

INFORME No. 50
INSTITUTO GEOFÍSICO – ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
RESUMEN SEMANAL: VOLCÁN TUNGURAHUA
SEMANA DEL 15 AL 21 DE DICIEMBRE DE 2008

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

SÍNTESIS GENERAL DE LA ACTIVIDAD

Luego de unos 5 meses de una actividad de nivel bajo, el lunes 15 de diciembre se notó un incremento súbito de la misma y a partir de entonces la actividad continuó incrementándose. El día 16 se observaron bandas de tremor de emisión acompañadas de emisiones de vapor de agua y algún contenido de ceniza, en los días siguientes se observa un incremento en la frecuencia de estas emisiones y ocurren también explosiones con columnas de emisión que llegan a superar los 6 km de altura sobre el cráter, al mismo tiempo se detectan algunos sismos VT ubicados a unos 2 km bajo la cumbre. El día 18 se registró un episodio de tremor armónico y se observó, asociado a éste, emisiones con poca ceniza. El día 20, a las 02h10 ocurrió un evento VT, luego del cual se observa un incremento en la sismicidad, con un episodio de tremor de emisión que se inicia a las 04h20 y continúa hasta el final del día, con casi 20 horas de duración. El día 21, luego de una explosión que ocurrió aproximadamente a las 15:35 el estilo de actividad se hace más explosivo la frecuencia y la intensidad de las explosiones se incrementó poco a poco, registrándose 46 explosiones; en la noche fue posible observar brillo en el cráter a simple vista y fuentes de lava con bloques proyectados sobre los flancos del volcán. Las explosiones generalmente fueron seguidas por eventos de tremor que duraron unos pocos minutos y eventualmente estas señales saturaron las estaciones de periodo corto, situación que se mantiene hasta el cierre de este informe.

Las medidas de SO₂, por el método NOVAC mostraron un incremento durante la semana, el día 22 se registraron 2318 Ton/día en la estación de Pillate. El monitoreo de deformación no mostró variaciones importantes durante la semana (Figura 1). Los días 20 y 22, el detector MODIS mostró alertas termales en la cumbre del volcán. El Índice de Actividad Sísmica mostró un crecimiento importante durante los últimos días de la semana, llegando a superar el nivel 5.

La situación climática fue medianamente favorable, la tendencia del viento tuvo una dirección preferente hacia el S, SW y SE por lo que caídas de ceniza de intensidad baja a moderada se registraron en las localidades de Manzano, Choglontús, Cahuají, Palitagua, Candelaria, Capil y en los flancos superiores del volcán. Lluvias dispersas ocurridas durante la semana no llegaron a generar flujos de lodo.

Se debe reconocer la labor de algunos Vigías quienes oportunamente han efectuado limpiezas de ceniza en las estaciones de Runtún, Bilbao, Trigal y Refugio. El sistema de monitoreo funciona adecuadamente.

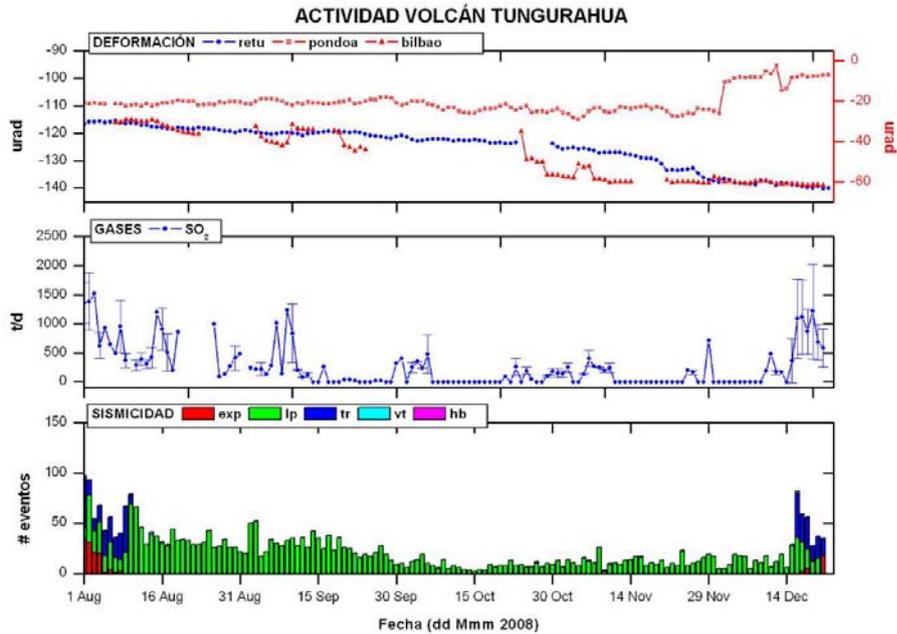


Figura 1: Variación de los parámetros de Monitoreo entre Agosto y Diciembre de 2008

1.- OBSERVACIONES VISUALES, AUDITIVAS Y DEL CLIMA

Lunes 15 de diciembre de 2008 (día 343)

01h00 No hubo informe de los vigías.

