

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



*Jueves 09 de Septiembre, 22:40 UTC. Volcán despejado, visto desde OVT.
Foto: G. Ruiz, OVT-IG-EPN.*

Resumen Mensual

Actividad del Volcán Tungurahua, Septiembre de 2010

- [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. Conclusiones](#)

1. Síntesis General de la Actividad

En Septiembre, se observó una ligera disminución de la actividad con respecto al mes anterior. La sismicidad se caracterizó por un total de 166 eventos sísmicos y variaron entre 24 a 57 eventos, principalmente LPs. Por otra parte, se observó un incremento en el número de sismos VT, registrándose 12 eventos en Septiembre. Sin embargo, el volcán se encuentra en un episodio de menor actividad que empezó a finales de Julio y que continúa en una tendencia descendente hasta finales de Septiembre. A nivel superficial, no se observaron cambios en relación con Agosto, en hecho únicamente se observó una intermitente y baja actividad fumarólica en el borde Norte y de la parte interna del cráter; de esta manera, el IAS se encuentra en el Nivel 3 con tendencia descendente. El flujo diario de SO_2 tuvo un promedio de 531 t/d con una desviación estándar de 346 t/d, el valor estimado de emisión de SO_2 en la atmósfera alcanza un valor de 15932 t de SO_2 , valor similar a lo medido en Agosto 14.000 t).

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

Por otra parte, la red de inclinómetros, también muestra una tendencia deflacionaria, en los ejes radiales de RETU BILBAO y PONDOA, sin embargo se observó pequeñas variaciones de inflación a inicios mediados de Septiembre. Estos episodios inflacionarios estarían relacionados con pequeñas intrusiones de magma a niveles someros entre 3 a 4 km bajo la cumbre, como se ha observado anteriormente y donde no hay manifestaciones en superficie. Durante este mes el clima fue variable y ocurrieron lluvias de diferente intensidad, alternando con días y noches despejadas. Estas precipitaciones provocaron flujos de agua lodosa en las principales quebradas del volcán y pocos lahares que afectaron, principalmente los trabajos de reapertura de la vía Baños-Penipe, en especial en la quebrada Achupashal. Al igual que el mes anterior, el volcán se encuentra en un episodio de menor actividad que empezó a finales de Julio y que continúa en una tendencia descendente hasta finales de Septiembre.

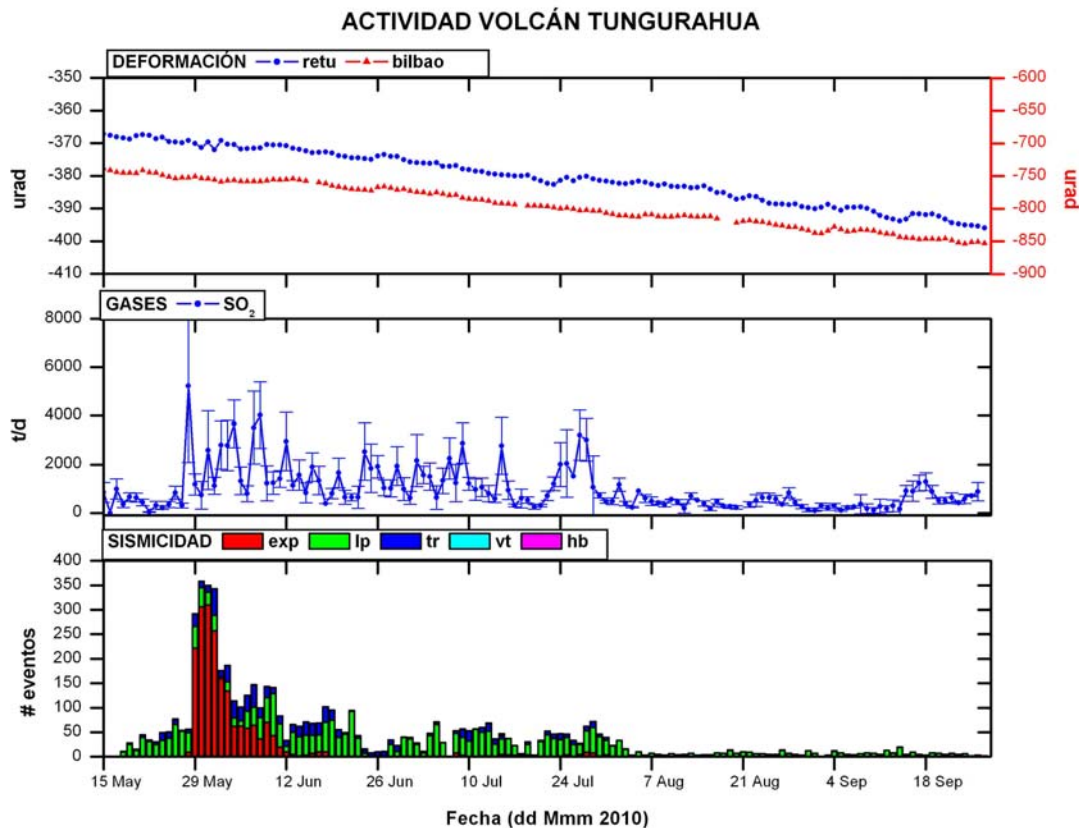


Figura 1. Resumen de la actividad del Volcán Tungurahua desde Enero 2010 a finales de Septiembre de 2010, basado en datos de sismicidad, gas-SO₂ y deformación. En general durante este mes se nota un incremento importante en los valores de sismicidad durante el mes y una tendencia deflacionaria con varios pulsos de inflación en los valores de inclinómetro de RETU así como un incremento en los alores del gas SO₂ 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, durante este mes el volcán presentó señales sísmicas propias de volcanes activos, tales como sismos de largo periodo (LP) y sismos volcano-tectónicos (VT), con componente de fractura, explosiones y señales de tremor asociadas a emisiones. En Septiembre, la sismicidad disminuyó ligeramente con respecto al mes anterior, en hecho, se registró un total de 166 eventos sísmicos y un promedio de 5.53 eventos por día, que representa 0.9 veces que lo registrado en el mes de Agosto. El número total semanal varió entre 24 a 57 eventos, principalmente LPs. Por otra parte, se observó un incremento en el número de sismos VT, registrándose 12 eventos en Septiembre. Sin embargo, el volcán se encuentra en un episodio de menor actividad que empezó a finales de Julio y que continua en una tendencia descendente hasta finales de Septiembre (Tabla 1).

Período	Sismicidad total	LP	VT	HB (Híbridos)	Emisiones	Explosiones
01-07 Sept.	24	24	0	0	0	0
08-14 Sept.	57	54	3	0	1	0
15-21 Sept.	44	39	5	0	1	0
22-30 Sept.	41	37	4	0	0	0
Total Sept./2010	166	154	12	0	2	0
Total Ago./2010	188	183	5	0	1	2
Total Julio/2010	1000	975	25	0	272	89
Total Junio/2010	970	966	4	0	599	2
Total Mayo/2010	537	523	14	0	105	2
Total Abr./2010	144	133	11	0	0	2
Total Mar./2010	222	213	9	0	26	5
Total Feb./2010	749	745	4	0	473	563
Total Ene./2010	284	276	8	0	503	722
Total Dic./2009	51	36	15	0	0	0
Total Nov./2009	69	61	8	0	1	0
Total Oct./2009	68	60	8	0	0	2
Total Sept./2009	124	97	26	1	2	0
Promedio Diario Sept./2010	5.53	5.13	0.4	0	0.07	0
Promedio Diario Ago./2010	6.06	5.90	0.16	0	0.03	0.06
Promedio Diario Julio./2010	32.23	31.45	0.87	0	8.77	2.87
Promedio Diario Junio./2010	32.33	32.2	0.13	0	19.97	0.07
Promedio Diario Mayo./2010	17.32	16.87	0.45	0	3.39	0.07
Promedio Diario Abri./2010	4.80	4.43	0.37	0	0	0.07
Promedio Diario Mar./2010	7.16	6.87	0.29	0	0.84	0.16

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 Feb./2010	26.75	26.6	0.14	0	16.89	20.12
Promedio Diario Ene./2010	18.06	17.68	0.39	0	32.45	46.58
Promedio Diario Dic./2009	1.65	1.16	0.48	0	0	0
Promedio Diario Nov. /2009	2.3	2.03	0.27	0	0.03	0
Promedio Diario Oct. /2009	2.19	1.94	0.26	0	0	0.065
Promedio Diario Sept. /2009	4.13	3.23	0.87	0.03	0.07	0

Tabla 1. Resumen de las estadísticas de actividad sísmica semanal del mes de Septiembre de 2010 y la registrada en los últimos doce meses.

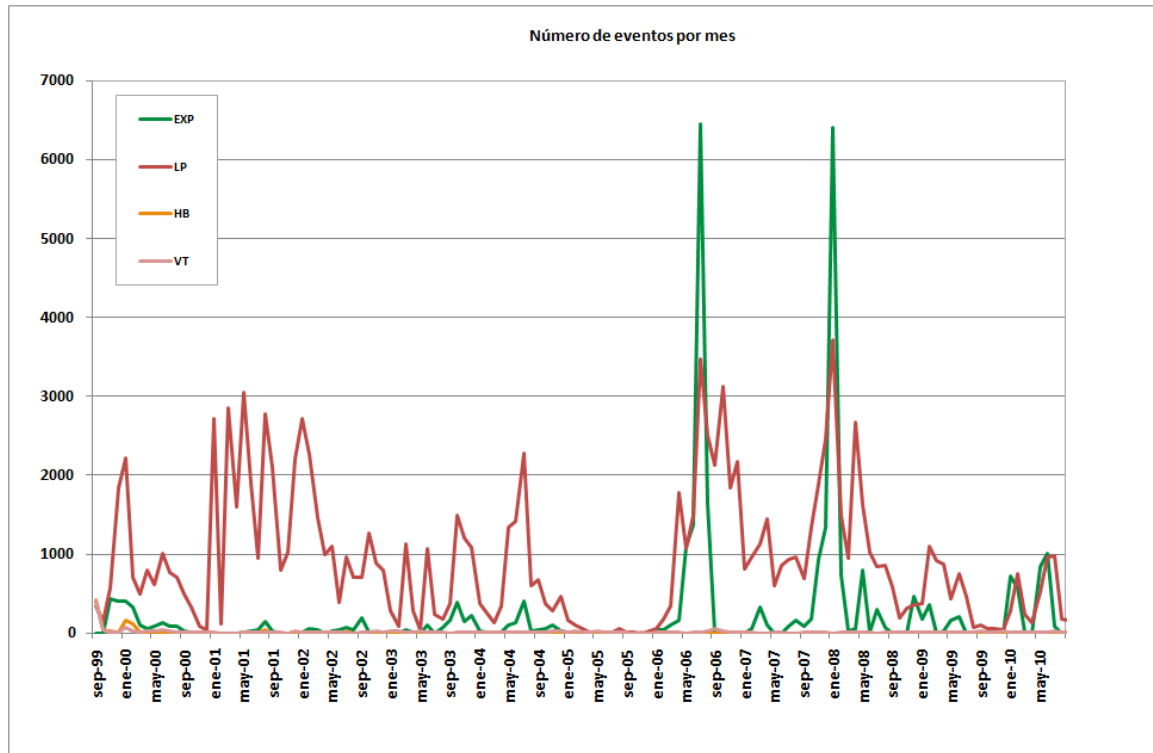


Figura 2. Número de sismos mensuales registrados en el Volcán Tungurahua desde Septiembre de 1999 hasta Junio de 2010.

