).
	82	0	0			4	
<b>Viernes 26</b>				-	37		La explosión más importante ocurrió a las 06h58 (tiempo local) de hoy con un DR de 2.4. Esta explosión generó una onda de presión de 50 Pa. No se presentaron lluvias, la parte alta del volcán se encuentra nublado pero sus alrededores se encuentran con buen clima.
	39	0	0			3	
<b>Sábado 27</b>				-	4		En la tarde de ayer se observó una columna de ceniza de color gris que se elevó 800 m sobre la cumbre y se dirigió hacia el Sur-Este. Esta emisión ocurrió después del sismo volcánico tectónico ocurrido a las 15h5 (Tiempo Local). En la mañana de hoy se observó una columna de vapor y ceniza con una altura de 500 m con dirección hacia el Oriente. No se tuvieron reportes de caídas de ceniza en todo el día. No se reportaron Lahares
	36	1	0			7	
<b>Domingo 28</b>				-	74		Se ha observado columnas de vapor. Escucharon bramidos de moderada intensidad a 13 Km del volcán. En la mañana de hoy se reportó una ligera caída de ceniza fina en las zonas de Runtún y Baños. No se presentaron lluvias ni reportes de lahares.
	29	0	0			12	
<b>Lunes 29</b>				-	25	5	Esta mañana se observó una emisión de ceniza que alcanzó los 3 Km. sobre el cráter, con direcciones occidente y sur-occidente. Desde Juive se reportó una ligera caída de ceniza. Las emisiones restantes son poco energéticas. No se presentaron lluvias ni reportes de lahares.
	78	0	0				

**Tabla 1.** Resumen de la actividad sísmica de acuerdo a los boletines diarios del IG



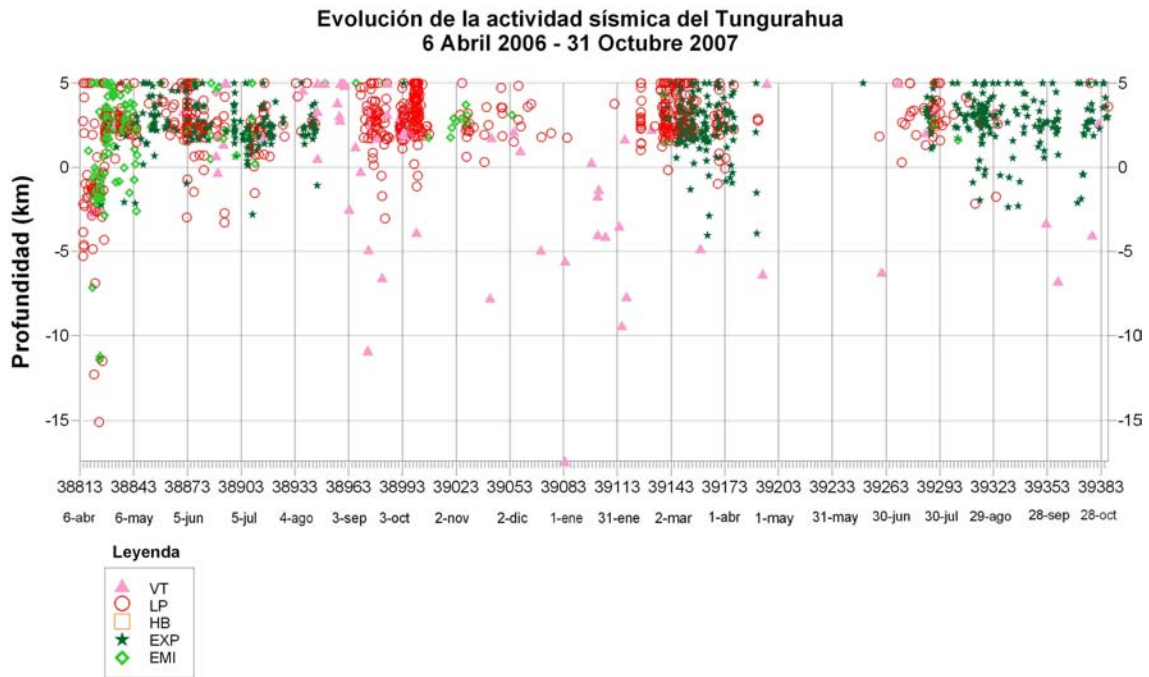
**Figura 6.** Evolución temporal del Índice de Actividad Sísmica (Fuente: Sismología IG).

