

**INFORME No. 42**  
**INSTITUTO GEOFÍSICO – ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**RESUMEN SEMANAL: VOLCÁN TUNGURAHUA**  
**SEMANA DEL 20 AL 26 DE OCTUBRE DE 2008**

Se utiliza el tiempo estándar UTC, a menos que se indique lo contrario.

**SÍNTESIS GENERAL DE LA ACTIVIDAD**

La actividad del volcán se mantiene en niveles bajos, caracterizada por una pasiva emisión de gases a nivel del cráter, provenientes de las fumarolas internas del mismo y por un muy bajo nivel de actividad sísmica, registrándose entre 7 y 13 sismos LP por día. No se reportaron emisiones de ceniza, ni actividad explosiva. La deformación no muestra cambios, y las estaciones de medición de SO<sub>2</sub> registraron valores bajos. En general no se aprecia ningún indicador que muestre un potencial cambio en este patrón de actividad.

El clima durante toda la semana ha sido variable. El día 20 se registra un flujo de lodo pequeño en Bilbao. Chubascos ocurridos en la parte alta del volcán por la tarde del día 26 produjeron flujos de lodo en el sector de La Pampa y La Alcantarilla, sin causar ningún inconveniente en la vía Pelileo-Baños. Al final del presente turno, el nivel del piso de la alcantarilla se encuentra a una cota de -5.9 m. Durante el fin de semana el volcán se presentó totalmente despejado.

**1.- OBSERVACIONES VISUALES, AUDITIVAS Y DEL CLIMA**

**Lunes 20 de octubre de 2008 (día 294)**

**01h30** Informe de los vigías

No hay reporte de novedades; únicamente lluvias ligeras en sus zonas.

**03h25** Lluvia nivel 0,5 en el OVT, no hay novedades.

**03h33** Lluvia nivel 0,7 en el OVT, pluviómetro de Pondoá registra 1 mm de lluvia.

**21h49** Volcán despejado, no se evidencia actividad superficial.

**23h13** El volcán despejado, con binoculares se observa la presencia de un nuevo campo fumarólico bajo el borde NW del cráter, a unos 50-100 m bajo el borde, su actividad es leve.

**Martes 21 de octubre de 2008 (día 295)**

**01h00** Informe de los vigías

Los vigías no reportan novedades.

**13h30** Noche lluviosa sin generar novedades, sismicidad casi nula. El volcán amanece despejado, se observa actividad fumarólica muy leve en el borde occidental del cráter.

**Miércoles 22 de octubre de 2008 (día 296)**

**01h00** Rueda de radio: los vigías no reportan ninguna novedad.

**03h30** Vigía del sector de Runtún informa que hay lluvia por su sector. Pluviómetro indica 1 mm de lluvia.

**12h00** El volcán amanece completamente nublado, sismicidad casi nula durante la noche.

**20h46** La zona NE del volcán se encuentra despejada.

**22h21** Volcán despejado, se observa actividad fumarólica al interior del cráter.

#### **Jueves 23 de octubre de 2008 (día 297)**

**01h15** Informe de los vigías: no se reportaron novedades durante el día.

**02h17** TVRomeo (Runtún) informa que hay lluvia nivel 1 por su sector. Vigía de Juive también informa la presencia de lluvias de nivel 0.5 por su sector. Pluviómetro indica 1 mm.

**02h46** TVSierra (Runtún) reporta lluvia de nivel 1 por su sector, en el OVT la lluvia es nivel 0.5

**04h00** El volcán se encuentra nublado, aparentemente por el momento no llueve por ese sector.

**11h00** El volcán amaneció completamente nublado.

**13h44** TVRomeo (Runtún) reporta lluvia intermitente de nivel 1 desde hace 1 hora.

**13h48** TVSierra (Runtún) informa que en la quebrada que baja del refugio se encuentra incrementada al doble del caudal.

**13h50** Vigía de Juive comenta que por su sector hay lluvia de nivel 1; desde Bilbao vigía reporta que se registró lluvia durante toda la noche, además se ha incrementado el caudal en las quebradas del sector.

**14h01** Vigía de Cusúa reporta lluvia nivel 0.1 y se encuentra en ascenso.

**14h08** Bravo Delta (oficina de UTGR Baños) informa que hay posible derrumbe por la zona de la Toma en el río Vazcún, vigía de Mandur dice que ha escuchado un ruido fuerte como de derrumbe por su sector, se pide verifica esta información al Ing. Magno Rivera.