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

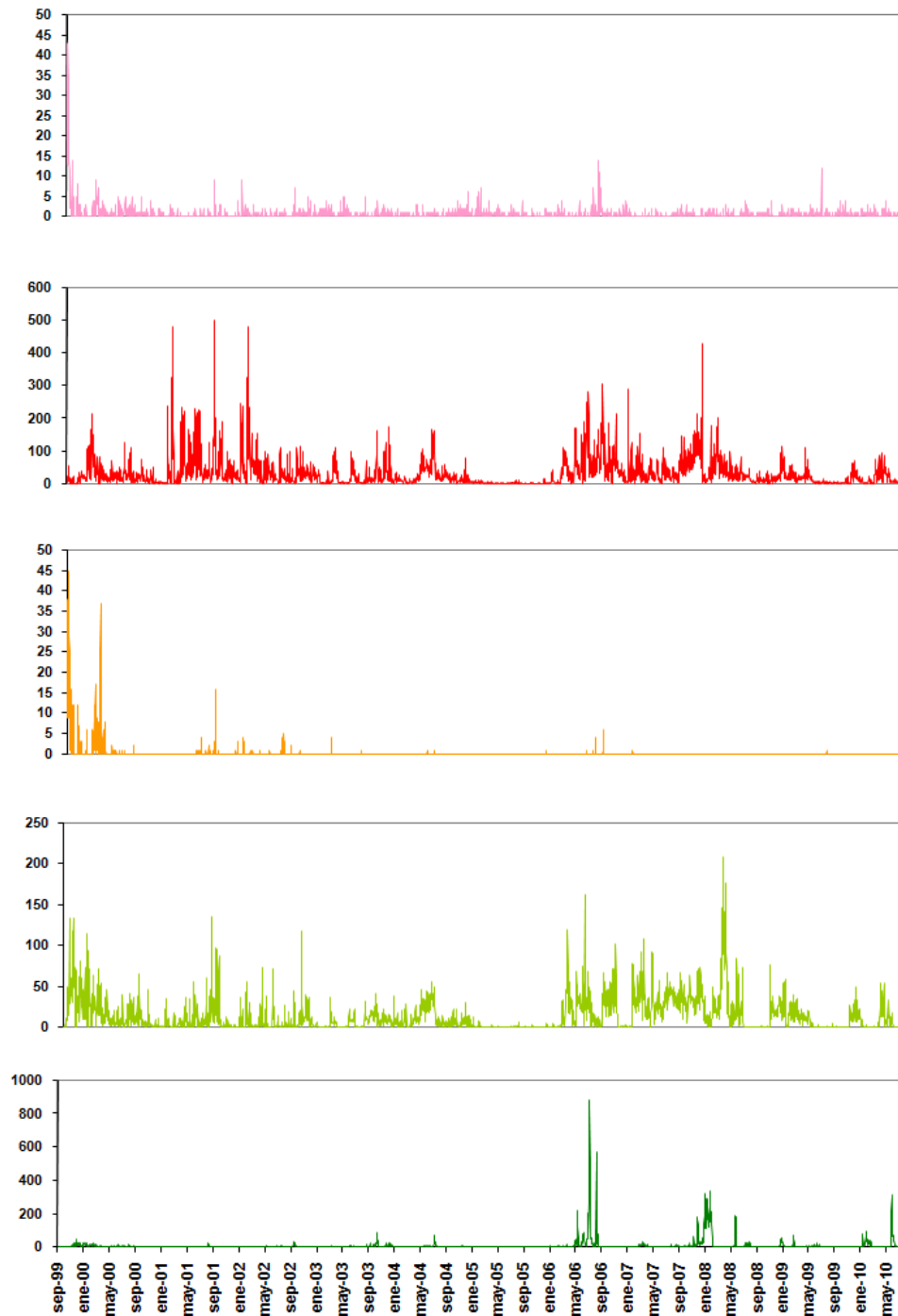


Figura 3. Número diario eventos volcano-tectónicos (VT), largo período (LP), híbridos (HB), emisiones y explosiones en el Volcán Tungurahua desde Septiembre de 1999 hasta Junio de 2010 (en el orden indicado).

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

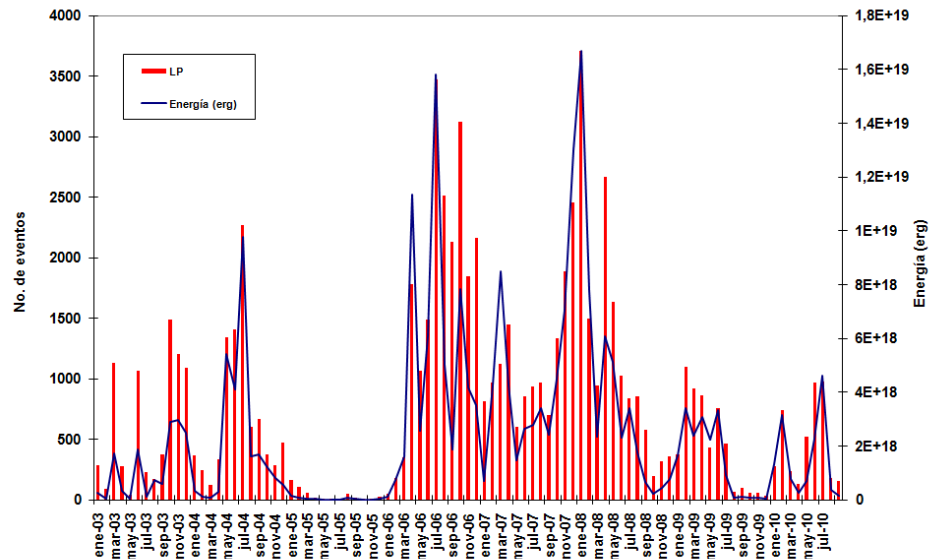


Figura 4. Número mensual de eventos de largo período y su energía asociada en el Volcán Tungurahua desde Enero 2003 hasta Junio de 2010.

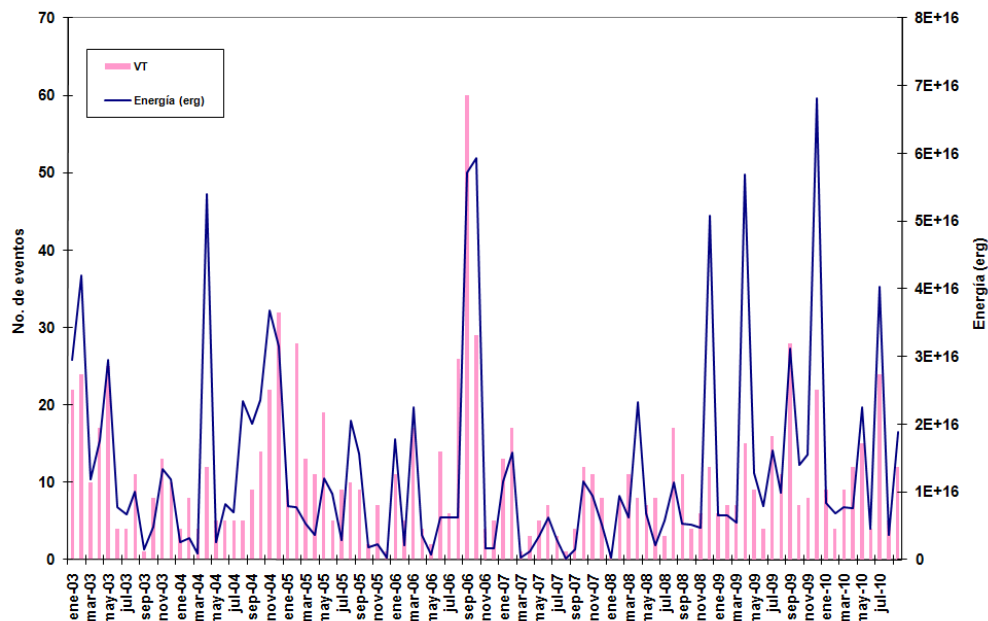


Figura 5. Número mensual de eventos volcano-tectónicos y su energía asociada en el Volcán Tungurahua desde Enero 2003 hasta Junio de 2010.

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

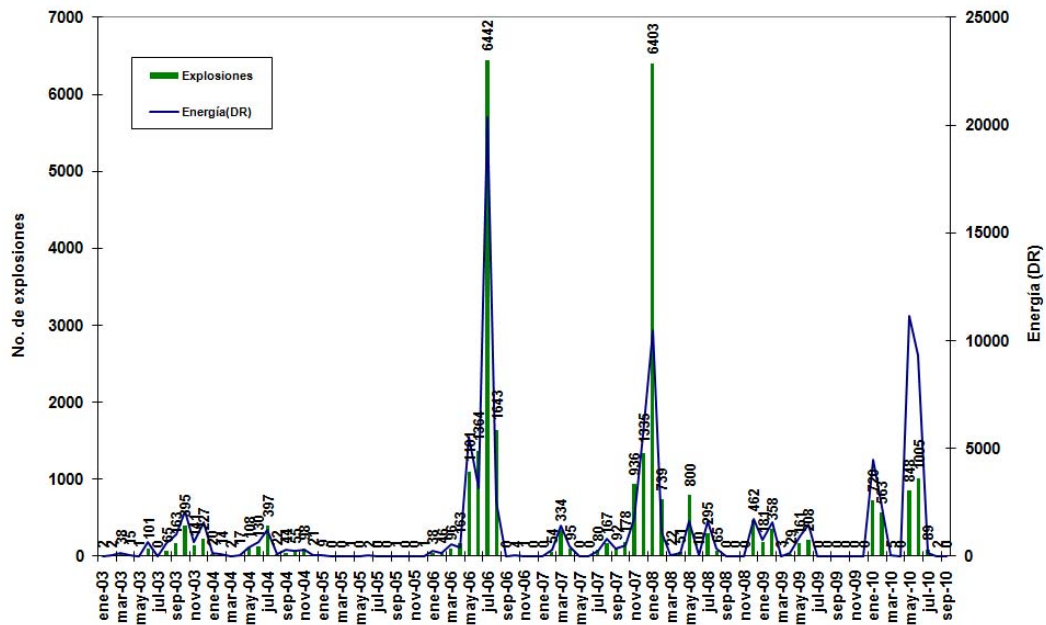


Figura 6. Número mensual de explosiones y su energía asociada (DR=desplazamiento reducido-) en el Volcán Tungurahua desde Enero 2003 hasta Junio de 2010.