Con datos hasta el día 28 de Octubre, 2007

- \* Nivel del IAS: 6
- \* Tendencia del IAS: Estable (pendiente: 0,04 +/- 0,08).
- \* Velocidad: Dentro del rango 1999-2005
- \* Aceleración: Dentro del rango 1999-2005
- \* Peso del escenario II: 17,31%

La ploteo de las profundidades de los eventos sísmicos, reportados por Mónica Segovia, muestra que la actividad es mayoritariamente superficial, sin embargo se han podido ubicar dos eventos VT con profundidades de alrededor de 10 km bnc.

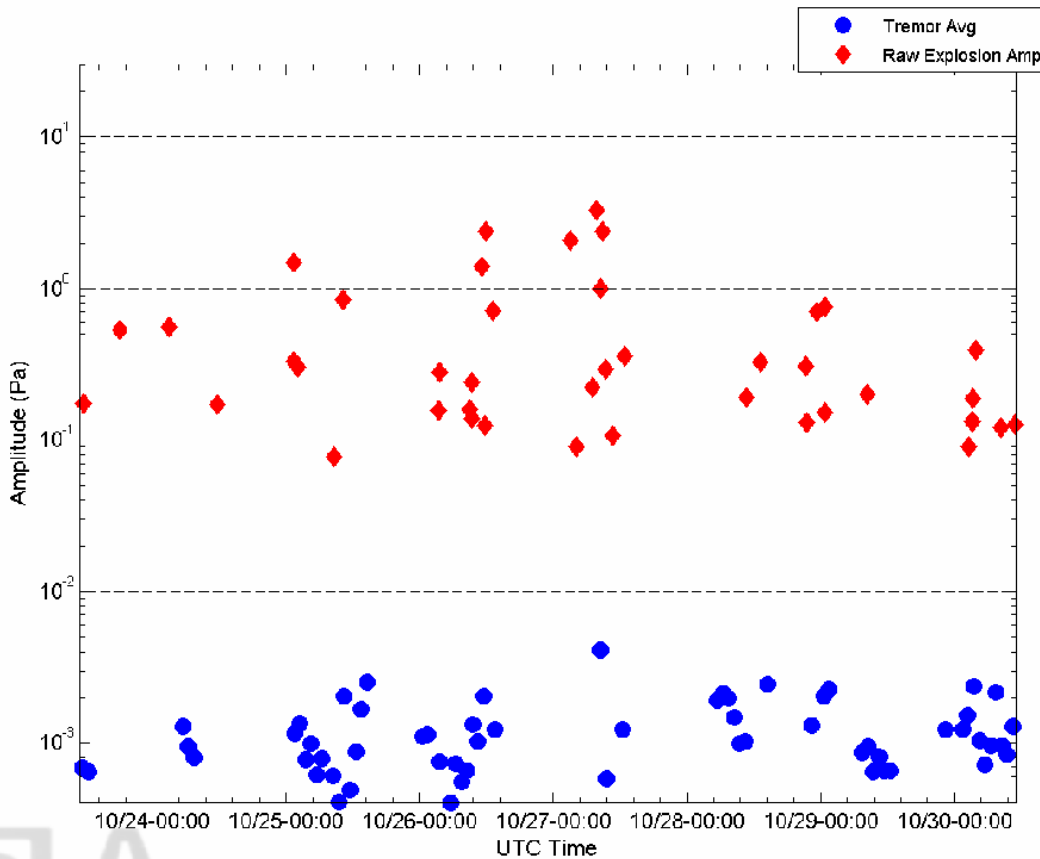




*Figura 7. Evolución de la actividad sísmica del Tungurahua. (Fuente: Sismología)*

