

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

Síntesis General de la Actividad

Durante el mes de Julio, el Volcán Tungurahua presentó una desgasificación casi continua. La fuerte actividad trémorica que hubo a fines de Junio, continuó las primera dos semanas del mes de Julio aunque con amplitudes menores y una liberación de energía muy inferior. En la primera semana del mes se supone que el nivel de magma en el conducto disminuyó debido a que no fue posible observar incandescencia, actividad estromboliana y/o sonidos similares a bramidos. La sismicidad fue levemente superior a la ocurrida el mes pasado, con apenas 28 LP's por día en promedio. Aunque hubo un mayor número de caídas de cenizas que en el mes pasado, principalmente prevaleció un penacho de gas de color blanco con muy poca energía.

Hacia la segunda parte del mes aumentó el flujo de gases que salieron del cráter. Ello estuvo relacionado con una señal de tremor permanente de amplitud mediana, al igual que un aumento en el número (hasta 8 en 12 horas) y magnitud de las explosiones, las mismas que produjeron cañonazos fuertes y columnas cargadas con cenizas que subieron 2-4 km snc (sobre el nivel del cráter). En las noches se observaron fuentes de lava e incandescencia acompañadas de bramidos. Los niveles de concentración de SO₂ que se detectaron fueron de 1736 Ton/día.

Como causante de esta nueva intensificación en la actividad, se sugiere que ocurrió un pequeño ascenso (trickle) de magma en el conducto tanto a fines de Junio como a mediados de Julio y ello causó las manifestaciones superficiales durante casi todo el mes de Julio. Este nuevo ingreso de magma fue precedido, por eventos LP a fines del mes pasado y las dos primeras semanas de Julio y VT's profundos en los primeras 15 días del mes. Tanto los VT's profundos como los LP's cuyas frecuencias dominantes son alrededor de 3.8, 4.5 y 6 Hz son características relevantes cuando una inyección de magma se encuentra en curso.

Sismicidad:

Fecha/ Semana	SISMICIDAD TOTAL	LP (Largo período)	VT (Volcano-tectónico)	Emisión	EXP (Explosiones)	HB (Híbridos)
01 a 07 julio	319	310	3	205	8	6
08-14 julio	161	154	4	196	1	3
15-21 julio	230	217	7	250	14	6
22-28 julio	126	121	1	169	44	4
29 julio-04 ago	140	136	5	97	13	1

Total de julio	855	818	19	866	75	20
Total de junio	581	568	13	408	52	0
Promedio diario en Julio de 2002	28	26	1	28	2	1
Promedio diario en Junio de 2002	19	19	0	14	2	0
Promedio diario desde Enero/2002	50	50	1	24	1	0

Desde el 1^{ero} de Enero de 2002 el promedio de sismos LP ha sido de 50 eventos/día, de 19 eventos/día en el mes de Junio y de 28 eventos/día en el mes de Julio. Durante el presente periodo el número de LP's registrados (818) fue mayor comparado con el mes anterior (581) (Figs. 1 y 2). Se observa un pequeño crecimiento de la sismicidad LP durante Julio, aunque hay una tendencia a disminuir desde Enero del 2002 (Fig. 1).

En la primera semana el número de sismos LP registrados fue de 319 eventos, disminuyendo un poco la segunda semana, aumentando nuevamente a partir de la tercera semana y volviendo a disminuir la última semana (Fig. 2). En cuanto al número de eventos VT y HB se nota un claro aumento en su número desde la primera hasta la tercera semana con una posterior disminución en la cuarta semana (Figs. 3 y 4). Por otra parte, para el número de explosiones se nota que todavía en la primera semana había un importante número de eventos como consecuencia del ciclo de actividad registrado a fines de Junio, posteriormente hay un claro aumento desde la segunda hasta la última semana, registrándose el mayor número de explosiones en este año, principalmente debido a la importante actividad ocurrida entre el 23 y 24 de Julio (Fig. 5). En cuanto a las emisiones se nota un importante número de eventos durante todo el mes (>100), sobretudo en la tercera semana, pero a su vez el pico máximo de actividad semanal en el presente mes fue mucho menor que los picos ocurridos en Enero y Mayo del presente año (Fig. 6). La energía de estas emisiones fue baja comparada con lo registrado durante el mes pasado (Fig. 7)

En resumen, en la primera semana hubo bastante actividad explosiva como consecuencia de la actividad remanente que no fue desfogada a fines de Junio probablemente por un conducto cerrado en dicha época. En la segunda y tercera semana aumenta el número de eventos VT que precede más que todo eventos LP cuyas frecuencias son alrededor de 1.55 Hz y algunas veces de 3.8 Hz. En la segunda y tercera semana hubo muchos LP de 3.6-4.7 Hz. En la tercera y última semana se presentan muchos eventos explosivos y algunos LP de 1.4-2.5 Hz.

Parece que ahora tanto eventos VT como LP de 3.8 Hz en conjunto precedieron todo un nuevo ciclo de explosiones, pero no de manera inmediata como en otras

épocas sino con aproximadamente 15 días de anticipación. Cuando comenzó el nuevo ciclo explosivo en el volcán se produjeron más que todo eventos LP de 1.5-2.5 Hz.

