



Resumen Mensual
Actividad del Volcán Tungurahua- Mayo de 2004
Instituto Geofísico-EPN, Quito y OVT, Guadalupe



1. Síntesis General de la Actividad

De manera general, la tendencia a un aumento en la actividad del Tungurahua observada a finales de Abril continuó durante el mes de Mayo. Durante las últimas cuatro semanas se ha observado un aumento continuo en el número de sismos de largo periodo (LP), emisiones y explosiones. Al principio del mes el número de LP's fue entre 15-20 eventos/día, mientras que en la cuarta semana esa cifra se cuadruplicó, alcanzando entre 70-100 eventos/día.

Durante la primera semana (03-09 Mayo) el volcán presentó una emisión casi permanente de vapor, poco energética y con poca ceniza, siempre acompañada por una señal sísmica ligera de tremor de emisión. Se escucharon bramidos leves y hacia el fin de la semana se presentaron unas pocas explosiones de tamaño moderado. Solo fue observado un ligero brillo en el cráter.

Durante la segunda y tercera semana, se registró un aumento en la actividad, caracterizada por explosiones más frecuentes, cuyas energías calculadas fueron desde moderadas hasta grandes. Sin embargo, en el día 23 de mayo, ocurrieron 14 explosiones, casi todas pequeñas y poco energéticas, cuyas columnas no fueron muy cargadas con ceniza.



En la última semana del mes, el número de LP's y de explosiones fue en aumento. La fuerza de las explosiones provocó la caída de bloques hasta 1-2 km bajo el cráter, sobre el flanco occidental. A diferencia de las semanas anteriores, se registraron solamente episodios discretos de tremor de amplitud moderada a grande, cuya señal fue acompañada por fuentes de lava y bramidos notables. Sin embargo, no se reportaron caídas de ceniza, como ha sido la tónica de las semanas anteriores, excepto por breves momentos luego de la ocurrencia de explosiones importantes.

En síntesis, los niveles de sismicidad aumentaron durante el mes. Los niveles moderados de actividad que venían desde el mes pasado se transformaron en un episodio de mayor agitación, manifestado por 5-14 explosiones/día, en su mayoría pequeñas. El conducto se encuentra mayormente abierto, evidenciado por la continua salida de vapor y ceniza hacia la superficie. Se cree que hubo un incremento del caudal de gases pasando por el conducto volcánico, evidenciado por los numerosos LP's y la constante actividad tremórica. Todo esto, al momento de experimentar un leve taponamiento, generó las explosiones. Sin embargo, ni el caudal de gases, ni el volumen de nuevo magma ha sido suficiente para generar emisiones de ceniza continuas y apreciables. En esencia, como se ha dicho, las columnas y nubes de emisión fueron siempre blancas, excepto luego de una explosión.

Posiblemente los sismos VT's (14) de carácter profundo que ocurrieron el mes pasado son las evidencias del reciente suministro de una pequeña cantidad de nuevo magma que ha entrado en el conducto y que se encuentra causando todas estas perturbaciones (emisiones de gases y explosiones). Esto podría desembocar en emisiones que contienen mayor carga de ceniza y SO₂ para el mes de Junio.

2. Sismicidad:

Tabla 1. Resumen de las estadísticas de actividad sísmica registrada durante los últimos tres meses.

Fecha/ Semana	SISMICIDAD TOTAL	LP (Largo período)	VT (Volcano-tectónico)	Emisión	EXP (Explosiones)	HB (Híbridos)
03- 09 mayo	103	103	0	55	3	0
10 – 16 mayo	320	320	0	125	14	0
17 – 23 mayo	509	505	4	221	37	0
24 – 31 mayo	391	390	1	207	65	0
Total de Mayo/04	1323	1318	5	608	119	0
Total de Abril/04	350	336	14	254	17	0
Total de Marzo/04	130	123	7	123	2	0
<i>Promedio diario Mayo/2004</i>	43	43	0	20	4	0
<i>Promedio diario Abril/2004</i>	12	11	0	8	1	0
<i>Promedio diario Marzo/2004</i>	4	4	0	4	0	0

En Mayo/2004 el número de eventos de largo periodo (LP) aumentó respecto a los meses de Abril y Marzo, llegando a un nivel similar al de Noviembre/2003 cuando se registraron 41 eventos LP diarios (Tabla 1; Figs. 1a/b y 2).



