



Resumen Mensual  
Actividad del Volcán Tungurahua- Abril del 2006  
Instituto Geofísico-EPN, Quito y OVT, Guadalupe



- 1. Síntesis general de la actividad**
- 2. Sismicidad**
- 2.1 Localizaciones**
- 3. Deformación**
- 4. Geoquímica**
- 5. Lahares**
- 6. Observaciones visuales y auditivas**
- 7. Conclusiones**

## **1. Síntesis General de la Actividad**

Durante el mes de abril se observa un incremento importante en la actividad volcánica con respecto a los últimos tres meses. Dicha actividad, en general se caracterizó por la ocurrencia de 59 sismos en promedio por día. Se destaca el incremento en el número de explosiones, episodios de tremor armónico y monocromático y sismos de largo periodo (385 eventos LP/semana). Dicho incremento se dio principalmente la primera quincena de abril cuando se registró un enjambre de largo periodo del 4 al 6 de abril) y luego del 8 al 17 de abril cuando se registró una mezcla de enjambres LP y tremores de carácter armónico. La última semana se nota una disminución en las estadísticas de la sismicidad.

La actividad superficial se presentó de manera pulsátil y se caracterizó por la ocurrencia de explosiones con cañonazos moderados y emisiones de vapor, gases y contenidos variables de ceniza volcánica. Las columnas de la emisiones y explosiones alcanzaron entre 0.5 y 3.5 km de altura snc. Los vientos soplaron en todas las direcciones y con más frecuencia hacia el W, NW y S-SW. Se reportaron ligeras caídas de ceniza en el sector de Yuibug, Palitahua, El Manzano, Puela, Bilbao,



Chonglotus, Cusua, Cotaló, Pillate, Huambaló, la parte alta de Quero, Baños, Runtún, Pondoá, Patate, Pelileo y la parte alta del edificio volcánico. La mayor parte de las emisiones de ceniza estuvieron asociadas con bramidos tipo turbina de moderada intensidad. Varias observaciones realizadas durante las noches de abril indicaron la presencia de incandescencia, fuentes de lava (el 9, 16 y 17 de abril) y “actividad estromboliana” principalmente durante la ocurrencia de explosiones. Los bloques incandescentes fueron expulsados en trayectorias parabólicas sobre el flanco WNW del volcán y rodaron hasta 300 m pendiente abajo. Adicionalmente, se observa un proceso de desgasificación constante y la presencia de brillo, relacionado con la salida de gases magmáticos. Las fumarolas de la cumbre y las fumarolas ubicadas a la altura de los 4400 msnm estuvieron activas todo el tiempo, siendo visibles a simple vista desde el OVT.

Las concentraciones de SO<sub>2</sub> medidas con el método DOAS resultaron en un promedio de 187 Ton/día y se registró un máximo de 611.3 Ton/día (el 21 de abril). Estos valores son coherentes con el incremento de la actividad volcánica.

El clima en general se presentó variable, pudiéndose tener desde avistamientos completos del volcán, hasta días completamente nublados, acompañados de lluvias. Las lluvias ocurridas generaron flujos de lodo y crecidas de agua en las quebradas occidentales, principalmente en las Quebradas Achupashal, Mandur, La Pirámide y Juive, causando inconvenientes en la Baños – Penipe y en el sector de la Pampa.

En resumen, durante fines de Marzo y primeras semanas de Abril, los parámetros sísmicos y visuales indicaron el ingreso de fluidos magmáticos más calientes en el sistema volcánico. Un proceso similar a este, pero menos energético, se dio a fines de diciembre de 2005 y principios de febrero del presente año. Durante el presente mes la actividad de eventos de largo periodo sugiere un estado preparatorio de mayor actividad en el volcán, el mismo que puede durar desde varios días a semanas.

## 2. Sismicidad:

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

Fecha/ Semana	SISMICIDAD TOTAL	LP (Largo periodo)	VT (Volcano-tectónico)	Emisión	HB (Híbridos)	EXP (Explosiones)
03-09 Abril	599	596	3	66	0	2
10-16 Abril	554	554	0	278	0	0
17-23 Abril	376	376	0	385	0	24
24-30 Abril	182	181	1	187	0	134
<b>Total de Abril /06</b>	<b>1782</b>	<b>1778</b>	<b>4</b>	<b>931</b>	<b>0</b>	<b>163</b>
<b>Total de Marzo /06</b>	<b>459</b>	<b>440</b>	<b>18</b>	<b>156</b>	<b>1</b>	<b>103</b>
<b>Total de Febrero /06</b>	<b>187</b>	<b>182</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>41</b>
<i>Promedio diario Abril/2006</i>	59	59.3	0	31	0	5
<i>Promedio diario Marzo/2006</i>	14	13	<1	5	<1	3
<i>Promedio diario Febrero/2006</i>	7	7	<1	<1	0	1

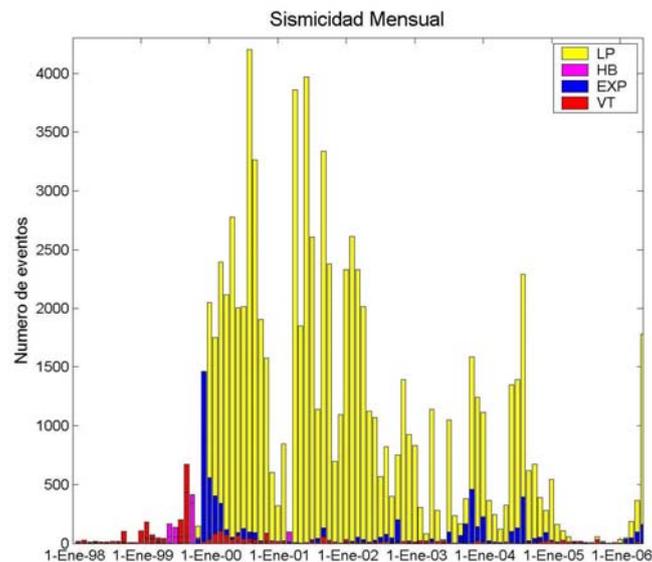


Como puede observarse en la tabla 1, el número de sismos registrados durante el mes se incrementó casi cuatro veces respecto a lo registrado en marzo, siendo principalmente dado por sismos de largo periodo (LP), explosiones (EXP) y emisiones. Las emisiones se presentaron durante todo el mes y la mayoría de ellas estuvieron relacionadas con el tremor volcánico.