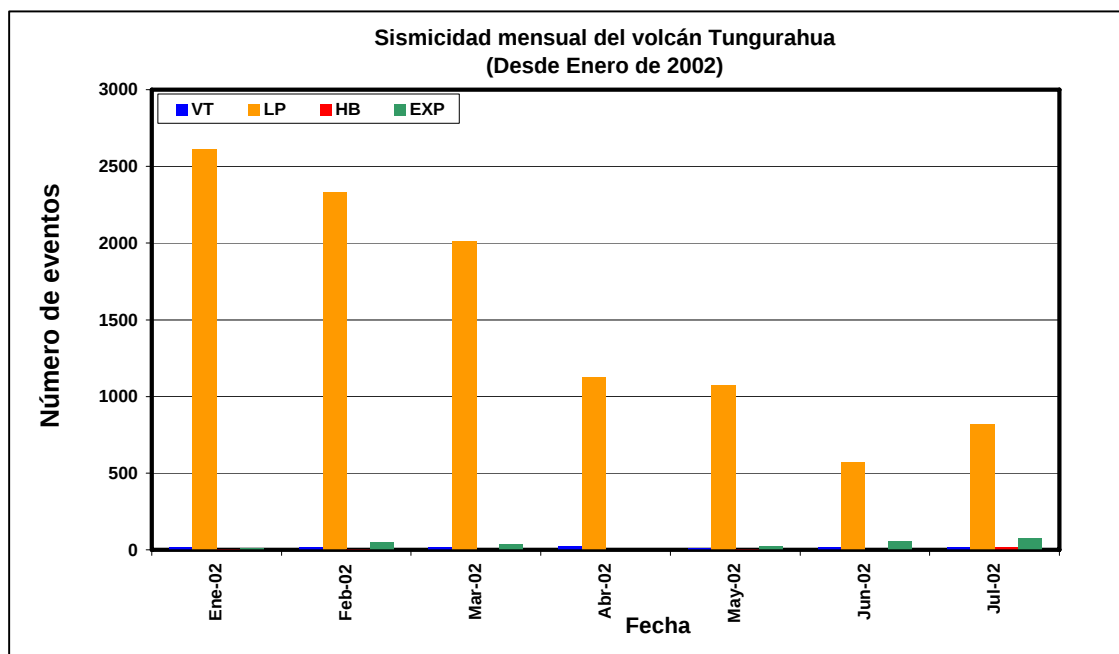
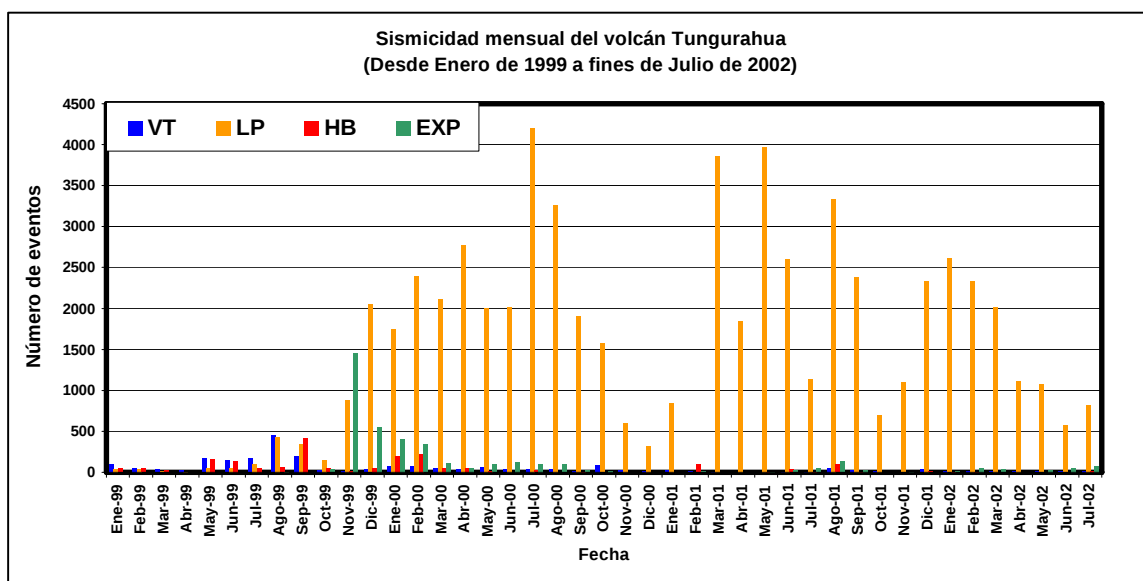


Fig. 1^{a/b}. Número de sismos mensuales registrados en el Volcán Tungurahua desde Enero de 2002 y Enero de 1999 respectivamente.



