

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec

Resumen Mensual

Actividad del Volcán Tungurahua, Abril del 2009



18 Abril, 2009, 17H55. Volcán parcialmente despejado, se observa una débil emisión de vapor a nivel del cráter y que se disipa al WSW (Foto: A.G. Ruiz OVT-IG).

1. Síntesis general de la actividad

2. Sismicidad

2.1 Localizaciones

2.2 Índice sísmico

3. Deformación

4. Geoquímica

5. Observaciones Visuales en el Terreno y Lahares

6. Nubes de Ceniza

7. Conclusiones

8.

1. Síntesis General de la Actividad

La actividad eruptiva durante el mes de Abril, 2009 se caracterizó por un ligero incremento en la actividad volcánica a partir de la mitad del mes. En hecho, se registró un total de 29 explosiones, que prácticamente es 10 veces de lo registrado el mes anterior. Adicionalmente, se nota un incremento en el número de emisiones (631) en un 57 % con respecto a Marzo 2009. La sismicidad total fue de 867 eventos sísmicos, principalmente eventos de tipo Lp. El número total semanal varían entre 111 y 239 eventos, notándose un descenso de eventos sísmicos hacia el final del mes. El promedio de eventos/día fue 28.9, notándose un ligero descenso de eventos por día comparado con el mes de Marzo. Sin embargo, se nota que el número de sismos VT's, un total de 15, representa dos veces de lo registrado el mes anterior.

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec

A inicios del mes de abril el IAS experimentó un ascenso suave en el nivel cuatro debido básicamente a la presencia de eventos de tremor, indicadores de movimientos de fluidos internos. A mediados del mes empieza a registrarse esporádicas explosiones, posiblemente por un ascenso del material magmático. Para finales del mes el IAS se estabiliza en el nivel cinco. Este cambio de nivel refleja un cambio en el estado interno del volcán. El flujo diario de SO_2 tuvo un promedio de 1161 t/d con una desviación estándar de 878 t/d. Este valor es tres veces más importante que el promedio registrado en marzo. El valor máximo medido fue de 2943 t/d el 28 de abril (el valor máximo de marzo fue 950 t/d) y el valor estimado de emisión de SO_2 en la atmósfera para este mes alcanza el valor de 34840 t. La deformación volcánica durante el mes de Abril, registrada en las tres estaciones de inclinometría, muestra un patrón similar a lo registrado en Marzo—con deflación de los ejes radiales, mientras que en los ejes tangenciales de Retu y Pondoá se observa un patrón de inflación, de manera similar a lo registrado el mes anterior. En general se puede decir que la tendencia de inflación que se observa en los ejes tangenciales es resultado de una condición de compresión en el sector Nor-Nororiental del cono. El inclinómetro de Bilbao mayormente esta fuera de las tendencias de compresión de los otros inclinómetros, y por lo tanto no muestra patrones de inflación (Fig.1).

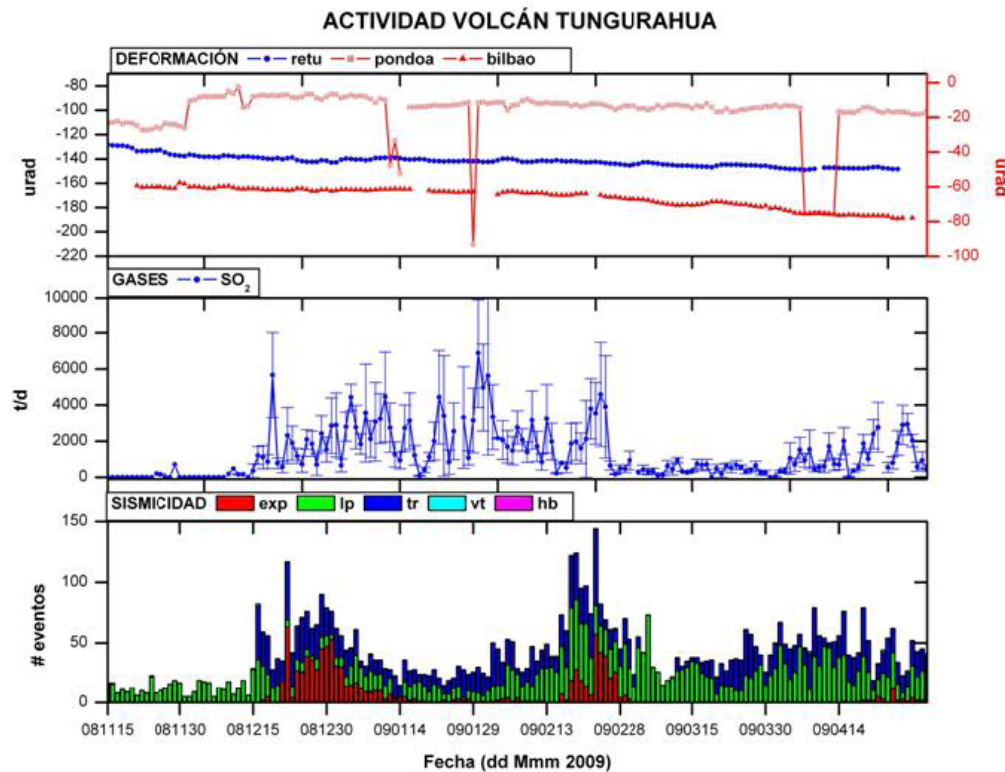


Figura 1. Resumen de la actividad del Volcán Tungurahua desde Octubre, 2008 a principios de Mayo, 2009, empleando datos de sismicidad, gas- SO_2 y deformación. En general durante este mes se nota un ligero incremento en los valores de sismicidad, ninguna alza neta en los valores de inclinómetro y un incremento en los valores del gas SO_2 comparado con el mes anterior.

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec

2. Sismicidad

El monitoreo sísmico del volcán Tungurahua se realizó utilizando la red de estaciones telemétricas de periodo corto, la red de estaciones de banda-ancha de la Cooperación JICA-Instituto Geofísico y la estación de periodo medio de la cooperación Alemana.

En general el volcán presentó en este mes señales sísmicas propias de volcanes activos, tales como sismos de largo periodo (LP) y sismos volcano-tectónicos (VT), con componente de fractura y tremores de emisión, así como también unas pocas explosiones.

En Abril se registró un número total de 867 eventos sísmicos, principalmente eventos de tipo LP. El número total semanal varían entre 111 y 239 eventos, notándose un ligero descenso de eventos sísmicos hacia el final del mes. El promedio de eventos/día fue 28.9, valor similar a lo registrado el mes de Marzo. El número total de sismos VT's registrados fue 15, que representa el doble de eventos de tipo Vt registrados el mes de Marzo.

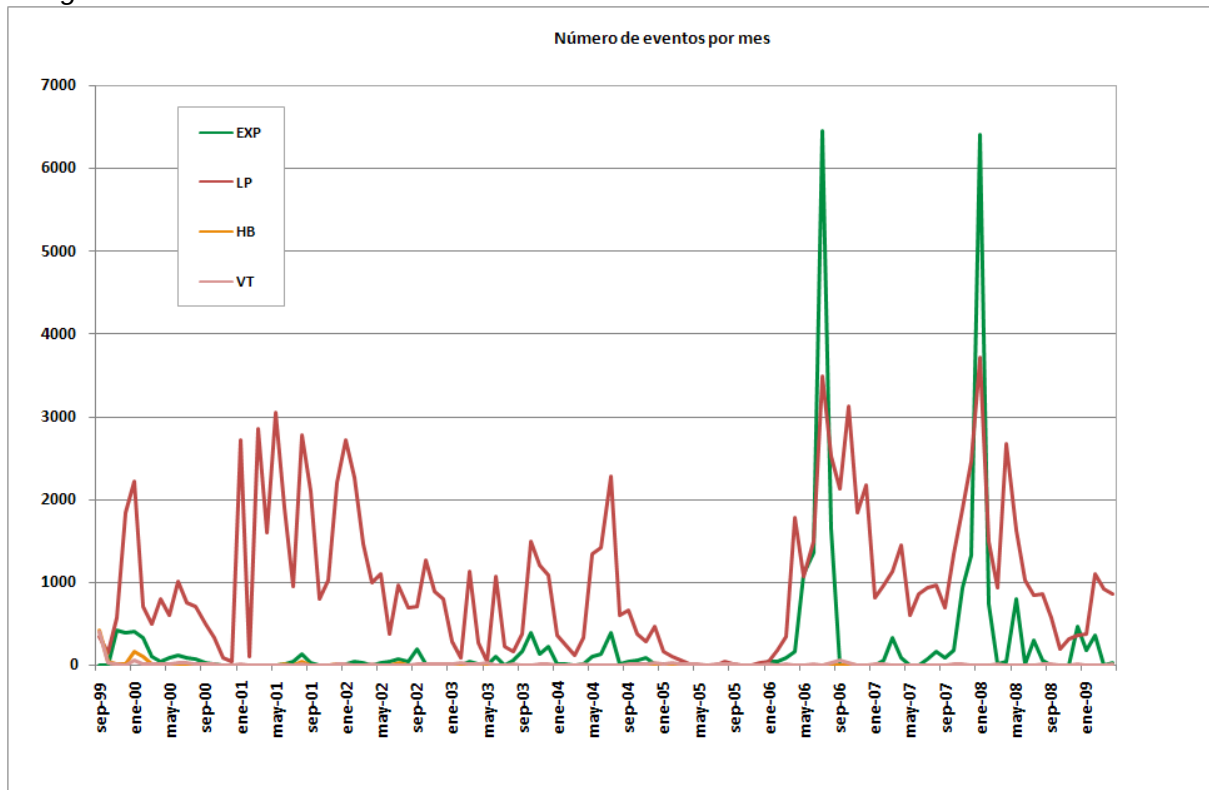
Las explosiones se registraron a partir de la segunda semana del mes, mientras que a incidencia de tremores de emisión fue creciente en la mitad del mes. Sin embargo se notó una disminución hacia fin del mes.