**Infrasonido:**

La estación de infrasonido de RIOE ha registrado alrededor de 41 explosiones y 60 señales de tremores acústicos relacionados con la emisión de gas y ceniza en la atmósfera. Se incluye el espectrograma y amplitud de las explosiones y el tremor (abajo) durante la última semana (Fig.8)



*Figura 8. Amplitud cruda de explosiones y amplitud hecha un promedio cada hora para la semana pasada.*

En base al análisis de los registros sísmicos y de infrasonido del Convenio JICA-EPN se identificaron 76 explosiones desde el 1 al 25 de Octubre en las tres estaciones del Convenio JICA-EPN. Existen más explosiones de tamaño pequeño que no fueron analizadas.

#### Distribución temporal de la actividad explosiva

Para el análisis de las amplitudes de las señales sísmicas se calculó el DR en base a la raíz cuadrática media de la integral de la señal sísmica de velocidad y se determinó las amplitudes máximas de las señales de infrasonido en pascals (Pmax). Figura 9. El DR en las estaciones de banda ancha se calculó con la siguiente expresión:

$$DR_{bb} = r \left( \sum_1^n \frac{u^2}{n} \right)^{1/2}$$

Donde n es el número de muestras de la ventana de datos utilizada (50 seg. a partir del arribo de la primera onda P), u es la señal de desplazamiento del suelo en cm/s y r es la distancia del viento a la estación también en cm.

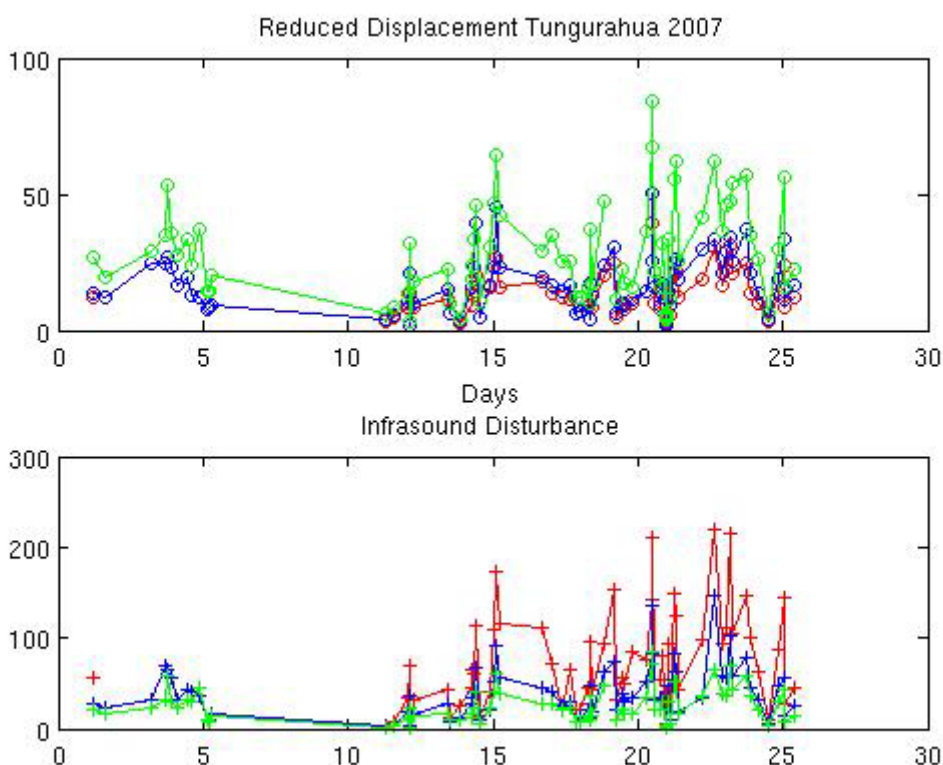


Fig. 9. Distribución de los DR de las explosiones en las estaciones de BMAS (rojo), BPAT (azul) y BRUN (verde). No se han considerado efectos de sitio o complejidades en la propagación. Distribución de las perturbaciones de presión (en pascals). Los valores altos en BMAS y menores en BRUN se explican por la atenuación del infrasonido con la distancia.