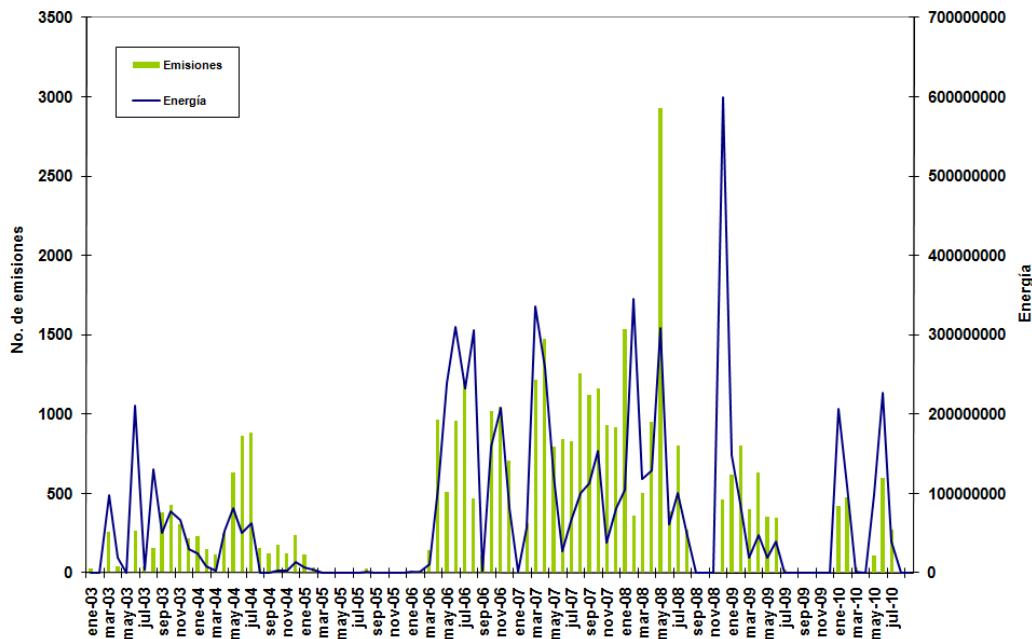


Figura 7. Número mensual de emisiones y su energía asociada (función de la intensidad del movimiento basada en la amplitud y duración) en el Volcán Tungurahua desde Enero 2003 hasta Junio de 2010.

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 Agosto de 2010, se localizaron 5 VT's de las 12 señales registradas, mientras que para los sismos LP, y emisiones no hay soluciones confiables. En la figura, se muestran las localizaciones de los sismos volcánicos ocurridos durante este mes y las profundidades varían entre 5 y 15 km bajo la cumbre del volcán (Fig. 8).

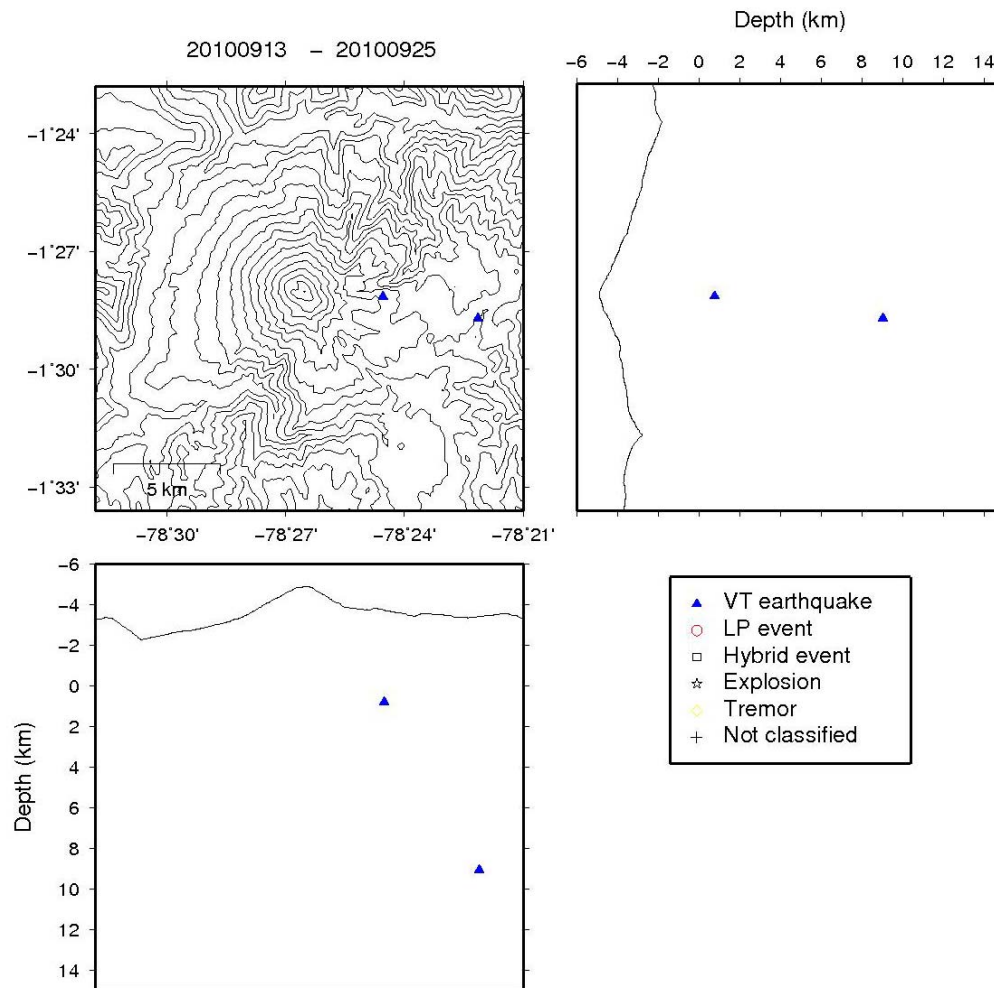


Figura 8. Localizaciones de eventos sísmicos durante el mes de Septiembre, 2010.

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

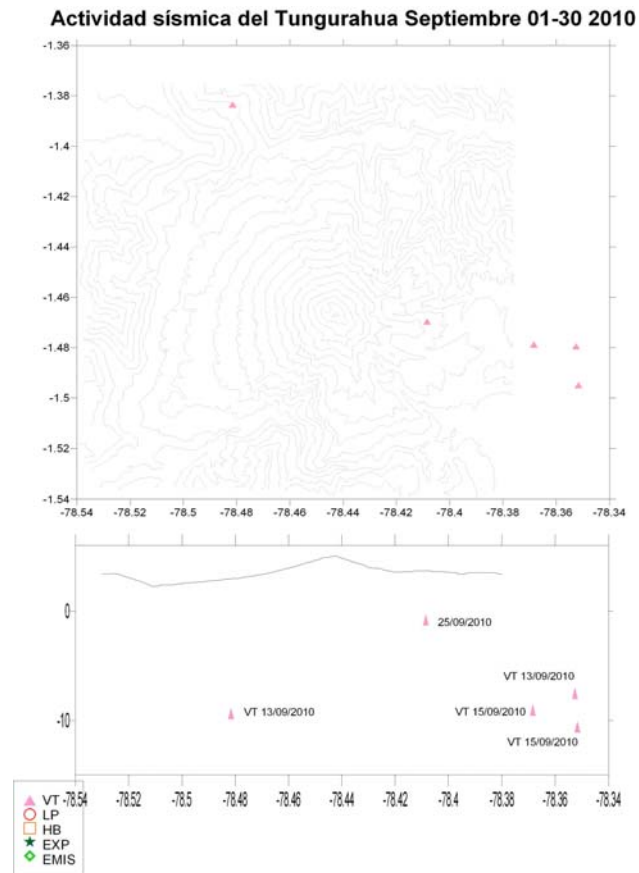


Figura 9. Localizaciones de eventos sísmicos durante el mes de Septiembre, 2010, con 3D.

