

Resumen Mensual
Actividad del Volcán Tungurahua- Mes de Octubre del 2002
Observatorio Instituto Geofísico-EPN-Quito y OVT-Guadalupe

Síntesis General de la Actividad

Como producto de la pequeña intrusión que hubo entre el 5 y 15 de Septiembre, en la primera semana del mes de Octubre aún ocurrieron explosiones bastante energéticas con desplazamientos reducidos (DR) por encima de los 10 cm^2 (la más grande ocurrió el 2 de Octubre a las 08h27 t.l. y tuvo un DR de 21.6 cm^2). Luego, en las siguientes semanas se observó una disminución progresiva tanto del número de explosiones como en la energía de las mismas. La actividad tremórica disminuyó notoriamente desde fines del mes pasado y continua con niveles de energía muy bajos. Por otra parte aunque el número de sismos aumentó su energía liberada continua siendo pequeña.

Vale la pena mencionar la ocurrencia de eventos volcano-tectónicos precedieron eventos explosivos en la segunda y última semana del mes. A pesar de que se han presentado varios eventos volcano-tectónicos durante el mes, ellos no precedieron un importante número de eventos explosivos sino más bien eventos de largo período que de una u otra manera podrían indicar un balance de energía o por otro lado la acumulación de un nuevo pulso de actividad que podría desencadenarse posteriormente, como ha ocurrido en posteriores ocasiones.

En fin, la actividad del volcán fue baja y sin notables cambios en su comportamiento. Se destaca que hubo un mayor estado de tranquilidad durante las primeras semanas, mientras que en la última semana se presentó un incremento en las emisiones de vapor y ceniza. El número de sismos en el presente mes fue ≈ 2 veces mayor respecto a lo registrado en el mes anterior, pero ello no implicó cambios substanciales en la liberación de energía sísmica. Los valores de SO_2 (en promedio 1800 Ton/día) en el mes implican una desgasificación importante y continua.

Sismicidad:

Tabla 1. Comparación de la sismicidad del presente mes con distintos niveles de referencia.

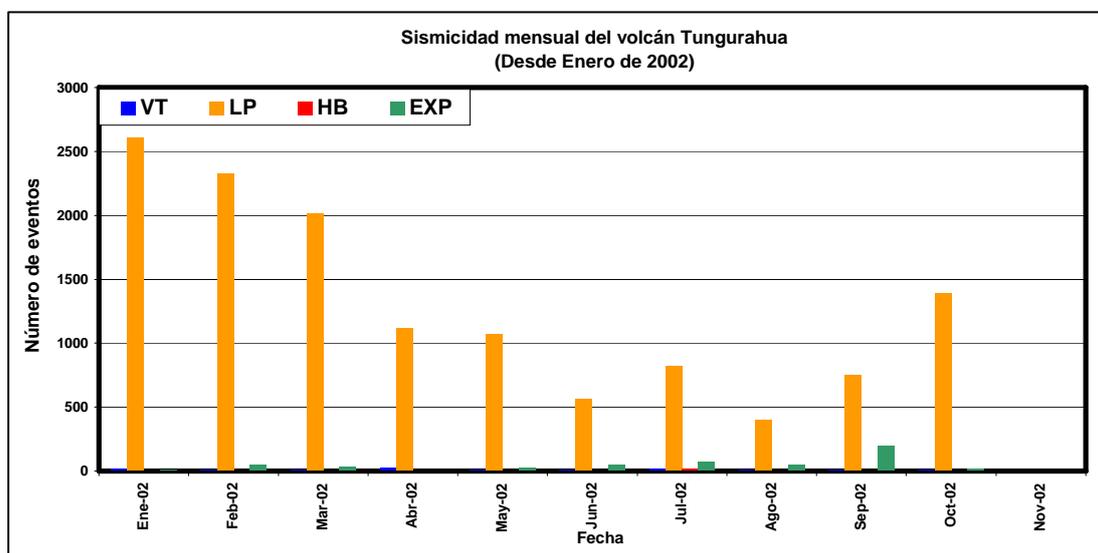
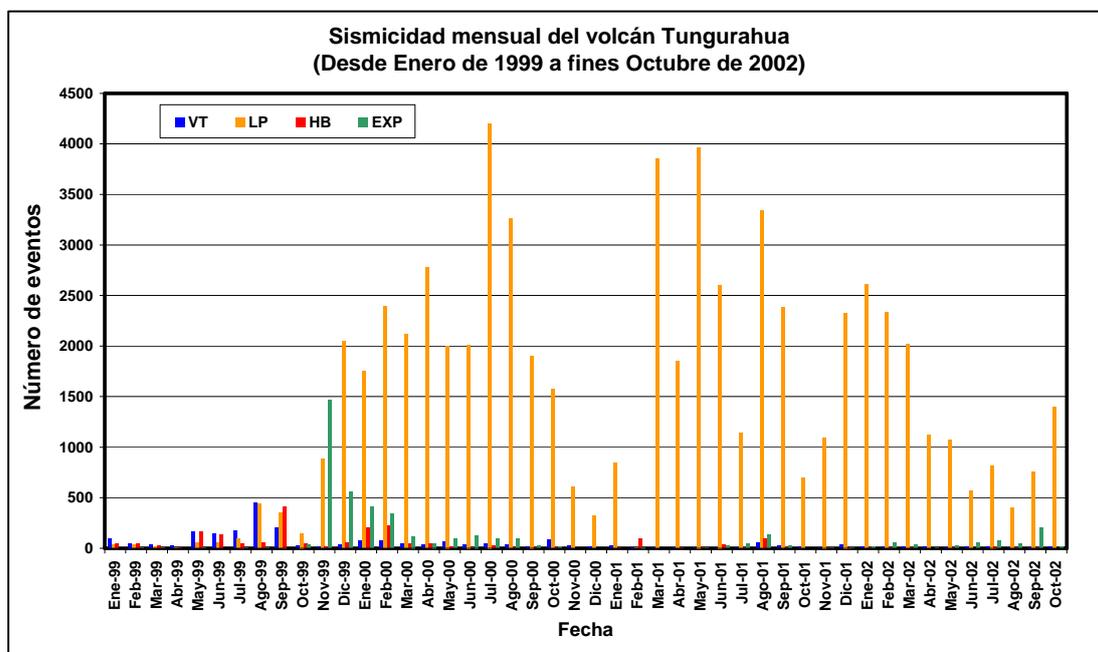
Fecha/ Semana	SISMICIDAD TOTAL	LP (Largo período)	VT (Volcano-tectónico)	Emisión	EXP (Explosiones)	HB (Híbridos)
30 Sep - 06 Oct	312	307	4	143	5	1
07-13 Oct	372	365	2	259	1	0
14-20 Oct	347	345	2	172	5	0
21-27 Oct	249	244	5	243	3	0
28 Oct - 03 Nov	220	219	1	105	5	0
Total de Octubre	1500	1480	14	922	19	1
Total de Septiembre	768	753	10	429	201	5
Promedio diario en Octubre de 2002	46	45	0	28	1	0
Promedio diario en Septiembre de 2002	26	25	0	14	7	0
Promedio diario desde Enero/2002	44	43	0	23	2	0