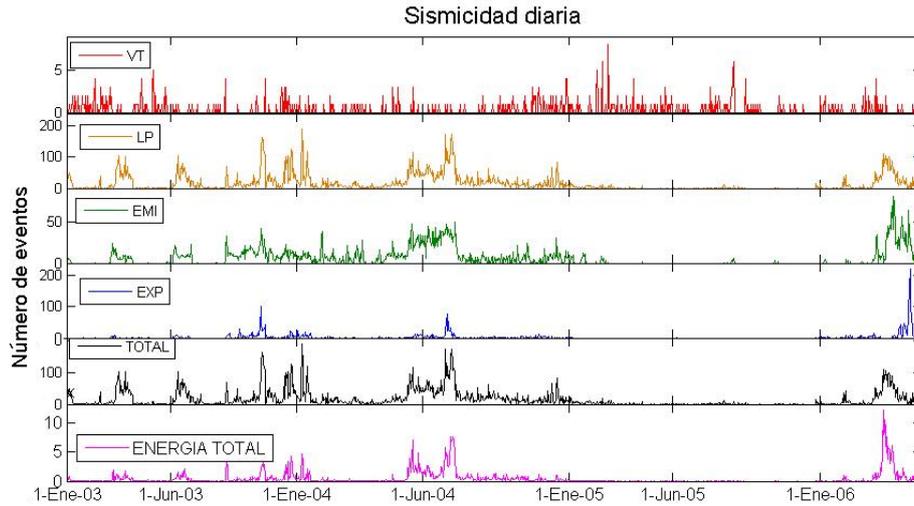
La actividad explosiva, los sismos del tipo LP y emisiones ocurridos en este mes fueron la característica principal en la sismicidad del volcán. Dicha actividad fue incrementándose paulatinamente desde el mes de Febrero del 2006, llegando a niveles moderados y altos a mediados de abril (Fig. 1 y Fig. 2).

En general, se observa que desde Enero del 2006 existe un incremento en el número de eventos (Fig. 1 y Fig. 2), así como en la energía liberada por los mismos (Fig. 3).

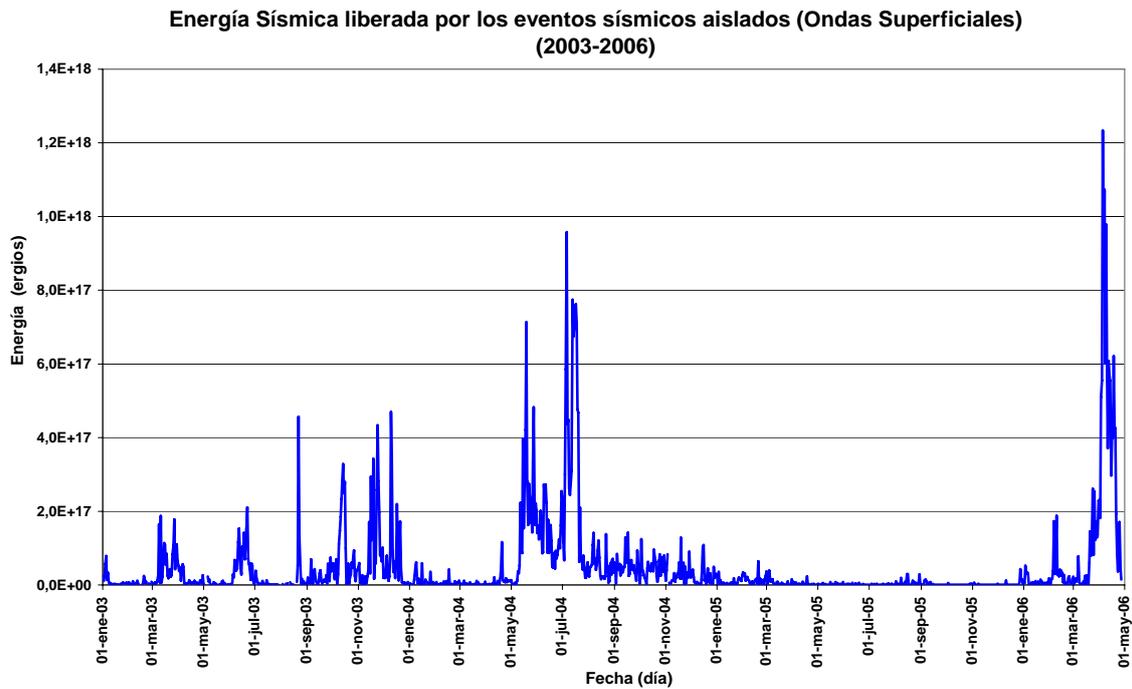
Las emisiones ocurridas a través de explosiones/emisiones fueron energéticas (Fig. 4) y presentaron concentraciones moderadas en el contenido de ceniza y se depositaron principalmente en la parte alta del edificio volcánico, sin embargo, los vientos llevaron las nubes de ceniza en todas las direcciones y con mayor frecuencia hacia el W.