**16h00** Bravo Delta (oficina de UTGR Baños) recibe información de la ruptura de una de las tuberías que abastecen de agua a Baños en el sector de Vazcún, no es muy grande el problema. TVSierra (vigía de Runtún) afirma que no se ha registrado un incremento en el caudal del río Vazcún

**20h00** Se despeja el volcán. Cobertura de nieve hasta los 4500 m.

#### **Viernes 24 de octubre de 2008 (día 298)**

**01h35** Informe de los vigías: TVGolfo: lluvia nivel 1 en la parte alta del volcán.

**07h00** Noche totalmente despejada. Volcán S/N

**12h00** Amanece con la cumbre nublada. Noche tranquila.

**15h30** TSJuive (sector de Juive) reporta lluvia nivel 1 en el volcán.

#### **Sábado 25 de octubre de 2008 (día 299)**

**01h00** No se presentan novedades en la rueda de radio.

**12h00** La parte superior del volcán amanece nublada. No se presentaron novedades durante la noche.

**23h00** Volcán parcialmente despejado, no es posible ver la zona del cráter.

#### **Domingo 26 octubre de 2008 (día 300)**

**01h00** No hubo rueda de radio

**03h00** Volcán parcialmente despejado, cubierto solamente el sector del cráter.

**12h30** Mañana soleada, sin novedades durante la noche, el volcán se encuentra despejado a excepción de la zona del cráter.

- 19h24** Se despeja completamente el volcán, leve llovizna en la parte superior del cono volcánico.
- 19h47** TVSierra (Runtún) informa que se observa unas cuatro fumarolas activas en el flanco.  
TBeco desde Baños informa que se observa llovizna en la parte occidental del volcán.
- 22h30** Alta frecuencia en Retu, baja amplitud.
- 22h33** Pico en el AFM de Pondo canal HB.
- 22h46** TVManzano (Manzano) lluvia fuerte por su sector que viene desde el lado occidental. Pico en el AFM de Pondo canal LB. Inicio abrupto.
- 22h50** Alta frecuencia en Juive sísmica, no llega a saturar.
- 22h54** Pico en el AFM e Juive. Inicio abrupto.
- 23h00** Se emite la alerta a la DC y a Hidroagoyán.
- 23h15** Cae un rayo. La sísmica de Juive queda con pulsos.
- 23h20** TBeco reporta la llegada del lahar al sector de la Pampa.
- 23h25** El lahar tiene un metro de calado. Circula con normalidad bajo el puente.
- 23h34** Llega el lahar a la Alcantarilla, TBeco reporta que el lahar es 6 veces el caudal del Vazcún, acarrea bloques de hasta 50 cm.
- 23h35** Llega la segunda ola a la alcantarilla. TBeco reporta lahar moderado a grande. Acarrea bloques de hasta 1 metro, hyperconcentrado.

## 2.- LAHARES

### Lunes 20 de octubre de 2008 (día 294)

En los cuadros siguientes se detalle la cronología de los eventos registrados durante el descenso de pequeños flujos de lodo.

| AFM PONDOA |          |           |  |
|------------|----------|-----------|--|
| HORA       | LOW BAND | HIGH BAND | DETALLES   |
| 03h33      | 457      | 438       | 1mm de lluvia en el pluviómetro de Pondoá  |
| 03h39      | 714      | 290       | Se comunica a la UGR-Baños que hay un incremento en los valores del AFM de Pondoá.   |
| 03h44      | 423      | 171       |  |
| 03h54      | 445      | 196       | Llovizna en el OVT, no hay reporte de novedades.   |
| 03h57      | 302      | 151       |  |
| 04h03      | 231      | 116       |  |
| 04h21      | 183      | 110       | No hay reporte de novedades.   |
|            |          |           |  |
| AFM BILBAO |          |           |  |
| HORA       | LOW BAND | HIGH BAND | DETALLES   |
| 05h04      | 1178     | 266       | Se inicia alta frecuencia en la estación sísmica de Bilbao.  |
| 05h06      | 1232     | 195       | Se trata de comunicar con el vigía de Bilbao sin tener respuesta, vigía de Choglontús informa que el vigía de Bilbao está QRT, porque no hay energía eléctrica por el sector. UGR-Baños recibe la información. |
| 05h29      | 1003     | 203       | Disminuye la amplitud en la alta frecuencia sísmica.   |
| 05h10      | 1658     | 318       | Fig. 8   |
| 05h11      | 1237     | 142       |  |
| 05h13      | 937      | 189       | Continúa la señal de alta frecuencia en la estación sísmica de Bilbao; la amplitud es de 1 cm.   |
| 05h16      | 854      | 77        |  |
| 05h17      | 659      | 116       |  |
| 05h22      | 822      | 101       | Disminuye la amplitud de la señal sísmica. Lluvia nivel 0,5 en el OVT.   |

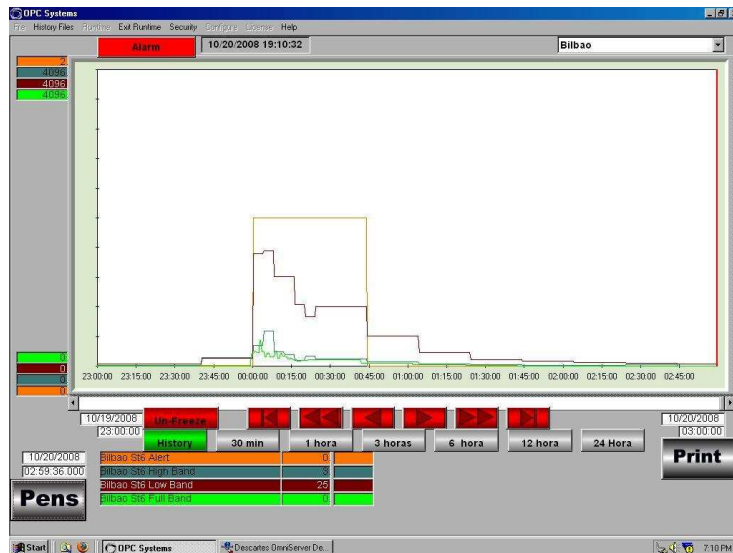


Figura 1: Registro del detector de lahares en Bilbao, el lahar generado fue de pequeñas dimensiones