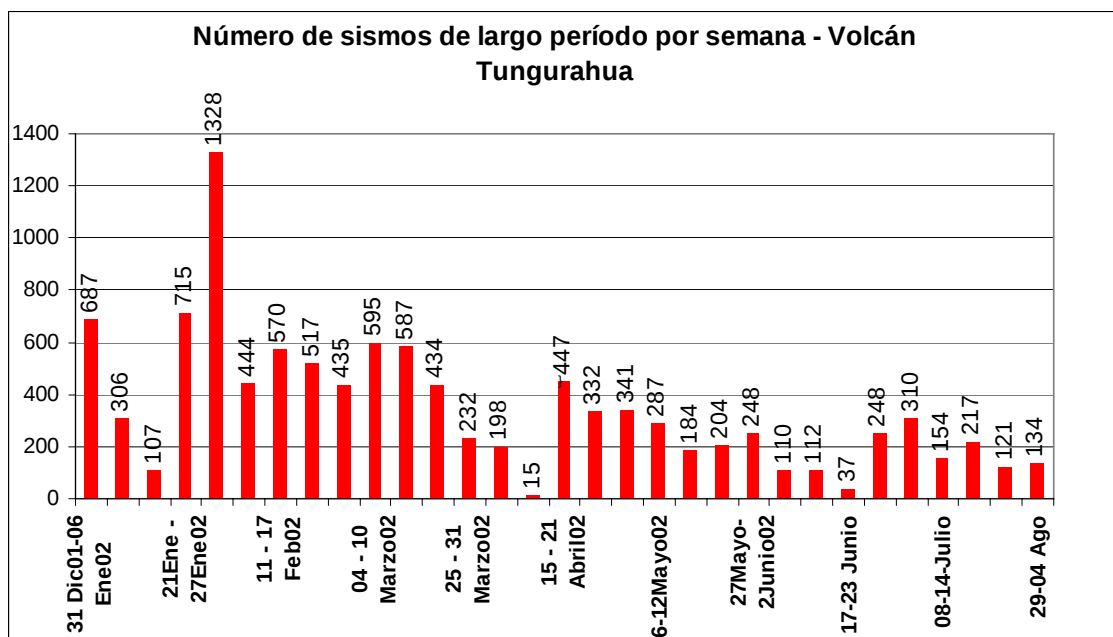


Fig. 2. Numero de sismos de largo período registrados en el Volcán Tungurahua desde Enero de 2002.

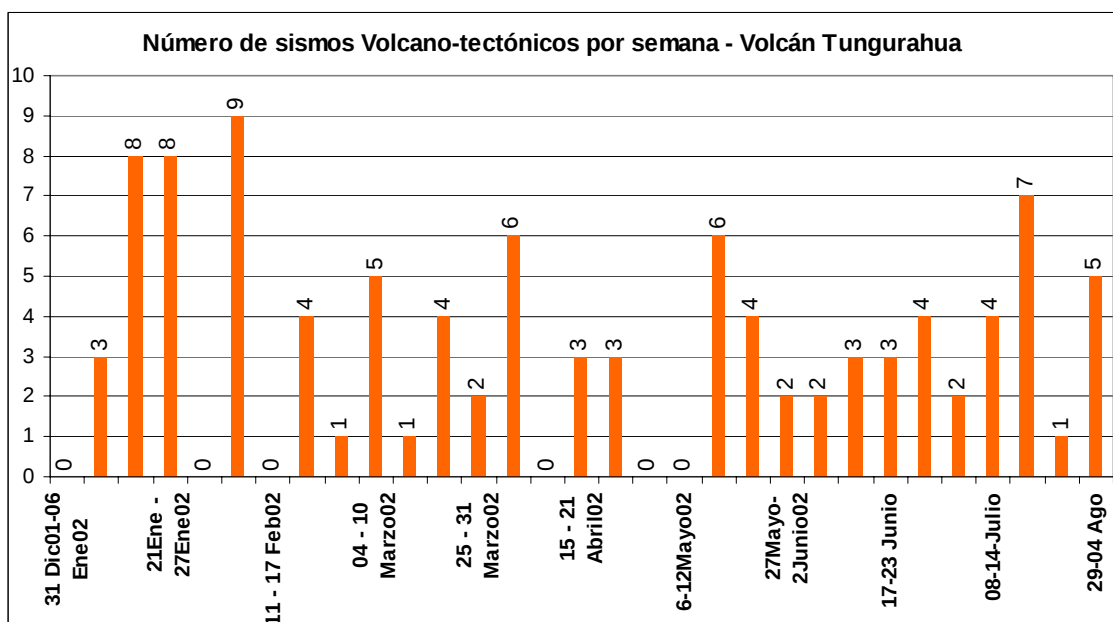


Fig. 3. Numero de sismos volcano-tectónicos registrados en el Volcán Tungurahua desde Enero de 2002.