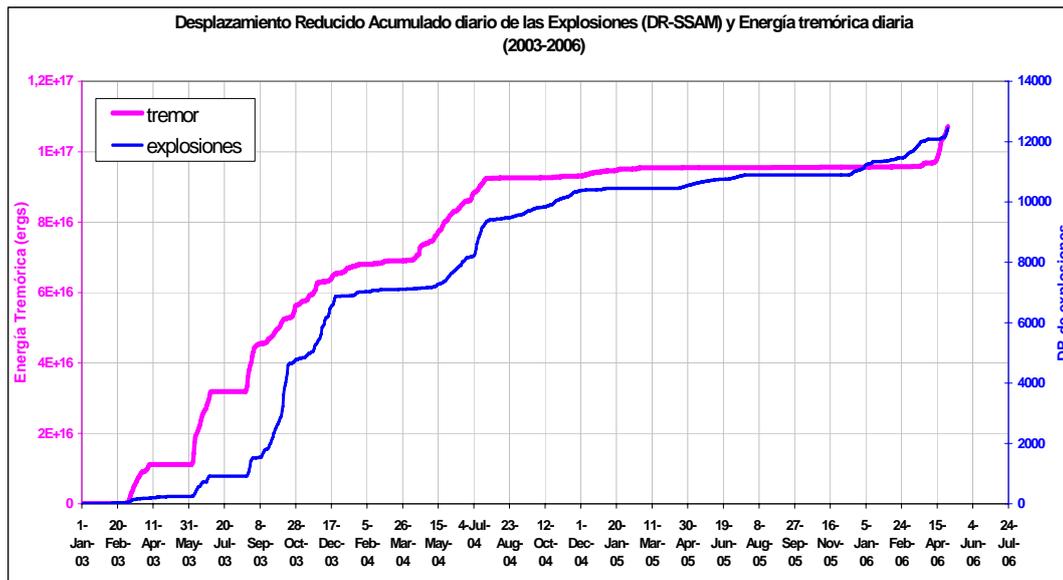
**Figura 1.** Número de sismos mensuales registrados en el Volcán Tungurahua, desde Enero de 1998 hasta Mayo de 2006.



**Figura 2.** Número diario de eventos volcano-tectónicos, largo periodo, emisiones, explosiones, total de sismos y energía diaria total determinada en el Volcán Tungurahua, desde Enero de 2003 hasta Abril de 2006.



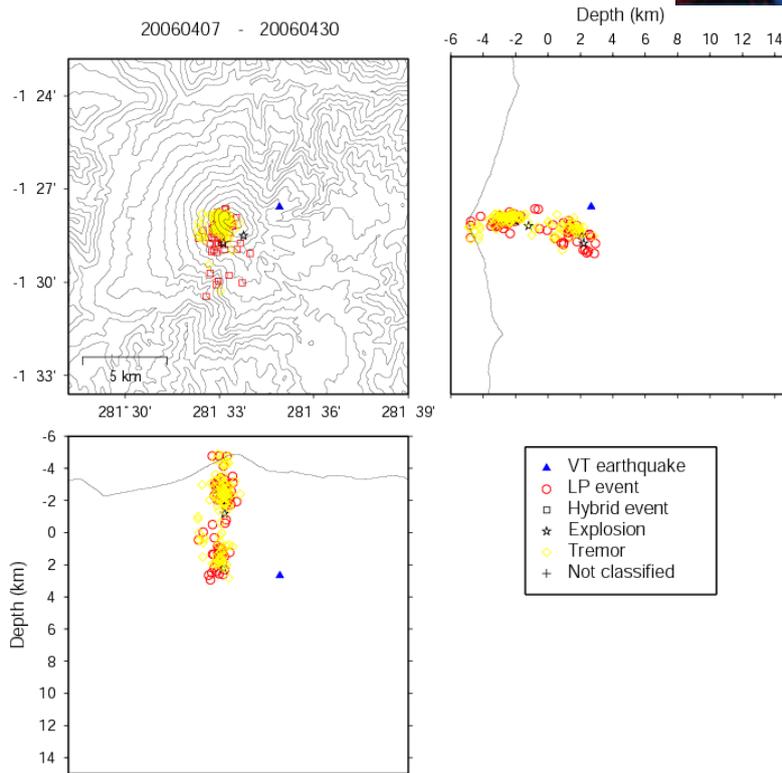
**Figura 3.** Energía sísmica liberada para los eventos del Volcán Tungurahua, desde Enero 2003 hasta Abril de 2006.



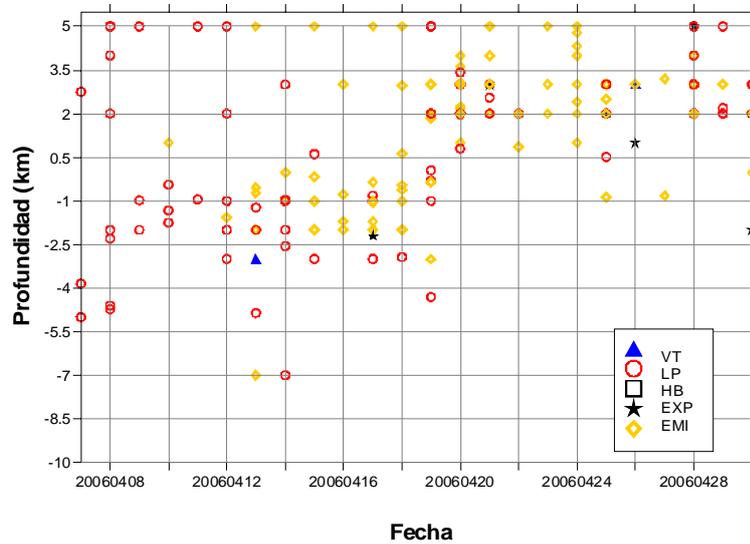
**Figura 4.** Energía total liberada (curva acumulada por el tremor volcánico y explosiones desde Enero de 2003 hasta el presente). El tremor y/o las explosiones se encuentran relacionados con eventos de emisión de vapor, gases y ceniza. Los quiebres o “saltos” en la curva de energía se dan en los meses de Mayo y Julio de 2004 (correspondientes con periodos de alta actividad volcánica) y están seguidos por un periodo de muy baja liberación de energía entre Marzo de 2005 y Febrero de 2006. Se nota un incremento importante en el mes de Abril de 2006.

## 2.1 Localizaciones:

En el presente mes se registraron varios enjambres LP más episodios tremóricos, los mismos que tuvieron localizaciones entre 6 y 7.5 km de profundidad bajo el cráter, entre el 8 y 18 de abril. Entre el 20 y 20 de abril, las localizaciones de dichos enjambres LP fue entre 1.5 y 3 km de profundidad (Figs. 5 y 6).



**Figura 5.** Localizaciones espaciales de eventos volcánicos, durante el mes de Abril.



**Figura 6.** Localizaciones temporales de eventos volcánicos, durante el mes de Abril. Nótese el cambio de profundidad en las localizaciones, desde más superficiales hasta más profundos.