### **Jueves 23 de octubre de 2008 (día 297)**

Lluvia avanza desde el lado norte hacia el edificio volcánico.

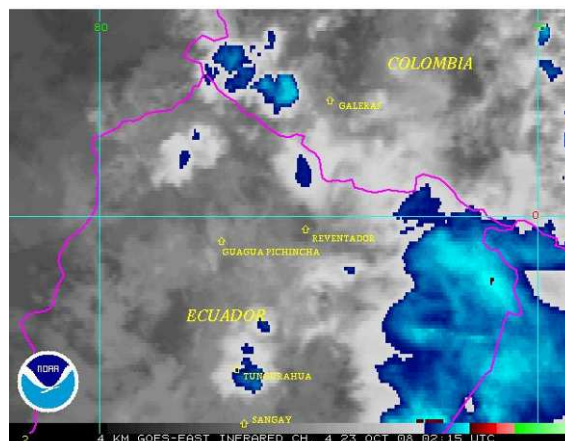
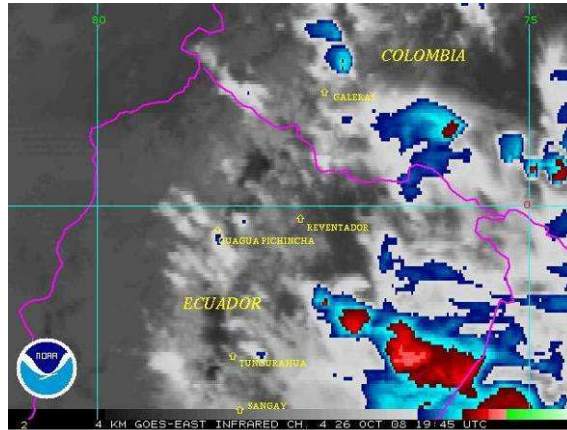


Figura 2: Imagen satelital NOAA, se muestra presencia de lluvias 23 Octubre 2008 Hora: 02h15  
(<http://www.ssd.noaa.gov/VAAC/guag-img.html>)

- 02h17** TVRomeo (vigía de Runtún) informa que por su sector se registra lluvia nivel 1. Desde el sector de Juive se reportan lluvias nivel 0.5. Se registra 1 mm en el pluviómetro de Pondoá.
- 02h46** TVSierra, vigía del sector de Runtún informa que continúa la lluvia nivel 1. Se registra 1 mm más de lluvia en pluviómetro de Pondoá.
- 03h27** Se registra el nivel más alto en AFM de Juive (LB=595, HB=79)
- 03h50** Los valores más altos de AFM de Pondoá se registra en este momento (LB=338, HB=134)

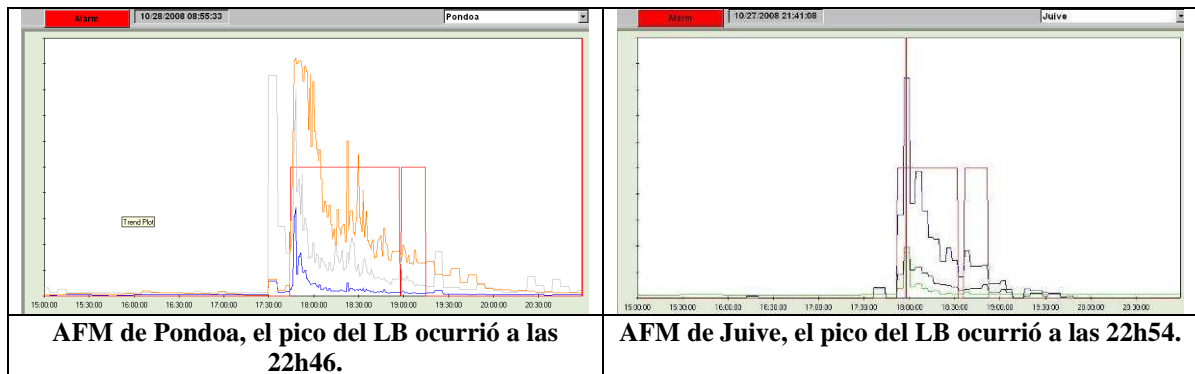
### **Domingo 26 octubre de 2008 (día 300)**

- 20h45** Se aproxima una tormenta desde el SE y una lluvia local de importancia al SW de volcán (sector río Chambo).