Las distribuciones de los valores de DR y Pmax muestran dos picos de actividad:

14-15 Octubre 2007.- Caracterizado por un incremento del tamaño de las explosiones hasta llegar a 45 cm<sup>2</sup> y 92 Pa en Pata el 15 de Octubre a las 2h29 TU. Posteriormente la actividad disminuye.

20-24 Octubre 2007.- Siete eventos importantes se registraron en este periodo

Fecha	Hora	DR cm <sup>2</sup>	IS Pa	SPL <sub>1km</sub>
21-10-2007	05 29	24.5	82.5	146
21-10-2007	07 37	26.3	62.7	143
22-10-2007	14 59	33.7	146.6	151
23-10-2007	01 55	29.1	111.4	148
23-10-2007	03 56	33.9	103.0	148
23-10-2007	06 02	25.1	103.9	148
23-10-2007	18 02	37.4	77.9	145

Note que los valores de Desplazamiento Reducido son mayores a los reportados en este periodo (todos menores a 10 cm<sup>2</sup>). Más adelante presentaré una correlación entre los valores de DR calculados con los registros de banda ancha y los calculados con los registros analógicos de la estación Pata.

Con referencia a los valores en Pa de la tabla, estos están calculados en los registros de la estación Pata y en valores normalizados de Nivel de Presión del Sonido (SPL) a 1 km del viento. Un nivel de presión de 200 Pa corresponde a 140 dB de SPL y sería equivalente al nivel de ruido de un jet a 50 m de distancia. SPL normalizados a 1 km de 149 dB se registraron en Julio del 2004 en el Tungurahua. Erupciones discretas en el Stromboli dan valores de 25 dB vigorosas explosiones durante actividad vulcaniana en el Sakurajima tienen valores de 40 dB y discretas erupciones del volcán de Fuego tienen valores de 100 dB (Johnson et al., 2004).

Para realizar un análisis temporal de esta actividad se homogenizó la muestra solo con los eventos que tienen un DR medio mayor a 10 cm<sup>2</sup>. Aquí se observa un pequeño pico de actividad del 1 al 4 de Octubre, caracterizado por la ocurrencia de eventos con valores de DR mayores a 10 cm<sup>2</sup>, pero menores a 25 cm<sup>2</sup>. También se observa que la actividad del periodo del 14-15 de Octubre y 20-24 de Octubre forman parte de un crecimiento general pero a saltos de la actividad explosiva, la cual alcanza su punto máximo entre el periodo del 20 al 24 de Octubre. A partir del 24 de Octubre se nota una disminución de los niveles de actividad (Fig.10). La misma tendencia se observa si en la distribución de los máximos valores diarios del DR (Fig. 10)

A fin de reducir los efectos de propagación en el infrasonido y los efectos de camino y de sitio en el DR, se calcularon los valores medios de estos parámetros y se determinó un índice de Acústico/Sísmico (VASR en Johnson y Aster, 2005). La evolución de este índice puede estar indicando cambios en la

localización de los puntos de fragmentación, la presencia de obstrucciones en el conducto (plugs) o cambios en las propiedades del magma (viscosidad, por ejemplo).