### 3. Deformación

En los medianos de este mes se reinstaló la estación del inclinómetro de RETU, en las cercanías del Refugio y hasta el fin del mes está estableciéndose. Además se pudo hacer medidas de EDM desde la base de El Salado (Figura 7). La tendencia que se observa en las dos medidas es un estado ligeramente infalcionario.

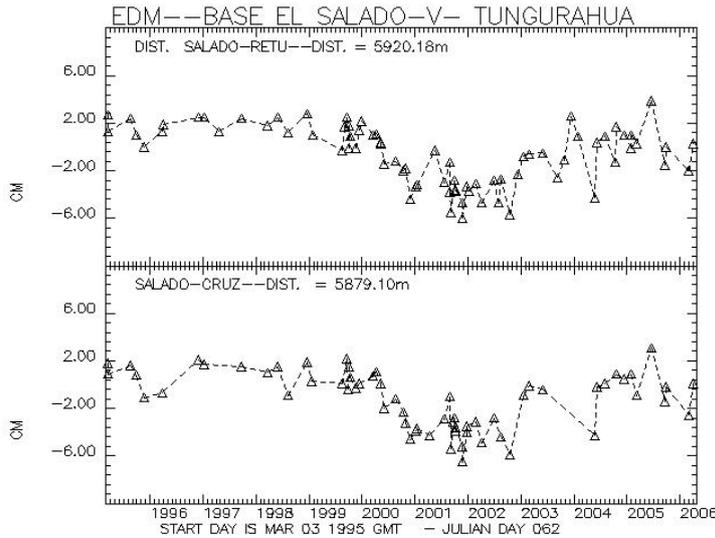


Figura 7. Datos de las medidas de EDM- Base El Salado.

#### 4. Geoquímica

Los caudales de SO<sub>2</sub> medidos mediante el método de DOAS dieron como resultado un promedio de 187 Ton/día (Fig. 8), registrándose un máximo de 611.291 Ton/día. Estos valores son coherentes con el incremento de la actividad volcánica. Adicionalmente, se observó que la pluma en muy pocas ocasiones intersectó “el campo de visión2 de los instrumentos de la red DOAS.

Por otra parte, de acuerdo con la medición de las propiedades fisico-químicas de las fuentes termales (Figs. 9, 10, 11, 12), se notó que ellas estuvieron dentro de los parámetros normales, a excepción de un incremento en la concentración de K (Potasio).