**Figura 3:** Imagen satelital NOAA, se muestra presencia de lluvias 26 Octubre 2008 Hora: 20h45.  
(<http://www.ssd.noaa.gov/VAAC/guag-img.html>)

- 22h30** Alta frecuencia en Retu, baja amplitud.
- 22h33** Pico en el AFM de Pondo canal HB.
- 22h46** TVManzano (Manzano) lluvia fuerte por su sector que viene desde el lado occidental. Pico en el AFM de Pondo canal LB. Inicio abruto.
- 22h50** Alta frecuencia en Juive sísmica, no llega a saturar.
- 22h54** Pico en el AFM e Juive. Inicio abruto.
- 23h00** Se emite la alerta a la DC y a Hidroagoyán.
- 23h15** Cae un rayo. La sísmica de Juive queda con pulsos.
- 23h20** TBeco reporta la llegada del lahar al sector de la Pampa.
- 23h25** El lahar tiene un metro de calado. Circula con normalidad bajo el puente.
- 23h34** Llega el lahar a la Alcantarilla, TBeco reporta que el lahar es 6 veces el caudal del Vascom, acarrea bloques de hasta 50 cm.
- 23h35** Llega la segunda ola a la alcantarilla. TBeco reporta lahar moderado a grande. Acarrea bloques de hasta 1 metro, hyperconcentrado.
- 23h59** Hidroagoyán reporta un caudal de 103 m<sup>3</sup>/s.



**Figura 4:** Gráficos de AFM

## INSPECCIÓN DE CAMPO

### La Pampa:

Nivel de la base: -5.9 m

Espesor: 40 – 80 cm

Depósito: 2 pulsos.  
soportado.

1ro. Rico en bloques de 20 cm de diámetro, matriz

2do. Hiperconcentrado, 5% de bloques. Pocos de 1 m.



*Figura 5: Estado de los lahares bajo el puente de La Pampa*

### La Alcantarilla

Espesor: 40 cm

Depósito: Rico en bloques de 20 cm de diámetro, matriz soportado. Bastante erosivo en los cambios de pendiente.



Figura 6: Estado de los lahares en la alcantarilla

### 3.- ACTIVIDAD SÍSMICA

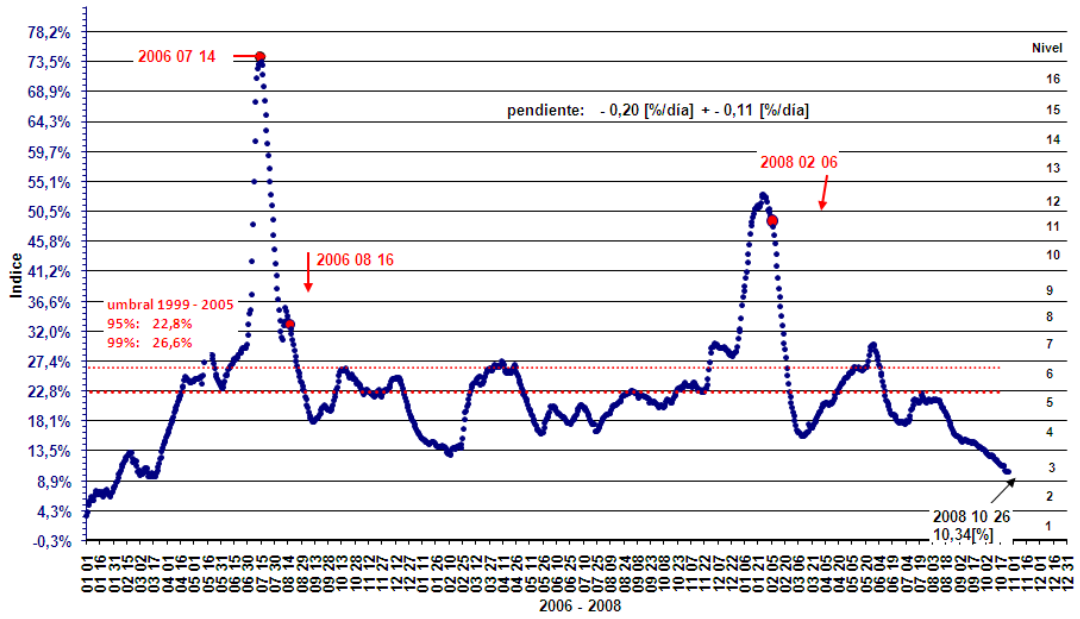
La actividad sísmica de la presente semana continúa en niveles bajos, caracterizada principalmente por eventos pequeños relacionados a movimiento de fluidos.