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

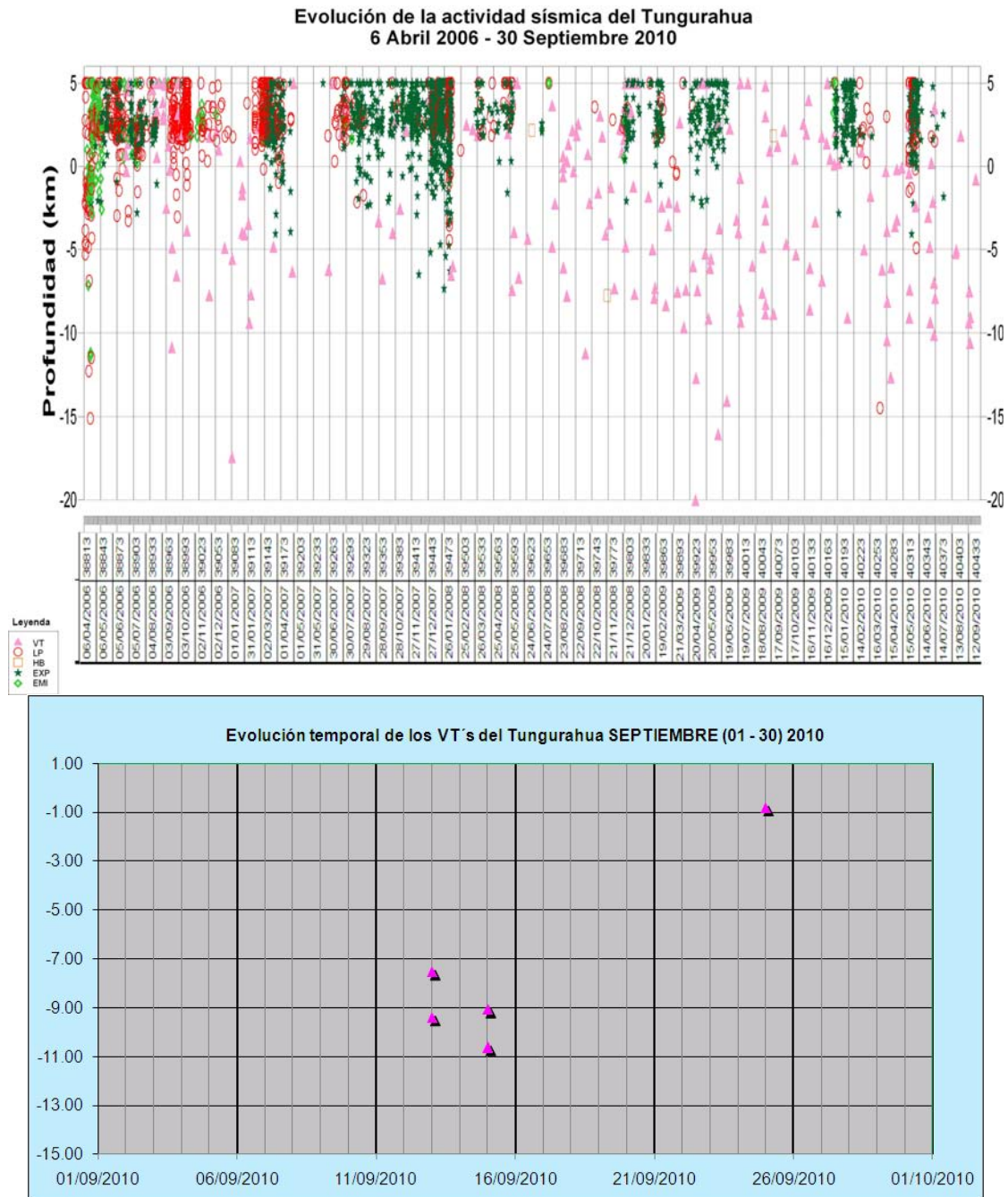


Figura 10. Evolución espacio-temporal de los eventos sísmicos del V. Tungurahua.

Índice de Actividad Sísmica (IAS)

El Índice de Actividad Sísmica (IAS) es un parámetro de medida a dimensional 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 11a.

Desde el mes anterior y durante el mes de Septiembre, el volcán Tungurahua se ha mantenido en el Nivel 3 del IAS, correspondiendo a un nivel de actividad baja con tendencia descendente (Fig. 11b).

IAS - Nivel de Actividad Sísmica

>= 8	Muy Alta	Orange
7	Alta	Yellow
6	Moderada - Alta	Yellow
5	Moderada	Dark Blue
4	Moderada Baja	Dark Blue
3	Baja	Dark Blue
2	Muy Baja	Light Blue
1	Muy Baja	Light Blue

Figura 11a. Niveles del IAS y descriptores cualitativos del nivel de actividad. La línea y flecha roja indica el nivel (9) y tendencia (ascendente) hasta inicios de Octubre de 2010.

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

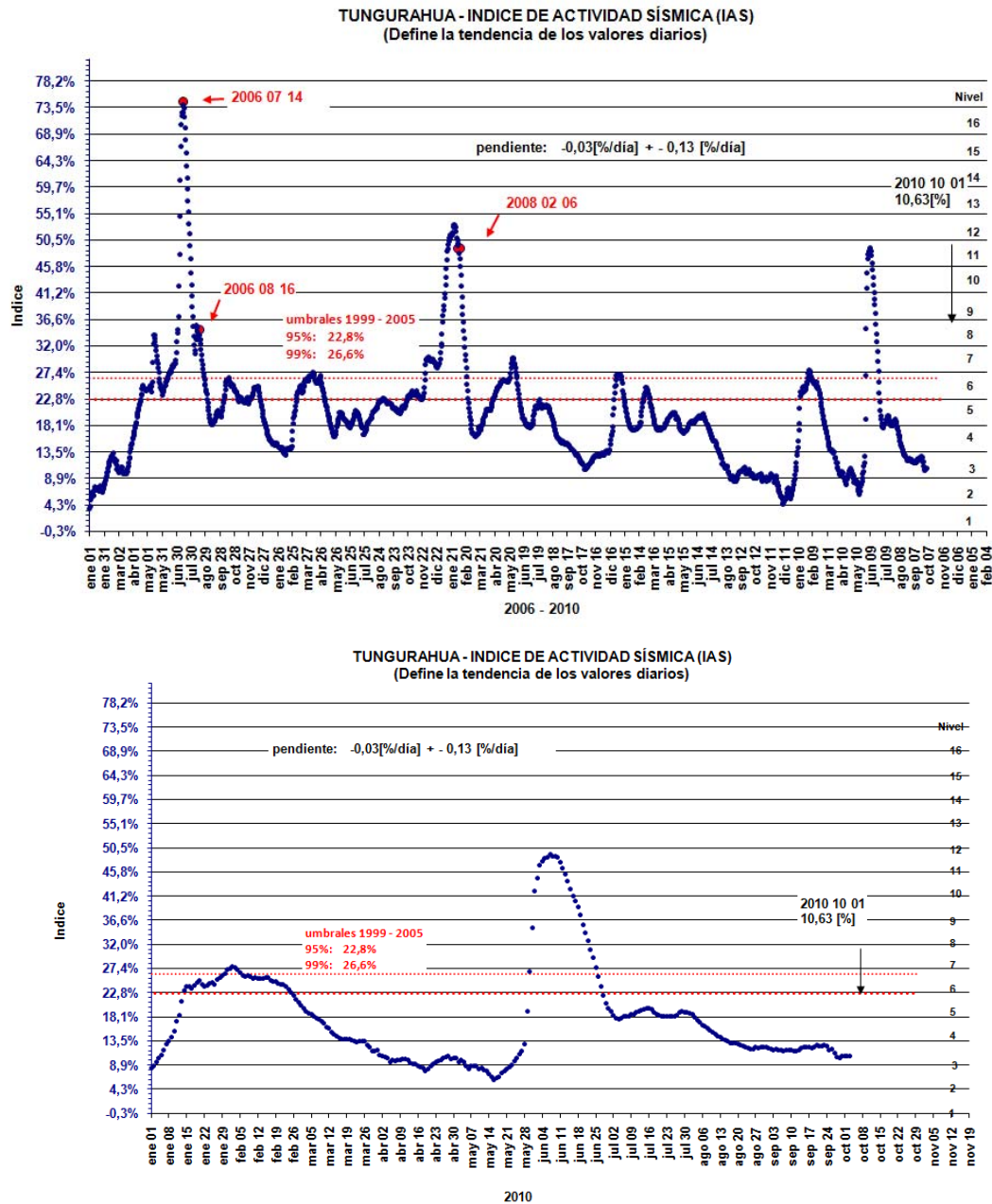


Figura 11b. IAS desde enero 2006 hasta inicios de Octubre de 2010.

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

3. Deformación

Durante el mes de Septiembre, la red de inclinómetros del V. Tungurahua registró una tendencia deflacionaria en los ejes radiales de RETU BILBAO y PONDOA, sin embargo se observó pequeñas variaciones de inflación a inicios mediados de Septiembre. RETU muestra cuatro episodios inflacionarios intercalados en la tendencia deflacionaria. La primera entre el 01 al 03 de Septiembre a una razón de 0.8 microradianes/día, la segunda entre el 05 al 09 a una razón de 0.13 microradianes/día, y la tercera entre 14 al 19 a una razón de 0.43 microradianes/día; mientras que los episodios deflacionarios ocurrieron entre el 03 al 05 a razón de -1 microradianes/día, el segundo entre el 09 al 14 a razón de -0.8 microradianes/día, y el tercero entre el 19 al 30 a razón de -0.6 microradianes/día. Por otra parte, PONDOA, indica una tendencia deflacionaria, intercalada con episodios de inflación, aunque se debe decir que la estación es afectada por cambios de temperatura. Mientras que BILBAO muestra un episodio de inflación entre el 01 al 04 a razón de 2.4 microradianes/día y luego una tendencia deflacionaria a razón de -0.8 microradianes/día (Fig. 12 a, b, c). Estos episodios inflacionarios estarían relacionados con pequeñas intrusiones de magma a niveles someros entre 3 a 4 km bajo la cumbre, como se ha observado anteriormente y donde no hay manifestaciones en superficie.