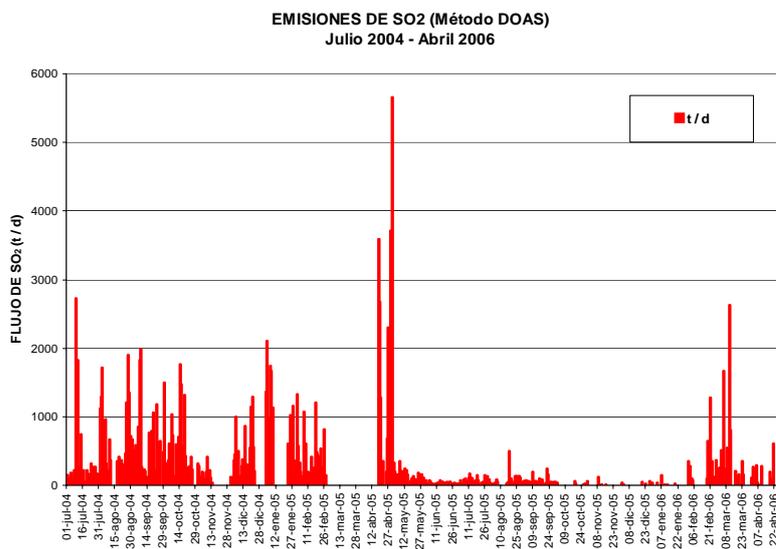
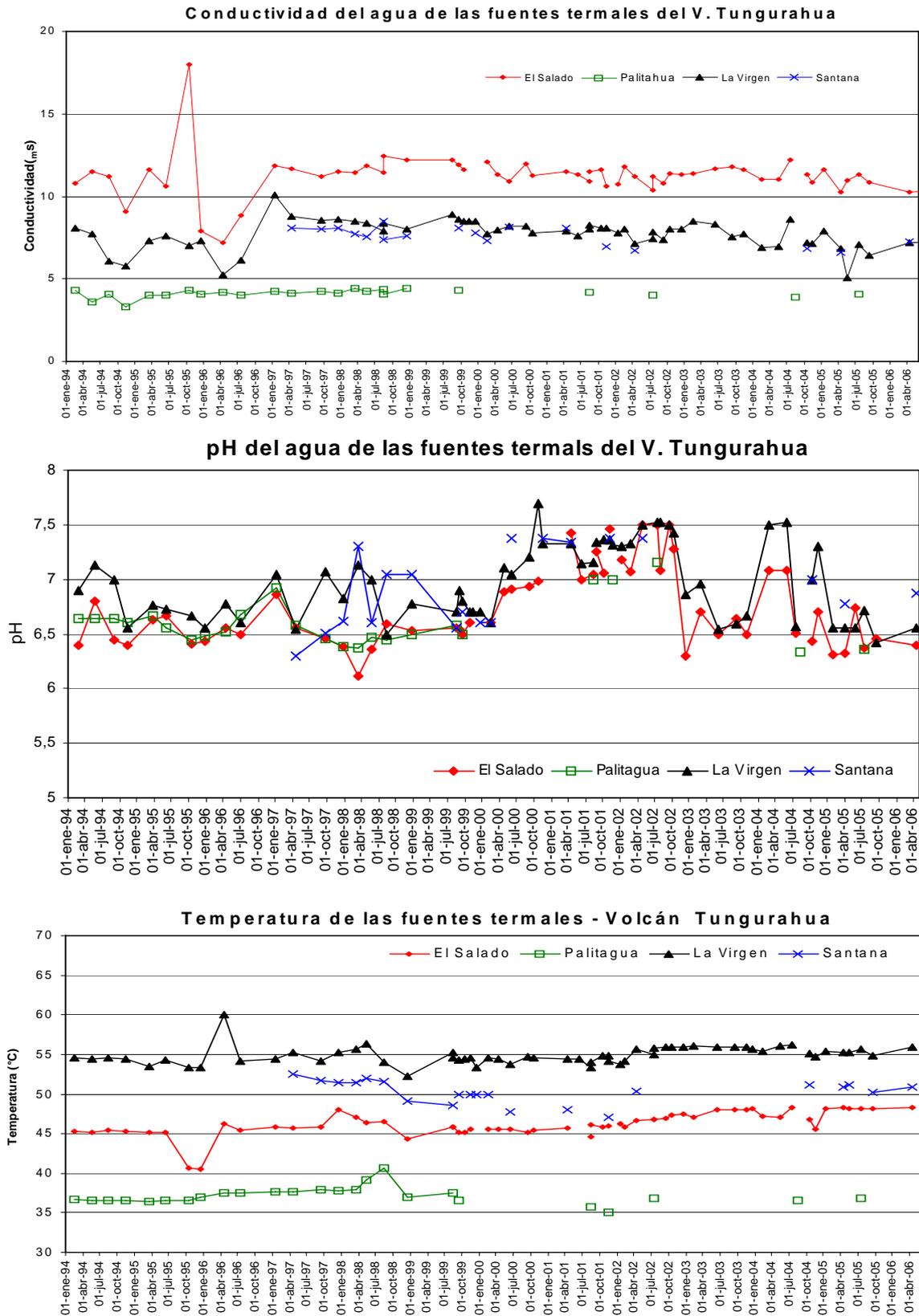
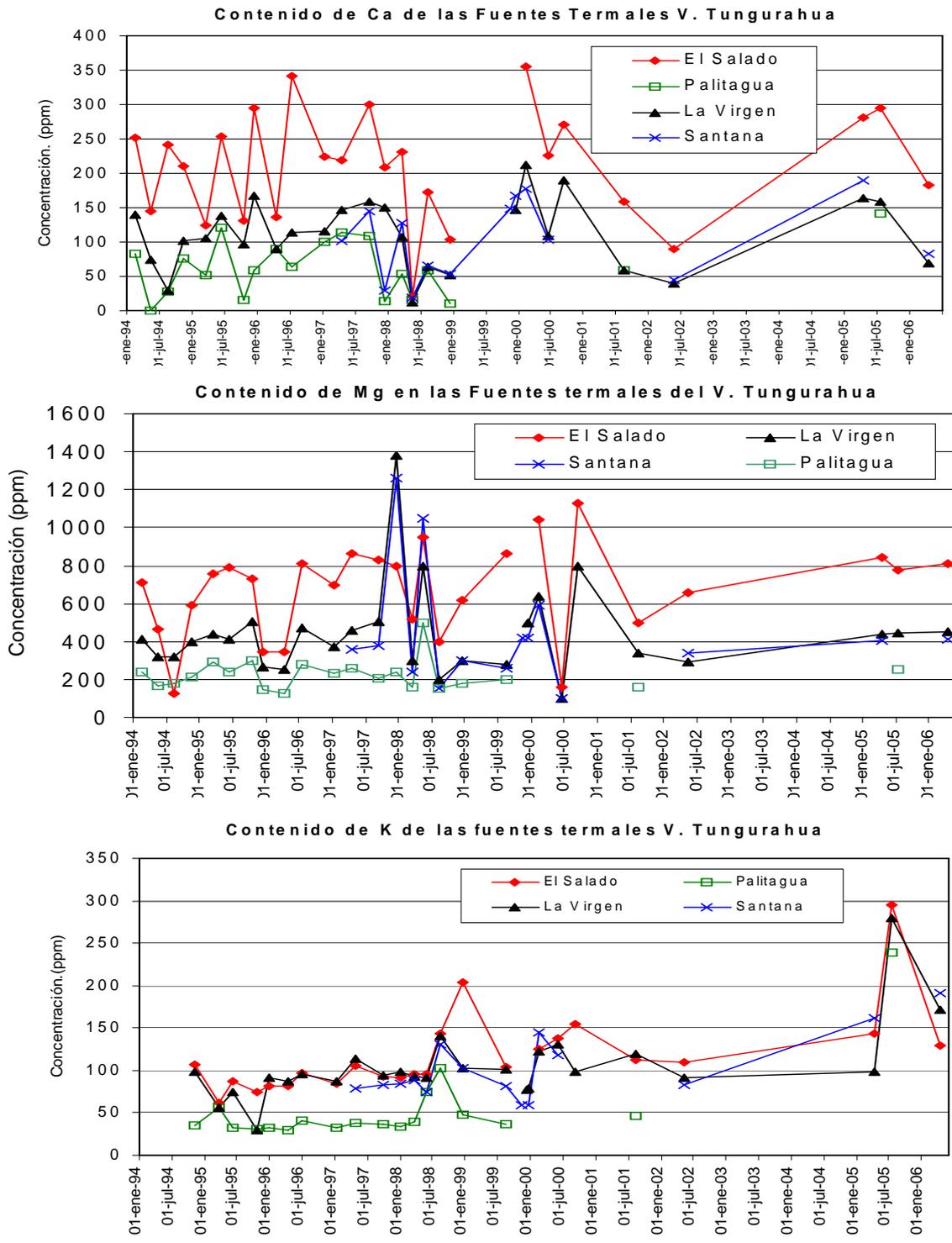