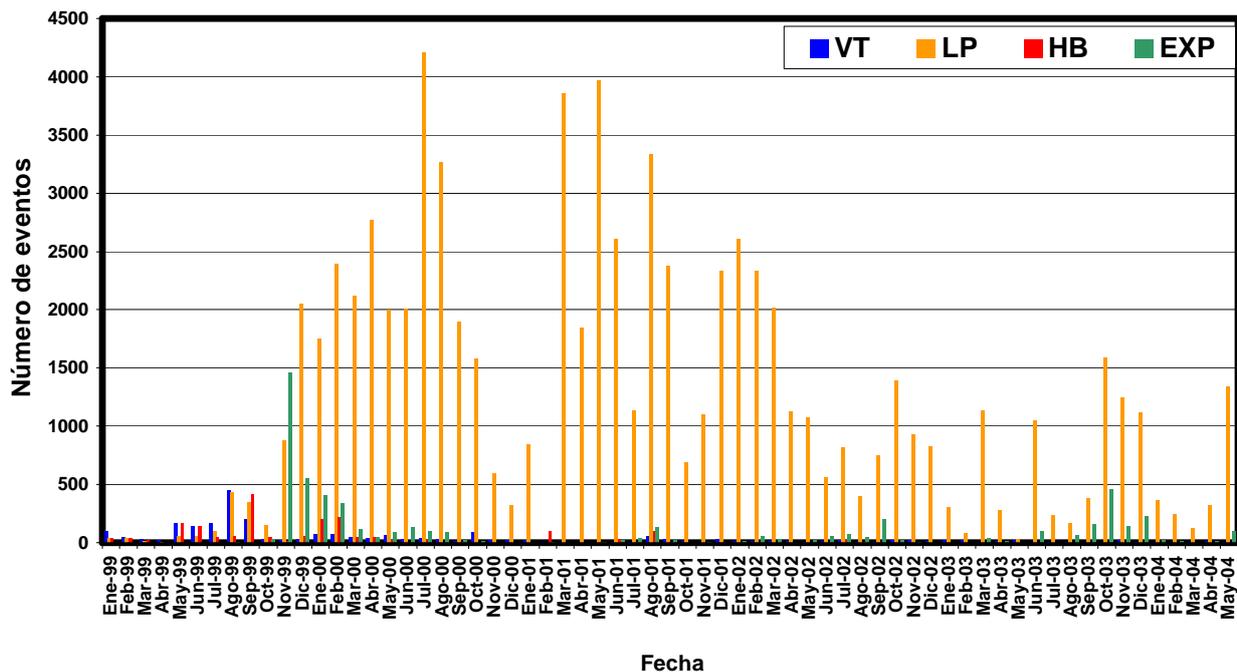
Por su parte, los sismos volcano-tectónicos tuvieron un descenso en comparación con el mes pasado, registrándose tan solo 5 eventos, es decir, la tercera parte de lo observado en abril del presente año (Fig. 3). La mayoría de estos eventos parecen ser de carácter superficial, pues algunos se registraron solo en la estación de Cusua principalmente, es decir en la flanco NW. Es de mencionar que en dicho flanco la actividad VT se ha vuelto de especial dinamismo especialmente desde Febrero del presente año. Por otra parte, en este mes tampoco se produjeron eventos híbridos (HB).

El número de explosiones en Mayo aumentó respecto al mes de Abril, y llegó hasta un nivel similar al de Diciembre 2003 (Fig. 4). Sin embargo, la energía de estas explosiones fue todavía relativamente baja (Fig. 5).

El número de emisiones también aumentó durante este mes, y alcanzó un máximo a lo largo de la semana del 17 al 23, cuando se registraron 91 emisiones (Tabla 1). Respecto a los meses pasados (incluyendo el 2003), el número total de emisiones es mayor (Fig 6); Sin embargo su energía máxima liberada continua siendo menor respecto a lo ocurrido el pasado mes de Abril cuando la liberación se dió de manera más puntual que lo ocurrido en el presente mes (Figs. 7a y 7b). Algunas de las señales catalogadas como emisiones tuvieron un espectro cuyos picos fueron armónicos.

En resumen, en este mes los parámetros sísmicos en cuanto a la actividad principalmente superficial del volcán registraron un aumento mucho mayor respecto al mes pasado. Dicho aumento puede ser debido a la ocurrencia del sismo de Pisayambo ocurrido el 15 de Abril y cuya magnitud fue de 4.7; además de la ocurrencia de los sismos VT del 20 de Abril (ver informe del mes de Abril del 2004).

**Sismicidad mensual del volcán Tungurahua
(Desde Enero de 1999 a fines de Mayo de 2004)**



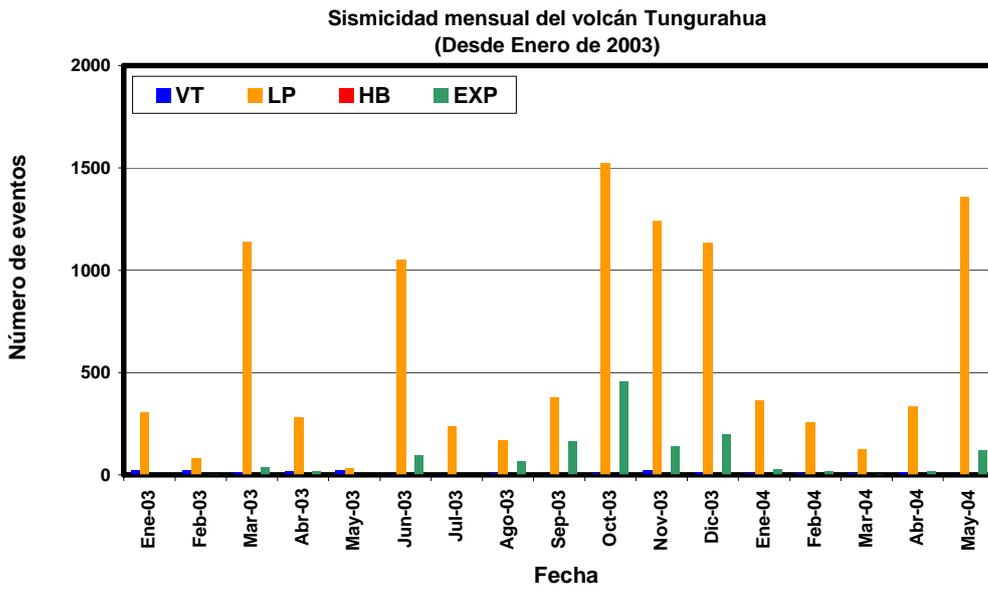


Figura. 1a/b. Número de sismos mensuales registrados en el Volcán Tungurahua, desde Enero de 1999 y 2003 respectivamente.