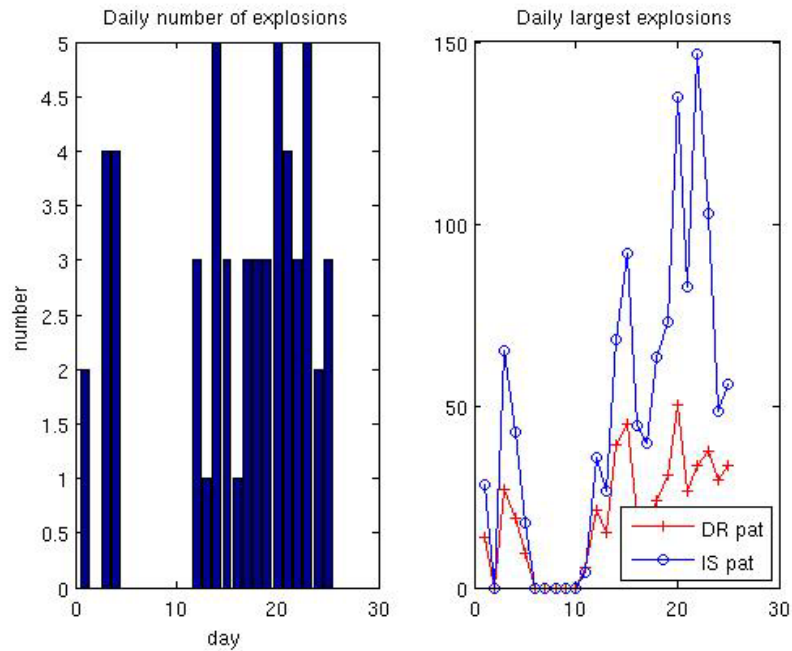


Fig. 10 Distribución del número diario de eventos con DR>10 cm<sup>2</sup> (izquierda). Derecha: distribución