Período	Sismicidad total	LP	VT	HB (Híbridos)	Emisiones	Explosiones
01-04 Abr.	111	111	0	0	68	0
05-11 Abr.	239	236	3	0	140	0
12-18 Abr.	237	231	6	0	145	3
19-25 Abr.	169	165	4	0	186	19
26-30 Abr.	111	109	2	0	92	7
Total Abr 2009	867	852	15	0	631	29
Total Mar 2009	929	922	7	0	403	3
Total Feb 2009	1104	1097	7	0	799	358
Total Ene 2009	380	374	6	0	632	181
Total Dic 2008	361	350	11	0	456	462
Total Nov 2008	322	316	6	0	4	0
Total Oct 2008	197	193	4	0	0	0
Total Sept/2008	611	598	13	0	0	0
Total Agosto/2008	873	856	17	0	269	64
Total Julio /2008	841	838	3	0	803	295
Total Junio/2008	1032	1024	8	0	386	9
Total May/2008	1640	1633	7	0	2930	800
Total Abr/2008	2680	2672	8	0	950	51
Total Mar/2008	958	947	11	0	499	22
Promedio Diario Abr/2009	28,9	28,4	0,5	0	21,03	0,97
Promedio Diario Mar/2009	29.97	29.74	0.23	0	13	3
Promedio Diario Feb/2009	39.43	39.17	0.25	0	28.54	12.79

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec

Promedio Diario Ene/2009	12.26	12.06	0.19	0	20.39	5.84
Promedio Diario Dic/2008	11.6	11.3	0.35	0	14.7	14.9
Promedio Diario Nov/2008	10.7	10.53	0.20	0	0.13	0
Promedio Diario Oct/2008	6.4	6.2	0.12	0	0	0
Promedio Diario Sept/2008	20.3	20	0.43	0	0	0
Promedio Diario Agosto/2008	28.16	27.61	0.54	0	8.67	2.06
Promedio diario Julio/2008	27	27	.09	0	26	9.5
Promedio diario Junio/2008	34.4	34.1	0.27	0	12.9	0.39
Promedio diario May/2008	52.9	52.7	0.22	0	97.7	25.80
Promedio diario Abr/2008	89.33	89.06	0.27	0	31.7	1.7

Tabla 1. Resumen de las estadísticas de actividad sísmica semanal del mes de Abril del 2009 y la registrada en los últimos doce meses.



Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec

Figura 2. Número de sismos mensuales registrados en el Volcán Tungurahua desde Septiembre de 1999 hasta fines de Abril del 2009.

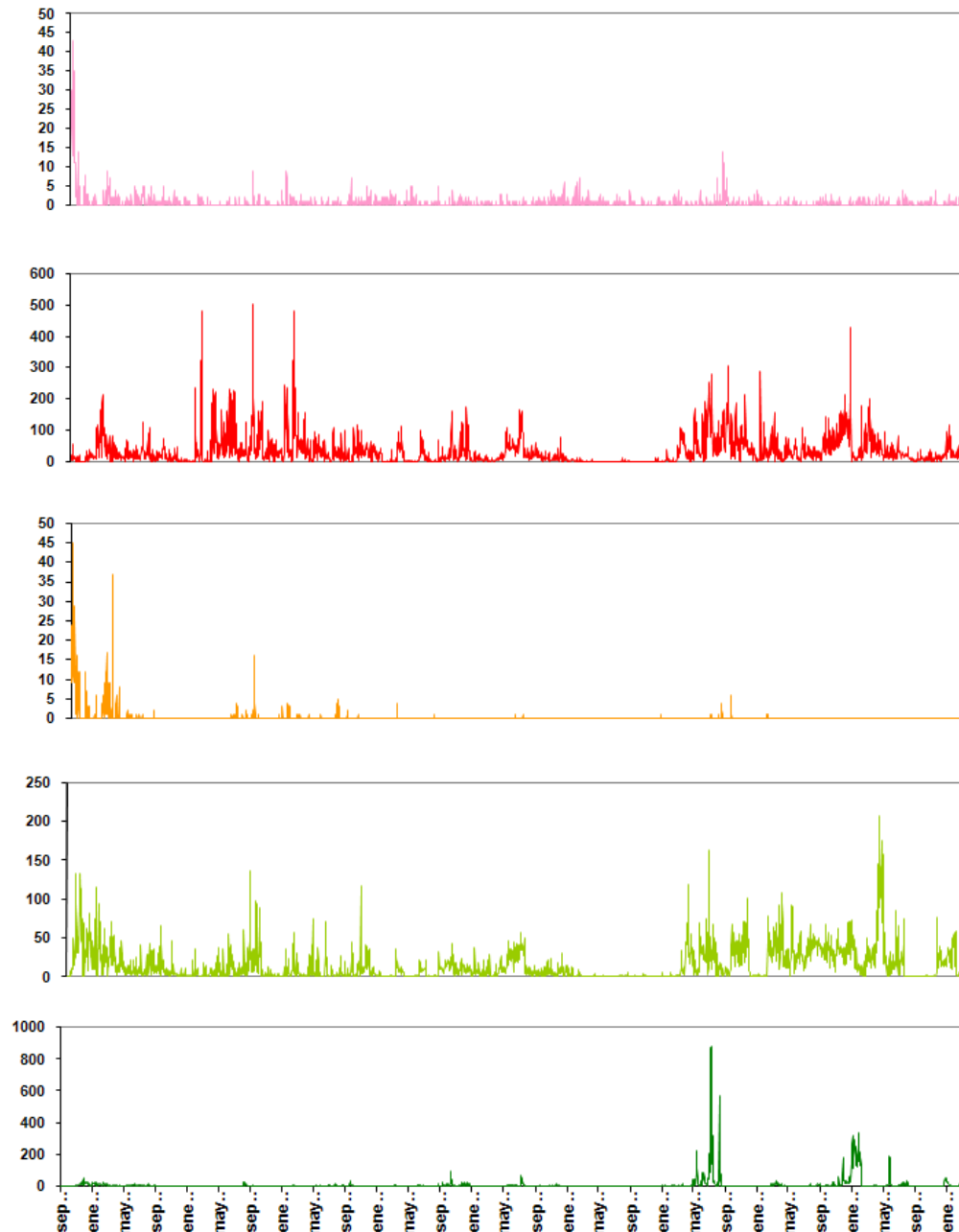


Figura 3. Número diario eventos volcano-tectónicos (VT), largo período (LP), híbridos (HB), emisiones y explosiones en el Volcán Tungurahua desde Septiembre de 1999 hasta fines de Abril del 2009 (en el orden indicado).

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec

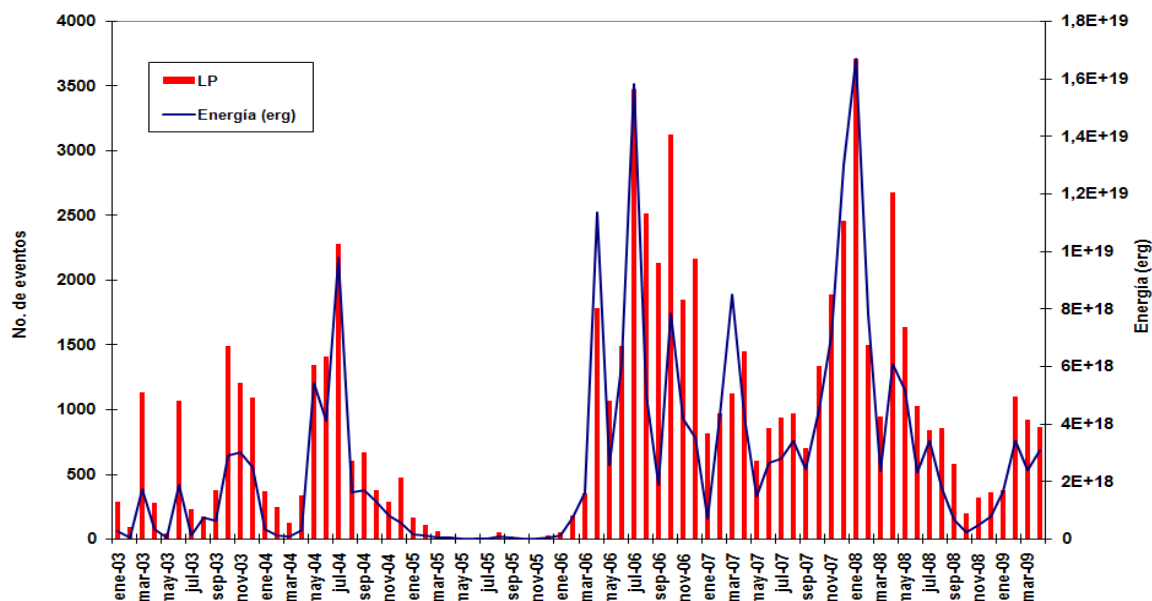


Figura 4. Número mensual de eventos de largo período y su energía asociada en el Volcán Tungurahua desde Enero 2003 hasta fines de Abril, 2009.