08h30 Noche sin novedades, el volcán amanece completamente despejado. Se observa a las fumarolas del borde NE bien activas.

18h30 Volcán despejado completamente, ligera capa de nieve alrededor del cráter. Se observa emisión de vapor de las fumarolas del borde NE del cráter (Foto 1).



Foto 1: Volcán completamente despejado, se observa una ligera condensación de nieve alrededor de la parte alta del cono. Nótese la leve actividad fumarólica en el borde NE del cráter (Foto: J. Bustillos, IG-OVT).

20h35 Volcán nublado, lluvia en la zona alta del volcán. Vigía de Runtún informa desde el sector de Ventanas lluvia nivel 0.5 en ascenso.

21h45 A esta hora aproximadamente se registra una señal de explosión, posterior a este evento se registra una señal de tremor. El volcán se encuentra completamente nublado; no hay reporte de novedades.

22h52 Vigías de Pondoá y Runtún, informan que observa una columna de emisión con carga alta de ceniza que asciende verticalmente y tiende a dirigirse hacia el NE (Foto 2).

23h18 Vigía de Cusúa reporta emisiones constantes con carga media de ceniza con dirección al NE.

23h22 Vigía de Cahujá informa que acompañado a las emisiones se escuchan ligeros bramidos.

23h23 Volcán despejado parcialmente, entre nubes se observa columna de emisión de 1.5 km de altura con dirección al NE. Vigía de Runtún informa que hay una ligera caída de ceniza en el sector.

23h35 Disminuye la amplitud en la señal de tremor de emisión que se registra en la estación de RETU.

23h46 Vigía de Juive reporta columna de ceniza y el rodar de bloques incandescentes por los flancos del volcán.



Foto 2: Volcán parcialmente despejado, se observa entre nubes una columna de emisión con carga media de ceniza que asciende por más de 1 km snc y con dirección al NE (Foto: J. Bustillos, IG-OVT).

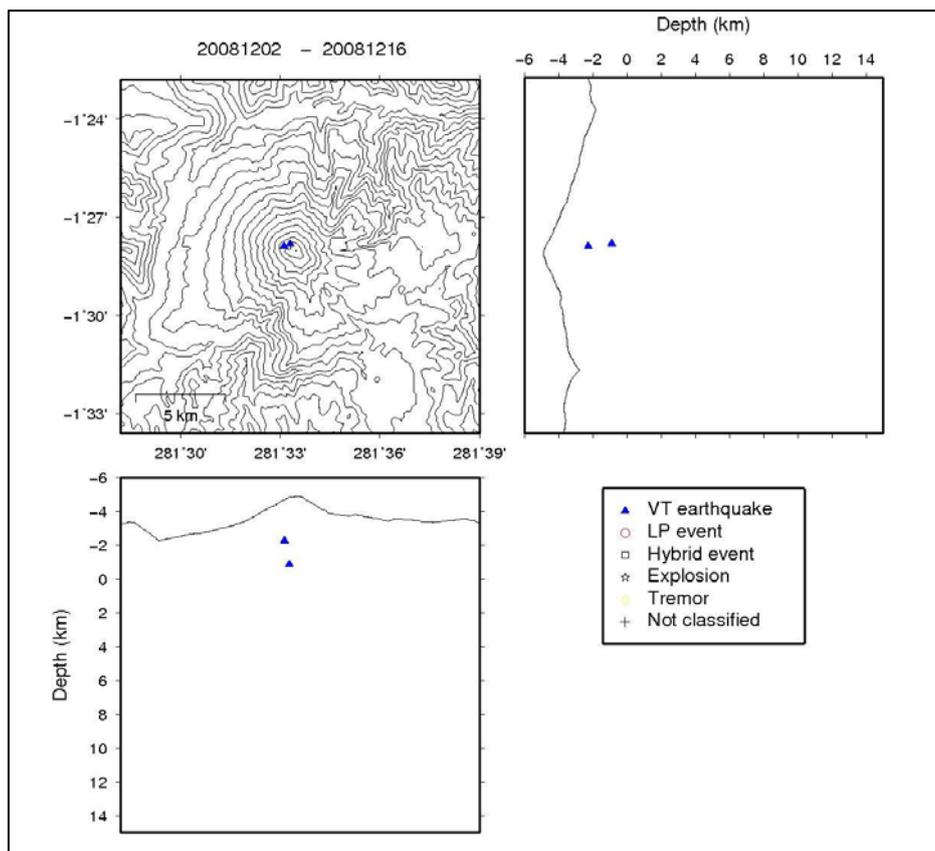


Figura 2: Localización de eventos VT ocurridos hasta el 16 de diciembre del 2008

Martes 16 de diciembre de 2008 (día 344)