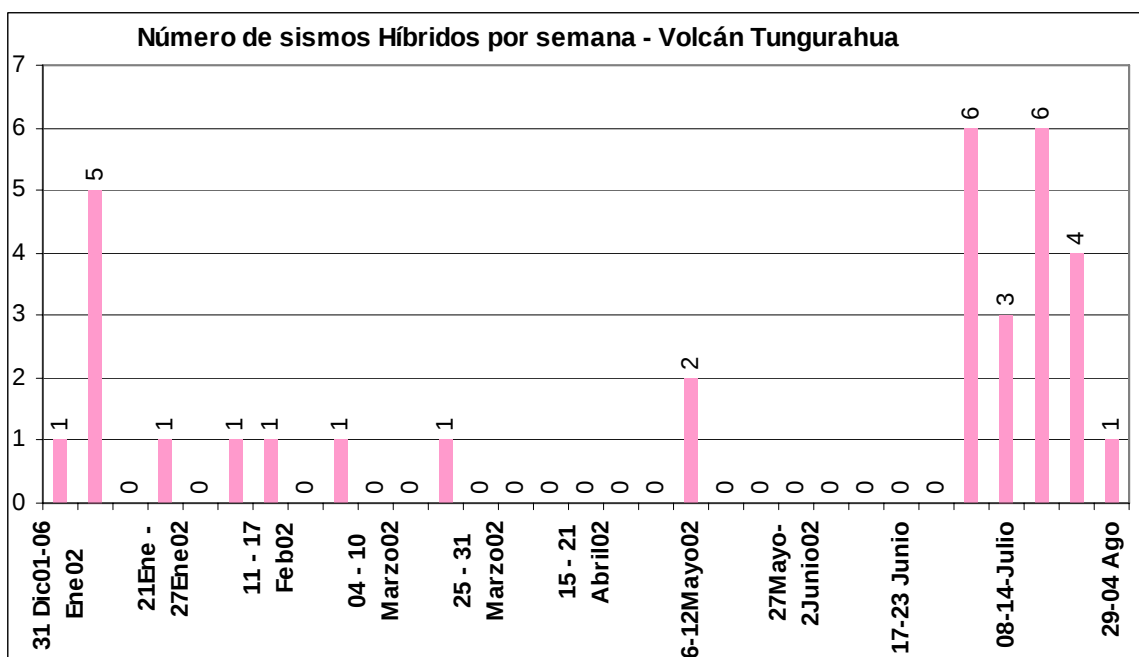


Fig. 4. Número de sismos híbridos, semanalmente registrados en el Volcán Tungurahua desde Enero de 2002.

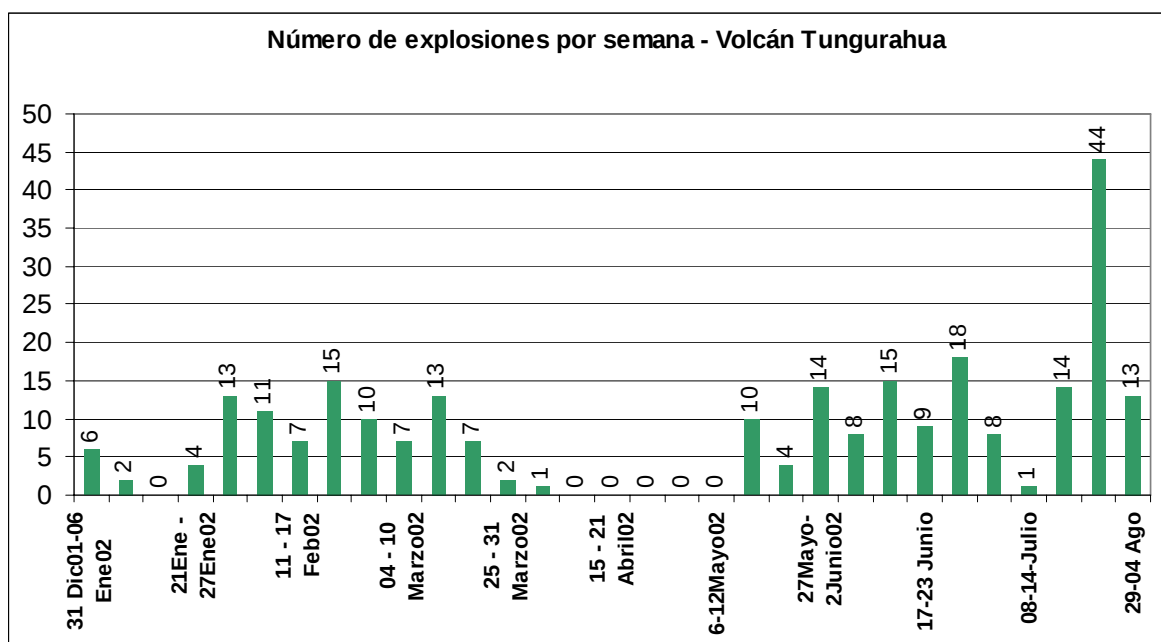


Fig. 5. Número de señales de explosión, semanalmente registrados en el Volcán Tungurahua desde Enero de 2002.