| Día                             | SISMICIDAD TOTAL (LP+HB+VT) | EXP. | LP   | HB  | VT  | TREMORES EMISIONES |
|---------------------------------|-----------------------------|------|------|-----|-----|--------------------|
| 20-oct                          | 7                           | 0    | 7    | 0   | 0   | 0                  |
| 21-oct                          | 5                           | 0    | 5    | 0   | 0   | 0                  |
| 22-oct                          | 8                           | 0    | 8    | 0   | 0   | 0                  |
| 23-oct                          | 0                           | 0    | 0    | 0   | 0   | 0                  |
| 24-oct                          | 4                           | 0    | 4    | 0   | 0   | 0                  |
| 25-oct                          | 6                           | 0    | 6    | 0   | 0   | 0                  |
| 26-oct                          | 7                           | 0    | 7    | 0   | 0   | 0                  |
| Promedio diario esta semana     | 5,3                         | 0,0  | 5,3  | 0,0 | 0,0 | 0,0                |
| Promedio diario semana anterior | 3,1                         | 0,0  | 3,1  | 0,0 | 0,0 | 0,0                |
| Promedio diario 2008 a la fecha | 46,6                        | 28,1 | 46,3 | 0,0 | 0,3 | 22,2               |
| Promedio diario 2007            | 38,5                        | 9,0  | 38,3 | 0,0 | 0,2 | 29,6               |
| Promedio diario 2006            | 56,0                        | 29,9 | 55,4 | 0,1 | 0,5 | 19,3               |

Tabla 1. Resumen de la actividad sísmica según los datos reportados por IG



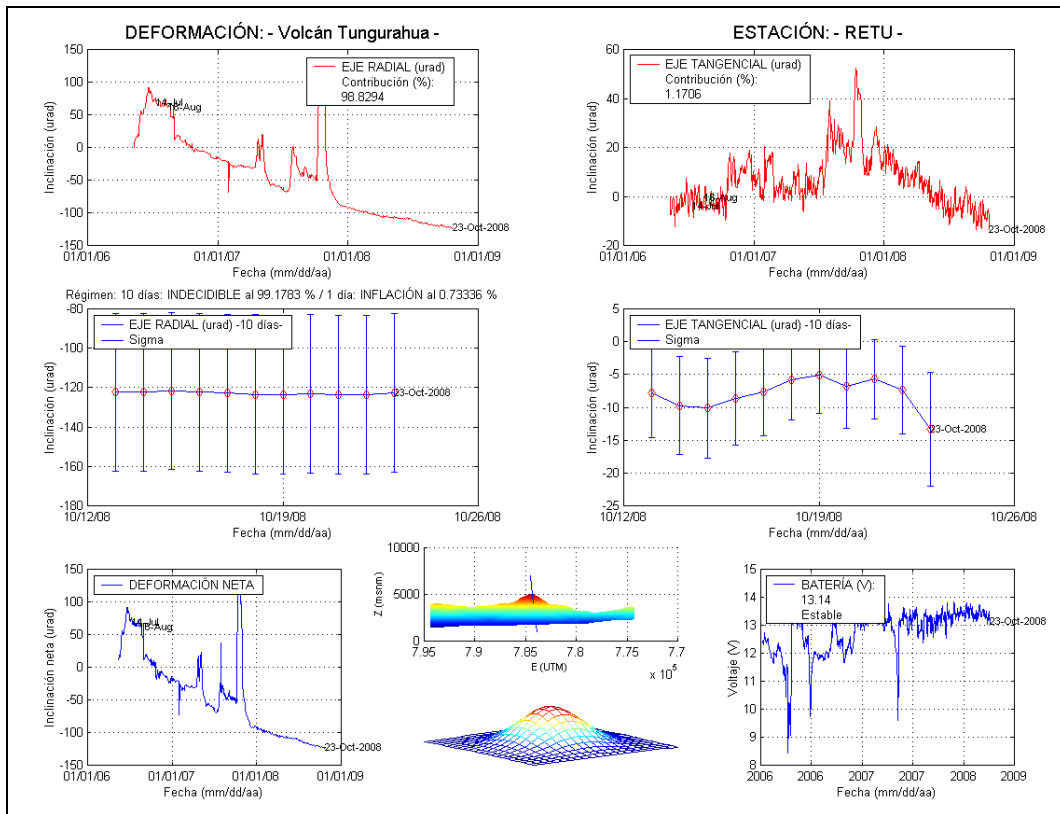
TUNGURAHUA - INDICE DE ACTIVIDAD SÍSMICA (IAS)  
(Define la tendencia de los valores diarios)



**Figura 7:** Índice de actividad sísmica, con datos hasta el día 26 de Octubre, 2008.  
 \* Nivel del IAS:3 \* Tendencia del IAS: Descendente (pendiente: -0,20 +- 0,11). \*  
 Velocidad: Dentro del rango 1999-2005 \* Aceleración: Dentro del rango 1999-2005