00h14 Con ayuda del VN se observa al volcán completamente despejado con una emisión continua de ceniza (carga media), en ocasiones hay eyección de bloques incandescentes y el rodar de los mismos por los flancos del volcán. La columna de emisión asciende hasta 1 km de altura snc.

00h16 Informe de los vigías.

- Vigía de Pillate, informa que en la tarde se pudo observar columnas de emisión con carga moderada de ceniza.
- Vigía de Juive, reporta en la tarde hubo una ligera garúa en el sector. A las 18h00 (TL) se pudo observar columnas de emisión con carga media de ceniza con dirección al NE y también la eyección de bloques incandescentes.
- Vigía de Juive Grande. Reporta que se observó columnas de ceniza desde las 19h00 (TL) hasta el momento.
- Vigía de Pondoá, reporta que a las 17h45 (TL) y hasta el momento se observa una columna de emisión bien vertical con dirección al NE.
- Sirena de Pondoá, informa que en la tarde se pudo observar columnas de emisión con medio contenido de ceniza.
- Sirena de Punzán, informa que durante la tarde hubo la presencia de lluvia en un nivel 1 que no causó novedades con respecto al caudal del río Ulba.
- Vigía de Runtún, informa que en la tarde hubo la generación de lluvias que provocaron el incremento en el caudal del río Vazcún. Y a partir de las 18h00 (TL) se pudo observar columnas de emisión constantes con carga alta de ceniza.
- Vigía de Choglontús reporta que a las 18h00 (TL) se generaron columnas de emisión continua con carga media-alta de ceniza.
- Vigía de El Manzano, reporta nube de emisión hacia el Norte.

- Vigía de Runtún, informa que producto de la emisión continua de ceniza se produjo una ligera caída de este material piroclástico.

02h30 Vigía de Pondoá informa que se observa una ligera incandescencia al nivel del cráter. Desde el OVT y con ayuda del VN se observa un muy ligero brillo y una emisión de vapor de 500 m snc.

04h11 Se registra señal de LP, no origina columna de emisión. Con ayuda del VN se observa al volcán completamente despejado.

04h44 LP de emisión, con ayuda del VN se observa al volcán completamente despejado y una columna de emisión con carga baja de ceniza que se eleva no más que 1 km snc (Foto 3).

12h12 Noche con emisiones continuas, el volcán amanece completamente despejado, se observa una emisión continua de vapor y gas con contenido bajo de ceniza, la cual se eleva 2 km snc y con dirección al N (Foto 4).

14h14 Volcán despejado, emisión con poca ceniza, que se eleva 1 km snc y se dirige al NW. No hay reporte de ruidos asociados.



Foto 3: Con Visor Nocturno se observa una columna de emisión con carga baja de ceniza que se eleva no más de 1 km snc (Foto: J. Bustillos, IG-OVT).



Foto 4: Volcán totalmente despejado, se observa columna de emisión de 1.5 km snc y con dirección al N, la cantidad de ceniza es baja (Foto: J. Bustillos, IG-OVT).

- 15h05:** Se observa una pequeña emisión, volcán despejado
- 17h47:** Vigía de Runtún reporta que no hay presencia de ceniza en el sector y que observa una pequeña columna de ceniza.
- 18h15:** Vigía de Pondoá reporta 2 explosiones y nube de ceniza de poca altura con carga media de ceniza.
- 18h20:** Cambio de turno. Durante el viaje, se pudo observar desde Ambato la emisión continua de una columna de vapor de agua y contenido bajo a medio de ceniza en dirección al S y SW.
- 20h27:** Comienza HF en BB Pondoá, termina a las 21:18. Maquinaria en la zona?
- 22h29:** Señal importante de tremor sísmico en BB Pondoá y en RETU, JUIV y BILB2. Vigía de Manzano reporta leve rodar de rocas. Nublado

Miércoles 17 de diciembre de 2008 (día 345)

01h05: Rueda de radio:

- Vigía de Cusúa reporta emisiones con carga media de ceniza, no se produjeron caídas de ceniza.
- Vigía de Manzano: día soleado, emisión continua con ceniza, garúa ligera en la tarde
- Vigía de Bilbao: reporta 2 explosiones y garúa ligera en la tarde.
- Sirena Puntzán: Truenos de tormenta en la tarde pero no llovió

02h00: Nublado

07h04: **Explosión!** Vigía de Juive reporta cañonazo con incandescencias y rayos en la columna. Desde el OVT se observa una columna de unos 5 km de altura sobre el cráter, con VN se observa actividad estromboliana en el cráter y la incandescencia se la observa a simple vista. El volcán despejado la columna parece inclinarse al E y tiene un contenido de ceniza.