Desde el 1^{er} de Enero de 2002 el promedio de sismos LP ha sido de 44 eventos/día, de 26 eventos/día en el mes de Septiembre y de 46 eventos/día en el mes de Octubre. Durante el presente periodo el número de LP's registrados (1480) fue casi el doble, comparado con lo registrado en el mes anterior (753) (Figs. 1 y 2).

En cuanto al número de eventos VT se nota un importante ciclo de actividad entre Septiembre y Octubre (Fig. 3) mientras que la ocurrencia de eventos HB disminuyó considerablemente en el presente mes (Fig. 4). El número de eventos explosivos disminuyó drásticamente desde principios del mes, al igual que la energía de los mismos fue decrecentándose desde la segunda semana del mes (Fig. 5^a/b). Un importante número de emisiones se registró durante todo el mes pero principalmente esto fue importante en la segunda y última semana (Fig. 6). La energía de dichas emisiones fue bastante baja (Fig. 7).

Comparando los niveles de energía liberada (sísmica y tremórica) del mes pasado con los del periodo actual, se observa que estos últimos son mucho menores (Figs. 7 y 8). Globalmente se nota que los "saltos" de energía tremórica acumulada cada vez se han hecho más pequeños (Fig. 7), lo que podría indicar una progresiva disminución de la actividad principalmente desarrollada en el sistema hidrotermal. Adicionalmente se puede observar que la energía liberada ha sido principalmente aportada por la ocurrencia de tremor volcánico .

Finalmente, vale la pena recalcar que a pesar de que ha habido un importante número de eventos volcano-tectónicos esto no ha tenido repercusiones con la posterior ocurrencia de eventos explosivos (Fig. 9a), sin embargo parece haber tenido su incidencia en la ocurrencia de eventos LP (Fig. 9b).



Figuras 1^a/b. Número de sismos mensuales registrados en el Volcán Tungurahua desde Enero de 1999 y Enero de 2002 respectivamente.

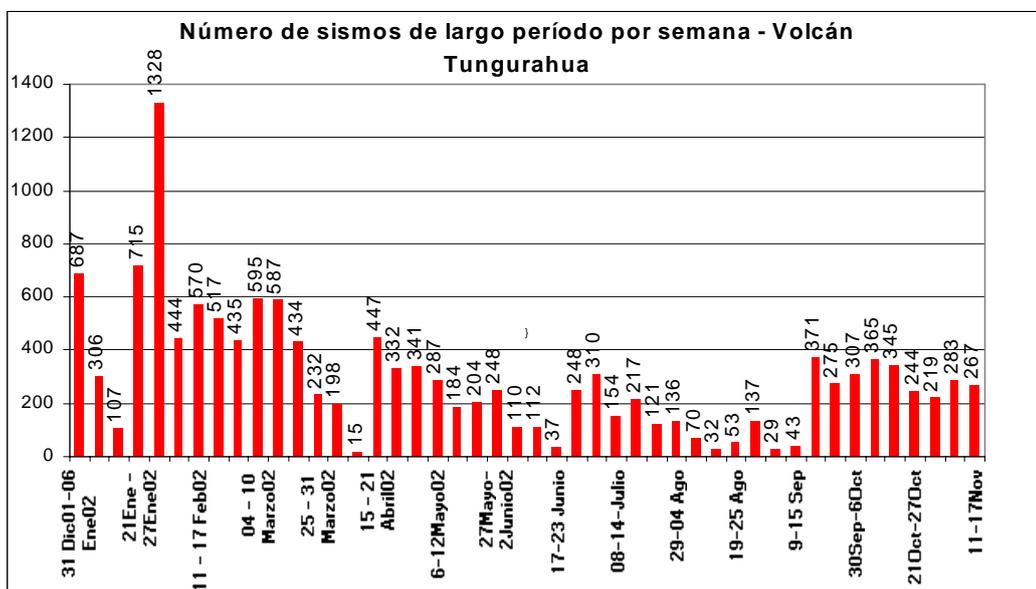


Figura 2. Numero de sismos de largo período registrados en el Volcán Tungurahua desde Enero de 2002.