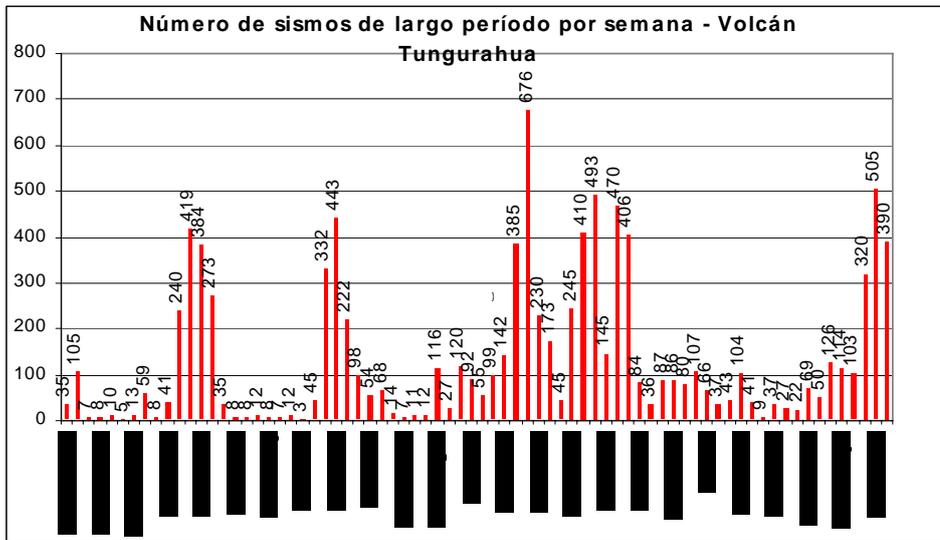


Figura 2. Número de sismos de largo período, semanalmente registrados en el Volcán Tungurahua, desde Enero de 2003.

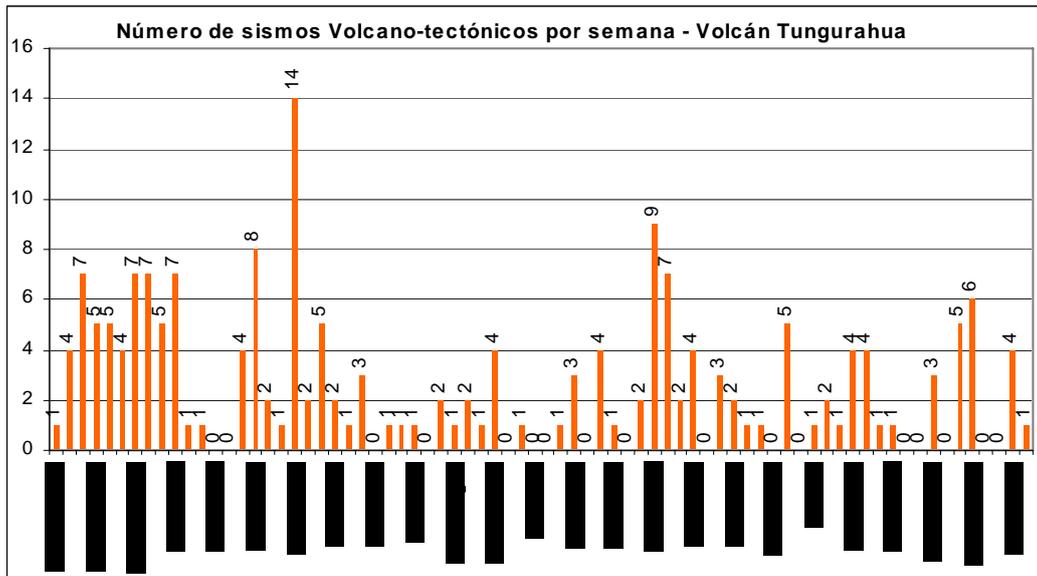
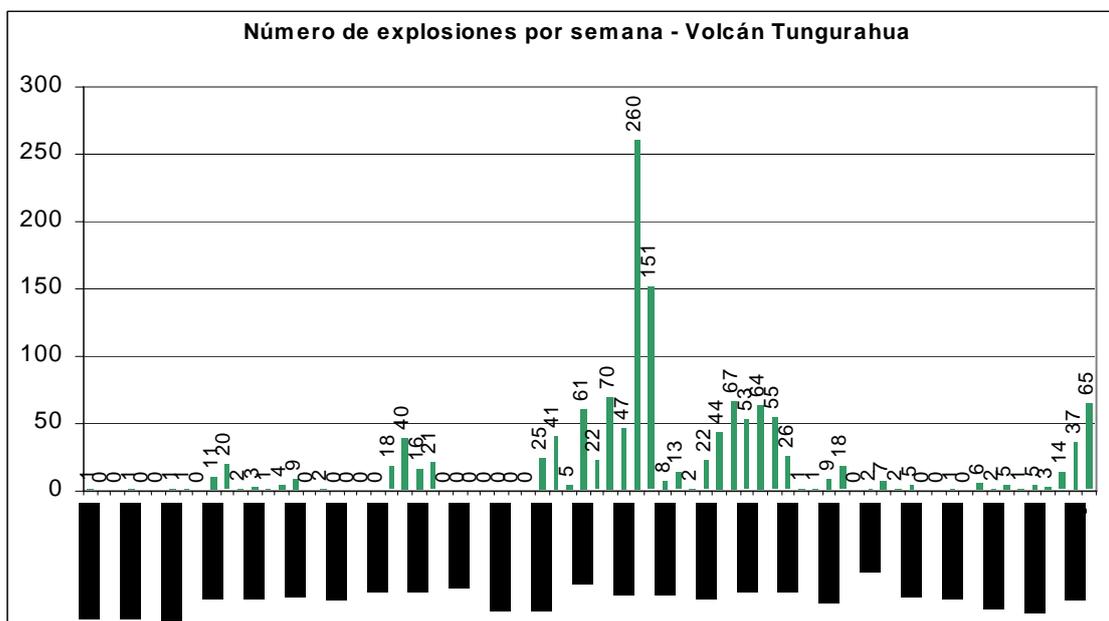