11h12: **Explosión!** Vigías de Juive, Cusúa, Choglontús y Pillate reportan cañonazo, rodar de rocas, rayos en la columna y columna de emisión. Desde OVT se observa el volcán despejado, la columna de emisión finalmente tiene una altura de más de 6 km (Foto 5) con contenido medio a alto de ceniza y en dirección aparente al S. Posteriormente siguen otras emisiones de menor altura y cada vez con menor contenido de ceniza.



Foto 5: Emisión de una columna de vapor de agua y alto contenido de ceniza, el día 17 de diciembre a las 11:23, alcanzó una altura de más de 6 km y se dirigió al S (Foto: P. Ramón OVT-IG-EPN)

- 11h58:** Vigía de Bilbao también escuchó la explosión, no hay caída de ceniza. Una parte de la pluma va hacia el W
- 13h20:** Emisión continua, pluma de 1 km de alto en dirección al SSE con carga media de ceniza (Figura 3).

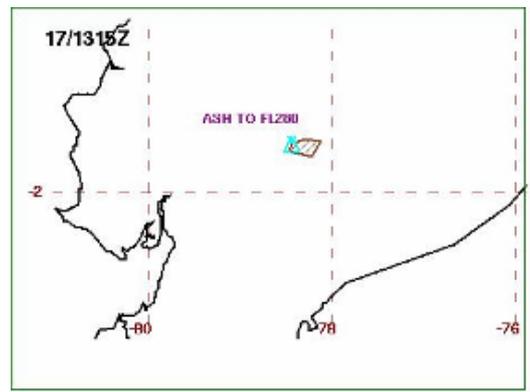


Figura 3: Según el reporte de la VAAC, a las 13:15 Z la columna de emisión se dirigía del SE al E, a una altura de 28.000 pies.

- 14h25:** Vigía de Puntzán reporta que la emisión se dirige al SW.
- 14h37:** Vigía de Manzano reporta caída de ceniza en la zona y que con cada bramido se produce la salida de columna con ceniza.
- 14h57:** HF en JUIV. Sirena de Juive reporta que existe maquinaria pesada trabajando en el sector. Volcán despejado, emisión continua. La VAAC reporta a las 14:45 una pluma que se mueve hacia el SW y E y a una altura de 28.000 pies (Figura 4)

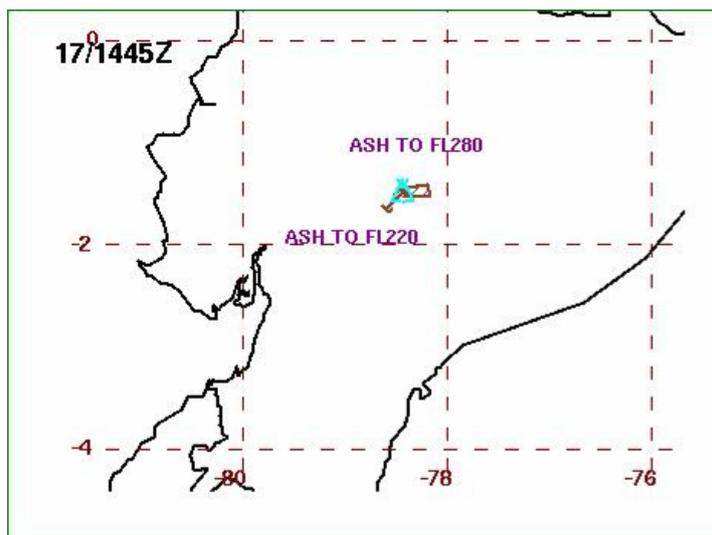


Figura 4: Según el reporte de la VAAC, a las 14:45 Z la columna de emisión se dirigía del SW y al E, a una altura de 28.000 pies.