de las explosiones con máximos valores diarios de DR en Pata.

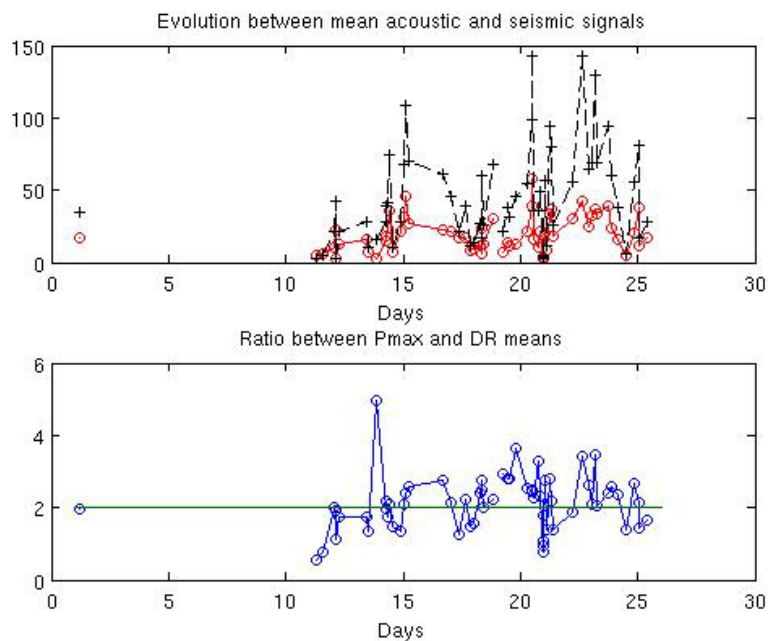
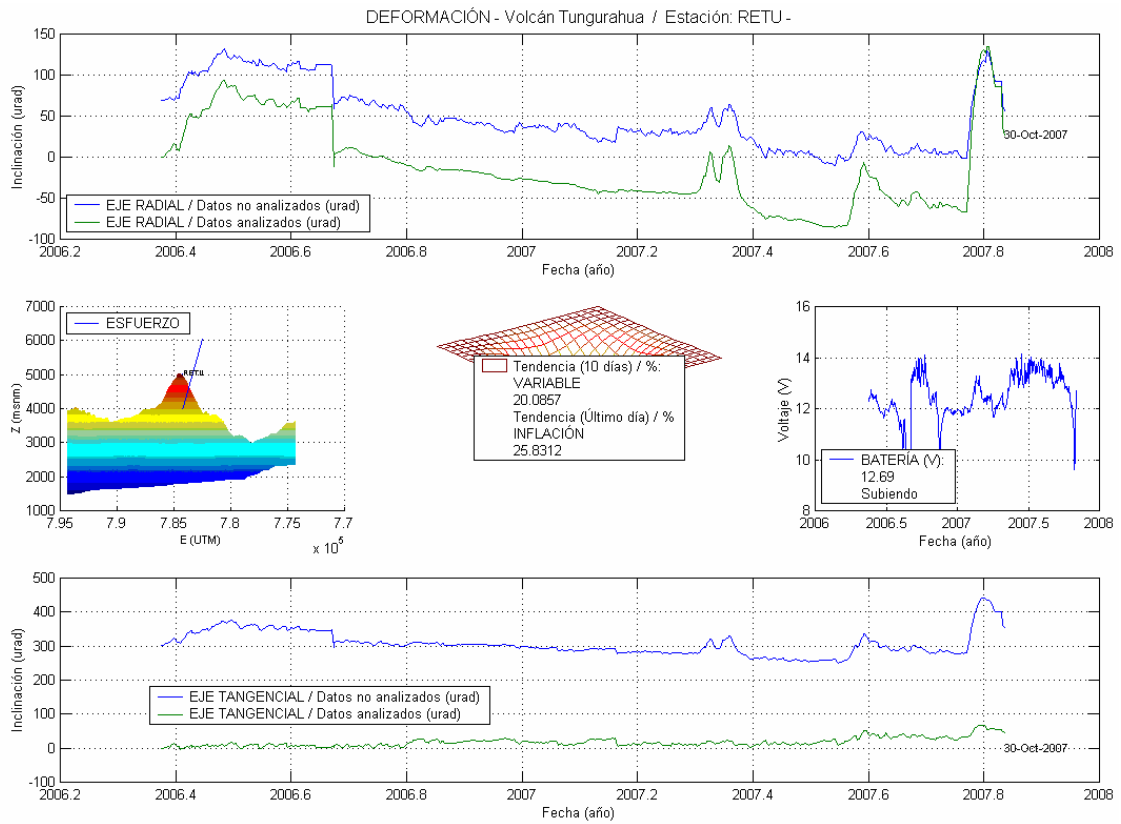