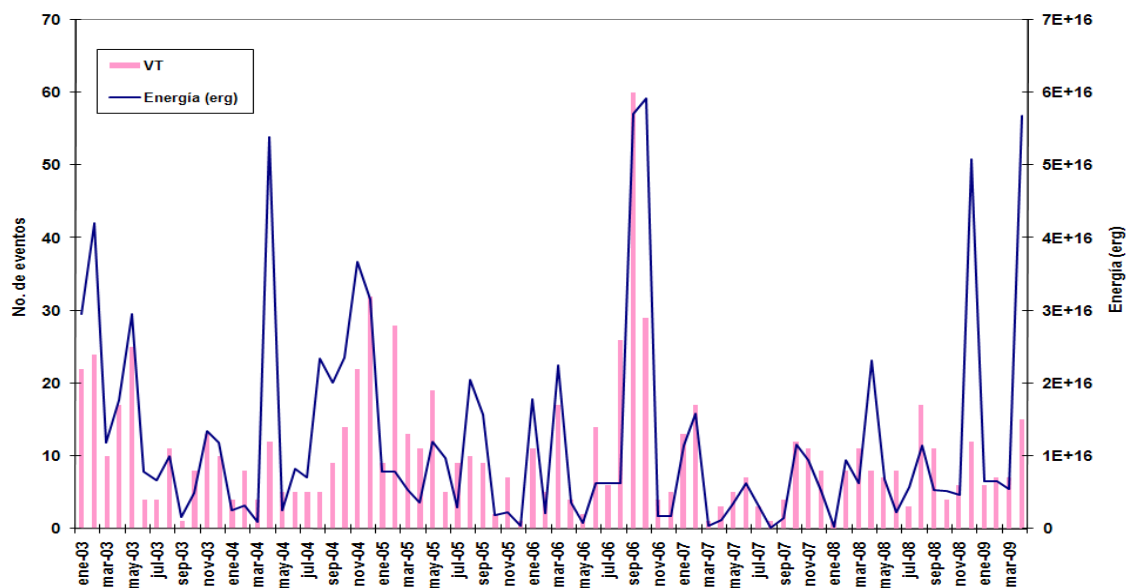


Figura 5. Número mensual de eventos volcano-tectónicos y su energía asociada en el Volcán Tungurahua desde Enero 2003 hasta fines de Abril, 2009.

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec

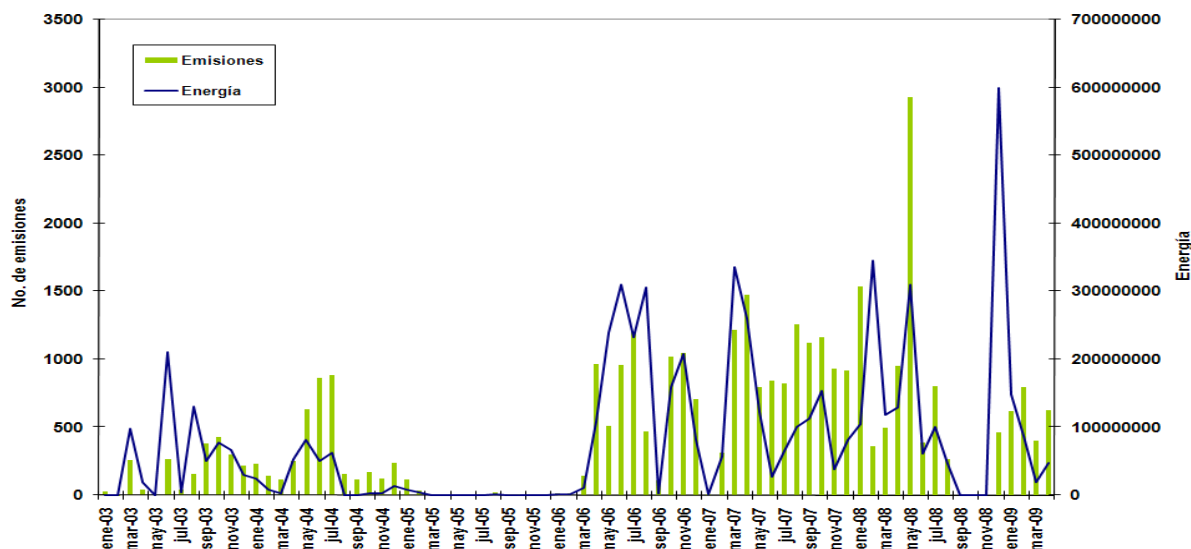


Figura 6. Número mensual de explosiones y su energía asociada (DR=desplazamiento reducido-) en el Volcán Tungurahua desde Enero 2003 hasta fines de abril, 2009.

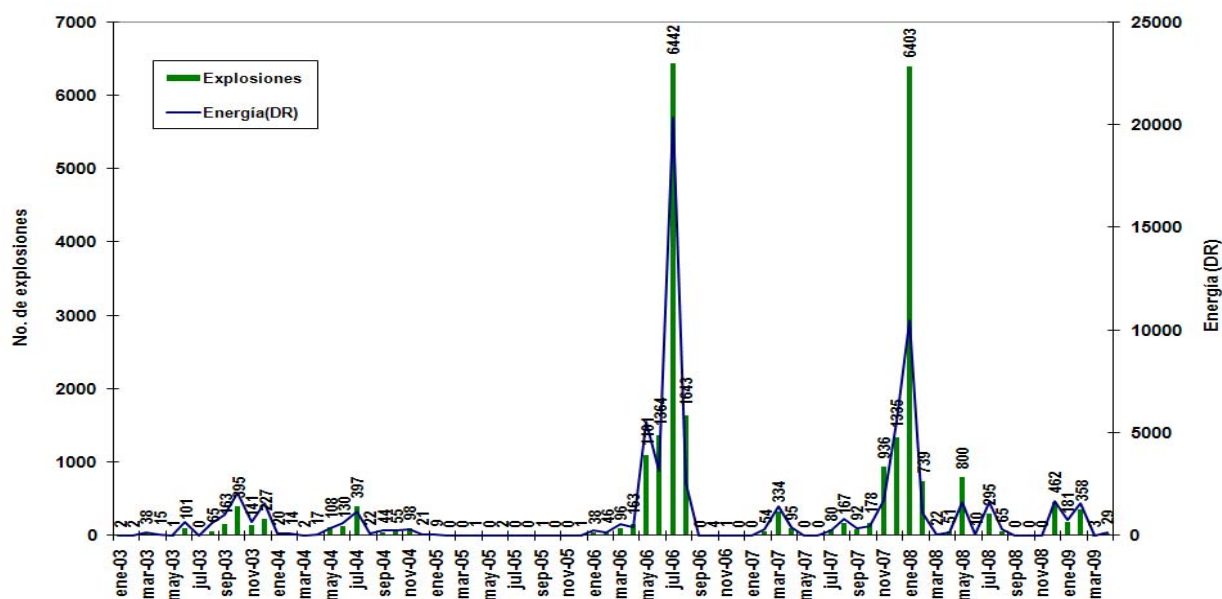
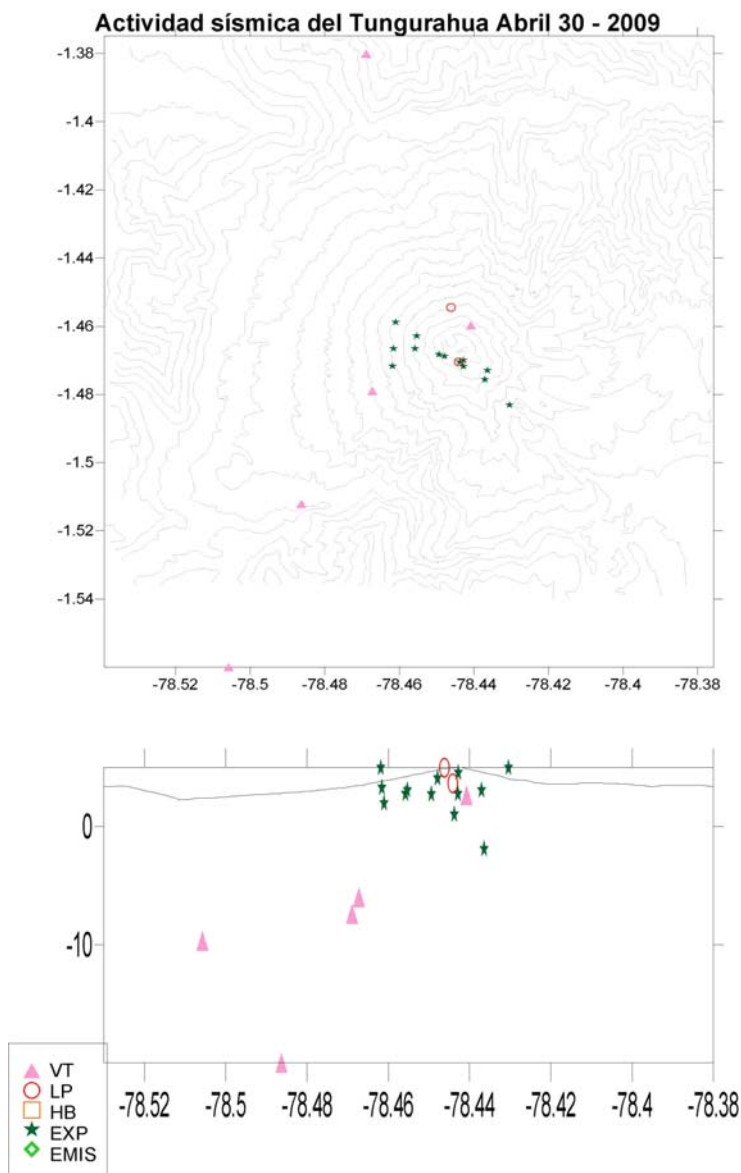


Figura 7. Número mensual de emisiones y su energía asociada (función de la intensidad del movimiento basada en la amplitud y duración) en el Volcán Tungurahua desde Enero 2003 hasta fines de Abril, 2009.

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec

2.1 Localizaciones

Durante el mes de Abril, se localizaron cinco eventos VT's de las señales registradas. Estos eventos de fractura presentaron profundidades entre 3 km y 19 km bajo la cumbre. Aparte, se localizaron trece explosiones, cuyas profundidades se encuentran entre 0 km. y 7 km. bajo la cumbre (Fig.8).



Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec

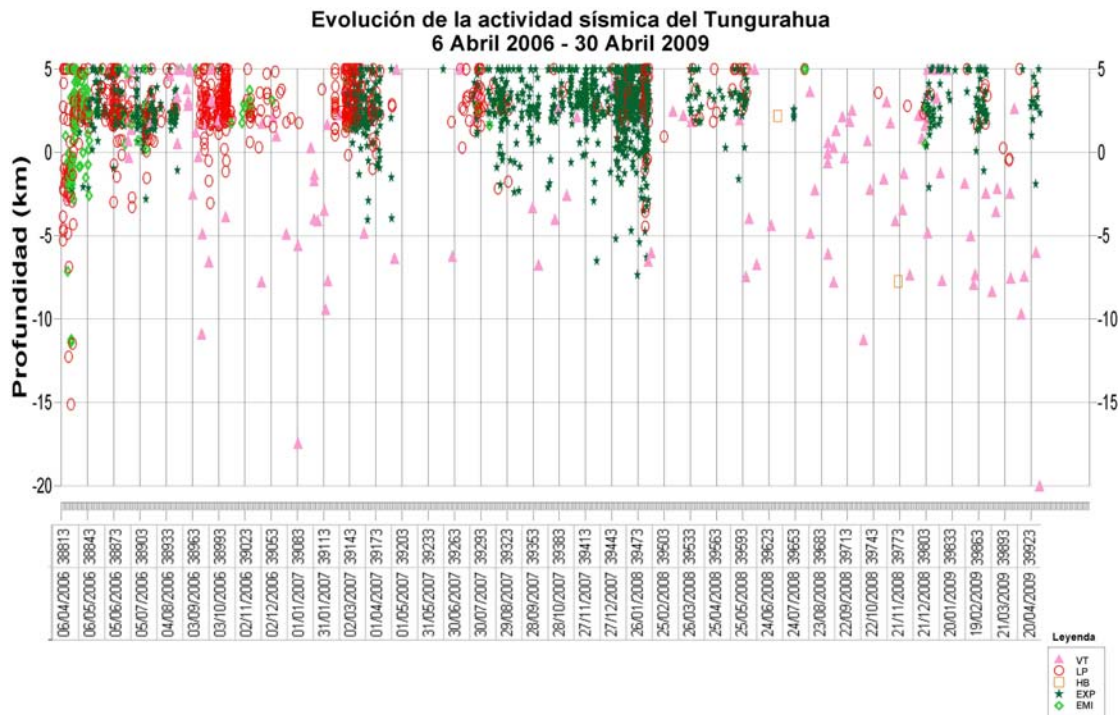


Figura 8. Localizaciones de eventos sísmicos durante el mes de Abril, 2009.

Índice de Actividad Sísmica (IAS)

El Índice de Actividad Sísmica (IAS) es un parámetro de medida adimensional que resume en un solo valor tanto la energía como el número de eventos de todas las señales sísmicas: explosiones, tremor, eventos de largo período, eventos híbridos y eventos volcánico-tectónicos. Los diferentes niveles de IAS reflejan un cambio significativo en el estado físico del volcán y a ellos se relaciona una descripción cualitativa de la actividad sísmica que va desde Muy Baja a Muy Alta como se muestra en la Figura 9a.

Iniciado el mes de abril el IAS inició un ascenso suave (Figura 9b y 9c) debido básicamente a la presencia de eventos de tremor, indicadores de movimientos de fluidos internos. A mediados del mes empieza a registrarse esporádicas explosiones, posiblemente debido a un ascenso del material magmático. Para finales del mes el IAS se estabiliza un nivel más arriba. Este cambio de nivel refleja un cambio en el estado interno del volcán.

En las condiciones de finales de mes y de experiencias anteriores, se asume que el escenario de impacto sólo podría incluir emisiones de ceniza y sería escasamente probable que se produzcan erupciones que incluyan flujos piroclásticos.

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec

IAS - Nivel de Actividad Sísmica

>= 8	Muy Alta	Orange
7	Alta	Yellow
6	Moderada - Alta	Yellow
5	Moderada	Blue with red line
4	Moderada Baja	Blue
3	Baja	Blue
2	Muy Baja	Blue
1	Muy Baja	Blue

Figura 9a. Niveles del IAS y descriptores cualitativos del nivel de actividad. La línea roja indica el nivel (5) y tendencia (estable) al 30 de Abril, 2009

01/04/2009	02/04/2009	03/04/2009	04/04/2009	05/04/2009	06/04/2009	07/04/2009	08/04/2009	09/04/2009	10/04/2009	11/04/2009	12/04/2009	13/04/2009	14/04/2009	15/04/2009	16/04/2009	17/04/2009	18/04/2009	19/04/2009	20/04/2009	21/04/2009	22/04/2009	23/04/2009	24/04/2009	25/04/2009	26/04/2009	27/04/2009	28/04/2009	29/04/2009	30/04/2009
4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→

Figura 9b. Descripción de los niveles del IAS y su respectiva tendencia durante el mes de abril, 2009.

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec

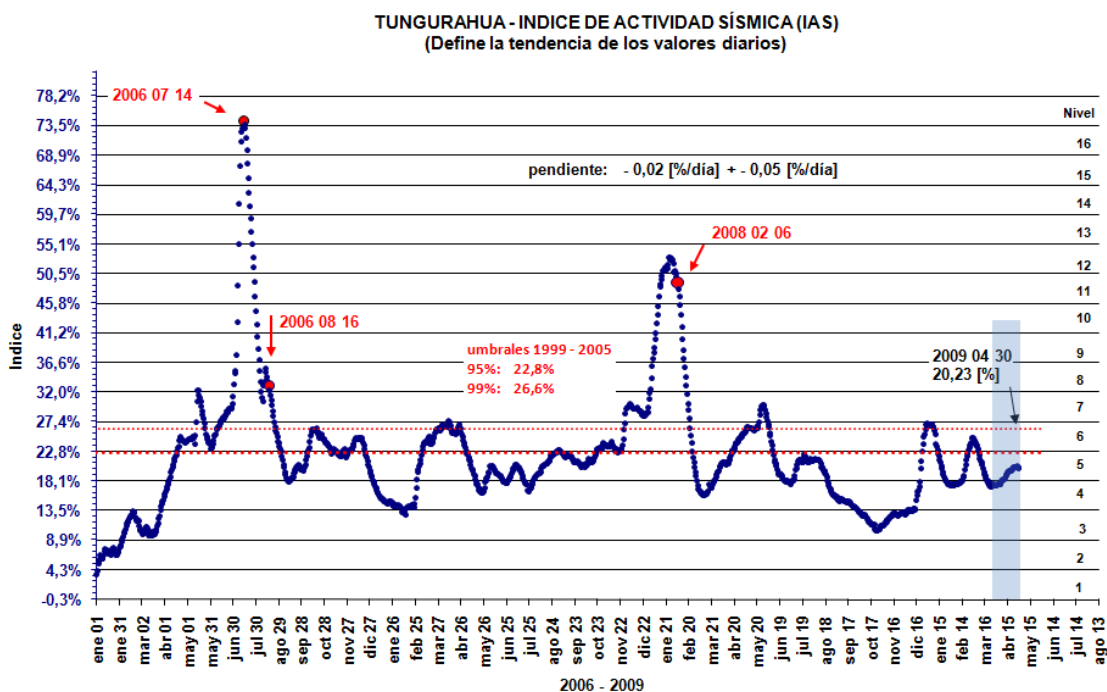
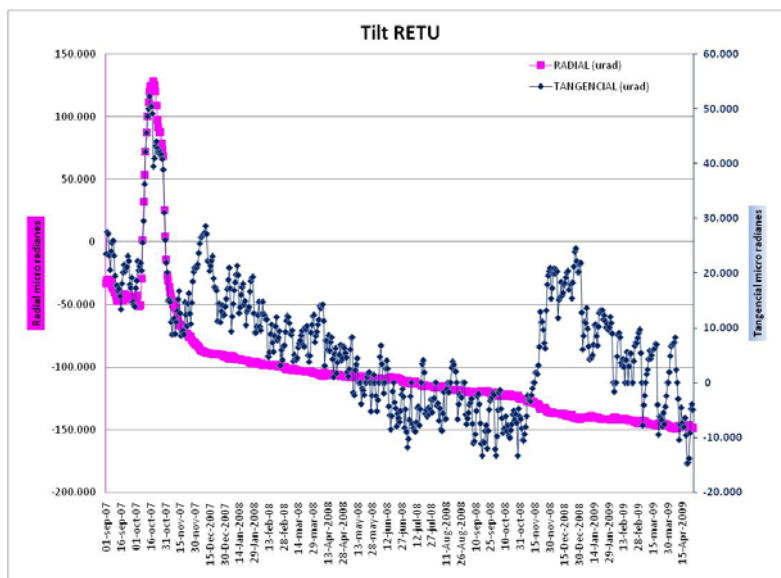


Figura 9c. IAS desde enero 2006 hasta abril, 2009.

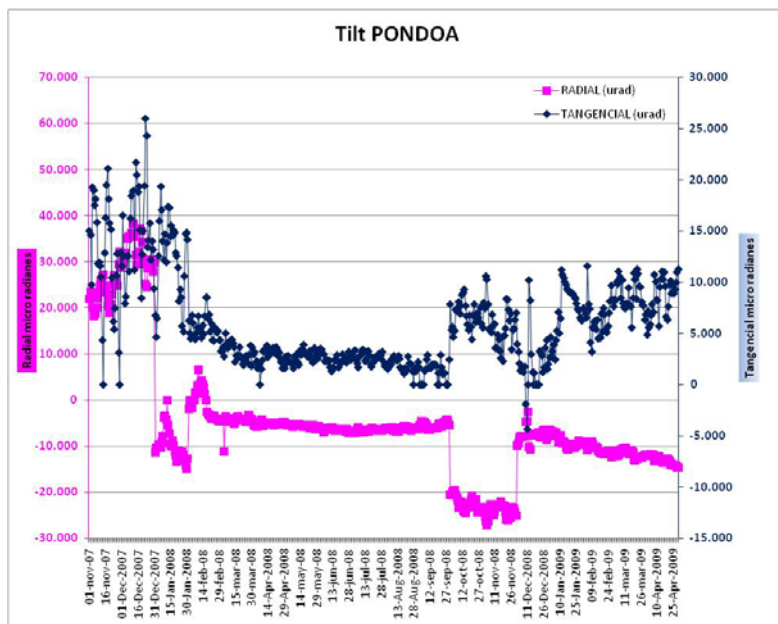
3. Deformación

Durante el mes de Abril, la tendencia registrada en las tres estaciones de inclinometría muestra un patrón similar a lo registrado en Febrero—con deflación de los ejes radiales, mientras que en los ejes tangenciales de Retu y Pondoá se observa un patrón de inflación, de manera similar a lo registrado el mes anterior. En general se puede decir que la tendencia de inflación que se observa en los ejes tangenciales es resultado de una condición de compresión en el sector Nor-Nororiental del cono. El inclinómetro de Bilbao mayormente está fuera de las tendencias de compresión de los otros inclinómetros, y por lo tanto no muestra patrones de inflación (Fig. 10a, 10b, 10c).