- 15h11:** Vigías de Runtún y Cusúa reportan emisión con rodar de rocas. Vigía de Choglontús puede observar la salida de bloques desde el cráter y escucha el rodar de bloques. Desde el OVT se observa que la columna alcanza ya los 3 km de altura sobre el cráter, presenta un contenido medio de ceniza, la parte alta de la columna se dirige al ESE y la más baja hacia el SW
PR informa al Gobernador y Prefecto de Tungurahua sobre la actividad del volcán. El Sr. Gobernador convoca a una reunión de COE provincial mañana a las 15:00Z.
- 16h25:** Continúa emisión con carga media de ceniza, elevándose a 1 km sobre el cráter y en dirección W y SW.
- 17h28:** Vigía de Juive reporta una pequeña detonación y luego bramidos constantes, posiblemente asociados con la señal que se observa en BB Pondoá. El volcán comienza a nublarse.
- 18h23:** Vigía de Juive informa que acaba de escuchar bramido de mediana intensidad, desde el observatorio se observó emisión con contenido moderado de ceniza y vapor de agua, subió unos 2 km snc y se dirigió hacia el SW. Se registró señal sísmica.
- 19h40:** Hasta el momento no se ha reportado caída de ceniza de parte de los vigías alrededor del volcán. La pluma se encuentra dirigiéndose hacia el S y SE, la cantidad de ceniza es baja, las emisiones son preferentemente de vapor.
- 20h21:** Vigía de Palictahua informa que hay caída de ceniza por su sector y también por la Candelaria y Capil.
Desde el sector de Runtún informan que no ha caído ceniza, pero sí se ha escuchado bramidos leves y moderados. Comienza a nublarse por el sector del volcán.

Jueves 18 de diciembre de 2008 (día 346)

01h00: Rueda de radio:

- Vigía de Pillate reporta que observó salida de ceniza durante la mañana.
- Vigía de Cusúa observa que las emisiones se dirigen principalmente hacia el sur.
- Pondoá, vigía reporta que durante el día se escucharon bramidos de diferente intensidad y hay ligeras lloviznas por la noche.
- Runtún se escuchan bramidos en la noche de baja intensidad, garúa en el momento de reporte.

- El Manzano informa que pudo escuchar la explosión de las 11h00, además durante todo el día se han presentado bramidos, al momento del reporte se registra lluvia de nivel 0.2.
 - Vigía de Choglontús informa que ha escuchado bramidos durante todo el día, y la explosión de las 11h00.
 - Desde Bilbao nos comentan que se escucharon bramidos durante el día.
 - En el sector de San Juan, vigía escuchó explosiones de las 7 y las 11 horas, además bramidos durante todo el día.
 - Desde el sector de Juive pudieron escuchar cañonazo el rodar de rocas a las 7 horas y en el día se escucha una especie de truenos.
 - Vigías de Pondoá, Vazcún y del centro de Baños no escucharon ningún ruido asociado a la actividad del volcán.
- 14H51:** Emisión de color gris claro, entre nubes se observa la columna de vapor con un contenido bajo a medio de ceniza, leve bramido.
- 15h10:** Vigía de Manzano informa que por el sector de El Trigal se encuentra cayendo ceniza desde la tarde de ayer, la ceniza es fina y de color gris claro.
- 16h08:** Emisión con señal sísmica asociada, se observó entre nubes una columna de vapor con un contenido medio de ceniza que subió unos 2 km aproximadamente, desde Runtún se nos informa que se escuchó el rodar de rocas.
- 16h48:** **Explosión**, cañonazo no muy fuerte, luego continuaron bramidos, entre nubes se observó una columna de color gris claro con vapor y poca cantidad de ceniza, posible dirección de la columna hacia el SW. Luego de la explosión se registra señal de tremor armónico que satura el registro de Retu, este tremor dura aproximadamente 40 minutos.
- 17h07:** Desde Choglontús informa que hay bramidos continuos, no ha caído ceniza por su sector, por la presencia de nubes bajas no tienen visibilidad de la parte alta del volcán.
- 19h16:** En el sector de Runtún, vigía informa que se escuchan bramidos intermitentes, desde ahí puede observar columna de vapor con un contenido medio de ceniza que se mueve en dirección del río Ulba (NE)
- 20h56:** Entre nubes se observa emisión de vapor con bajo contenido de ceniza, es poco energética, asciende aproximadamente 1 km snc.
- 21h54:** Vigía de Runtún informa que los bramidos son un poco más intensos, la parte media superior se encuentra nublada, desde el Observatorio solo se observa salida de vapor (Figura 5).