Figura 3. Número de sismos volcano-tectónicos, semanalmente registrados en el Volcán Tungurahua, desde Enero de 2003.



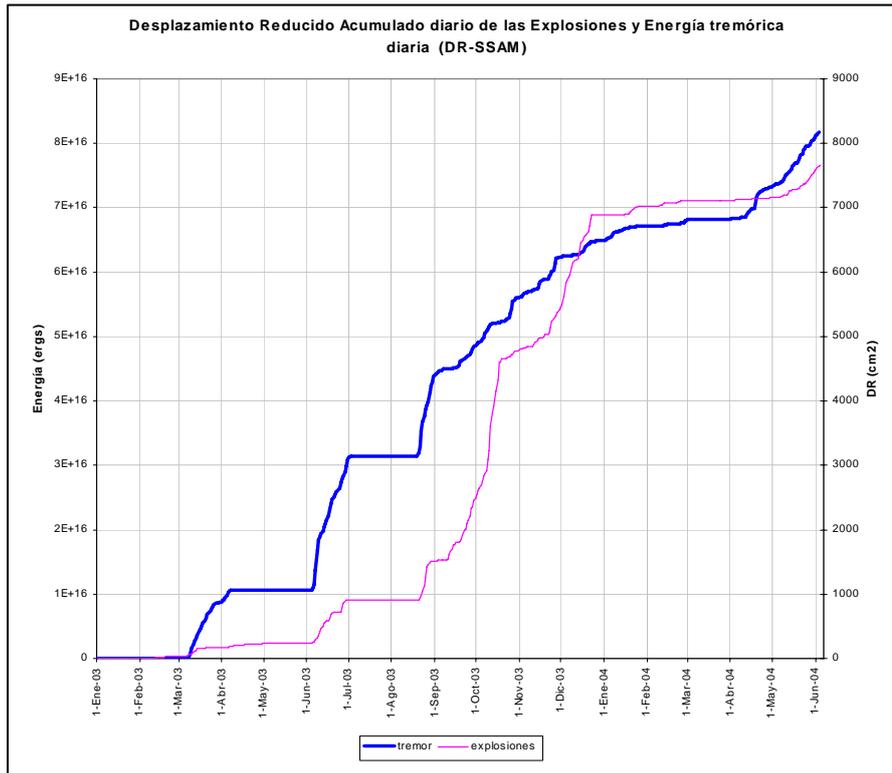


Figura 7a Energía acumulada por el tremor volcánico vs explosiones desde Enero 2003 hasta el presente (este tremor se encuentra relacionado con eventos de emisión de vapor y ceniza). Nótese los importantes “saltos” en los meses de Junio y Agosto de 2003 (correspondientes con periodos de alta actividad volcánica) y los registros actuales que aunque no son tan agudamente abruptos muestran una tendencia al aumento paulatino.