## 4.- INCLINOMETRÍA / GEOQUÍMICA / INFRASONIDO / TERMOMETRÍA / OBSERVACIONES SATELITALES

### *Inclinometría:*



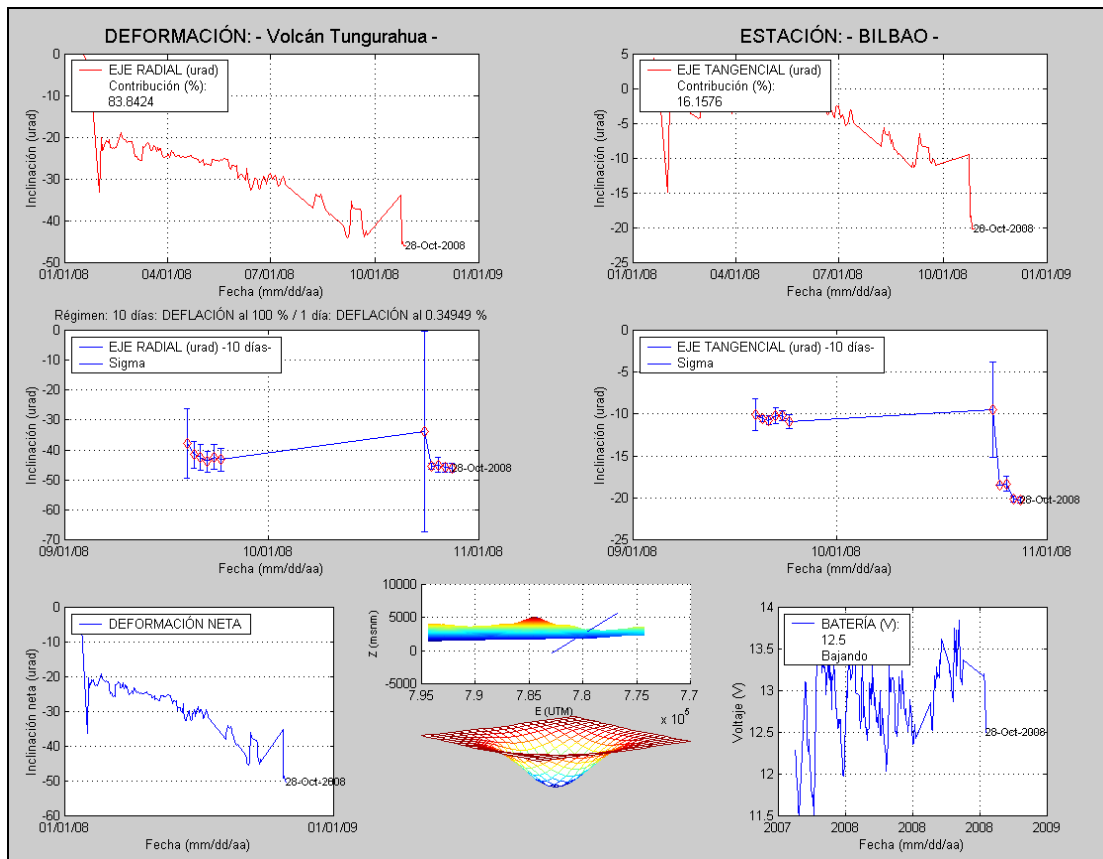
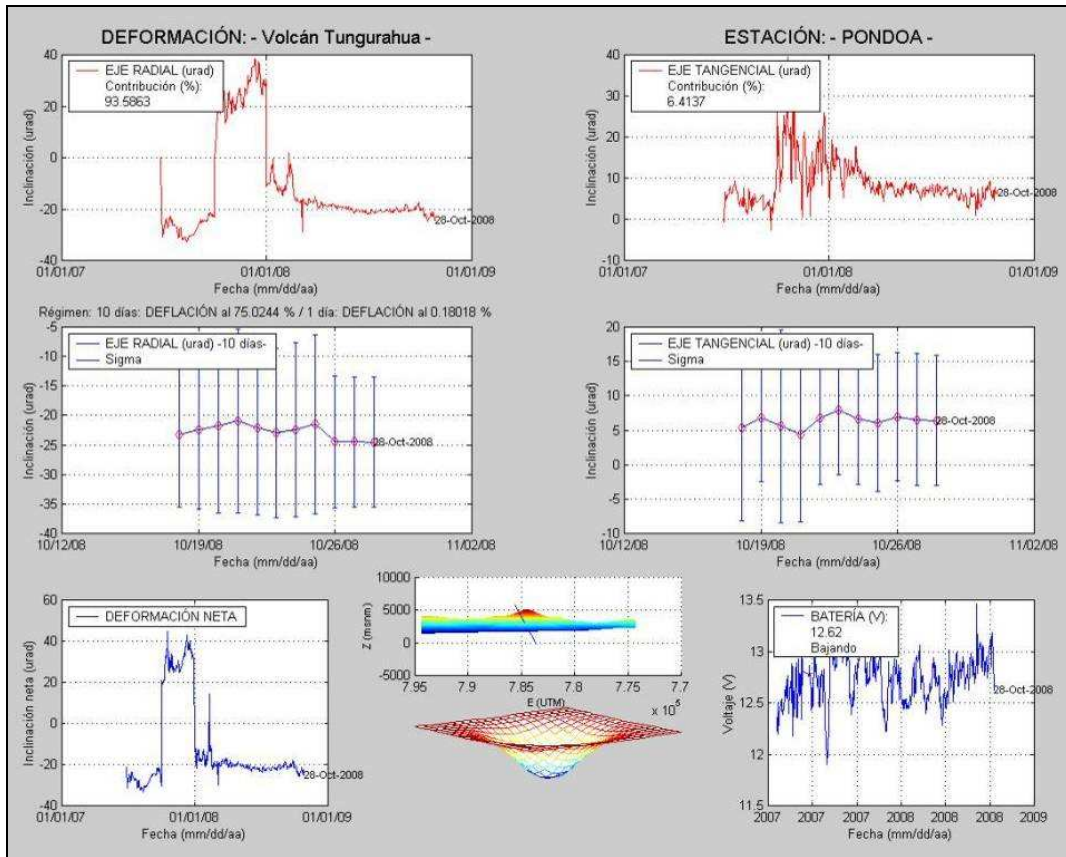