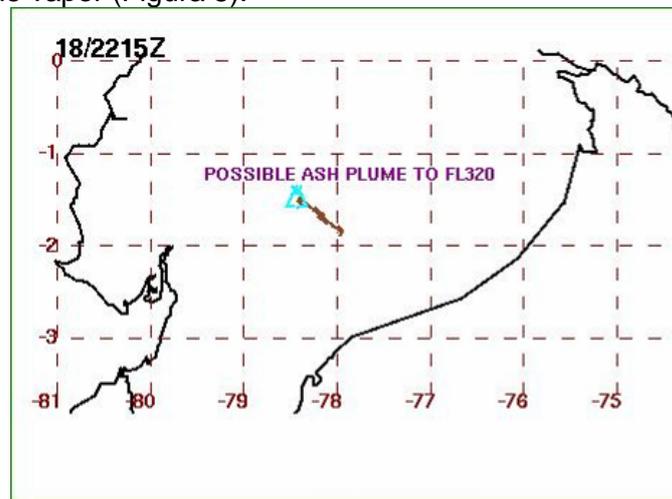


Figura 5: Según el reporte de la VAAC, a las 22:15 Z la columna de emisión se dirigía del SE, a una altura de 22.000 pies tenía un ancho de 4 millas y una extensión de 30 millas.

23h00: Se despeja la parte alta del volcán, se puede observar emisiones continuas de vapor con un bajo contenido de ceniza, la columna se dirige hacia el ENE, se escuchan leves bramidos. Las emisiones presentan señales sísmicas asociadas.

Viernes 19 de diciembre de 2008 (día 347)

01h28: Rueda de radio:

- Vigía de Pillate reporta bramidos sostenidos en la noche y en la mañana. No cayó ceniza
- Sirena de Cusúa reporta bramidos todo el día y cañonazo a las 11:00 TL
- Sirena de Juive reporta bramidos altos y bajos y cañonazo en la mañana
- Vigía de Pondoá reporta bramidos en el día. Nublado
- Sirena de Pondoá, vigía de Vazcún, sirena de Puntzán, vigía de Bilbao, vigía de Cusúa y vigía de Pillate reportan bramidos todo el día y nublado
- Sirena de Ulba observó las columnas de emisión, no escuchó el cañonazo de la mañana
- Vigía de Manzano reporta bramidos todo el día, caída leve de ceniza de color gris y luego blanca
- Vigía de Choglontús reporta emisiones con carga de ceniza, rodar de rocas y vibrar de ventanales

03h28: Se escucha fuerte bramido, volcán nublado

05h53: Bramidos moderados

15h08: Vigía de Choglontús reporta caída de ceniza desde anoche. Vigía de Runtún escucho ruido más fuerte al momento. Vigía de Manzano reporta caída de ceniza fina de color claro en la noche, bramidos y columnas al W y SW

17h00: Pluma de vapor sin ceniza que se eleva a una altura de 2 km sobre el cráter y se dirige al ESE

20h00: Pluma de vapor con poca carga de ceniza que se eleva a una altura de 2 km sobre el cráter y se dirige al E. Volcán despejado parcialmente (Foto 6).



Foto 6: Desde la cumbre del Igualata se observa la emisión de una columna de vapor de agua con muy poco contenido de ceniza que se eleva a unos 2 km sobre el cráter y se dirige al E (Foto P. Cruz OVT-IG-EPN)

23h45: M. Espinel informa que se inicia lluvia en Baños. Sin novedad en AFMs.

Sábado 20 de diciembre de 2008 (día 348)

01h20: Rueda de Radio:

- Vigía de Pillate reporta bramidos en la noche, por la tarde pudo observar columna de vapor.
- Por el sector de Palitahua se registró caída de ceniza desde las 14h00 hasta las 16h00, la intensidad de los bramidos baja.
- Vigía de Manzano y Choglontús reporta que desde la noche y hasta las 15h00 se registró caída de ceniza, bramidos durante todo el día, observó columnas de vapor.
- Sirenas de Juive, San Juan, La Pampa y los vigías de Cusúa escucharon bramidos de diferente intensidad durante el día, observaron las emisiones de vapor durante la tarde.
- En Pondo ya se escucharon los bramidos pero de baja intensidad.
- Desde el sector de Runtún observaron activas las fumarolas del flanco oriental, y la dirección de la pluma se encontraba hacia el SE.

12h12: Vigía de Runtún informa que en la madrugada hubo lluvia y se registró un aumento en el caudal de la quebrada que baja del refugio. Se escucharon bramidos esporádicos en la madrugada, algunos son más intensos.

12h50: Vigías de Cusúa y Runtún informan de bramidos fuertes. En el OVT se pueden escuchar claramente los bramidos. El volcán se encuentra completamente nublado y hay garúa en el sector del Observatorio.

13h00: Vigía de Palitahua reporta que por la quebrada de Mapayacu está bajando agua lodosa con unos bloques de hasta 20 cm de diámetro.

14h30: Desde la parte alta de Palitahua informan que se encuentra cayendo ceniza, "son como pepas finas" de color claro. Por los sectores de Juive, Pillate, Runtún y Cusúa reportan que no hay caída de ceniza.