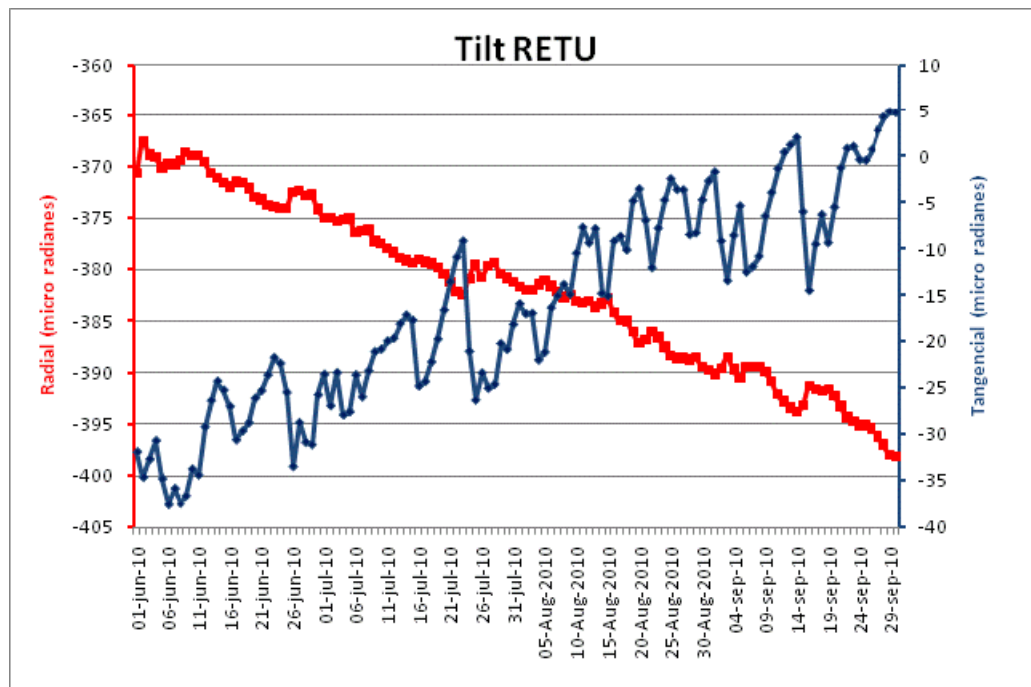


Figura 12a, Plot de datos del inclinómetro de RETU

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

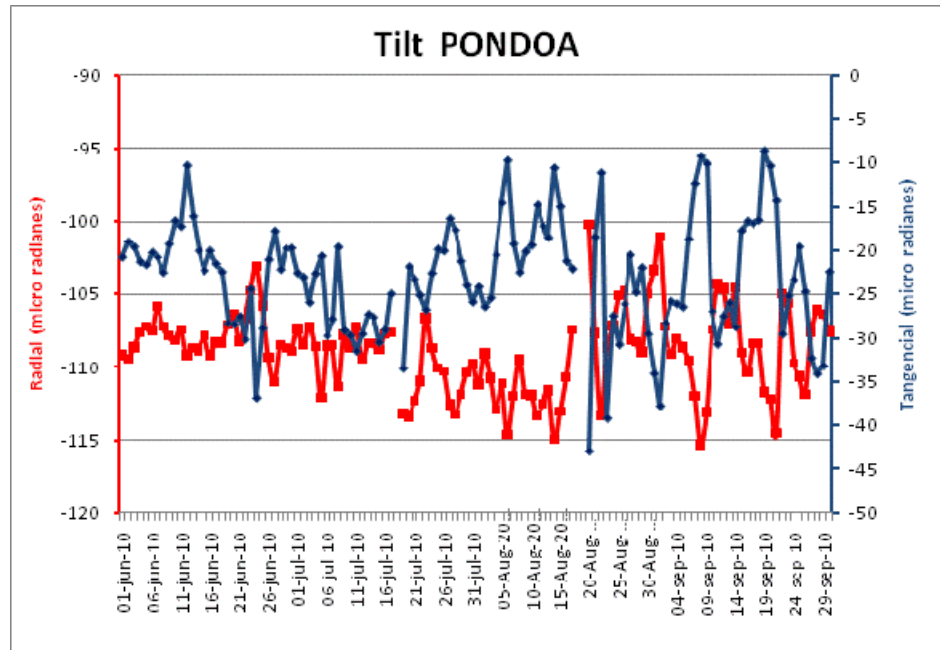


Figura 12b, Plot de datos estación Pondoá.

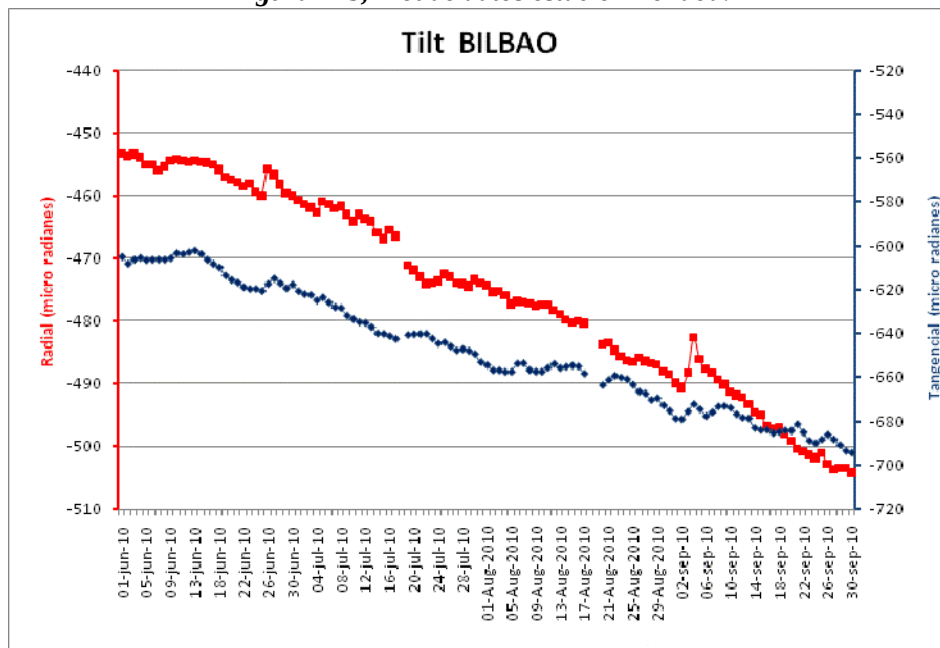


Figura 12c, Plot de datos estación Bilbao.



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

4. Geoquímica

Emisiones

La medición del flujo de SO_2 es un componente fundamental de la evaluación de la actividad eruptiva de los volcanes, pues da 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 debida 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.

En Septiembre de 2010 la emisión de gas SO_2 del volcán Tungurahua mantiene el descenso que ha ido experimentado desde el mes anterior, pero que es mucho más evidente en cuanto al número de eventos sísmicos registrados. La cantidad de gas emanado por el volcán tuvo más bien un comportamiento errático por lo cual es difícil definir una tendencia a la disminución, sin embargo, se nota muy bien un descenso en el último par de días del mes (Figura 13-a). Las emanaciones de SO_2 presentaron valores de entre 100 a un poco más de 300 ton/día los seis primeros días del mes, repunta la desgasificación los días 7 y 8 con 960 y 760 ton/día respectivamente y retoma valores de entre 240 y 640 ton/día hasta el día 14 de septiembre. Para los días 15 y 16 también fluctúan entre 700 y 900 toneladas, el volumen de gas asciende un poco más donde se registró los máximos valores durante el mes, 1238 y 1295 ton/día para los días 17 y 18 respectivamente. Posteriormente hay un nuevo descenso sin superar las 600 toneladas hasta el día 24 de Septiembre, sin embargo, se observa un repunte entre 700 a 900 ton/día hasta el 27 de Septiembre y caen los valores para el fin de mes a valores por debajo de los mínimos detectables.

Se debe seguir atentamente la evolución del volcán en las próximas semanas para ver si la emanación de SO_2 continúa en descenso y culmina un ciclo de desgasificación.

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

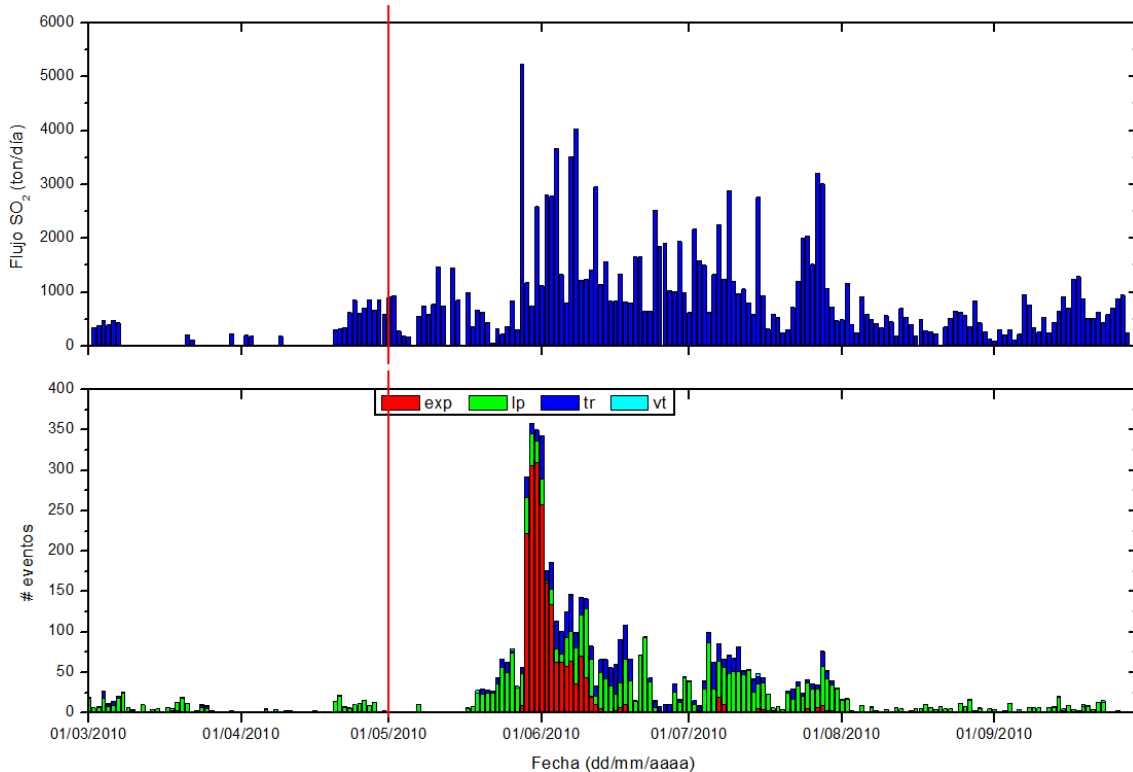


Figura 13-a. (Arriba) Flujo diario de SO₂ desde enero de 2010 hasta el final de Septiembre de 2010. (Abajo) Número de eventos sísmicos para el mismo periodo. Este gráfico permite ver la evolución de estos dos parámetros, y establecer posibles correlaciones entre ellos.

El flujo diario de SO₂ tuvo un promedio de 531 t/d con una desviación estándar de 346 t/d. El valor máximo medido fue de 1295 t/d para el 18 de Septiembre, y el valor estimado de emisión de SO₂ en la atmósfera alcanza un valor de 15932 t de SO₂ (por 14067 toneladas en Agosto).

Las imágenes satelitales OMI para el mes de Septiembre no presentan manifestaciones importantes en cuanto a la desgasificación para la mayoría de días, a excepción de los días 3, 4, 16 y 19 de Septiembre en los cuales se puede notar plumas de desgasificación y cuyos máximos valores registrados fueron 214, 302, 700 y 876 ton/día respectivamente (ver figura 13-d), sin embargo éstos días no son los que registran los mayores valores del mes, sino los días 17 y 18 de Septiembre con 1238 y 1295 ton/día respectivamente. Hay que recalcar que de las condiciones meteorológicas en la región depende en gran parte la calidad y confiabilidad de las imágenes obtenidas, es así que durante la primera semana del mes el clima presentó condiciones favorables para la observación de la actividad superficial y la realización de sobrevuelos, durante el resto del mes el clima en general fue bastante bueno.