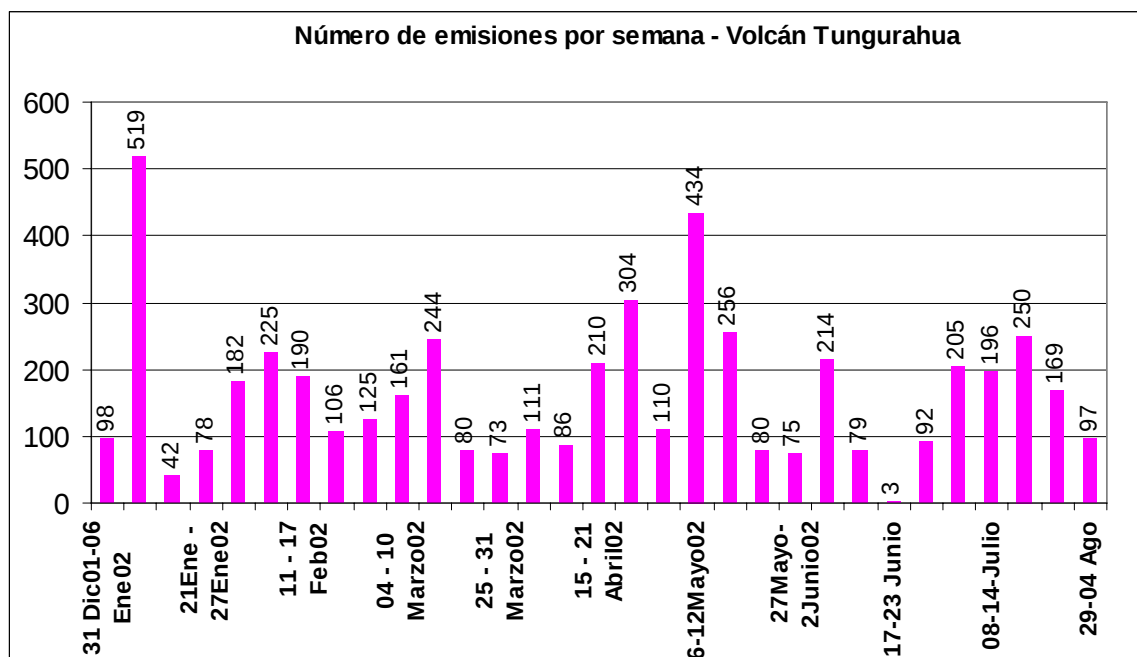


Fig. 6. Número de señales de emisión, semanalmente registrados en el Volcán Tungurahua desde Enero de 2002.

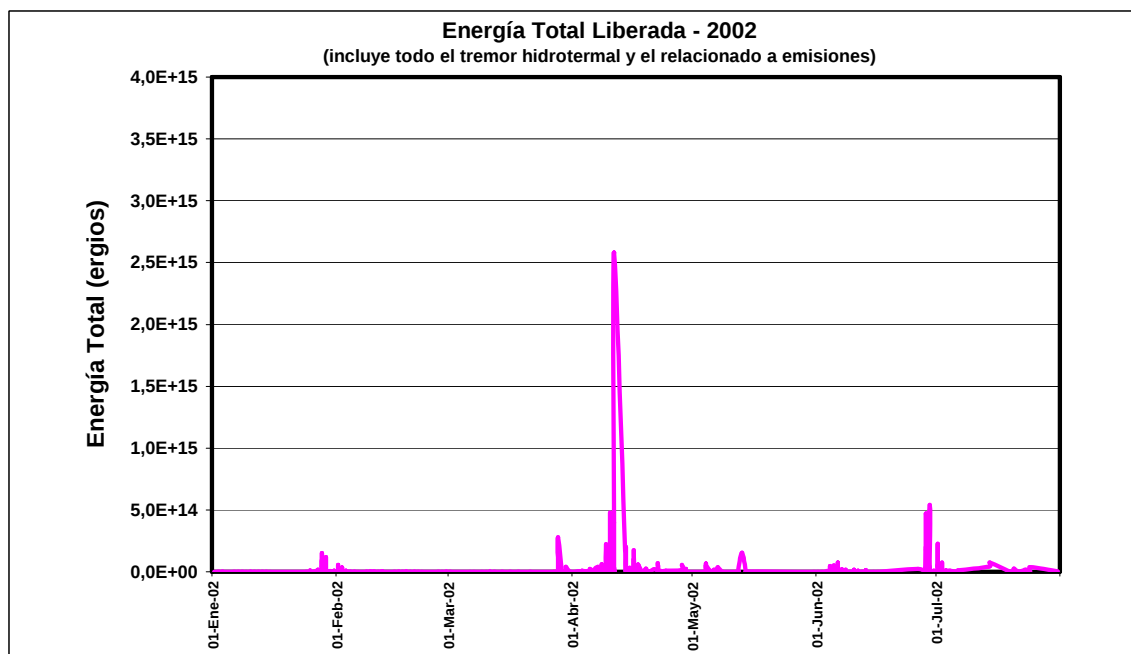


Fig. 7. Energía liberada por el tremor volcánico desde Enero de 2002 (este tremor se encuentra relacionado con eventos de emisión de vapor y ceniza).

Localizaciones de los eventos sísmicos:

En la Fig. 8 se presentan las localizaciones de los eventos sísmicos. La mayor parte de los eventos LP's presentaron arribos emergentes, sin embargo los LP's que se pudieron localizar pertenecen a los eventos de la familia LP cuya frecuencia dominante se encuentra alrededor de 3.8, 4.5, 6 Hz y rara vez de 1.5-2.5 Hz. Como se puede ver en la Fig. estos eventos LP se localizaron entre 4 y 9 km bajo la cumbre y estuvieron relacionados con el proceso de inyección de magma. Los eventos VT se localizaron en la parte norte y suroccidental del cráter entre 5 y 9 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 constricción del modelo de velocidades es baja.