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec

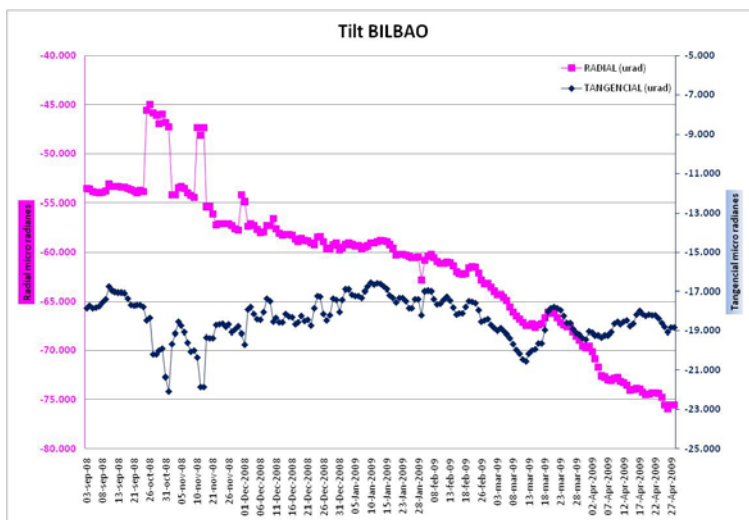


10-a



10-b

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec



10-c

Figuras 10-a, 10-b y 10-c Representación de los valores de los ejes radial y tangencial de las estaciones inclinométricas Retu, Pondoá y Bilbao hasta finales de Abril de 2009.

4. Geoquímica

Emisiones

La medición del flujo de SO_2 es un componente fundamental de la evaluación de la actividad eruptiva de los volcanes, ya que muestra indicios directos de la presencia, volumen y tasa de ascenso del magma.

El IG-EPN cuenta con un espectrómetro de correlación (COSPEC) desde 1988, con el cual es posible medir las emisiones de SO_2 volcánico cuantificando la absorción de radiación UV solar dispersada por la atmósfera debido a las moléculas del gas. Adicionalmente, opera desde el año 2004 un sistema de dos estaciones autónomas de medición remota de flujos de SO_2 , basadas en la técnica Espectroscopia Óptica de Absorción Diferencial (DOAS) y un instrumento portátil (mini-DOAS) para el mismo fin. Las medidas se realizan en las horas de iluminación solar y su calidad está sujeta a las condiciones meteorológicas. En el mismo sentido, desde marzo de 2007 se cuenta con una red de estaciones del proyecto NOVAC (Network for Observation of Volcanic and Atmospheric Change), financiado por la Unión Europea, que utiliza instrumentos DOAS de última generación.

Durante el mes de abril de 2009, el volcán Tungurahua presentó un ligero aumento en la emisión de gas SO_2 al inicio del mes y más importante hacia el final. Las emisiones fueron variables, entre 350 y casi 3000 t/d, y en algunos días con valores nulos. Es importante notar que el clima durante este mes fue desfavorable para realizar medidas aceptables. Estas condiciones explicarían los días sin valores medidos ó valores muy débiles. Adicionalmente, cabe indicar que las direcciones en las cuales sopló el viento fueron muy variables y el volcán en varias ocasiones amaneció nublado. La desgaseificación del volcán mostró una

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec

correlación con la actividad sísmica (figura 11-a). Los valores de gas aumentaron desde el principio del mes de abril, y siguieron esta tendencia a lo largo del mes.

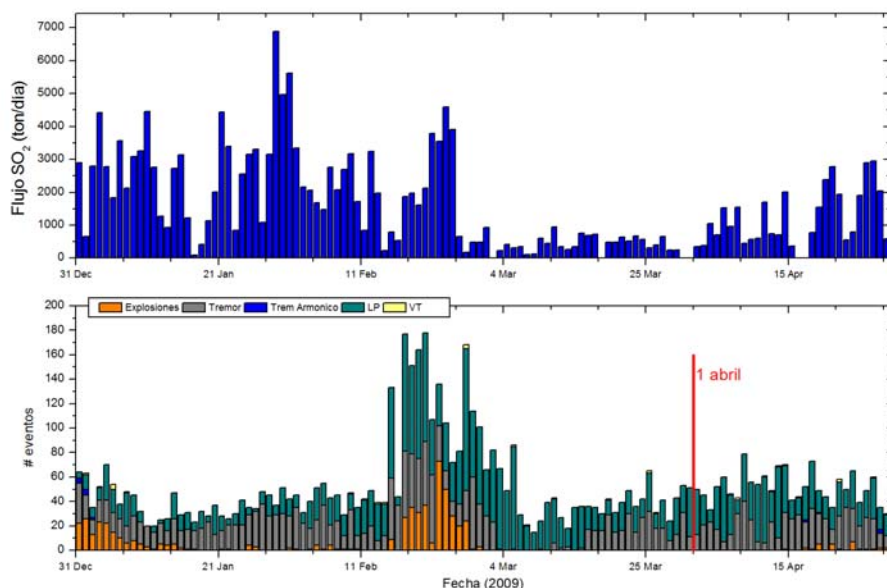


Figura 11-a. (Arriba) Flujo diario de SO_2 desde el principio del año 2009. (Abajo) Numero de eventos sísmicos desde el principio del año 2009. Este grafico permite ver la evolución de estos dos parámetros, y establecer posibles correlaciones entre ellos.

El flujo diario de SO_2 tuvo un promedio de 1161 t/d con una desviación estándar de 878 t/d. Este valor es tres veces más importante que el promedio registrado en marzo. El valor máximo medido fue de 2943 t/d el 28 de abril (el valor máximo de marzo fue 950 t/d) y el valor estimado de emisión de SO_2 en la atmósfera para este mes alcanza el valor de 34840 t (Fig. 11b).

Dado que la mayoría del tiempo las condiciones climáticas no fueron las más adecuadas para obtener buenas medidas, se observó una clara variabilidad en las mediciones. El clima no fue bueno y el volcán permaneció nublado por casi 10 días. Los vientos tuvieron direcciones muy variables, y durante varios días con rumbo al oriente y norte, impidiendo tener buenas medidas. Este hecho podría explicar los valores muy bajos y a veces nulos de algunos días (este mes hubo tres días sin valores). Sin embargo, gracias a las imágenes satelitales OMI se confirmó que el proceso de desgasificación no presentó volúmenes importantes durante el mes de abril, aunque se debe considerar que las medidas de OMI también pueden ser afectadas por la nubosidad. Además, se nota una anti-correlación el 14 de abril en donde las imágenes OMI muestran una pluma de SO_2 importante y sólo se registro 712 t/d con las estaciones NOVAC, Mientras que las estaciones NOVAC presentaron valores más elevados el 26, 27 y 28 de abril, el satélite no registró nada o valores muy débiles (Fig. 11c). El contenido de ceniza fue relativamente bajo durante este mes, las emisiones tuvieron entre poca y mediana carga de ceniza (Fig. 11d).

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec

Las emisiones de gas observadas en Abril, en relación con la actividad sísmica, podrían indicar que hubo una nueva inyección o tal vez una serie de pequeñas inyecciones de material magmático, resultando en una mayor desgasificación que podría estar asociada a las explosiones ocurridas en la segunda parte del mes. La magnitud de las emisiones fue incrementándose a lo largo del mes y podría indicar que un nuevo episodio, algo más explosivo, estaría asociado al nuevo material presente. Bajo estas condiciones, se recomienda hacer un seguimiento minucioso de la evolución de este proceso en las próximas semanas, ya que el volcán podría sostener una actividad similar o más fuerte por algún tiempo más.

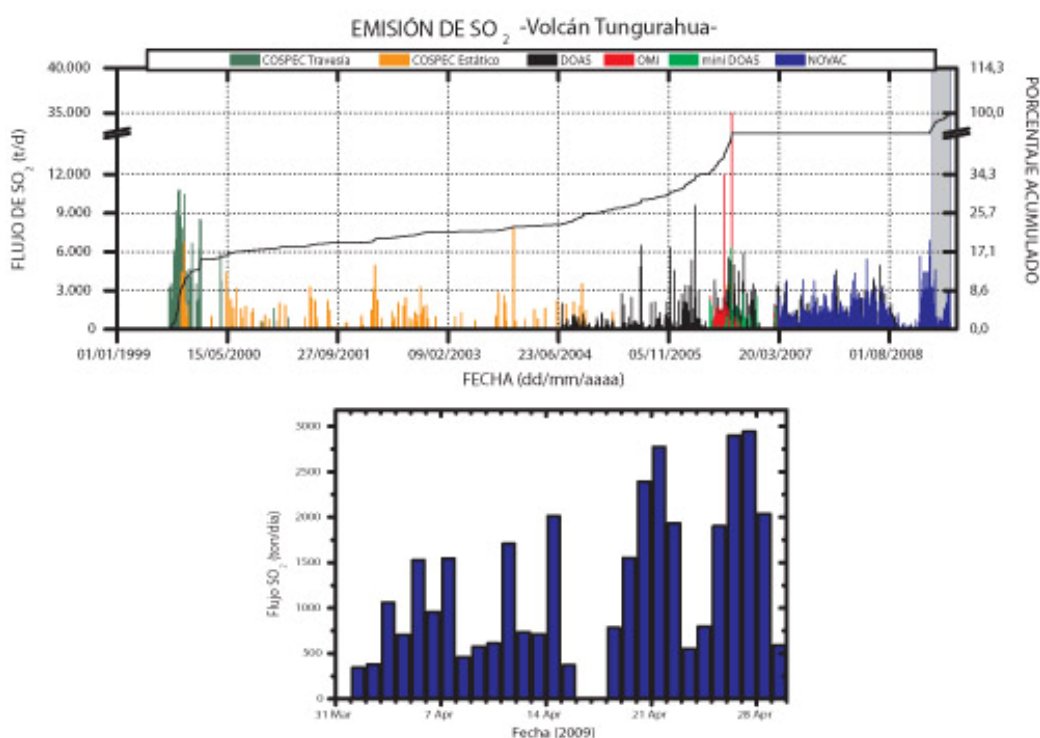


Figura 11-b. (Arriba) Flujo diario de SO₂ emitido por el volcán Tungurahua desde agosto de 1999. (Abajo) La zona sombreada corresponde al registro de emisiones de SO₂ durante el mes de abril de 2009. Las técnicas COSPEC, DOAS, mini DOAS y NOVAC son operadas permanentemente o en campañas de campo por el IG-EPN. La técnica OMI es un sensor satelital operado por JCET/UMBC/NASA