14h30: En el sector de Cotaló nos informan que hay vibrar de ventanales con el bramido continuo.

14h39: Vigía de Runtún informa que hay vibración en las ventanas con los bramidos.

14h54: Se despeja parcialmente la parte alta del volcán, entre nubes se observa emisión continua de vapor con un contenido medio de ceniza de color gris clara. La pluma se dirige hacia el Sur. Con ayuda de la cámara térmica se observa altas temperaturas en el cráter y unos pocos bloques en los flancos.

17h20: Entre nubes se observa emisión continua de vapor con poco contenido de ceniza la dirección posible de movimiento es hacia el SE.

18h40: El volcán se encuentra nublado, entre nubes se observa columna vapor y algo de ceniza de 1.5 km snc aproximadamente.

18h50: Desde el IG Quito tienen reportes de leve caída de ceniza en Riobamba y Chambo desde las 18h30 aproximadamente. La ceniza es muy fina y de color gris claro.

19h05: Alerta termal generada por el satélite MODIS de la Universidad de Hawaii (Figura 6).

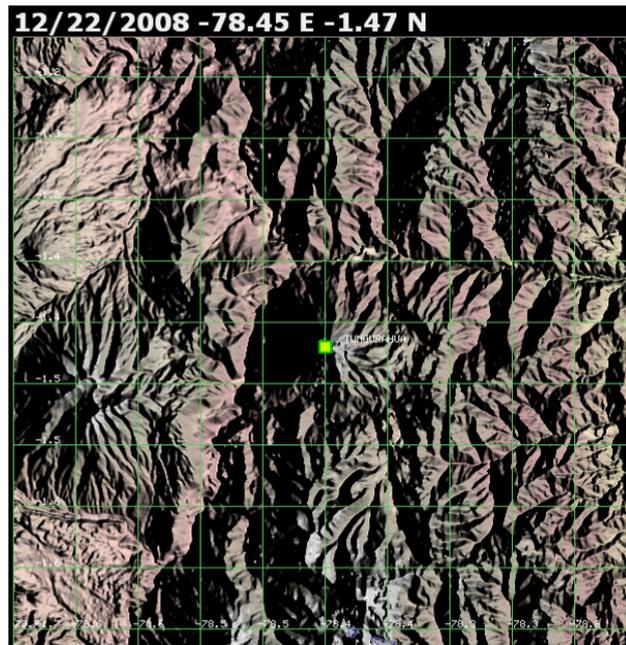


Figura 6: Mapa de alerta termal en el volcán Tungurahua. Datos de MODIS Universidad de Hawaii.

- 20h17:** Entre nubes se observa pluma gris clara a 1.5 km sobre el nivel del cráter y se dirige hacia el Sur.
- 20h25:** Vigías de Manzano y Choglontús reportan que desde las 11h00 hasta las 16h00 TU ha caído ceniza fina de color gris claro, esto ha cubierto los pastizales y plantaciones. Adicionalmente en Choglontús al momento se siente el vibrar de los ventanales.

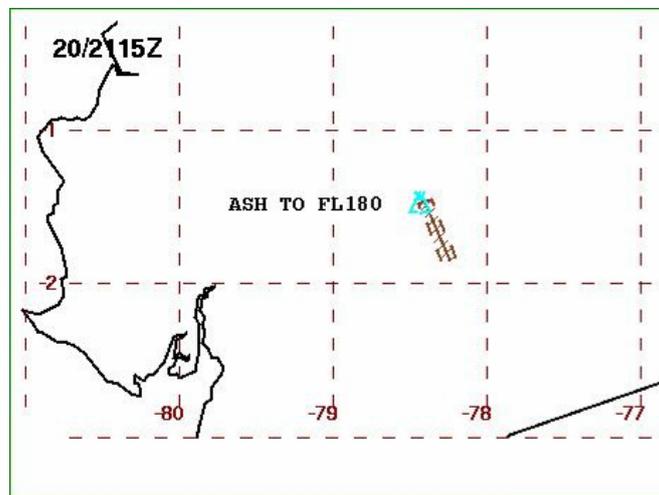


Figura 7: Según el reporte de la VAAC, a las 21:15 Z la columna de emisión se dirigía del SSE, a una altura de 18.000 pies, con una extensión de 20 millas.

- 22h16:** Personal del IG desde el sector de Runtún informar que la pluma de vapor con algún contenido de ceniza se dirige hacia el SE, la altura aproximada de la columna es de 1 km.

Domingo 21 de diciembre de 2008 (día 349)

- 00h01:** Vigía de Pillate informa que se escuchan bramidos y se puede ver incandescencia. Desde el observatorio con ayuda del visor nocturno se observa bloques incandescentes bajar por el flanco occidental hasta unos 500 m bajo el nivel del cráter.