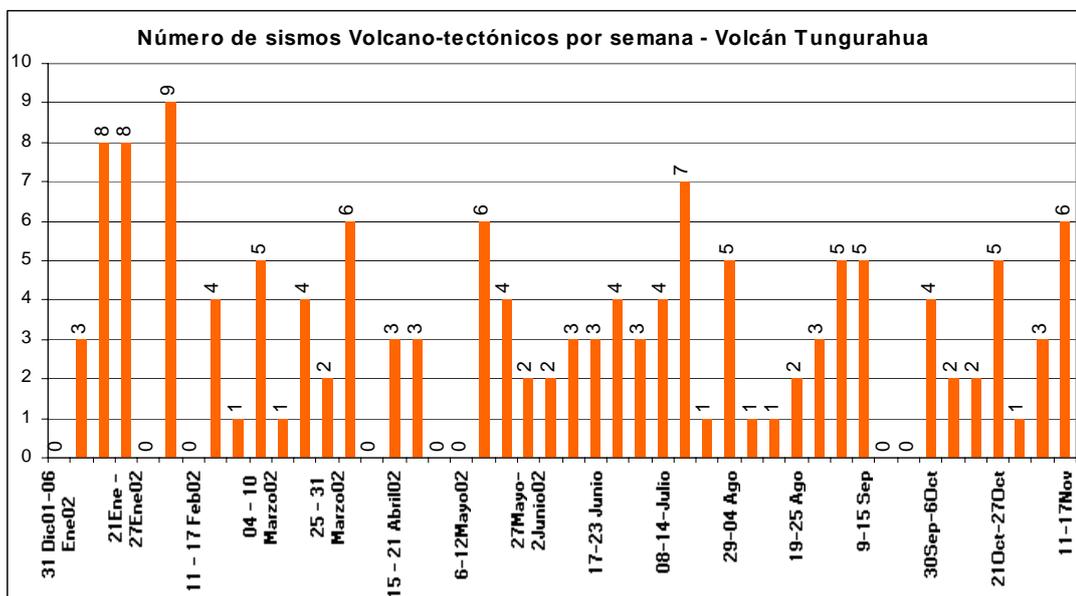


Figura 3. Numero de sismos volcano-tectónicos registrados en el Volcán Tungurahua desde Enero de 2002.

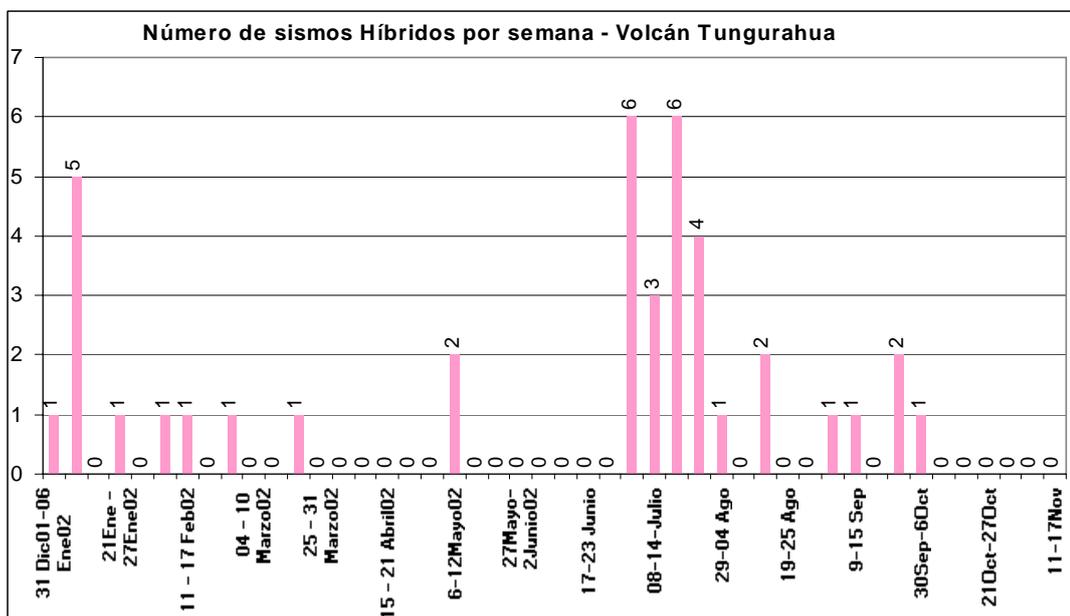
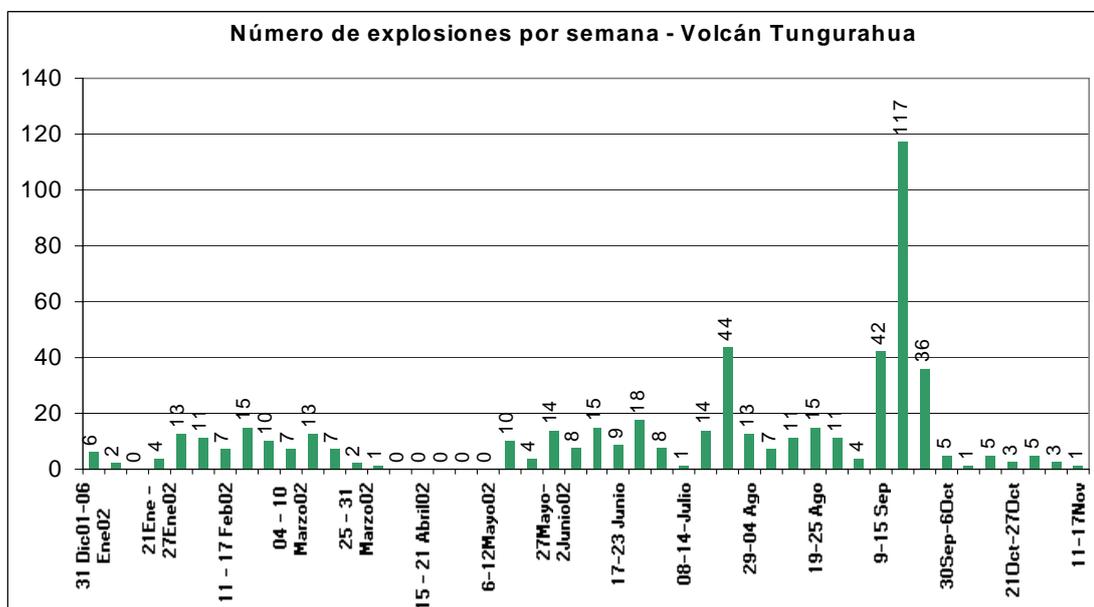


Figura 4. Número de sismos híbridos, semanalmente registrados en el Volcán Tungurahua desde Enero de 2002.