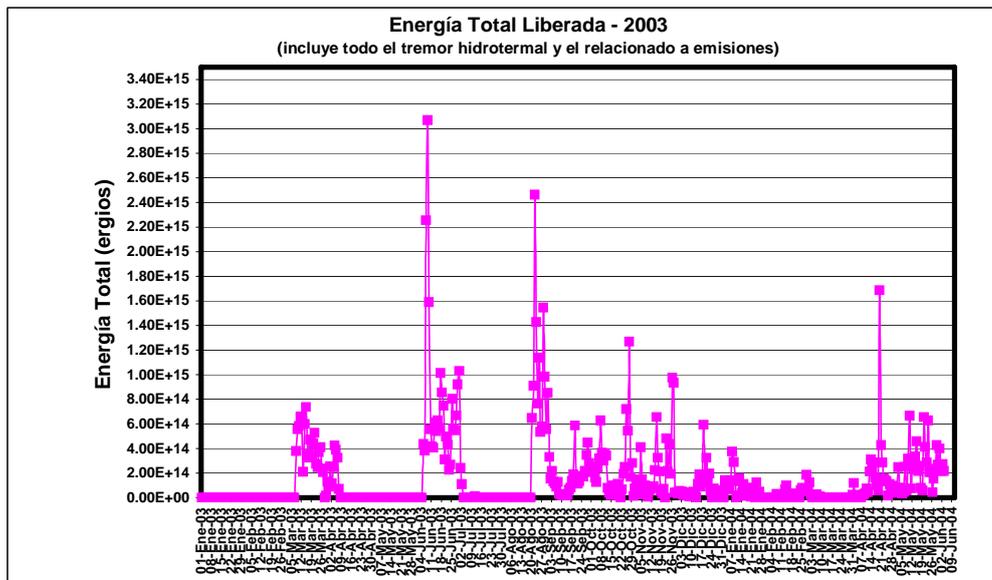


Figura 7b. Energía liberada por el tremor volcánico desde el 2003 (este tremor se encuentra relacionado con eventos de emisión de vapor y ceniza). Nótese que el último pico importante se encuentra en Diciembre de 2003, mientras que desde Enero de 2004 el nivel se ha reducido sin llegar a alcanzar valores mínimos. Los picos más grandes están precedidos de largos periodos de reposo. La tasa de energía durante el presente mes es casi constante.

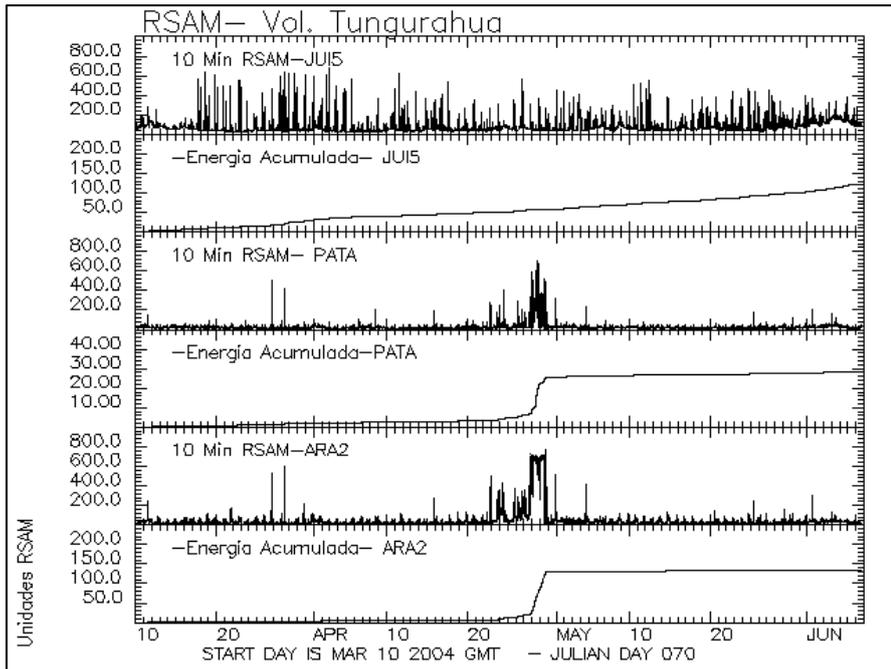


Figura 8a. Energía sísmica liberada por el volcán en unidades RSAM. Observe la creciente actividad durante el mes de Mayo.

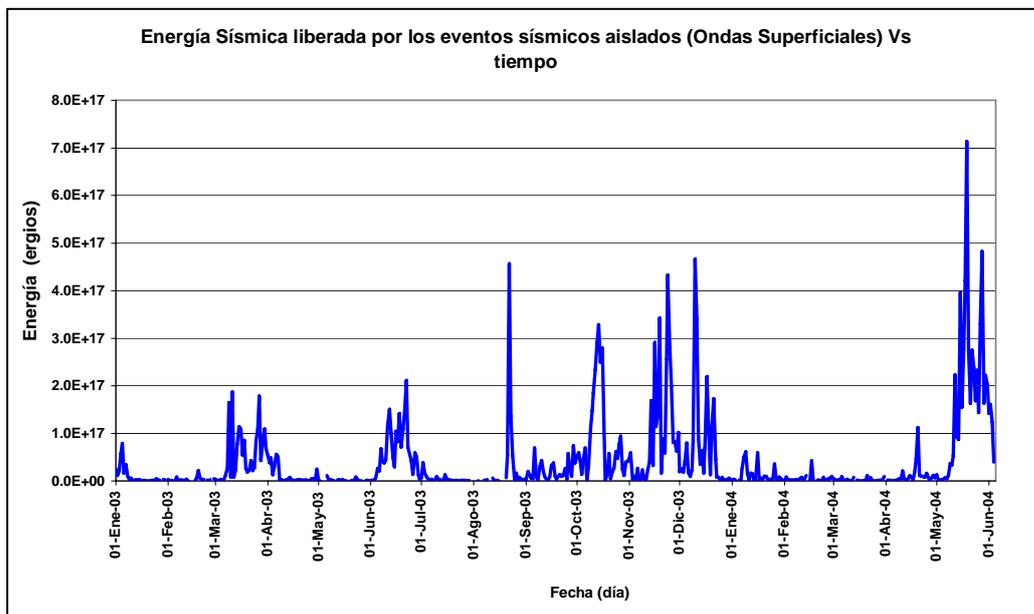


Figura 8b. Energía calculada para eventos sísmicos aislados (mediante la ecuación de Lee et al., 1972). Observe la alta tasa de liberación de energía durante el mes de Diciembre del 2003 (la misma que fue principalmente aportada por eventos de largo periodo y tremor) y posteriormente la disminución de la energía en Febrero y Marzo de 2004 y el pico observado en Abril es cuando hubo la ocurrencia de los eventos VT distales. La alta liberación de energía durante el presente mes se debe principalmente a la ocurrencia de eventos de largo periodo con unas largas duraciones.