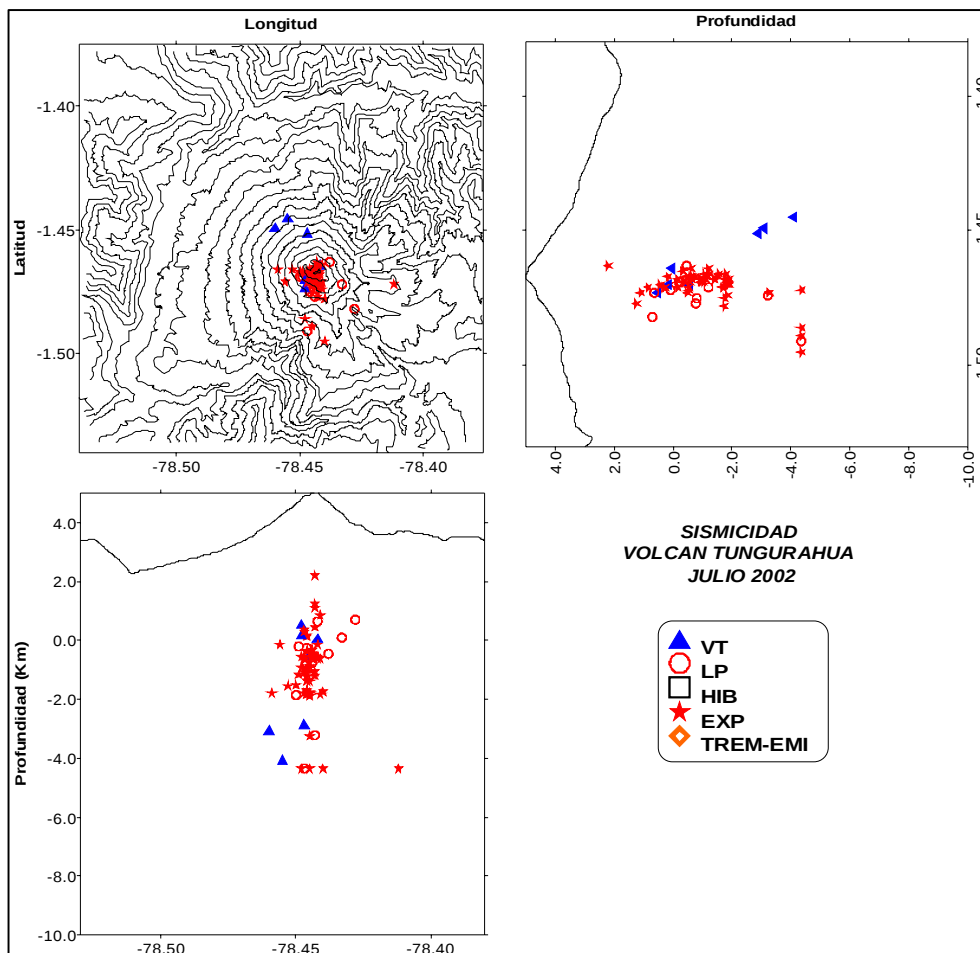


Fig. 8. Localizaciones de los sismos volcánicos registrados en el Volcán Tungurahua durante el mes de Julio de 2002.

Deformación:

En cuanto a los datos de inclinometría electrónica, se observa que los datos del eje radial de la estación JUIV5 ha registrado pocos cambios, con la excepción de unas pequeñas inflecciones, que luego retornaron al valor anterior. El eje tangencial ha presentado mayores irregularidades, sin embargo con pocos microradianes (Fig. 9). Con respecto a los datos de la estación RETU (Fig. 10), ellos muestran menor estabilidad y sigue la tendencia ascendente, a pesar de que se ve que la variación fue ligeramente menor en comparación con el mes anterior. Con respecto a los datos obtenidos por medio del método de EDM, se ve que continua la misma tendencia de una ligera inflación en el sector norte del volcán, aunque dicha tendencia no está acentuándose (Fig.11).

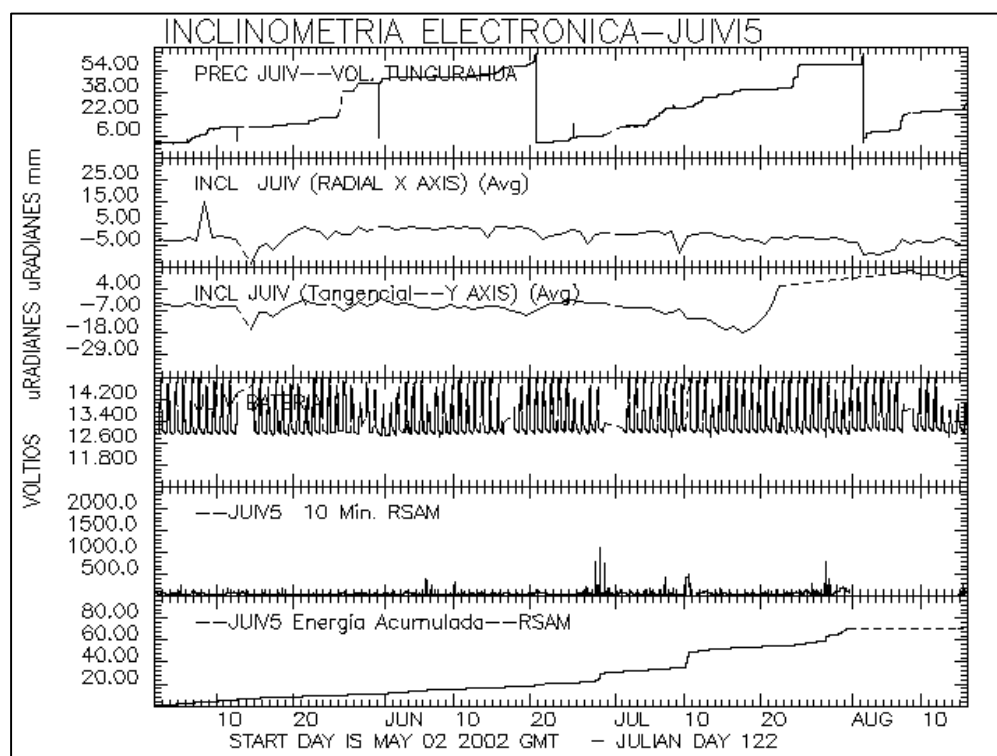


Fig. 9. Registro inclinométrico registrado en la estación JUIV5 del Volcán Tungurahua durante Junio- Julio de 2002.