Figuras 5^ab. A) Número de señales de explosión, semanalmente registrados en el Volcán Tungurahua desde Enero de 2002 y B) y la tendencia de incrementar sus magnitudes.

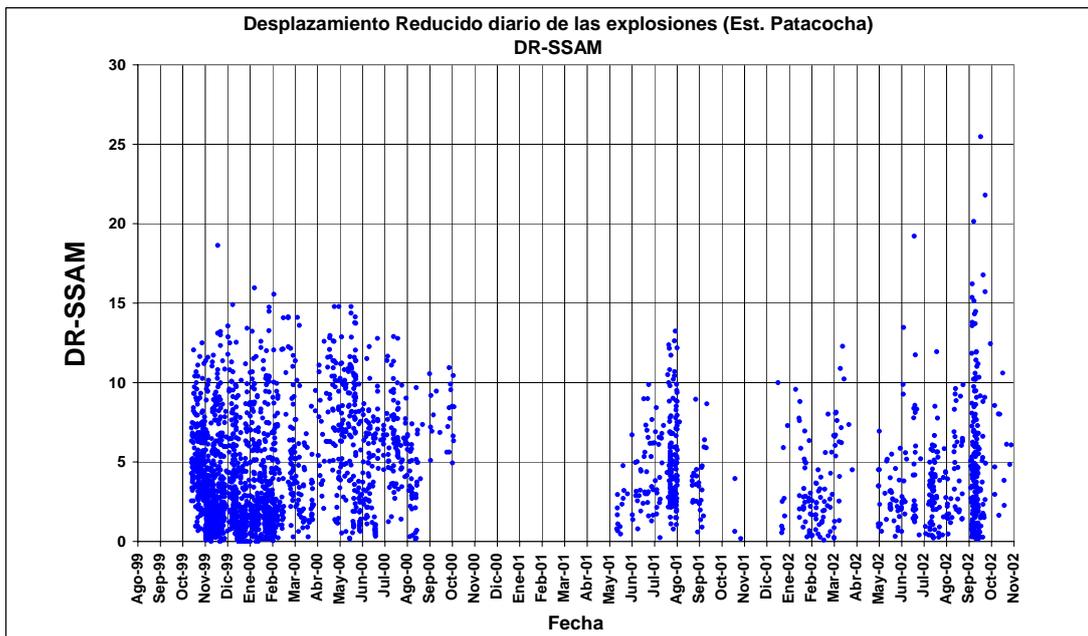


Figura 5b

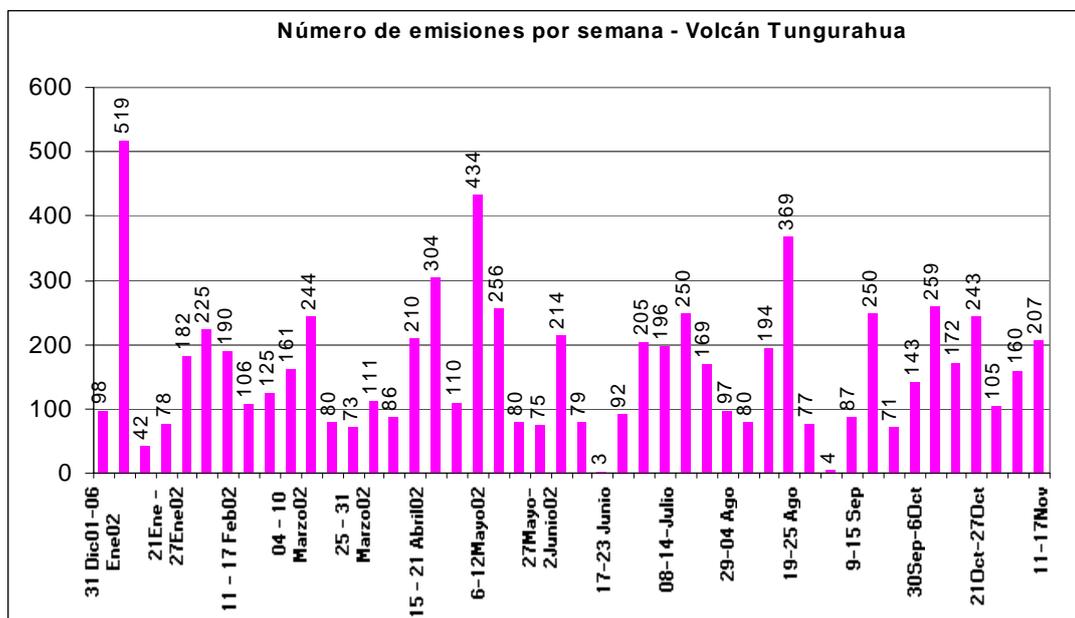


Figura 6. Número de señales de emisión, semanalmente registrados en el Volcán Tungurahua desde Enero de 2002.