Fig. 11. Distribución de los valores promedios de las perturbaciones de infrasonido (línea cortada) y del DR (línea sólida). Valores altos de la relación Acústica/Sísmica pueden ser atribuidos en primera aproximación a una localización más superficial del nivel de fragmentación.

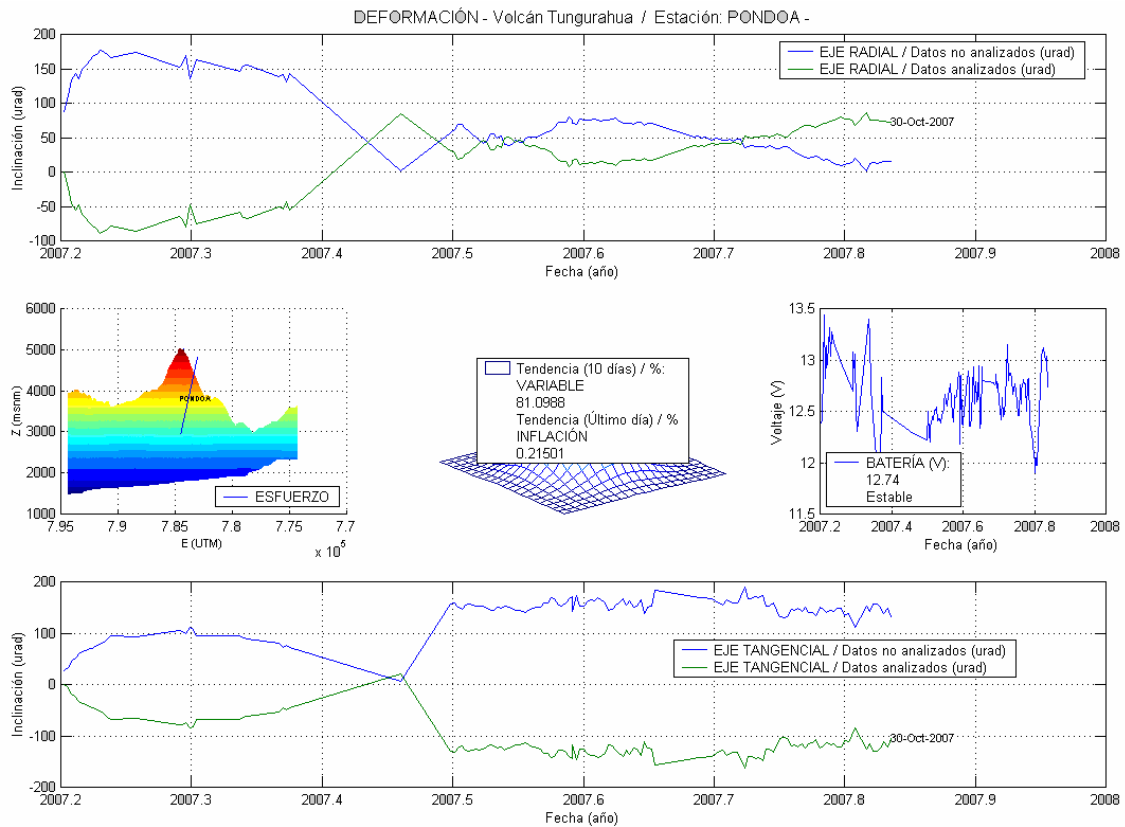
**4.- INCLINÓMETRÍA / GEOQUÍMICA / INFRASONIDO / TERMOMETRÍA / OBSERVACIONES SATELITALES**

**Inclinometría:** Los datos de inclinometría en la estación de RETU un claro descenso de la inflación que se registró desde el 7 de Octubre.

**Inclinometría:**



***Inclinometría RETU***



### Inclinometría PONDOA

**Figura 12.** Registros de inclinómetros mostrando la deformación detectada en el volcán durante los últimos meses. (Arriba) Estación RETU. (Abajo) Estación PONDOA

### GEOQUIMICA:

#### EMISIÓN DE SO<sub>2</sub>

Los datos son escasos debido a que la columna se fue mayormente hacia al oriente, sur oriente o nororiente, afuera del alcance de los instrumentos.

DOAS ESTACIONARIO						
Estación	Fecha (dd)	Velocidad del viento (nudos)	Dirección del viento (rumbo)	Período de procesamiento (horas)	Flujo de SO <sub>2</sub> (t/d)	Calidad
TN (Huayrapata)	23	7	NW	07H00-16H00	No Confiable	D
	24	10	S	07H00-16H00	No Confiable	D
	25	10	SW	07H00-16H00	-	D
	26	10	SE	07H00-16H00	-	D
	27	10	N	07H00-16H00	-	D
	28	10	N	07H00-16H00	No Confiable	
	29	10	WSW	07H00-16H00		

**Tabla 2.** Resultados de mediciones de SO<sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> ± 1 σ (t/d)	Calidad
Huayrapata	23	7	NW	07h00 – 17h00	1318 ± 576	C, B
	24	10	S	07h00 – 17h00	651 ± 225	B
	25	10	SW	07h00 – 17h00	358 ± 147	C
	26	c	SE	07h00 – 17h00		
	27	10	N	07h00 – 17h00		
	28	10	N	07h00 – 17h00		
	29	10	WSW	07h00 – 17h00		
Bayushig	23	7	NW	07h00 – 17h00	594 ± 363	C, B
	24	10	S	07h00 – 17h00	106 ± 36	B
	25	10	SW	07h00 – 17h00	1105 ± 322	C
	26	10	SE	07h00 – 17h00		
	27	10	N	07h00 – 17h00		
	28	10	N	07h00 – 17h00		
	29	10	WSW	07h00 – 17h00		