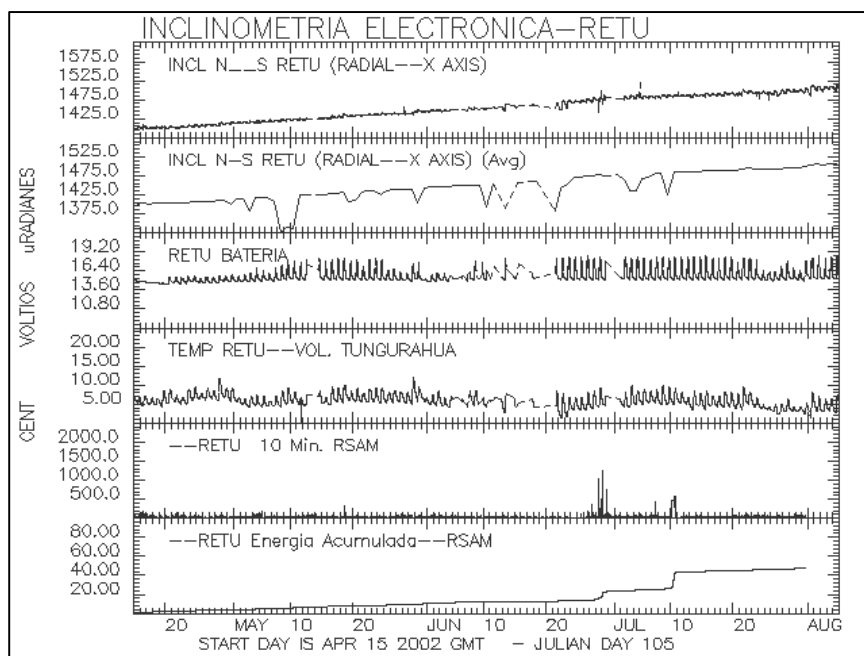


Fig. 10. Registro inclinométrico registrado en la estación RETU del Volcán Tungurahua durante Junio- Julio de 2002.

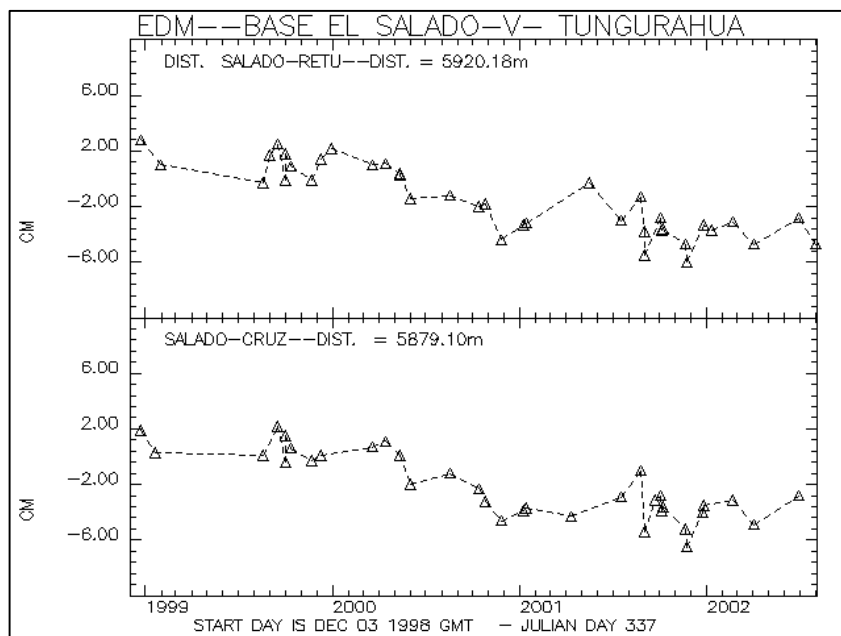


Fig. 11. Registro de EDM registrado en la base El Salado del Volcán Tungurahua desde 1999 al 2002.

fuentes de lava e incandescencia en la cumbre fue evidencia fuerte que una nueva inyección de magma ascendió nuevamente hacia la parte superior del volcán.