Figura 8: Registros de deformación de las estaciones de RETU, PONDOA Y BILBAO, con datos hasta el 27 de octubre de 2008.

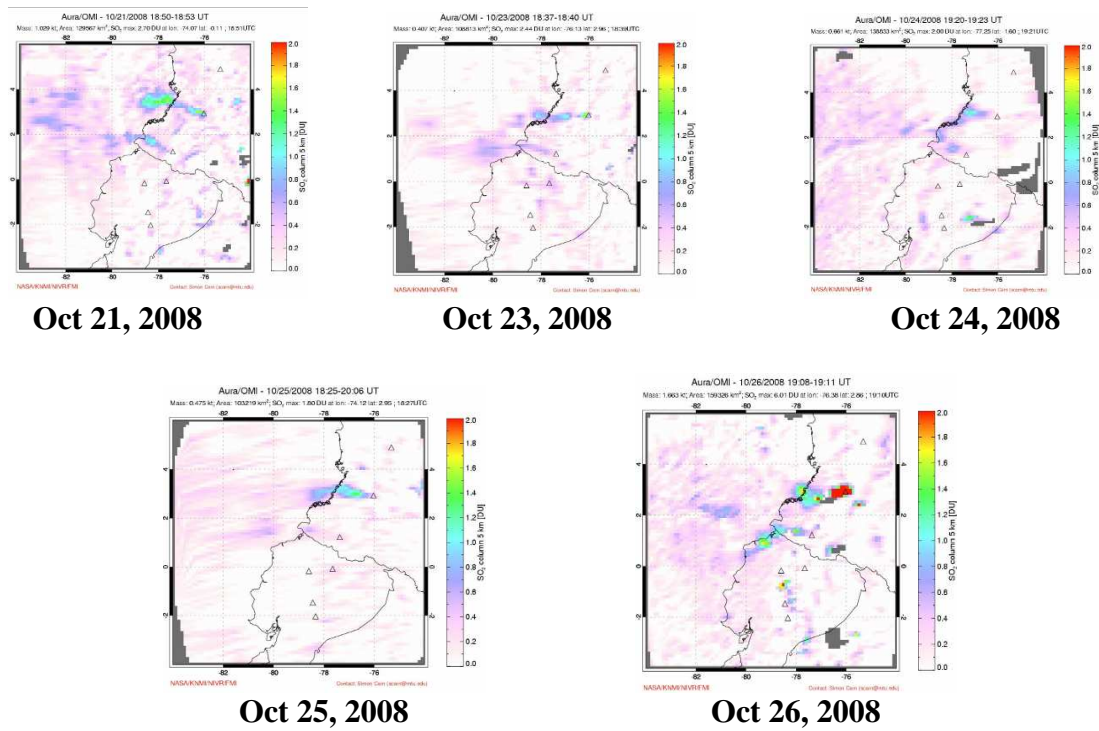
**Geoquímica:**

| DOAS ESTACIONARIO  |            |                              |                              |                                  |                                |         |
|--------------------|------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------|
| Estación           | Fecha (dd) | Velocidad del viento (nudos) | Dirección del viento (rumbo) | Período de procesamiento (horas) | Flujo de SO <sub>2</sub> (t/d) | Calidad |
| TN<br>(Huayrapata) | 21.        | 10                           | SW                           | 08h00 – 17h00                    | NC                             | --      |
|                    | 22         | 10                           | SW                           | 08h00 – 17h00                    | NC                             | --      |
|                    | 23         | 10                           | W                            | 08h00 – 17h00                    | ND                             | --      |
|                    | 24         | 10                           | NWW                          | 08h00 – 17h00                    | ND                             | --      |
|                    | 25         | 15                           | W                            | 08h00 – 17h00                    | ND                             | --      |
|                    | 26         | 5                            | NW                           | 08h00 – 17h00                    | No Intersecta                  | --      |
|                    | 27         | 0.3                          | NW                           | 08h00 – 17h00                    | No Intersecta                  | --      |