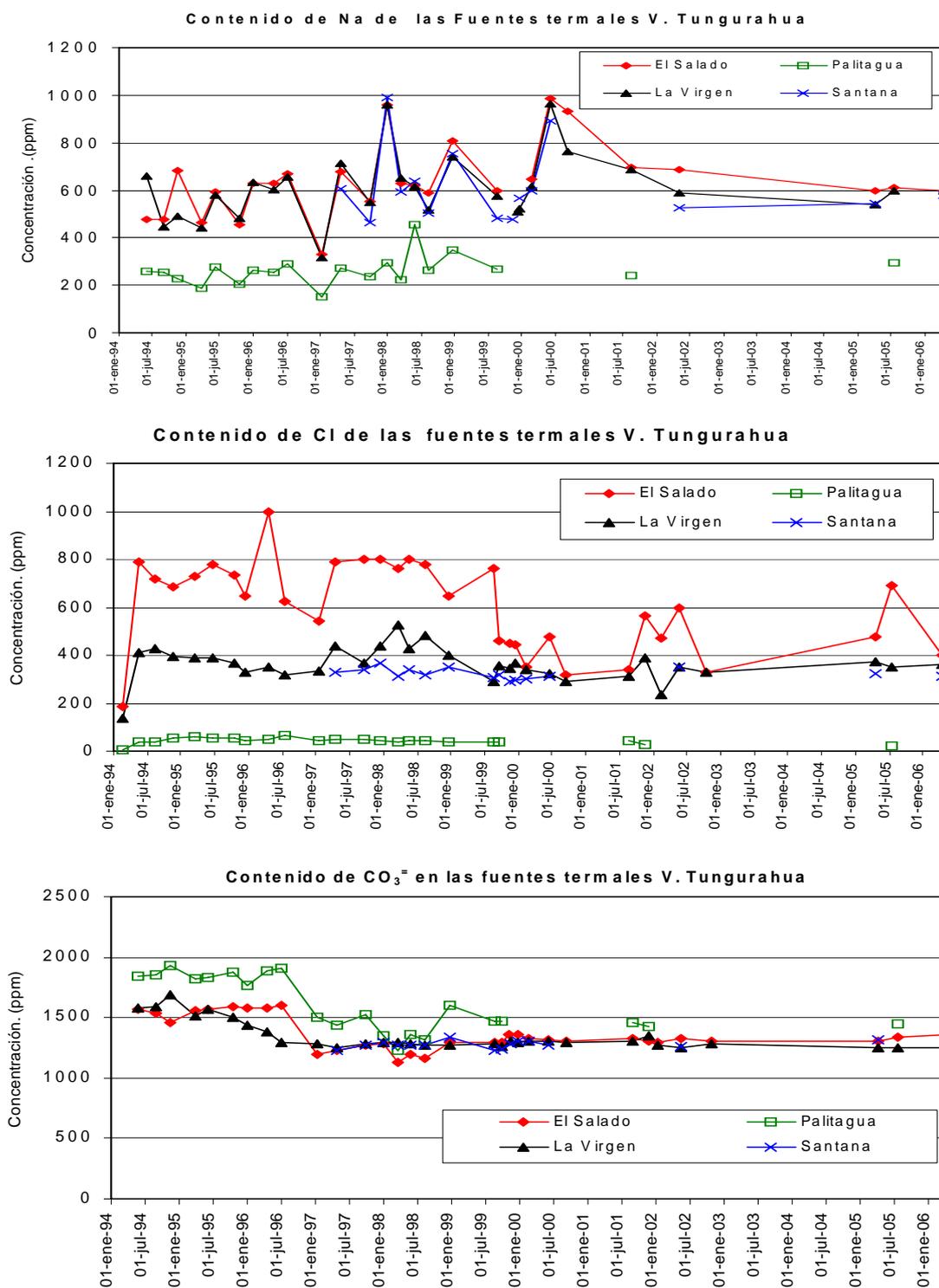
Figura 8. Datos del flujo de SO<sub>2</sub> obtenidos mediante el método DOAS.



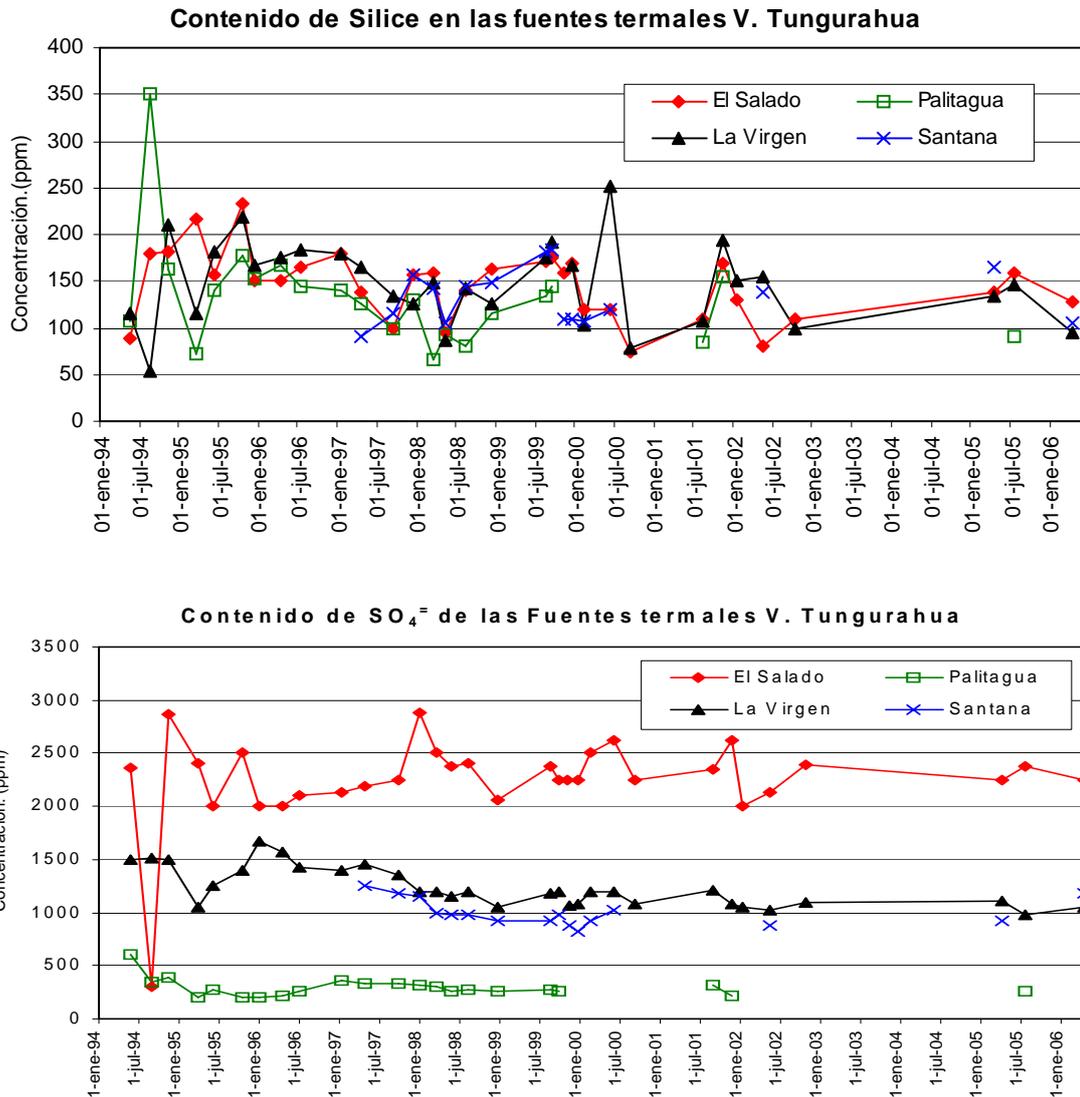
**Figura 9.** Resultados de las medidas de las propiedades físico-químicas de las fuentes termales del Volcán Tungurahua. Los valores se encuentran dentro de los rangos normales.