Estadísticas mensuales:

Valor medio: 1161 t/d
Variabilidad (1σ): 878 t/d
Valor máximo: 2943 t/d (28 de abril)
Emisión estimada: 34840 t de SO₂

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec

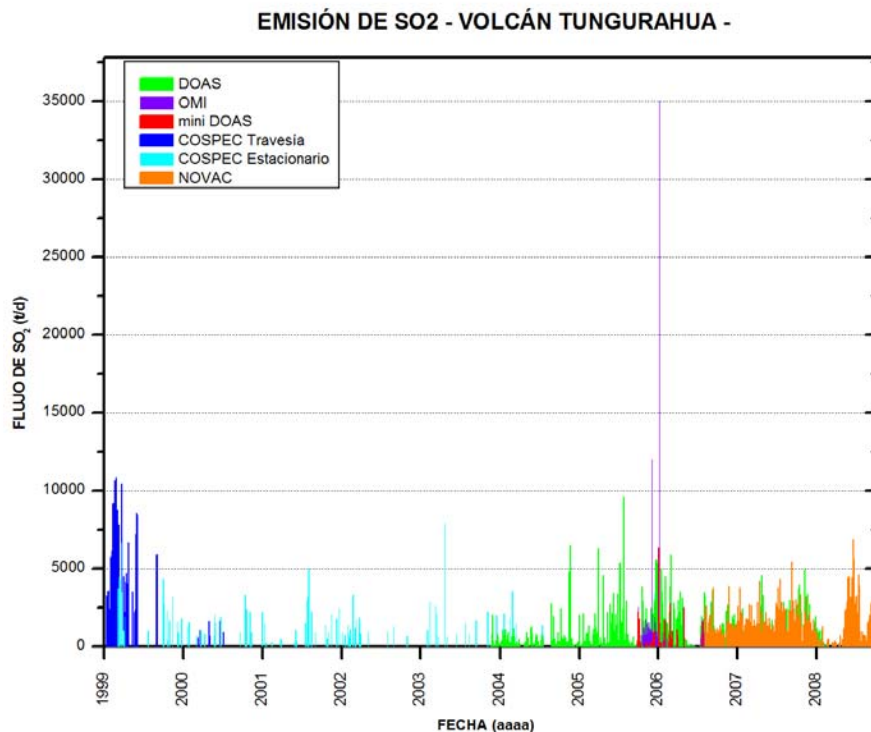
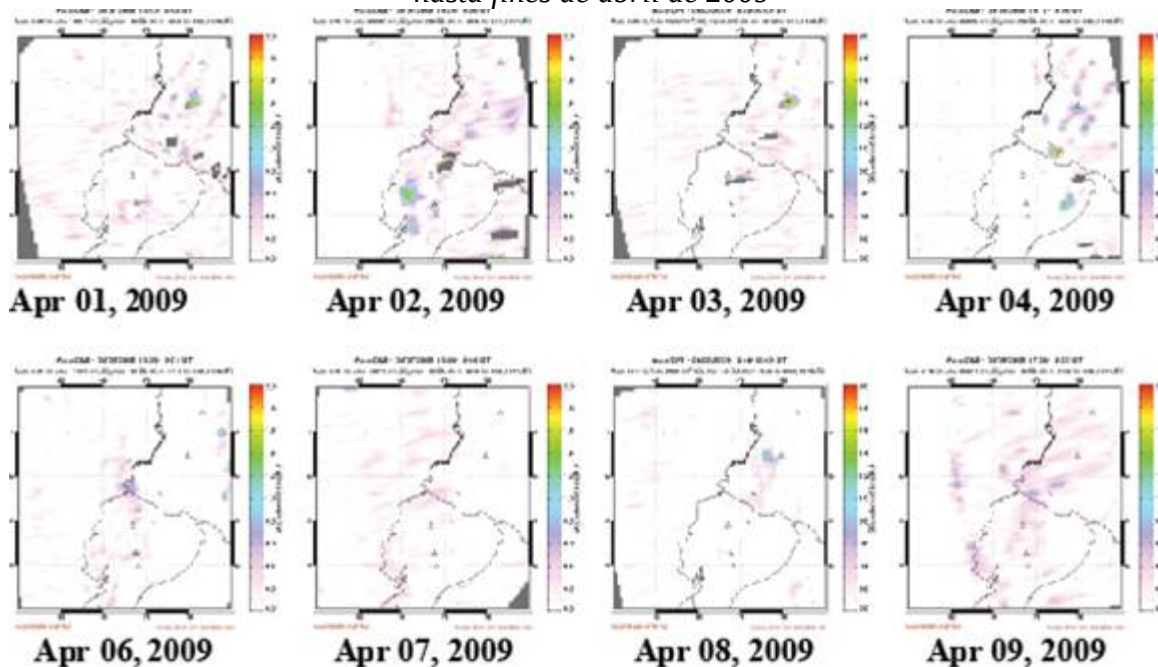


Figura 11-c. Flujo diario de SO₂ emitido por el volcán Tungurahua desde agosto de 1999 hasta fines de abril de 2009



Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec

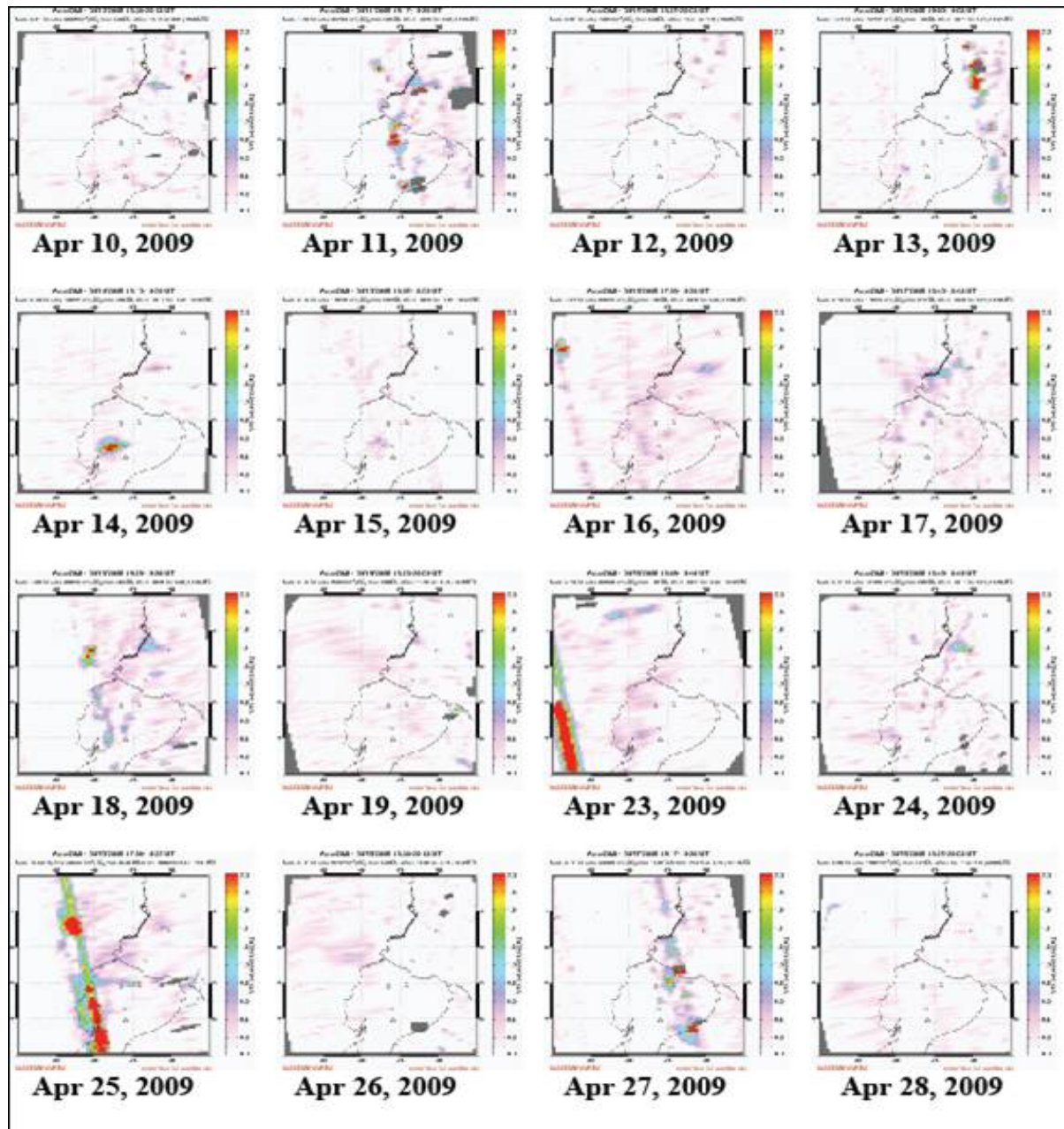


Figura 11d. Imágenes generadas en base a observaciones satelitales con el instrumento OMI (NASA/JCET/UMBC) correspondientes al mes de abril de 2009. (Fuente: http://so2.umbc.edu/omi/pix/daily/1208/ecuador_1208.html)

5. Observaciones Visuales en el Terreno y Lahares

Observaciones visuales-Abril-2009; Volcán Tungurahua

El clima durante este mes fue medianamente favorable, con algunos días soleados los que permitieron observar al volcán completamente despejado ó parcialmente despejado **(Foto1)**. Hacia el final del mes el clima mejoró especialmente durante la noche y en las primeras horas de la mañana.