Localizaciones de los eventos sísmicos:

En la Figura 9, se presentan las localizaciones de los eventos sísmicos para el mes de Mayo de 2004. Se puede notar que la mayoría de eventos localizados fueron LP's y explosiones que se encuentran localizados alrededor de 2 km de profundidad y bajo el cráter.

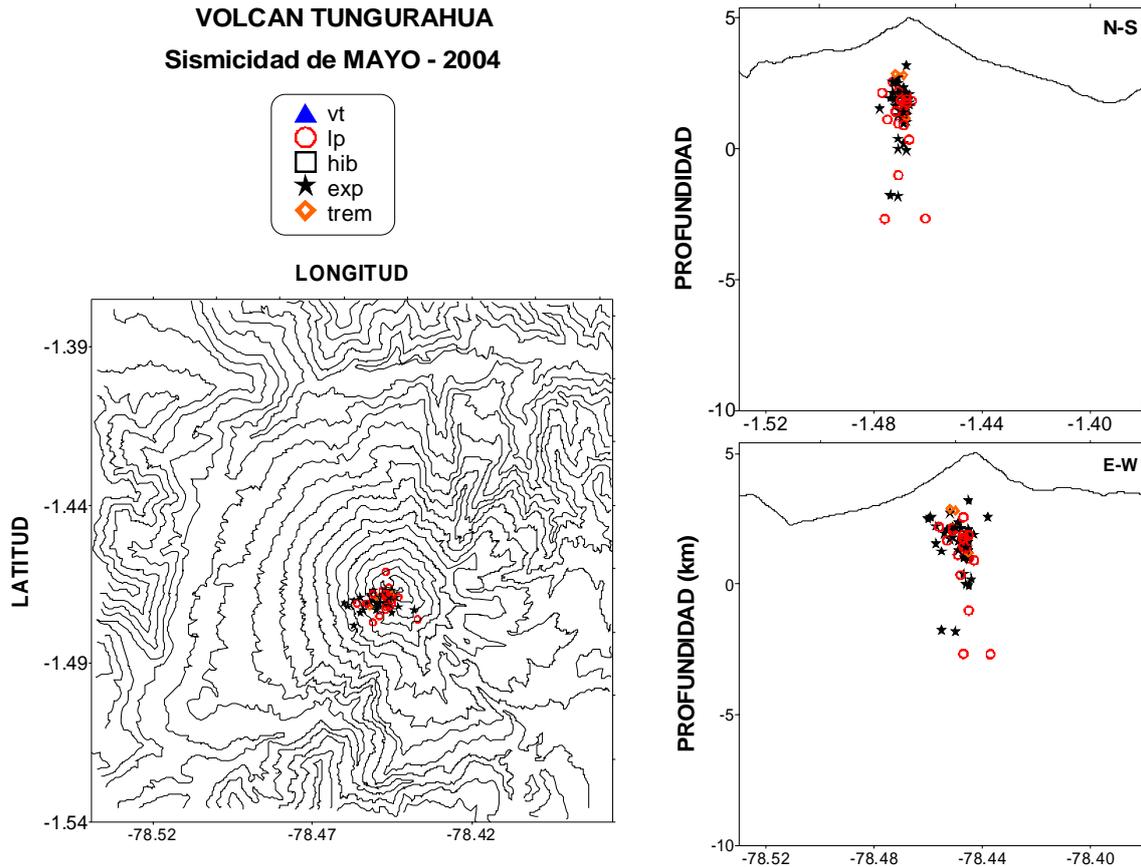


Figura 9. Localizaciones de los eventos sísmicos en Mayo de 2004



3. Deformación

En la Figura 10 se muestra el registro de la estación inclinométrica de JUIV15. En Mayo se observó una tendencia oscilatoria, especialmente en el eje radial, la misma que siguió errática hasta principios del mes de Junio. Mientras tanto, se observa que el eje tangencial se mantiene en niveles poco variables. Se