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

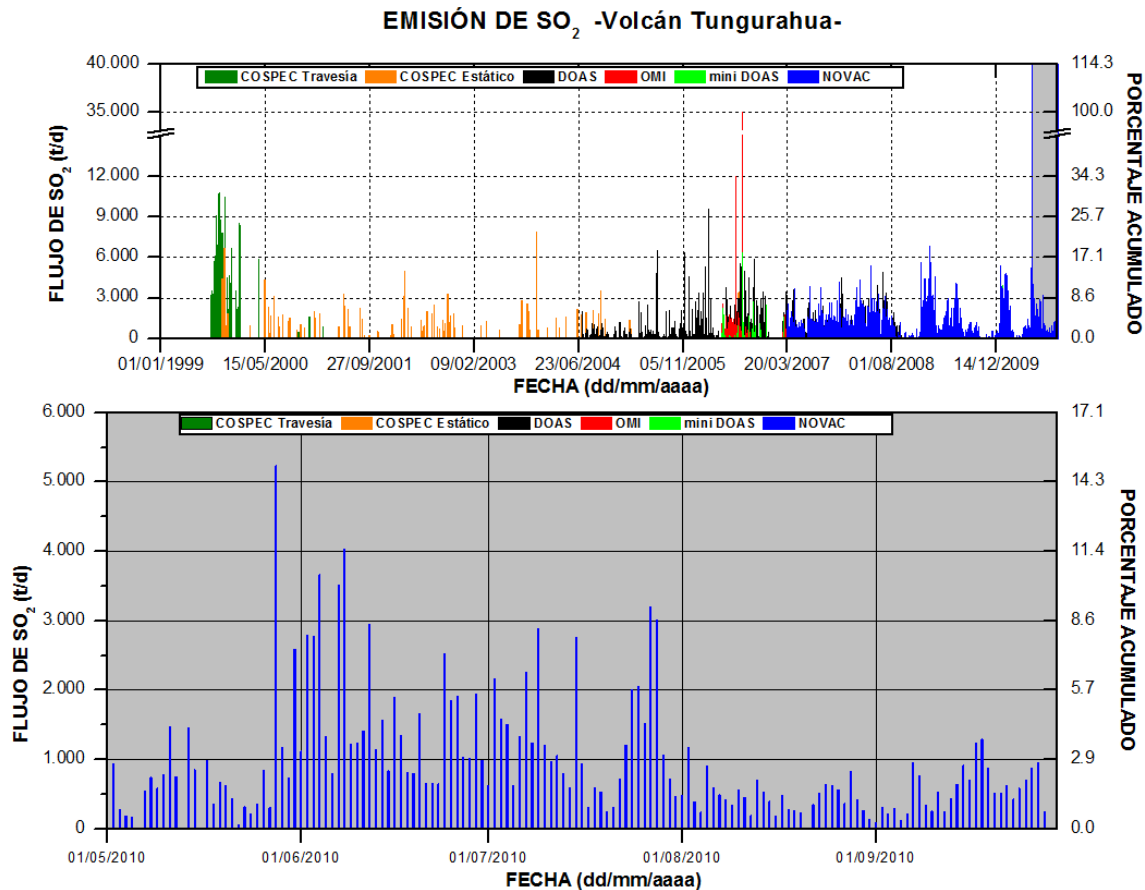


Figura 13-b. Flujo diario de SO₂ emitido por el volcán Tungurahua desde agosto de 1999 hasta septiembre de 2010. La zona sombreada, de la parte superior, corresponde al zoom del registro de emisiones de SO₂ hasta el mes de septiembre de 2010, en la parte inferior. Las técnicas DOAS, mini DOAS y NOVAC 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: 531 t/d
Variabilidad (1σ): 346 t/d
Valor máximo: 1295 t/d (18 de Septiembre)
Emisión estimada: 15932 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

EMISIÓN DE SO₂ - VOLCÁN TUNGURAHUA -

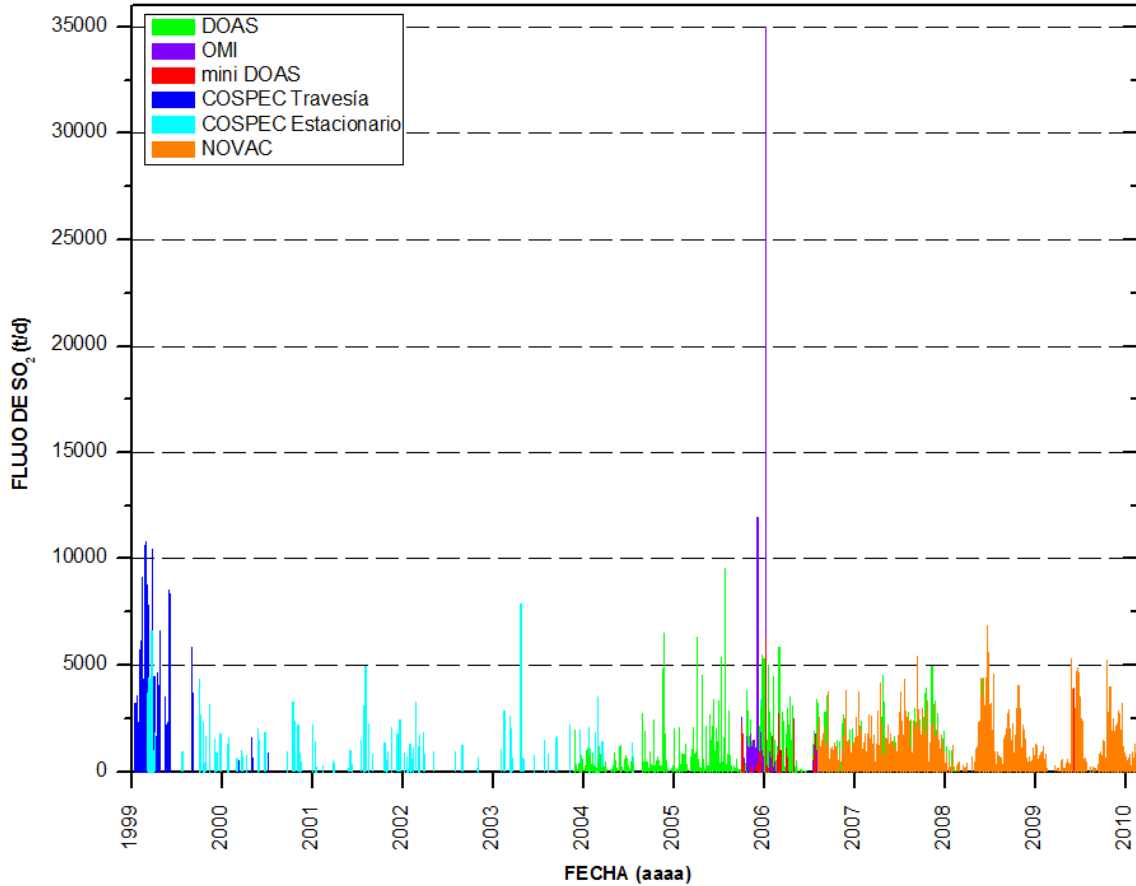
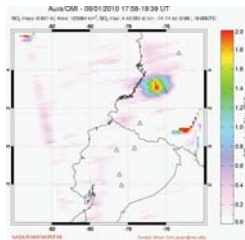
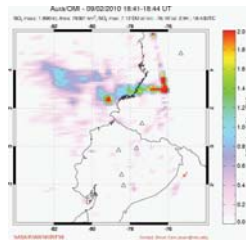


Figura 13-c. Flujo diario de SO₂ emitido por el volcán Tungurahua desde agosto de 1999 hasta finales de septiembre de 2010.

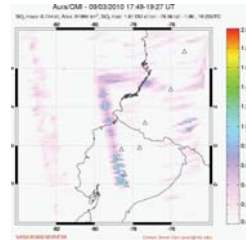
Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec



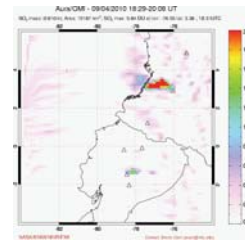
Sep. 01, 2010



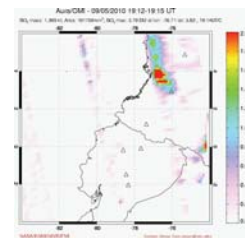
Sep. 02, 2010



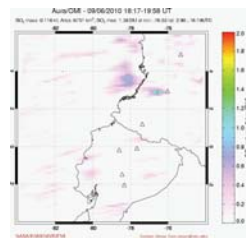
Sep. 03, 2010



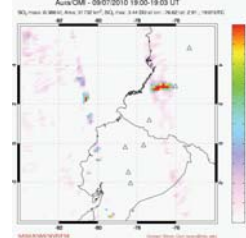
Sep. 04, 2010



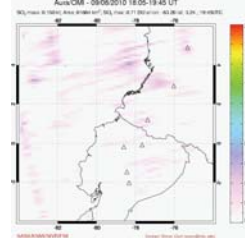
Sep. 05, 2010



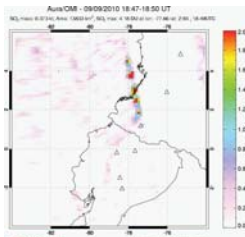
Sep. 06, 2010



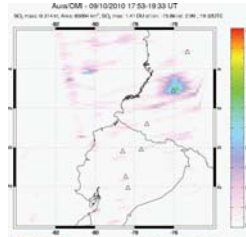
Sep. 07, 2010



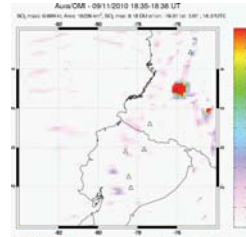
Sep. 08, 2010



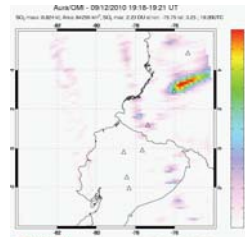
Sep. 09, 2010



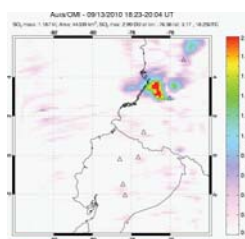
Sep. 10, 2010



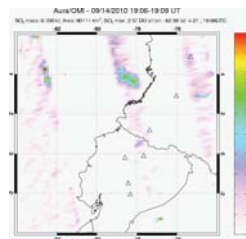
Sep. 11, 2010



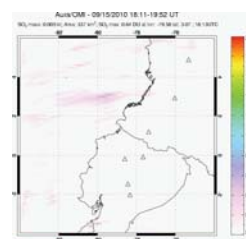
Sep. 12, 2010



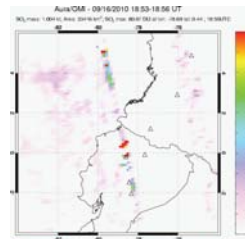
Sep. 13, 2010



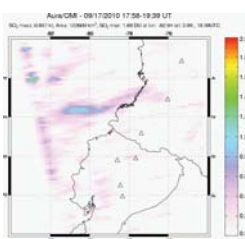
Sep. 14, 2010



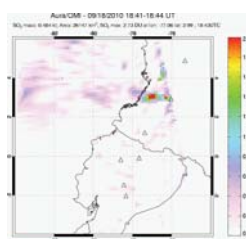
Sep. 15, 2010



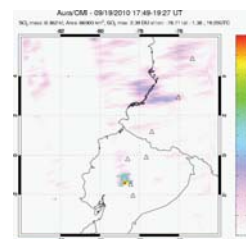
Sep. 16, 2010



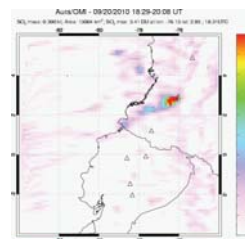
Sep. 17, 2010



Sep. 18, 2010



Sep. 19, 2010



Sep. 20, 2010

GANADOR DEL PREMIO MUNDIAL SASAKAWA-UNDRO 1992
A la mejor labor en Mitigación de Desastres

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

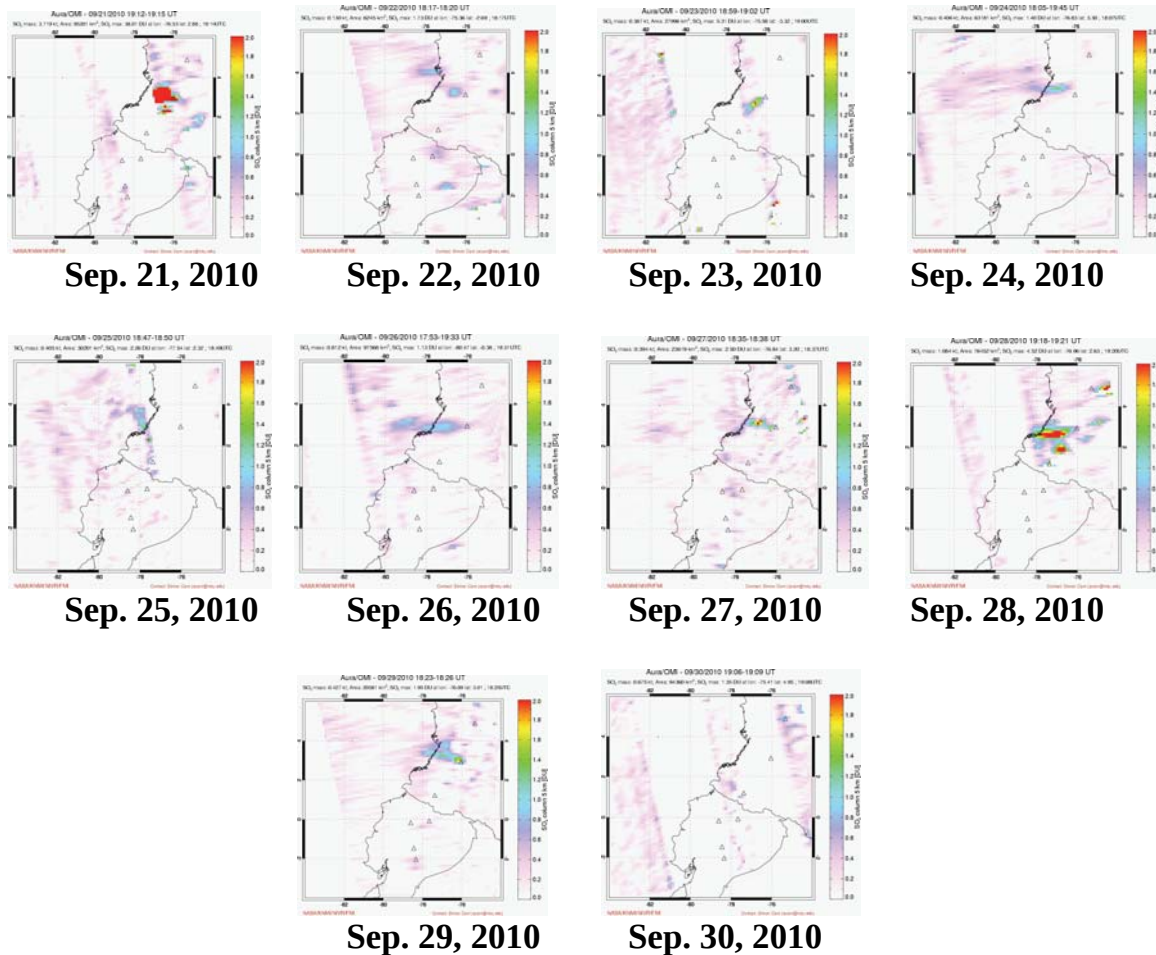


Figura 13-d. Imágenes generadas en base a observaciones satelitales con el instrumento OMI (NASA/JCET/UMBC) correspondientes al mes de septiembre de 2010. (Fuente: http://so2.umbc.edu/omi/pix/daily/0910/ecuador_0910.html)

5. Observaciones Visuales en el Terreno y Lahares

Durante el mes de Septiembre la situación climática fue variable, en hecho ocurrieron semanas con días completamente despejados y semanas con días nublados. La lluvia ha sido presente en moderada intensidad, la que provocó provocando el descenso de agua lodosa por las quebradas del flanco occidental principalmente.

La actividad superficial del volcán en este mes no mostró cambios en relación con Agosto y se manifestó con una intermitente y baja actividad fumarólica en el borde Norte y de la parte interna del cráter, que en ocasiones formó un penacho de vapor de hasta 500 metros de altura que fue dispersado hacia el W (Fig. 14). Cuando las condiciones climáticas fueron favorables se observó una actividad superficial prácticamente nula (Fig.

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

15). Dadas las buenas concisiones climáticas que prevalecieron en la primera semana del mes, se realizó un sobrevuelo al volcán, donde se identificó que el cráter tiene una disposición diferente a lo observado en vuelos anteriores. El diámetro del cráter interno es mucho menor que lo observado en Marzo/2010, aunque es más profundo y el nivel del mismo es igualmente más profundo. (Fig. 16, Fig. 17).



Fig. 14: Penacho de vapor que alcanza una altura de 500 msnc y se dispersa hacia el W (Foto: G. Ruiz, OVT-IG-EPN).



Fig. 15: Volcán completamente despejado, no se observa actividad superficial (Foto: G. Ruiz, OVT-IG-EPN).

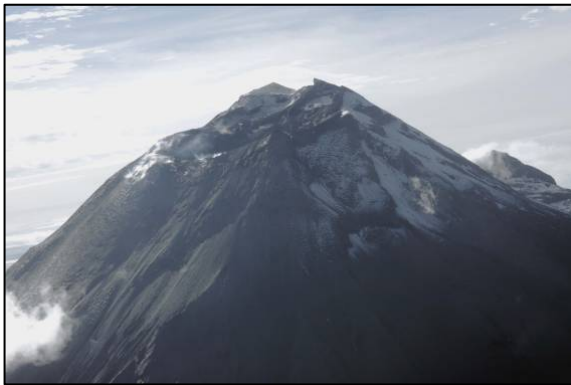


Fig. 16: Vista aérea del flanco SW del volcán, la parte superior del cono se encuentra con nieve (Foto: P. Ramón, OVT-IG-EPN).



Fig.17: Vista aérea del cráter interno, desde su interior se observa la emisión de una débil columna de vapor y gases (Foto: P. Ramón, OVT-IG-EPN).



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

Lahares del volcán Tungurahua durante Septiembre de 2010.

La actividad volcánica del Tungurahua se encuentra en niveles bajos en los últimos dos meses y no se ha generado material piroclástico juvenil, sin embargo, el volumen del material depositado en episodios eruptivos de mayor actividad aún es abundante y por lo tanto suficiente para generar lahares cuando ocurran lluvias importantes en la zona, especialmente en la parte alta del volcán, y originar lahares de diferente magnitud.

Durante este mes el clima fue variable y ocurrieron lluvias de diferente intensidad, alternando con días y noches despejadas. Estas precipitaciones provocaron flujos de agua lodosa en las principales quebradas del volcán y pocos lahares que afectaron, principalmente los trabajos de reapertura de la vía Baños-Penipe, en especial en la quebrada Achupashal.

A continuación se resume los principales eventos, en base a los informes semanales del OVT:

Jueves 02.

Desde las 20h30 (TL) empezó a llover sobre el volcán con intensidades bajas a moderadas. A las 21h30 (TL) se observó que incrementaba los valores del canal HB en el AFM de Pondoá (HB=1746), los demás instrumentos AFM no mostraban anomalías.

A las 04h30 (TL) continuaban las lluvias y se comunicó a la Sala de Situación de Baños (SSB) que en las quebradas cercanas a Juive estaba bajando agua y quizá acarrea material volcánico. Los valores máximos que registró el AFM-Pondoá fueron: HB=2974, LB=504, las demás estaciones mantuvieron valores bajos.

En la mañana (06h20, TL) el vigía de Bilbao reportó que descendió agua lodosa en la quebrada Pingullo, con un caudal estimado como el doble del río Vazcún y que continúa en aumento, agregó además que descienden bloques de 10 cm de diámetro.

Estas lluvias también provocaron aumento de caudales en los ríos Chambo, Puela, Vazcún, Ulba con transporte de sedimentos finos. El pluviómetro ubicado en Pondoá registró un total de 46 mm de lluvia acumulada.

El personal de turno en el OVT salió a inspeccionar las quebradas y no encontró novedades, aunque en la quebrada Achupashal se encontró personas con maquinaria trabajando en la reapertura de la vía Baños-Penipe e informaron que solo bajó agua lodosa.