**Figura 10.** Resultados de los medidas de las concentraciones de Ca, Mg y K del agua de las fuentes termales del Volcán Tungurahua. Se observa un incremento en los valores de K, y que luego tiende a disminuir hacia valores considerados como normales.



**Figura 11.** Resultados de los medidas de las concentraciones de Na, Cl y CO<sub>3</sub> del agua de las fuentes termales del V. Tungurahua. Se observa un incremento en los valores de K, y que luego tiende a disminuir hacia valores considerados como normales.



**Figura 12.** Resultados de las medidas de las concentraciones de Silice y SO<sub>4</sub><sup>=</sup> del agua de las fuentes termales del Volcán Tungurahua. Se observa que las concentraciones se encuentran dentro de los valores considerados como normales.

## 5. Lahares

Las lluvias ocurridas en durante este mes, principalmente en la parte alta del volcán, dieron lugar a la generación de varios flujos de lodo, y los más importantes se encuentran descritos en la siguiente tabla:

**Tabla 2.** Resumen de los principales lahares ocurridos durante el mes de abril del 2006 (Fuente: informes semanales OVT)



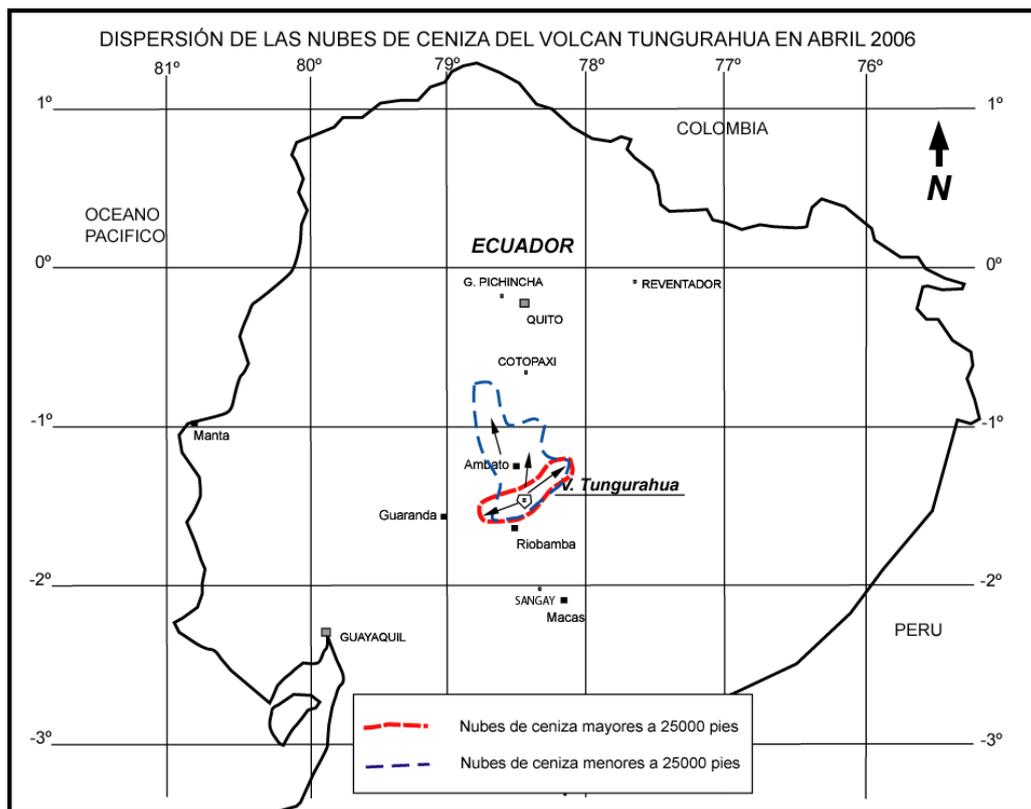


La población que más ha sido afectada por la caída de ceniza ha sido Choglontus, ubicada a 7.5 km del cráter del volcán en dirección WSW.

Se escucharon bramidos de diversa intensidad asociados con la salida de material del cráter. Con la ocurrencia de explosiones fue posible escuchar cañonazos moderados y fuertes. Durante las noches, con ayuda de un visor nocturno o con la cámara térmica, fue posible observar actividad estromboliana. El sábado 8 fue posible observar a simple vista la expulsión de bloques incandescentes los que alcanzaron una altura de 200 m snc para luego rodar por los flancos superiores del cono. Las fumarolas del flanco Noreste se presentaron activas en especial durante la segunda y tercera semana.