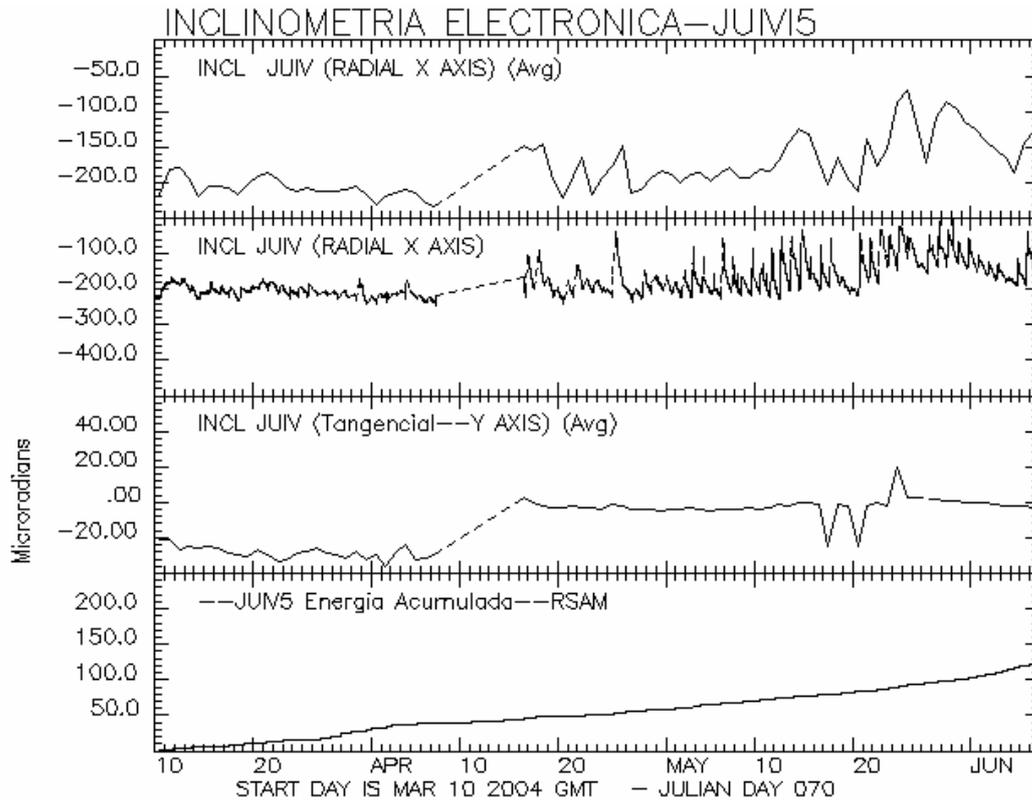


Figura 11. Registro inclinométrico de la estación JUIV5 del Volcán Tungurahua desde el 07 de Marzo de 2004 hasta el 07 de Junio de 2004.

4. Aguas termales y Geoquímica

En Figura 12 se muestra las medidas de los aspectos físicos de las aguas termales ubicadas en los sitios: La Virgen y El Salado. Se observa que los valores de pH, temperatura y conductividad han permanecido básicamente sin cambios desde hace más de un año.