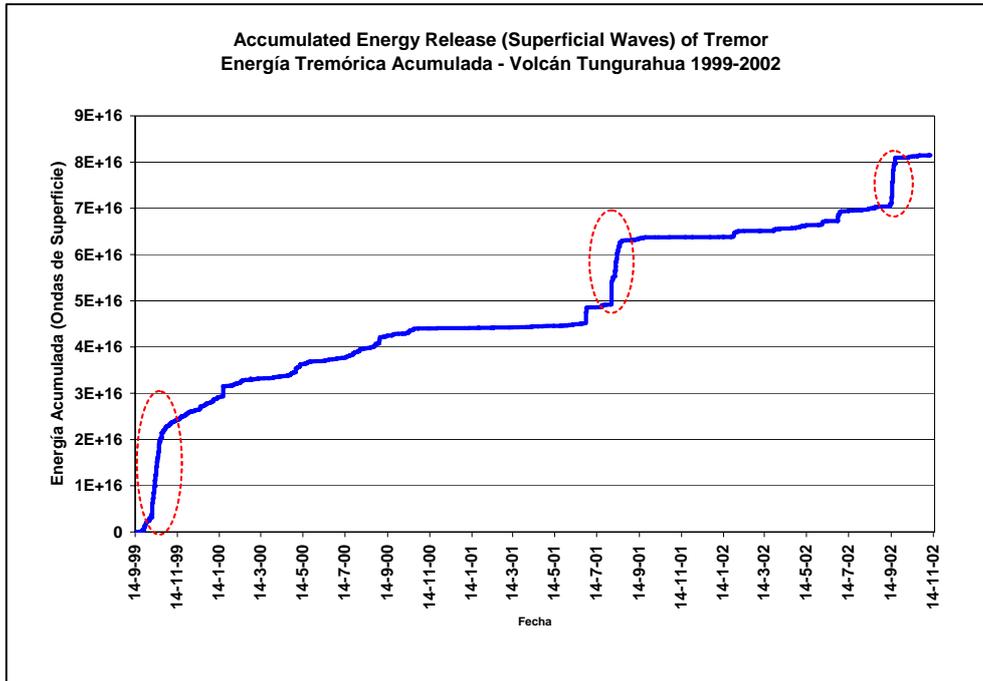


Figura 7. Energía liberada por el tremor volcánico desde Septiembre de 1999 (este tremor se encuentra relacionado con eventos de emisión de vapor y ceniza).

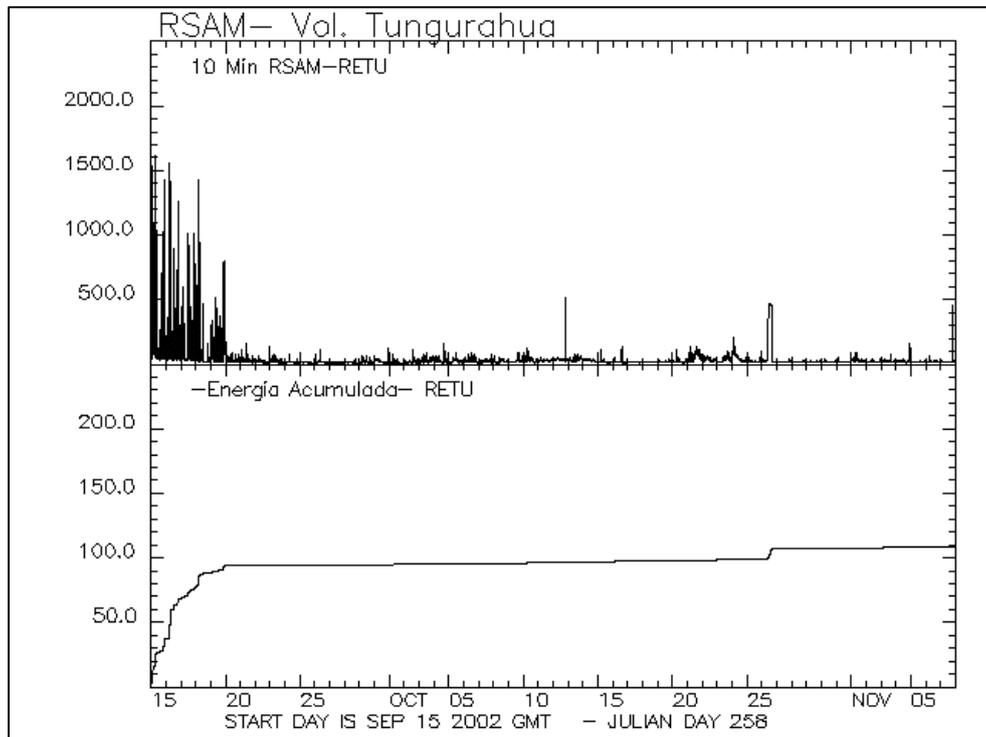


Figura 8: Energía sísmica liberada por el volcán (1) en unidades RSAM desde el 15 Septiembre de 2002. Se nota una tranquilidad notable comparado con el mes pasado. (2) Energía acumulada.