## 7. Nubes de Ceniza

Las nubes de ceniza generadas por las explosiones y emisiones alcanzaron alturas máximas entre 25.000 pies y 27.000 pies. Estas nubes fueron llevadas por los vientos principalmente hacia el NNW, NNE y SW, generando ligeras caídas de ceniza con mayor frecuencia al W y SW del volcán. (Figs. 13 y 14)



Dispersión de las nubes de ceniza en Abril 2006. Modificado de : <http://www.ssd.noaa.gov/VAAC/archive.html>

**Figura 13.** *Dispersión de las nubes de ceniza en Marzo de 2006.*



ALTURA DE NUBES DE CENIZA VOL. TUNGURAHUA  
Octubre 1999 - Abril 2006

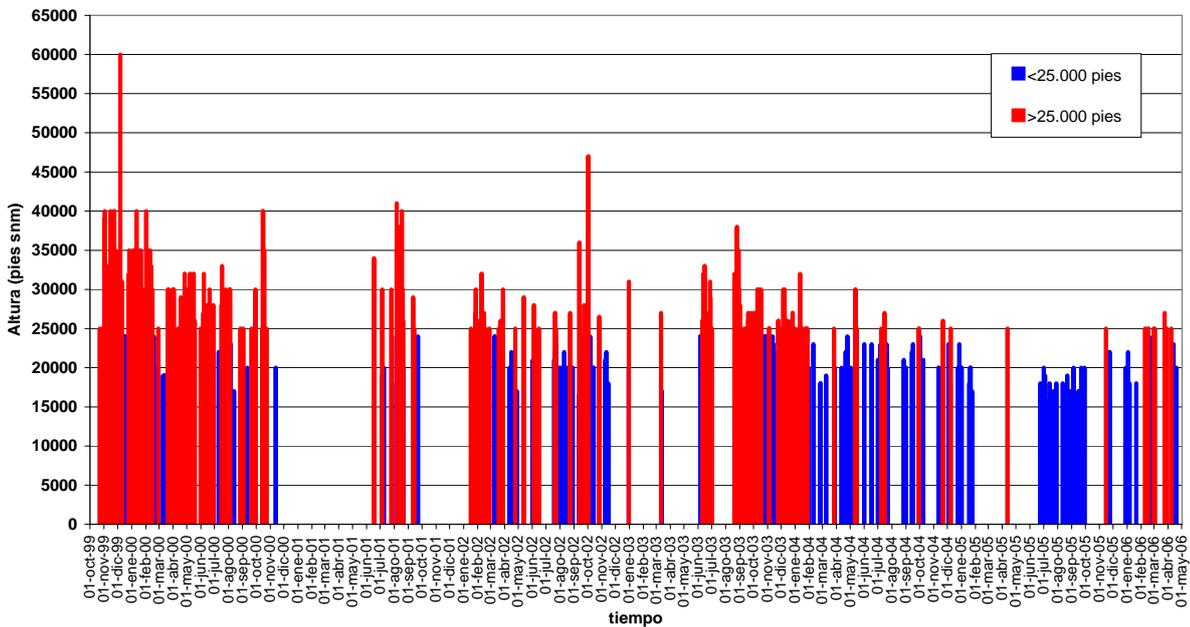


Figura 14. Alturas de las nubes de ceniza en el actual periodo eruptivo (1999-2006).

## 8. Conclusiones

El nivel de actividad durante el mes de Abril de 2006 ha mostrado un incremento importante de la sismicidad, en relación con los meses anteriores, el mismo que fue incrementándose rápidamente en la segunda y tercera semana del mes, manteniéndose en niveles considerados como moderados a altos en el actual periodo eruptivo.

Las explosiones y emisiones, en general, fueron moderadamente energéticas y con contenidos variables de ceniza, siendo asociadas con cañonazos moderados y ruidos tipo turbina de moderada intensidad, respectivamente. La presencia de incandescencia y fuentes de lava muestra claramente que los materiales juveniles salen con facilidad, principalmente cuando ocurren explosiones, y el brillo en el cráter indica que el conducto volcánico se encuentra abierto, permitiendo la salida permanente de gases a temperaturas magmáticas (+/- 300 °C). Los datos de deformación han mostrado una ligera tendencia inflacionaria. El contenido de SO<sub>2</sub> ha sido bajo, debido a que en la mayoría de medidas la pluma no intersecó los instrumentos de la Red DOAS. De esta manera el volcán muestra en general un continuo proceso de desgasificación y emisión de materiales juveniles con conducto abierto, manteniéndose en un nivel de actividad considerado como moderado.

Las explosiones con cañonazos moderados y emisiones de aerosoles con contenidos moderados de ceniza fina y vapor blanco fueron las manifestaciones superficiales más notables.

La presente actividad del volcán indica el ingreso de fluidos magmáticos entre fines de marzo y las primeras semanas de abril, cuyas manifestaciones superficiales



han sido las explosiones y emisiones de gases con variables contenidos de ceniza. Este tipo de actividad sugiere un estado de conducto abierto, donde las burbujas de gases y materiales juveniles ascienden paulatinamente hasta llegar a la superficie, produciendo explosiones discretas de magnitud pequeña a moderada y emisiones de aerosoles. Temporalmente y en menor número se han registrado explosiones de mayor magnitud

Dado que la parte alta del edificio volcánico se encuentra cubierta por materiales no consolidados (cenizas y bloques) es muy posible que se continúen generando flujos de lodo en función de las lluvias que ocurrieren en la zona.

Indira Molina [imolina@igeptn.edu.ec](mailto:imolina@igeptn.edu.ec) Gorki Ruiz [gruiz@igeptn.edu.ec](mailto:gruiz@igeptn.edu.ec)  
Patricia Mothes [pmothes@igeptn.edu.ec](mailto:pmothes@igeptn.edu.ec) Diego Barba [dbarba@igeptn.edu.ec](mailto:dbarba@igeptn.edu.ec)  
Guillermo Viracucha [gviracucha@igeptn.edu.ec](mailto:gviracucha@igeptn.edu.ec)  
Pablo Cobacango [pcobacango@igeptn.edu.ec](mailto:pcobacango@igeptn.edu.ec)

\*\*\*\*\*  
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. El presente informe ha sido mejorado gracias a las nuevas técnicas aportadas por la Cooperación entre IG/EPN, JICA y NIED (Cooperación Japonesa), el USGS, FUNDACYT y la Embajada Británica. Además, se desean destacar el labor de los vigías-voluntarios de Defensa Civil- Cantón Baños, quienes reportan diariamente lo que observan y oyen del volcán.  
\*\*\*\*\*

Quito, 04 mayo de 2006.