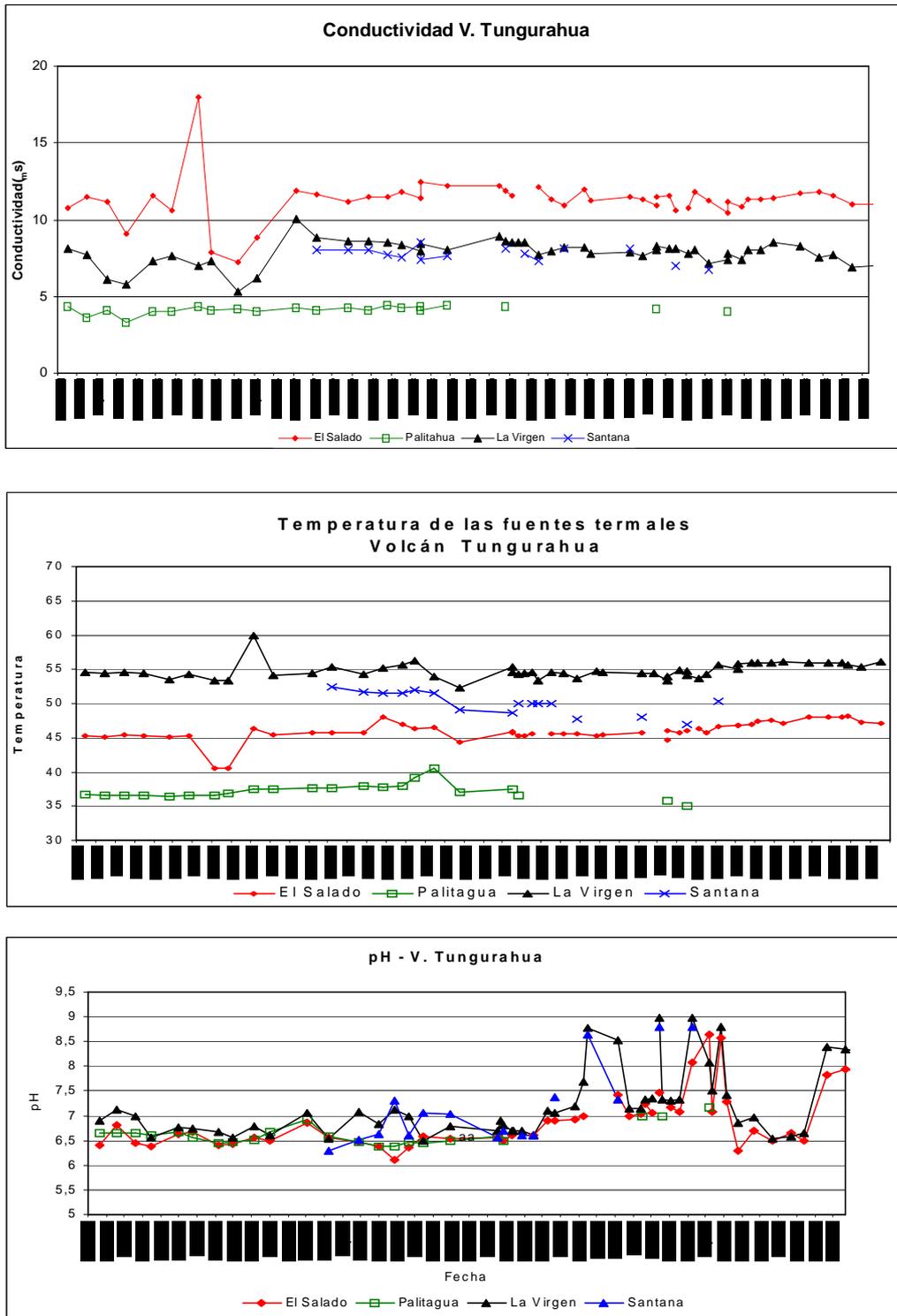


Figura 12. Registro de las medidas de los aspectos físicos de las aguas termales.

Por otra parte, en todo el mes de mayo no se pudieron realizar medidas de caudal de SO_2 con el método del COSPEC. Esto se debió a que este instrumento requiere



condiciones de clima con cielo despejado para que las medidas sean óptimas. En ningún día del mes de mayo hubo condiciones climáticas adecuadas.

5. Lahares

A lo largo de este mes han ocurrido lluvias ligeras constantemente. Cuando la intensidad de la lluvia ha aumentado ha dado lugar a la formación de pequeños flujos de agua que han arrastrado material suelto (domingo 30), o la ocurrencia de un pequeño lahar (sábado 15), los mismos que descendieron por las quebradas del flanco W del volcán. En cambio, por los drenajes del flanco N ocurrieron únicamente flujos de agua lodosa (jueves 6, miércoles 19 y miércoles 26), los mismos que taponaron las alcantarillas e inundaron con lodo y material suelto la carretera Pelileo – Baños en el sector de La Pampa y en Los Pájaros.

6. Observaciones visuales y auditivas

Durante la primera quincena de este mes se pudo observar la presencia de un penacho continuo de gases, vapor y con un ligero contenido de ceniza. La columna fue poco energética y se dirigió la mayor parte del tiempo al W - NW. Se han registrado pocas caídas de ceniza, las que fueron restringidas a la zona W del volcán.

Cuando las condiciones atmosféricas lo permitieron, en la noche fue posible observar actividad estromboliana de baja intensidad y tan solo al interior del cráter.

Lluvias permanentes de intensidad baja a moderada ocurrieron casi todos los días. El volcán permaneció generalmente cubierto por nubes y sólo al inicio del mes se presentó despejado por las tardes. Sólo los días sábado 21 y domingo 22, permaneció totalmente despejado.

Durante la última semana del mes, la columna de emisión fue moderadamente energética y con un mayor contenido de ceniza, respecto a las semanas anteriores. Igualmente la actividad estromboliana fue más intensa. Cuando ocurrieron las explosiones, los bloques fueron expulsados hasta 1000 m bnc por el flanco NW.

En conclusión el nivel de actividad aumentó drásticamente respecto al mes pasado, pero nunca ha alcanzando los niveles registrados por ejemplo en agosto de 2001.

7. Conclusiones

De manera continua, desde mediados del mes de Abril hasta el fin de Mayo de 2004, la sismicidad se incrementó notablemente, especialmente en cuanto al número de LP's. Probablemente los gases asociados con una pequeña inyección de magma, evidenciado por los 14 VT's que ocurrieron en Abril, están tomando un efecto mayor en la actividad superficial del volcán. Las manifestaciones superficiales tuvieron un incremento escalonado de explosiones durante todo el mes de mayo, sin embargo en la mayoría de casos fueron de tamaños pequeños. Las columnas de vapor saliendo del cráter fueron mayormente blancas y sin mucha energía. Sin embargo en el fin del



mes de mayo, parece que el caudal de gases fue mayor, lo mismo que fue evidenciado por lapsos energéticos de tremor (algunos de ellos de carácter armónico) acompañados por fuentes de lava.

A pesar de que el conducto se encuentra mayormente abierto, su cierre temporal generó a menudo explosiones de pequeño tamaño.

En síntesis, se considera que el volcán durante el mes de Mayo de 2004 presentó una actividad que en el principio fue mayormente baja hasta llegar a un nivel considerado moderado, con variabilidad en el tamaño de sus explosiones, sus frecuencias, y la amplitud de tremor. Sin embargo, aún no se ha presentado con una emisión continua de ceniza, que posiblemente podría presentarse en las próximas semanas, como ha sido el caso en tantas otras veces, como en Septiembre-Octubre de 2003. Se piensa que los sismos VT profundos del 20 de Abril (cada uno de magnitud 3) pudieron haber “contribuido” a una mayor intensificación en la actividad del volcán tanto de emisiones como de explosiones, que han estado presentes durante todo el mes de Mayo.

El estado del volcán durante de mes de Junio probablemente continuará con emisiones de gases con mayor contenido de ceniza, y actividad estromboliana acompañada de explosiones como producto de una inyección de una pequeña cantidad de magma, manifestado por la alta ocurrencia de sismos VT (profundos y distales) durante el mes de Abril.

PM/CIMP/DA/DB

Estos informes están realizados utilizando datos y observaciones de la Base-Quito y la Base-Guadalupe-OVT. 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.

Quito, 15 Junio de 2004.