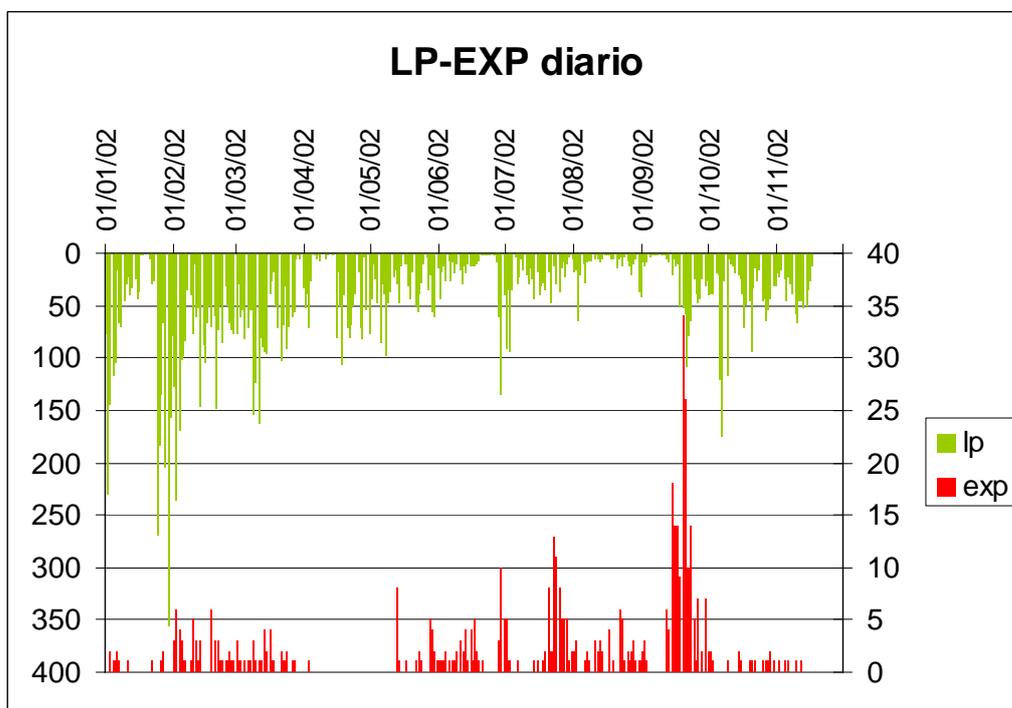


Figura 9a. Número de sismos de largo período y volcano-tectónicos diarios. Observe que en el mes de Octubre un importante número de VT's ocurre antes del nuevo ciclo de LP's.

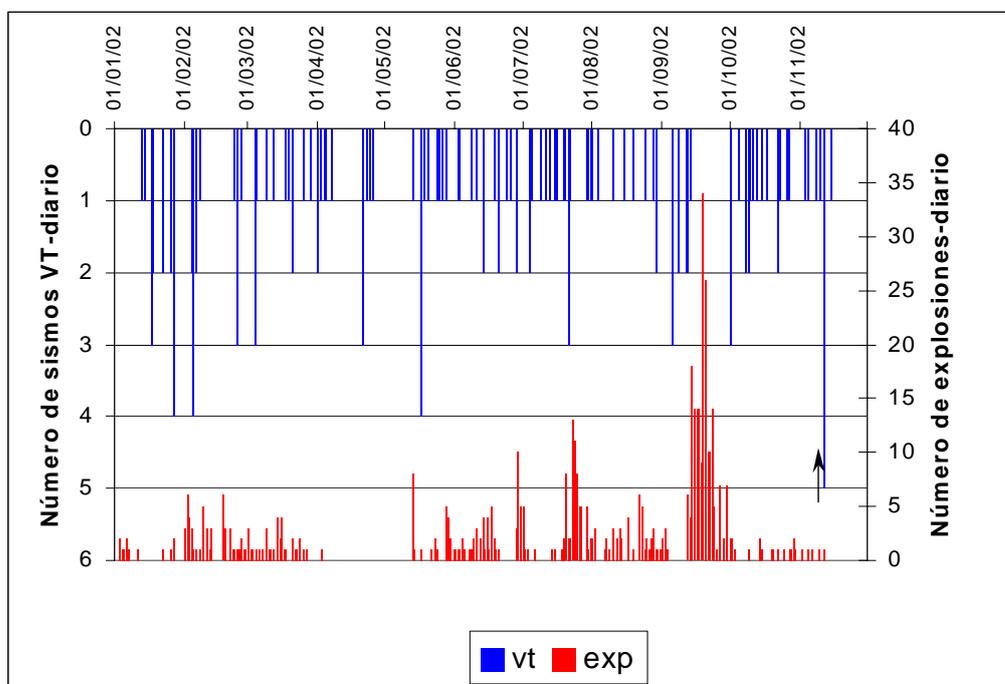


Figura 9b. Número de explosiones y volcano-tectónicos diarios. Observe que en el mes de Octubre un importante número de VT's no precedió un ciclo de explosiones.

Localizaciones de los eventos sísmicos:

En la Fig. 10 se presentan las localizaciones de los eventos sísmicos. La mayor parte de los eventos LP's presentaron arribos emergentes, sin embargo los que se pudieron localizar pertenecen a los eventos de la familia LP cuya frecuencia dominante se encuentra entre 3 y 5 Hz. Como se puede ver en la figura, estos eventos LP se localizaron entre 2 y 9 km bajo la cumbre. Los eventos VT se localizaron en la parte norte y nor-occidental del cráter entre 3 y 6 km de profundidad. Vale la pena mencionar que las explosiones localizadas casi siempre presentan arribos emergentes por lo cual su solución hipocentral es dudosa, además de ser eventos superficiales donde la construcción del modelo de velocidades es baja y el control de estaciones sísmicas también.

Por otra parte, los eventos volcano-tectónicos que se presentaron se alinearon al Este del cráter en un lineamiento NE-SW. Es de mencionar que se presentó 1 evento VT distal al SW del cráter. Dichos eventos se localizaron entre 5 y 9 km de profundidad que para el Tungurahua se encuentran catalogados como profundos.