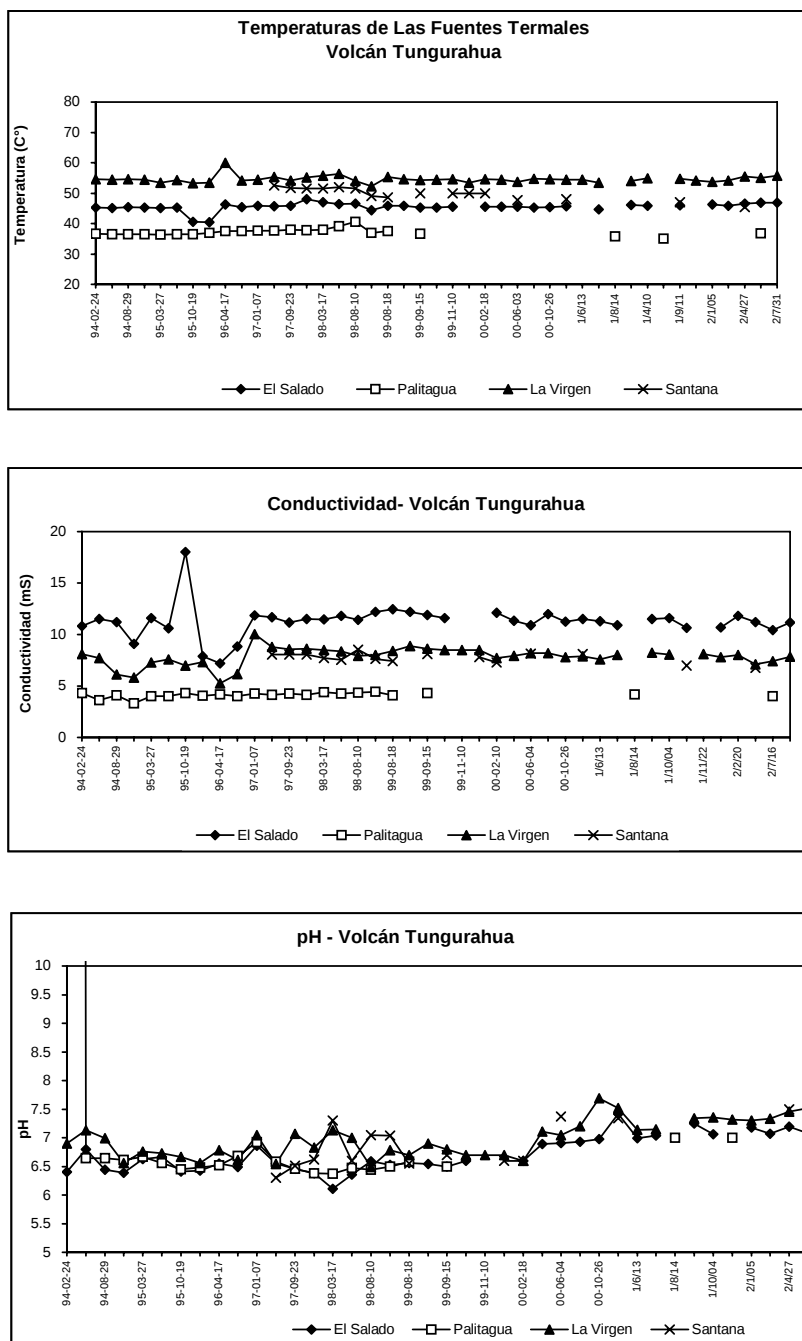


Fig. 13. Medidas de las características físicas de las aguas termales del Volcán Tungurahua.

Conclusiones:

El mes de Julio fue caracterizado por un bajo nivel de energía en la primera semana aumentando a un nivel de más importancia en las siguientes semanas. Se observa que durante las primeras semanas los sismos VT's profundos tuvieron una ocurrencia de uno por día. Los mismos eventos tuvieron el efecto de fracturar más el medio y permitir la migración casi imperceptible de un "trickle" o pequeña cantidad de magma hacia la parte superior del volcán. Quizás fue este el movimiento que causó tanto un incremento como en el número de LP's como el de HB's. Se debe destacar que el número de LP's no fue notable ni estos eventos fueron grandes, sin embargo algunos tuvieron frecuencias dominantes de 3.8, 4.5 y 6 HZ, indicando una leve inyección de fluidos magmáticos.

Por otra parte, aunque no se mencionó en el cuerpo de este informe vale la pena mencionar que el volcán ha cambiado un poco los precursores de actividad magmática. Cada vez se registran menos eventos precursores y casi de manera imperceptible ocurre el ingreso de pequeños volúmenes de magma que perturban de manera rápida y por tanto tiempo el sistema, conllevándonos a pensar que el proceso eruptivo actual puede volverse más rápido e incierto a lo que hemos estado acostumbrados. Igualmente, vale la pena destacar que a ello se adiciona que el volcán tal vez esté entrando a un estado principalmente de conducto abierto en el que la ocurrencia de eventos sísmicos regionales puedan causar perturbación a los fluidos magmáticos, permitiendo que estos asciendan como respuesta de dichos movimientos, ello fue evidenciado por la ocurrencia de explosiones inmediatamente posteriores al registro de sismos tectónicos regionales, como el ocurrido cerca de Igualata ($M_b=3.2$), el 15 de julio a las 04:16 Gmt; y justo después a las 04:17 sucedió una explosión, o el ocurrido cerca de Puela el 21 de Julio a las 9h44 Gmt ($M_b=3.7$) antecediendo a la explosión de las 11h04 Gmt. Dichas coincidencias se deben a que el sacudón que provoca el sismo causaría una rápida aceleración y descompresión de una parcela superficial de magma, propiciando una instantánea fragmentación de burbujas. De allí se genera la explosión superficial, casi como consecuencia del sismo regional.

20 de Agosto del 2002
PM y CIMP

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