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

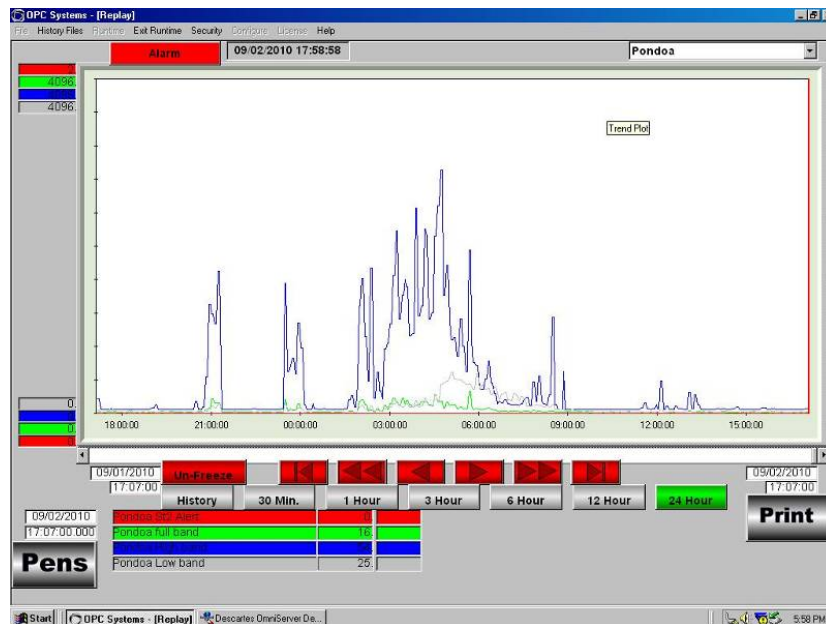


Figura 18. AFM de Pondoia ilustrando los lahares que descendieron por la zona de La Pampa.

Lunes 06.

Aproximadamente desde la media noche hasta las 05h00 (TL) ocurrieron lluvias de moderada y alta intensidad en la región del volcán Tungurahua. En el satélite GOES IR4 se observó que un frente de lluvia regional se acercaba desde el Oriente. Pero las lluvias, de menor intensidad, continuaron hasta las 09h00 (TL). Los máximos valores registrados en los AFM fueron los siguientes: Pondoia (HB=3055, LB=720), Bilbao (LB=1415), Mapayacu (LB=259).

A la 01h30 (TL) se comunicó a la SSB y a los vigías de la zona acerca de los flujos que descendieron por estas quebradas. Voluntarios de la Defensa Civil salieron a chequear las principales quebradas y no encontraron novedades, solamente agua lodosa fluyó en las quebradas. Aunque los AFM de Pondoia y Bilbao mostraron alertas de lahares.

El pluviómetro de Pondoia registró más de 37 mm de lluvia acumulada. Al día siguiente el personal del OVT salió a realizar inspecciones y no encontraron daños, excepto en la quebrada Achupashal, donde maquinarias municipales habían construido un murallón con bloques de roca, con objeto de rehabilitar la vía; descendió un flujo de lodo importante, arrasando parte de ese murallón, el mismo que estaba constituido por bloques de tamaños hasta métricos (Fig. 10). En algunos sitios donde el lahar dejó depósitos, se pudo observar que este transportó bloques de hasta 40 cm en una matriz de ceniza y cantos de diversos tamaños, con espesores entre 1 y 2 m.

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

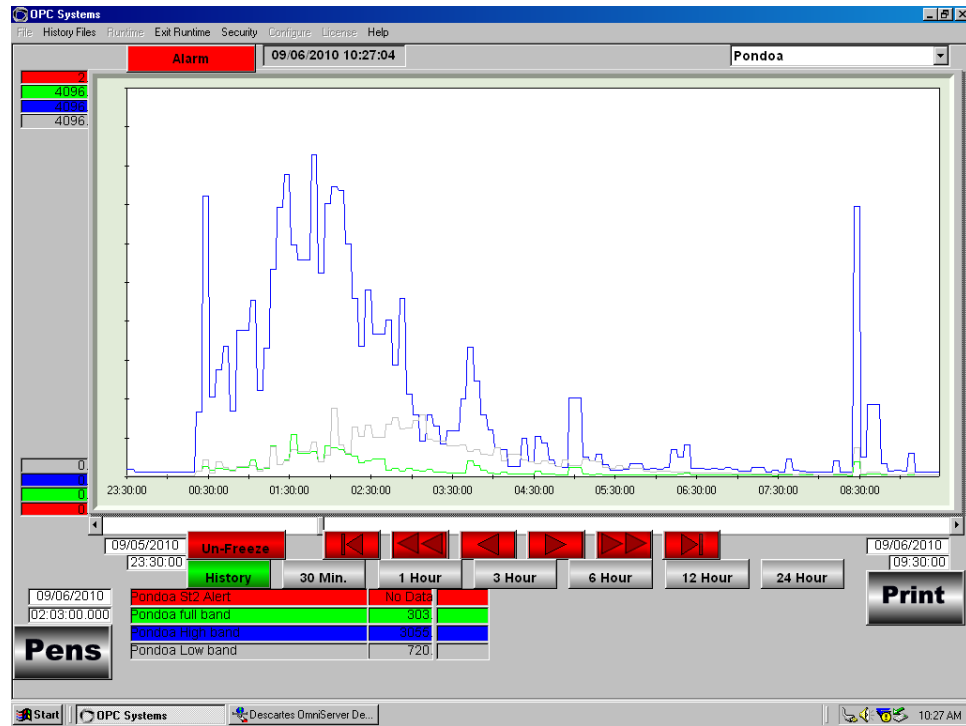


Figura 19: AFM de Pondo, se observa el registro de las lluvias que descendieron por esta quebrada.

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

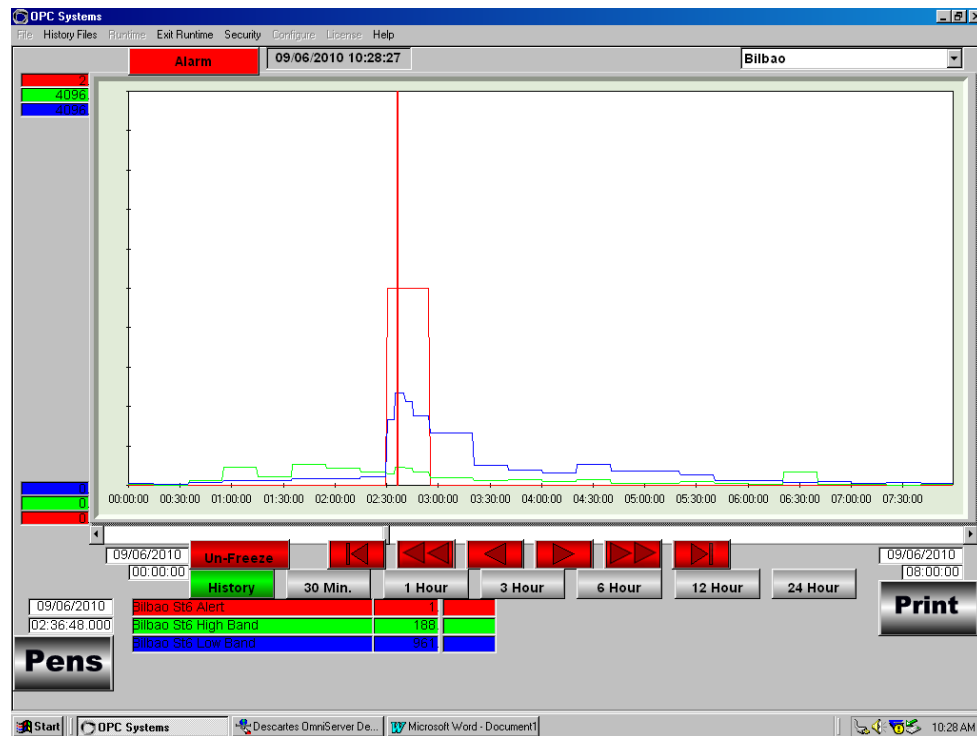


Figura 20: AFM de Bilbao, se observa que un lahar bajó por esta quebrada.

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 21: Efectos en el sector de la vía producidos por el lahar que descendió por la Q. Achupashal (Foto: P. Ramón-OVT/IG).

6. Conclusiones

Durante el mes de Septiembre se observa que el volcán mantiene un nivel bajo de actividad, que empezó a finales de Julio. La sismicidad, 166 eventos, principalmente LPs es prácticamente similar a lo registrado el mes anterior. Sin embargo, se observó un incremento en el número de sismos VT, 12 eventos en Septiembre. A nivel superficial, no se observaron cambios en relación con Agosto, en hecho únicamente se observó una intermitente y baja actividad fumarólica. El IAS también indica un Nivel 3 con tendencia descendente. El flujo diario de SO_2 tuvo un promedio de 531 t/d, y el valor estimado de emisión de SO_2 en la atmósfera alcanza un valor de 15932 t de SO_2 , valor similar a lo medido en Agosto 14.000 t). También, la red de inclinómetros, muestra una tendencia deflacionaria, en los ejes radiales de RETU BILBAO y PONDOA, aunque se observó pequeñas variaciones de inflación a inicios mediados de Septiembre. Estos episodios inflacionarios estarían relacionados con pequeñas intrusiones de magma a niveles someros entre 3 a 4 km bajo la cumbre, como se ha observado anteriormente y donde no hay manifestaciones en superficie. Durante este mes el clima fue variable y ocurrieron lluvias de diferente intensidad, alternando con días y noches despejadas. Estas precipitaciones provocaron flujos de agua lodosa en las principales quebradas del volcán y pocos lahares que afectaron, principalmente los trabajos de reapertura de la vía



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

Baños-Penipe, en especial en la quebrada Achupashal. Al igual que el mes anterior, el volcán se encuentra en un episodio de menor actividad que empezó a finales de Julio y que continúa en una tendencia descendente hasta finales de Septiembre.

De esta manera, se espera que el volcán continúe en un bajo nivel de actividad por los próximos meses, o de otra manera se espera registrar cambios en la red de vigilancia que indiquen una reactivación.

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

Gorki Ruiz gruiz@igepn.edu.ec
Patricia Mothes pmothes@igepn.edu.ec
Jorge Bustillos jbustillos@igepn.edu.ec
Jorge Ordóñez jordonez@igepn.edu.ec
Francisco Herrera fherrera@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.

26 de Octubre, 2010 – Quito/gr