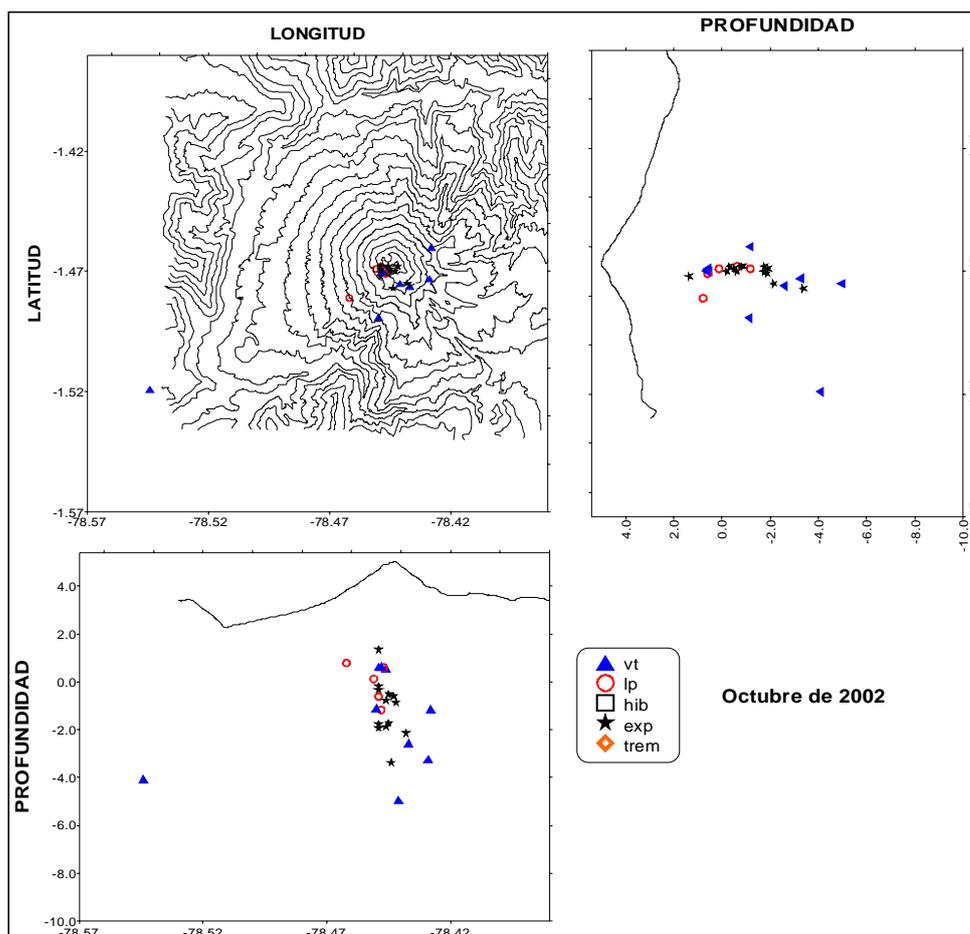


Figura 10. Localizaciones de los eventos sísmicos en el mes de Octubre.

Deformación:

En la Figura 11 se muestra que en la estación JuiV5 se registró una perturbación en el eje radial y en menor grado en el eje tangencial. No se puede clarificar aún las causas de este cambio tan notable. Esta deriva comenzó en la última semana de Octubre, y vale la pena mencionar que es la primera perturbación (de esta magnitud) observada en este instrumento desde su instalación en Septiembre de 2000.

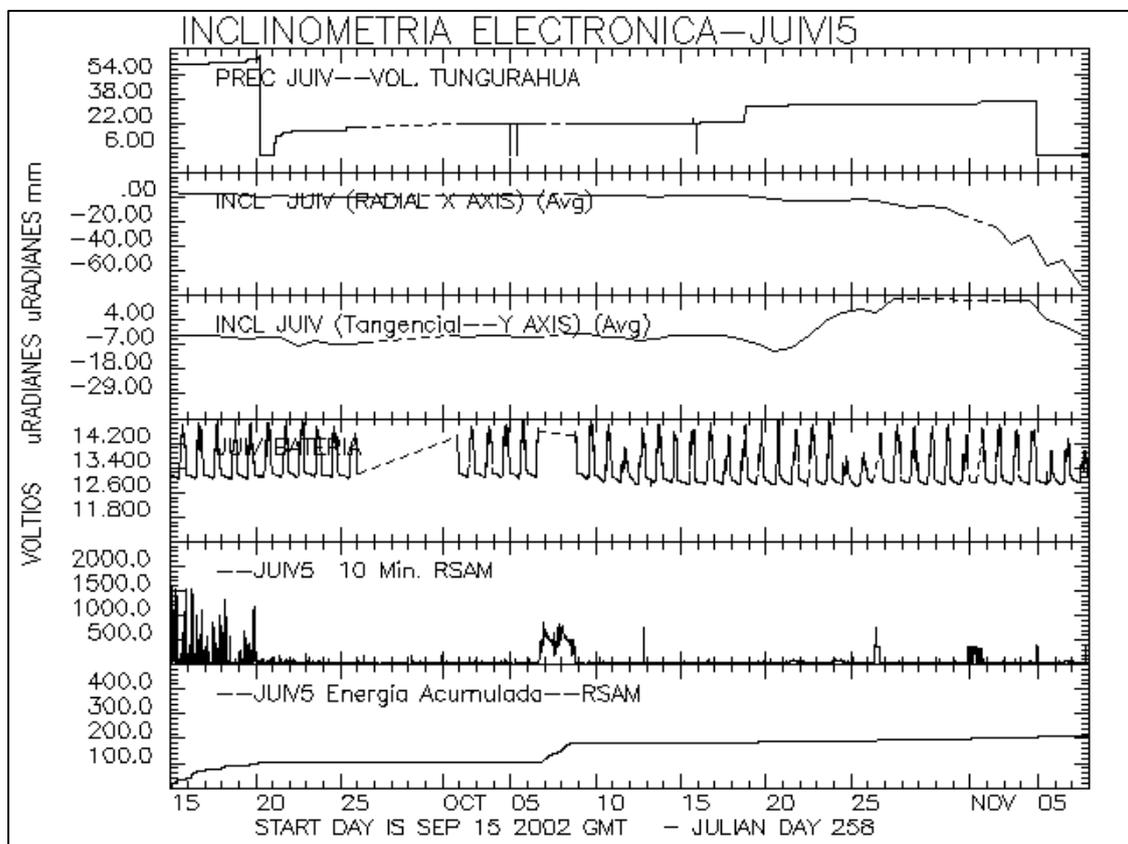


Fig. 11. Registro inclinométrico registrado en la estación JUIV5 del Volcán Tungurahua durante al 15 de Septiembre hasta el 07 Nov. de 2002.