**Tabla 3.** Resultados de mediciones de SO<sub>2</sub> obtenidos mediante el método DOAS por estaciones del proyecto NOVAC

## 5. FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA INSTRUMENTACIÓN, ACTIVIDADES GEOLÓGICAS

### **Martes 23 de Octubre de 2007 (Día 296)**

Eddy Pinajota y Christian Cisneros fueron a Loma Grande e hicieron cambio de posición de la antena RX de Bilbao y de Ulba y cambio de cable; después realizaron una calibración de los radios RX. Posteriormente se hicieron un cambio de la batería en Pondoá inclinométrica.

### **Miércoles 24 de Octubre de 2007 (Día 297)**

EP, CC y PM fueron a la zona de Riobamba. Primero visitaron el sitio de infrasonido Tunschi. Posteriormente se visitaron la base Tapi (Blindada Galápagos) donde se revisaron el CGPS y decidimos que probablemente no está funcionando el modem. Luego se encontraron Domingo Criollo y se subieron hasta la zona de Chogluntus alta. Se encontraron una roca donde se cree conveniente instalar un equipo CGPS.

### **Jueves 25 de Octubre de 2007 (Día 298)**

Eddy PINAJOTA, Christian CISNEROS y Miryam PAREDES fueron a la estación de Banda Ancha de Pondoá para realizar el mantenimiento de la misma debido a que no se registraban los datos en el OVT. Se revisa la batería y se encuentra en buen estado, se verifica la transmisión de datos, se verifican las conexiones de todos los cables y se

observa que el cable de datos se encuentra un poco flojo por lo que se lo ajusta. Se confirma con el OVT la recepción de datos y todo queda funcionando correctamente.

En la tarde EP, CC y PM fueron a Bilbao y cambiaron la batería en Motilones y también pusieron nueva panel solar más grande. Se discutieron la posibilidad de mover la estación más cerca a la aldea de Bilbao, dado que esta tan apartada.



*Figura 13. Foto: La quebrada de Pinguillo- es necesario cruzarla para llegar a la Est. AFM Motilones.*

#### **Viernes 26 de Octubre de 2007 (Día 299)**

PM sube a RETU con Carlos Sanchez y Gustavo Padilla. Se encuentre el camino en malas condiciones y en efecto limpiaron el camino para permitir la subida de caballos. PM visita est. sísmica RETU y encuentre que esta trizada un panel y también hay algo de ceniza cubriendo los paneles.

#### **Domingo 28 de Octubre de 2007 (Día 301)**

PM trabajo en la tarde con apoyo de B. Meneses de Bilbao, por fin encontrando una buena mesa de roca a 2700 msnm, arriba de Bilbao. Se construyó la plancha—losa de cemento para la nuevo inclinómetro-BID por estar instalado allí.

#### **Lunes 29 de Octubre de 2007 (Día 302)**

EJ, PM, MP y RT fueron al RETU e instalaron 2 otros paneles solares, 2 nuevas baterías y un mástil para que sirva como base la generadora eólico en el futuro.





*Figura 14. Fotos estación RETU. 29 Octubre, 2007, R. Toapanta*

## **6.- RELACIONES CON LAS AUTORIDADES, DEFENSA CIVIL Y POBLACIÓN**

### **Sábado 27 de Octubre de 2007 (Día 300)**

En la mañana PM asiste a una reunión de Defensa Civil Baños, con todos sus vigías. Se encuentra que alrededor de 50 vigías asistieron. Fue para hablar de experiencias y vivencias. PM dio una charla sobre el comportamiento reciente del volcán y escenarios. Luego hay un foro, ampliamente nutrido con discusión.

En la tarde PM asiste una invitación por parte del Alcalde de Cevallos quien tuvo congregado un grupo de periodistas liderado por Holgar. Se dio una entrevista a los periodistas y también una explicación técnica.

**OVT-IG-EPN**

**PM,MP,RT, SH,SA,SA,EP,CC,PM,SJ, MR**