La actividad eruptiva del volcán Tungurahua presentó un nivel moderado-bajo en la primera mitad del mes, mientras que en la segunda mitad se caracterizó por una actividad moderada-alta. En la primera quincena de abril la actividad superficial del volcán se caracterizó por la generación de columnas casi continuas de vapor de agua con bajo ó nulo contenido de ceniza. Las columnas de emisión alcanzaron alturas hasta unos 500 metros sobre el nivel del cráter. Sin embargo, en algunas ocasiones las columnas de emisión alcanzaron alturas de hasta 3 km de altura, acompañadas por un contenido medio de ceniza. Las emisiones fueron dispersadas en todas direcciones y principalmente hacia el NW, W, SW, W-SW. **(Foto 2)**. Durante este periodo de tiempo no se presentaron explosiones ni ruidos de origen volcánico. A partir del 15 de abril hasta el final del mes la actividad del Tungurahua experimentó un incremento en su actividad superficial, caracterizado por explosiones, con máximo de 12 explosiones por día, de moderada intensidad las cuales produjeron columnas eruptivas con moderada carga de ceniza y subieron hasta 2 km de altura sobre el nivel del cráter. Las nubes de ceniza generadas fueron llevadas principalmente hacia el W, W-SW, SW.

En este sentido, el IAS también mostró una tendencia de incremento, resulto en una actividad moderada con tendencia al alta. Sin embargo, en ocasiones se observó un descenso sustancial de la actividad volcánica caracterizada por una emisión continua de vapor blanco que fue llevado por el viento al W. Adicionalmente, se observó una moderada actividad fumarólica en el borde oriental del cráter **(Foto 3)**.

Como observación importante se destaca la noche del 30 de abril, donde se pudo divisar al volcán completamente despejado y con ayuda del visor nocturno se observó incandescencia al interior del cráter, que a simple vista también se notó un cierto reflejo de incandescencia **(Foto 4)**, más claramente durante por las explosiones y emisiones, indicando una actividad del tipo estromboliana.

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec



Foto 1: Volcán completamente despejado, se observa una emisión de vapor con poca carga de ceniza con dirección al NE. Se eleva unos 800 msn (Foto: B. Bernard IG-OVT-EPN)



Foto 2: Columna de emisión con carga media de ceniza que se eleva 1000 msn, cuya dispersión se encuentra alrededor del volcán (Foto: B. Bernard)



Foto 3: Emisión sub-continua de vapor y gas con casi nulo contenido de ceniza que alcanzó hasta 1 km snc y se dirige al WNW (Foto: J. Ordóñez, IG-OVT-EPN).



Foto 4: Incandescencia al nivel del cráter y emisión continua de vapor de 1 km de altura con dirección al NW (Foto: J. Bustillos, IG-OVT-EPN)

Dado que la actividad volcánica se mantuvo en niveles moderados con un ligero incremento hacia finales del mes, se recibió los reportes esporádicos de caídas de ceniza en las poblaciones ubicadas en los alrededores del volcán (**Tabla 2**). Las poblaciones mayormente afectadas por ligeras caídas de ceniza son: Runtún, Juive, Bilbao, Cotaló, Pillate, Choglontús, EL Manzano, Puela, Cevallos, Quero y Ambato.

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec

Ubicación	Población	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SW	Palitahua											Nf					
SW	Riobamba																
SW	El Manzano							Nf			Ng	Nf					
WSW	Choglontús										Nf						
WSW	Cahuají																
W	Pillate																
W	San Juan																
WNW	Bilbao											F					
WNW	Cotaló																
NW	Cusúa																
NNW	OVT																
NNW	Juive																
NNW	Ambato																
N	Pondoa																
N	Baños																
NNE	Runtún			Nf													
NNE	Ulba																
NW	Quero																
NW	Pelileo																
SW	Penipe																
SSW	Puela																
NE	Huambaló																
S	La Candelaria																
NW	Cevallos																

Ubicación	Población	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
SW	Palitahua														
SW	Riobamba														
SW	El Manzano								Nf			m			
WSW	Choglontús														
WSW	Cahuají														
W	Pillate														
W	San Juan														
WNW	Bilbao					Nf									
WNW	Cotaló														
NW	Cusúa														
NNW	OVT														
NNW	Juive														
NNW	Ambato														
N	Pondoa														
N	Baños														
NNE	Runtún														
NNE	Ulba														

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec

[illegible]

Tabla 2 Reportes recibidos de caída de ceniza. Fuente informes semanales OVT. Ceniza: **B** = blanca; **R** = rojiza; **N** = negra; **G** = gris; **C** = Ceniza café; **g** = ceniza gruesa; **m** = ceniza media; **f** = ceniza fina.

La actividad explosiva de la segunda quincena del mes generó cañonazos de moderada intensidad que fueron escuchados en los alrededores del volcán. Cuando el clima fue favorable se observó actividad del tipo estromboliana que estuvo acompañada de bramidos de moderada intensidad. La vibración de ventanales y del suelo fue reportada desde varios de los poblados asentados en los alrededores del volcán, principalmente desde los sectores de Runtún, Baños, Pondoá, Juive, Cusúa, Bilbao, OVT, Pillate, y Cotaló. Los vigías de Runtún, Pondoá, Juive, Bilbao, Choglontús, El Manzano y Palitahua escucharon ruidos de bloques rodando por la parte superior del cono asociados con las emisiones y explosiones.

En General, se puede decir que la actividad eruptiva en abril se incrementó sustancialmente con respecto al mes anterior, manteniéndose en un nivel moderado. Sin embargo, luego de los eventos VTs registrados los días 21, 22 y 23 de abril, la actividad del volcán cambió a un nivel moderado-alto de actividad.

Lahares del volcán Tungurahua durante Abril de 2009.

Durante este mes las condiciones climáticas fueron variables, donde predominaron días nublados con lluvias de mediana y baja intensidad. Dadas estas condiciones se generaron algunos flujos de lodo, principalmente en quebradas en el SW del volcán, que no produjeron efectos negativos sobre las poblaciones aledañas.

A continuación se describe los principales eventos ocurridos en este mes, en base a los informes semanales realizados en el OVT.

Informe 477.

Dadas las lluvias ocurridas el día sábado 11, la estación de banda ancha de El Trigal registró una señal de alta frecuencia (Fig. 12) a las 19h30 (TL). Los vigías de la zona (Palitahua y Choglontús) reportan ruidos en la parte alta del volcán, adicionalmente reportan lluvias fuertes en la parte alta del volcán. El vigía de Palitahua informa que un lahar está bajando por la quebrada Mapayacu. El domingo 12, personal de turno en el OVT realizó una inspección de los depósitos dejados por los lahares ocurridos recientemente en la quebrada Mapayacu. El flujo del sábado consiste de 80% de matriz, compuesta de ceniza fina a

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec

gruesa, mientras que los cantos son principalmente de escoria y lava que flotaron en la parte superior del lahar y tienen un diámetro máximo de 50 cm (Figs. 13 y 14). Adicionalmente, se identificó dos depósitos recientes que alcanzaron espesores entre 50 cm y 1 m (dependiendo de la topografía y del grado de erosión en la quebrada). También se notó lahares anteriores dejaron bloques de más de 2 m de diámetro (Fig. 15) en el abanico ubicado en la confluencia con el río Puela.

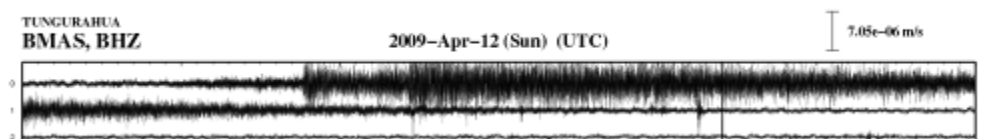


Fig. 12: Señal de alta frecuencia asociada al lahar que bajó por la quebrada Mapayacu, registrado en la estación de BB de Trigal.



Fig. 13: Fotografía del depósito del lahar que descendió por la Q. Mapayacu, hasta llegar al R. Puela, cerca de Palitahua. (Foto: P. Ramón-IG)

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec



Fig. 14: Se observa niveles de diferentes depósitos laháricos en la quebrada Mapayacu. Notar el tamaño de los bloques flotantes (los niveles superiores son posteriores). Foto: J. Ordóñez



Fig. 15: En primer plano, depósito del lahar que descendió por la Q. Mapayacu, al fondo se observa bloques de más de 2 m de diámetro dejados por lahares anteriores. (Foto: P. Ramón-IG)

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec

Informe 478.

Durante la mañana del miércoles 15 se produjo un lahar de pequeñas dimensiones, que fue registrado por la estación AFM en el sector de Juive. Los valores máximos fueron: LB: 1273, FB: 706, HB: 146 (Fig.16). Se comunicó a la Secretaría Técnica de Gestión del Riesgo-Baños para que realicen las acciones pertinentes.