**Tabla 2:** Resultados de mediciones de SO<sub>2</sub> obtenidos mediante el método DOAS. La calidad de la medición se refiere a la apreciación cualitativa del operario, siendo A para condiciones óptimas, B para condiciones buenas, C para malas y D para condiciones pésimas de medida

| NOVAC ESTACIONARIO |                                   |                              |                              |                                  |                                      |         |
|--------------------|-----------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|---------|
| Fecha (dd)         | Estación                          | Velocidad del viento (nudos) | Dirección del viento (rumbo) | Período de procesamiento (horas) | Flujo de SO <sub>2</sub> ± 1 σ (t/d) | Calidad |
| 21                 | Pillate<br>Bayushig<br>Huayrapata | 10                           | SW                           | 07h00 – 17h00                    | NC                                   | --      |
|                    |                                   |                              | SW                           |                                  | NC                                   | --      |
|                    |                                   |                              | SW                           |                                  | 99.19±0                              | C       |
| 22                 | Pillate<br>Bayushig<br>Huayrapata | 10                           | SW                           | 07h00 – 17h00                    | NC                                   | --      |
|                    |                                   |                              | SW                           |                                  | NC                                   | --      |
|                    |                                   |                              | SW                           |                                  | NC                                   | --      |
| 23                 | Pillate<br>Bayushig<br>Huayrapata | 10                           | SW                           | 07h00 – 17h00                    | 101±30                               | C       |
|                    |                                   |                              | SW                           |                                  | 256±150                              | C       |
|                    |                                   |                              | SW                           |                                  | NC                                   | C       |
| 24                 | Pillate<br>Bayushig<br>Huayrapata | 10                           | NWW                          | 07h00 – 17h00                    | NC                                   | --      |
|                    |                                   |                              | NWW                          |                                  | 93±0                                 | C       |
|                    |                                   |                              | NWW                          |                                  | NC                                   | --      |
| 25                 | Pillate<br>Bayushig<br>Huayrapata | 15                           | W                            | 07h00 – 17h00                    | 581.15±0                             | C       |
|                    |                                   |                              | W                            |                                  | 193.±59                              | C       |
|                    |                                   |                              | W                            |                                  | NC                                   | --      |
| 26                 | Pillate<br>Bayushig<br>Huayrapata | 5                            | NW                           | 07h00 – 17h00                    | 42.65±1.83                           | C       |
|                    |                                   |                              | NW                           |                                  | NC                                   | --      |
|                    |                                   |                              | NW                           |                                  | NC                                   | --      |
| 27                 | Pillate<br>Bayushig<br>Huayrapata | 0.3                          | NW                           | 07h00 – 17h00                    | NC                                   | --      |
|                    |                                   |                              | NW                           |                                  | NC                                   | --      |
|                    |                                   |                              | NW                           |                                  | NC                                   | --      |

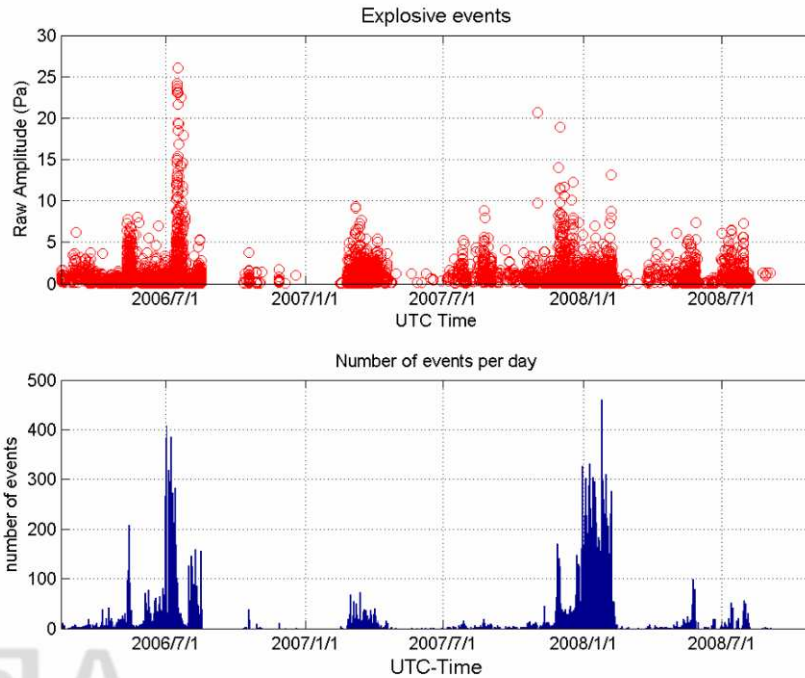
**Tabla 3:** Resultados de mediciones de SO<sub>2</sub> obtenidos mediante el método DOAS por estaciones del proyecto NOVAC



**Figura 9:** Imágenes de la emisión de  $SO_2$  de los volcanes de Ecuador y el sur de Colombia obtenidas por OMI. El satélite no ha detectado  $SO_2$  asociado al Tungurahua.

**Infrasonido:**

No se registraron explosiones en el arreglo de sensores de infrasonido (Fig. 8).



**Figura 10:** Amplitudes de las explosiones e histograma donde se muestra el número diario de señales de explosiones desde el 27 de Febrero del 2006. Cortesía de la Universidad de Hawaii.

**OVT/IG-EPN  
DB, GB, SA, PM, GV, PP**