Geoquímica:

Mediante el método de COSPEC se realizaron medidas del gas SO_2 (Fig. 12), observándose un notorio incremento en estos valores con relación a semanas anteriores (de los meses de Agosto y Septiembre). Se llegó a registrar un pico cercano a las 3000 Ton/día el día 6 de Octubre. El resto del mes, los valores permanecieron alrededor de 1500 y 1800 Ton/día.

Con la posible apertura del conducto manifestada por la ocurrencia de VT's en la primera semana de Octubre, los valores de SO_2 se incrementaron de manera más notoria que lo ocurrido en previas intrusiones (por ejemplo de Julio y Septiembre).

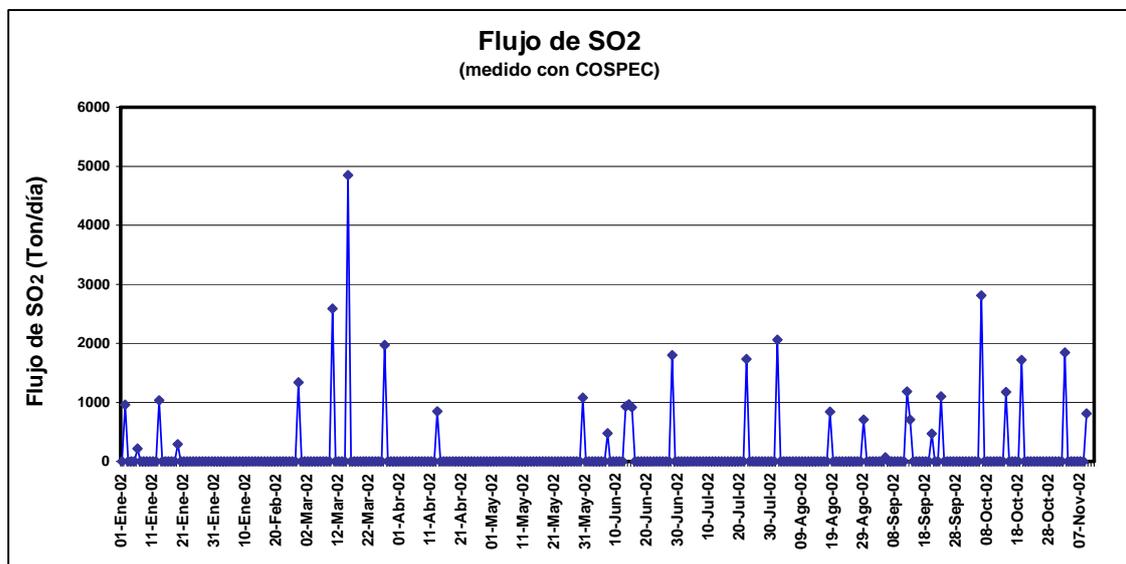


Figura 12. Variaciones en flujo de SO_2 desde Enero de 2002.

Observaciones Visuales y Auditivas:

Durante la primera parte del mes, aunque el volcán tuvo una emisión de gases débil y poco energética, algunas plumas de gases depositaron ceniza en los sectores de Pillate, Ambato, Cusua, Penipe, Altar, Bayusig, Matus Alto, y Matus bajo. En la última semana del mes fueron más frecuentemente observadas las columnas de gases y ceniza que llegaron incluso hasta 5 km de altura.

Se presentaron explosiones esporádicas durante cada semana. Una de estas explosiones generó una columna que llegó a tener hasta 7 km de altura sobre el cráter (el 2 de Octubre) y cuyo penacho fue observado desde Quito!. En particular, la onda acústica de dicha explosión no fue claramente captada y más bien parecía como una sucesión de ondas acústicas que nos da a pensar en un mecanismo de generación probablemente diferente, tal vez una coalescencia de burbujas más rápida y por lo tanto la columna de gases emitida fue más veloz.

Durante la última semana del mes se observó brillo e incandescencia y se escucharon algunos bramidos y sonidos tipo “turbina”. Adicionalmente a fines de mes debido a la explosión registrada el 22 de Octubre, vibraron los vidrios de las zonas aledañas al volcán. Adicionalmente, entre el 24 y 29 de Octubre se presentaron 3 caídas de ceniza, dos de ellas en el sector de Guadalupe y la última (el 29 de Octubre) en Baños, Runtún, Pondoá y Pintitin, llegándose a acumular una capa de 1 mm de ceniza en Baños.

Conclusiones:

La actividad del volcán durante el mes fue principalmente baja. Se manifestó una actividad volcano-tectónica muy importante que suele preceder ciclos importantes de actividad en el Tungurahua. Debido a que no ha sido evidentemente manifestada hasta el momento, sugerimos dos posibilidades:

1. Que el gas circulante en el edificio volcánico sea poco para que nuevamente se disparen explosiones después la ocurrencia de eventos volcano-tectónicos y por lo tanto solo ocurran eventos de largo período.
2. Que probablemente esperemos un nuevo ciclo de actividad para el próximos mes el cual podría estar acompañado de emisiones más energética y cargadas de ceniza y/o explosiones.

24 de Noviembre del 2002
PM / CIMP

Estos informes están realizados utilizando datos y observaciones de la Base-Quito y la Base-Guadalupe. La vigilancia tanto en Quito como Guadalupe se realiza en turnos y está a cargo de científicos del Instituto Geofísico además de científicos colaboradores del IRD (Cooperación Francesa), como parte del convenio IG/EPN-IRD.