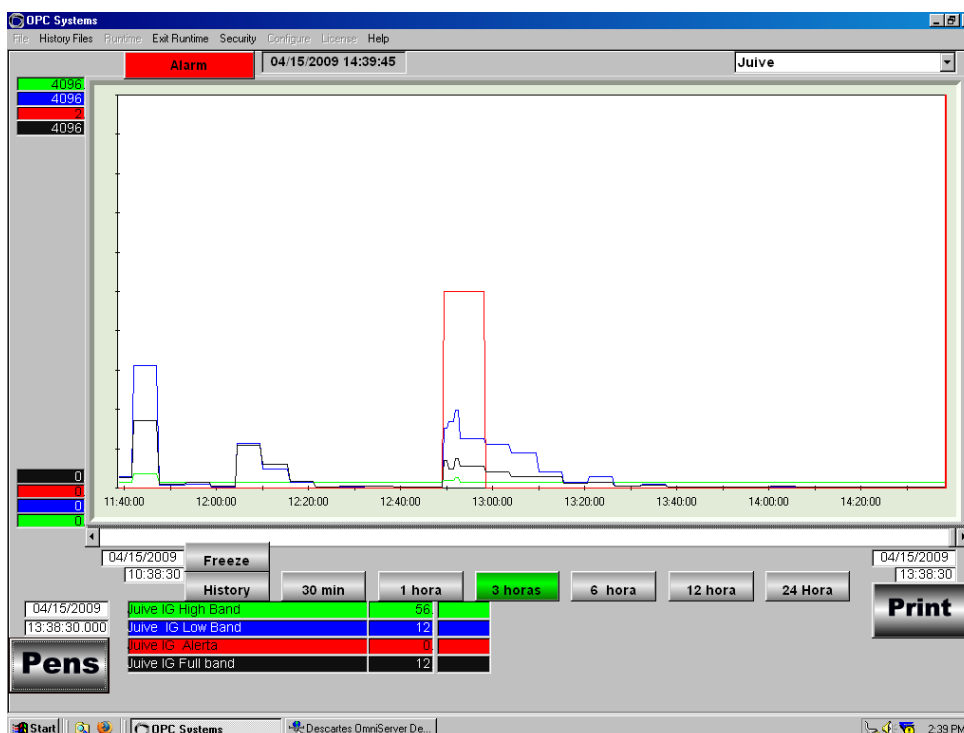


Fig.16: Pulso de un flujo de lodo en el sector de Juive

Informe 479.

El martes 21, en la mañana, descendieron flujos de lodo por las quebradas de Mapayacu, Bilbao, Cusúa, La Hacienda, Mandur, Juive (Viejo Minero, La Pampa). Los flujos de lodo fueron registrados por las estaciones AFM de Bilbao y Juive, la estación BB de El Trigo registró una señal de alta frecuencia asociada con un flujo de lodo en la quebrada Mapayacu. Las estaciones sísmicas de período corto Bilbao y Ulba registraron señales de alta frecuencia relacionadas con lahares en la quebrada de Bilbao y crecidas de agua en el río Ulba respectivamente (Figs. 17,18 y19). Los valores más importantes se registraron en el AFM de Bilbao que alcanzó valores de LB=1576 y en HB=248 cuentas. El personal de turno del OVT realizó una inspección de campo por las quebradas Nor-occidentales del volcán y se comprobó el descenso de pequeños flujos de lodo y de agua lodosa por las principales quebradas del sector NW del volcán.

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec

El miércoles 22 el AFM de Juive registró valores altos en el canal LB = 620 (Fig. 20), al mismo tiempo las estaciones sísmicas de Retu y Ulba registraron una señal de alta frecuencia, sin embargo no se comprobó si estuvieron asociadas a lahares.

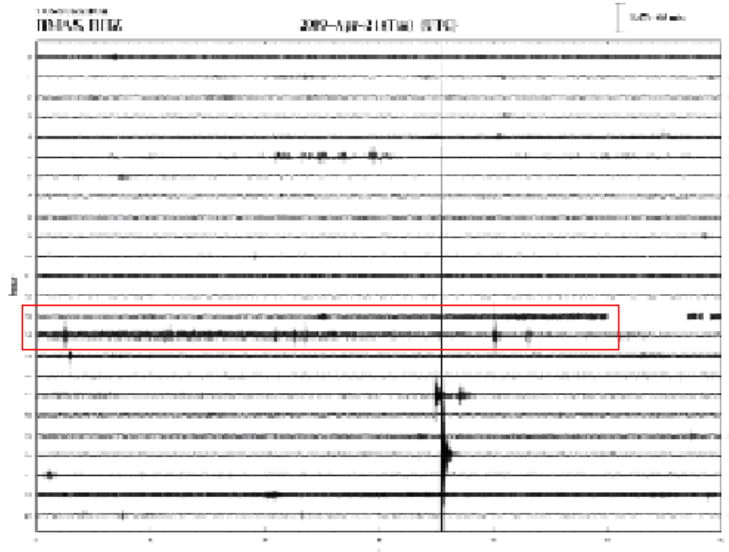


Fig. 17: Señal sísmica de alta frecuencia asociada con un lahar que descendió por la quebrada Mapayacu el martes 21 de Abril.

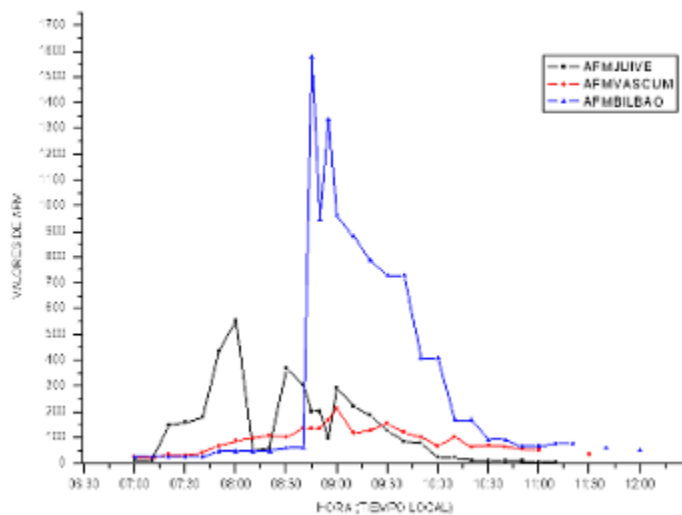


Fig. 18: Evolución de valores LB de AFM de Juive, Bascún y Bilbao del día martes 21 de Abril.

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec



Fig. 19: Depósito de 20 cm del flujo de lodo que bajó por quebradas en el sector La Pampa.

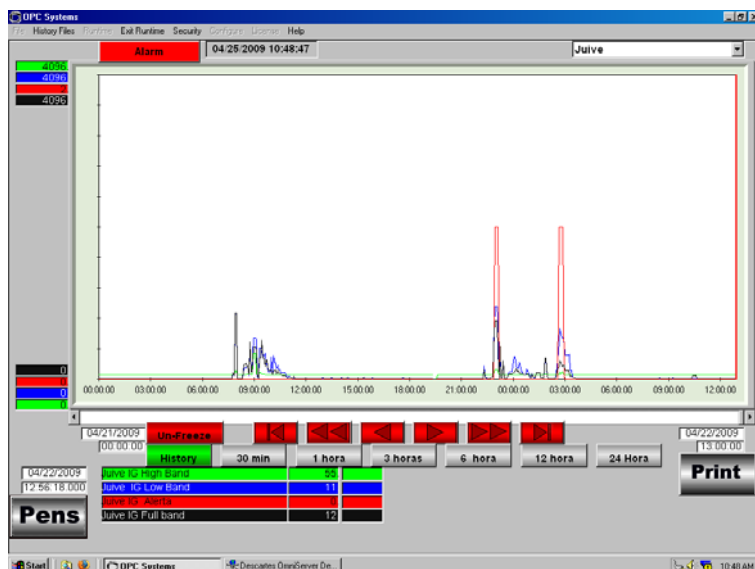


Fig. 20: Registro de instrumentación AFM de Juive entre las 24h00 y 03h00 del Jueves 23 de Abril.

El día sábado 25 el vigía de Palitahua reporta la ocurrencia de fuertes lluvias en la zona, al mismo tiempo se observa alta frecuencia en el registro sísmico de Patacocha.

El domingo 26, el vigía de Bilbao reporta que en horas de la tarde bajó un pequeño flujo de agua lodosa por la quebrada Bilbao.

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec

6. Conclusiones

En general, se puede decir que la actividad eruptiva en Abril se incrementó con respecto al mes anterior. En hecho, se nota un cambio en el IAS del nivel cuatro al nivel cinco, principalmente a partir de la segunda semana del mes donde se incrementa el número de explosiones y sismos VT. El flujo diario de SO_2 tuvo un promedio de 1161 t/d con una desviación estándar de 878 t/d. Este valor es tres veces más importante que el promedio registrado en marzo. El valor máximo medido fue de 2943 t/d el 28 de abril (el valor máximo de marzo fue 950 t/d) y el valor estimado de emisión de SO_2 en la atmósfera para este mes alcanza el valor de 34840 t. Este incremento de la actividad, probablemente esté relacionada a un nuevo pulso de magma y gases que perturban el material remanente de la intrusión del año pasado y generan una salida efectiva de material magmático y gases, resultando en emisiones y explosiones discretas de moderada intensidad. Dado que el sistema está mayormente abierto se nota un proceso de desgasificación efectivo, ciclo eruptivo visto en años anteriores. Además, se nota una discreta fragmentación que se origina en niveles superficiales así como pequeñas tasas de alimentación magmática en profundidad.

Grupo de sismología

Guillermo Viracucha gviracucha@igepn.edu.ec
Pablo Palacios ppalacios@igepn.edu.ec
Liliana Troncoso ltroncoso@igepn.edu.ec
Mónica Segovia msegovia@igepn.edu.ec
Daniel Pacheco dpacheco@igepn.edu.ec

Grupo de vulcanología

Patricia Mothes pmothes@igepn.edu.ec
Patricio Ramón pramon@igepn.edu.ec
Julie Bourquein jbouquien@igepn.edu.ec
Jorge Bustillos jbustillos@igepn.edu.ec
Gorki Ruiz gruiz@igepn.edu.ec

Estos informes son 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, la Embajada Británica y el BGR (Alemania). Además se reconoce la labor de los vigías y voluntarios de Defensa Civil del Cantón Baños, Patate, Pelileo y Penipe. En especial se da agradecimientos a la Familia Chávez por estar el OVT en su Hacienda Guadalupe.

03 Junio , 2009 – Quito/gr/gv