01h09: Vigía de Runtún desde el sector de ventanas informa que hay lluvia nivel 0.5 en este momento.

01h12: Rueda de radio:

- Vigía de Pillate comenta que en la madrugada se produjeron lluvias, observó emisiones durante el día e incandescencia por la noche.
- Desde Pondoá informa que escucharon bramidos durante el día y hay lluvia nivel 0.3 al momento del reporte.
- En el sector de Runtún se escucharon bramidos de diferente intensidad durante el día y eventualmente caída de rocas.
- Reportes de los sectores de Manzano y Choglontús indican que hubo caída de ceniza en la noche y en mañana, los pastizales se encuentran cubiertos con ceniza. En Chogluntús se presenta vibración de ventanas.
- Vigía de Cusúa informa que durante el día ha podido escuchar bramidos de mediana y alta intensidad, siendo los más fuertes por la tarde. Además se registra lluvia nivel 0.2 por el momento.
- En Juive los bramidos registrados durante el día fueron de mediana intensidad.

05h20: Vigía de Pillate reporta que se escuchó cañonazo fuerte y también caída de rocas por su sector. Desde el Observatorio se pudo escuchar el cañonazo medio, no se tiene observaciones puesto que el volcán se encuentra nublado.

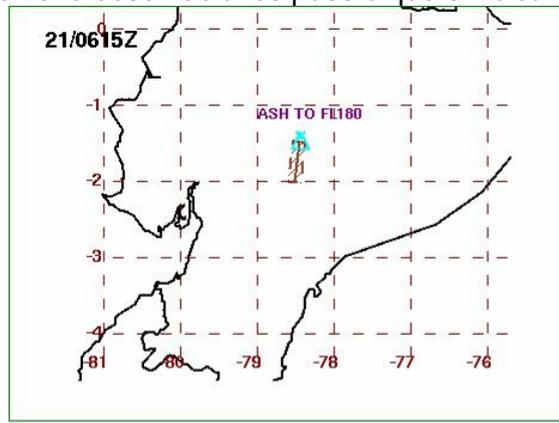


Figura 8: Según el reporte de la VAAC, a las 06:15 Z la columna de emisión se dirige al S con una altura de 18000 pies.

11h20: Amanece cubierta con neblina desde la mitad del edificio volcánico hacia arriba.

12h58: Desde el sector de Runtún informan que en la madrugada fue posible ver incandescencia, a las 10h30 TU se observó emisión que se dirigió hacia el SW. En la noche pudo escuchar rodamiento de rocas.

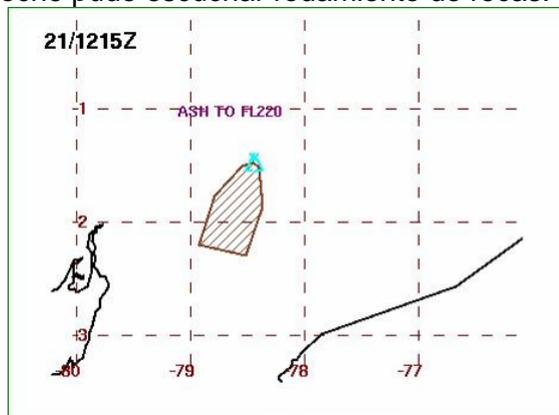


Figura 9: Según el reporte de la VAAC, a las 12:15 Z la columna de emisión se dirige al SSW, se extiende unas 50 millas aproximadamente.

- 14h50:** Vigía de Juive informa que no hay caída de ceniza por su sector y que los bramidos son de mediana intensidad.
- 14h38:** El volcán se encuentra semi-despejado, se observa columna de vapor de 1 km aproximadamente y se dirige hacia el S?
- 14h39:** Vigía de Manzano y Choglontús reportan caída de ceniza desde hace unos 30 minutos, además pueden escuchar bramidos constantes.
- 15h37:** **Explosión pequeña!** Se escuchó un cañonazo no muy claro en el Observatorio. Vigías de Manzano y Cahuají escucharon también el cañonazo. Se forma una columna de color gris medio, alcanza unos 3 km de altura y se dirige hacia el E
- 16h31:** **Explosión pequeña!** Columna de vapor con cantidad media de ceniza, de color gris medio, alcanza una altura de 2 km snc, tiene una dirección NE. Vigías de Pondoá y Cusúa escucharon una detonación fuerte, y hay un permanente bramido de fondo. Desde el sector de Pillate reporta que escuchó un cañonazo fuerte y también rodamiento de rocas, vibración del piso.
- 17h30:** Se observa desde el Observatorio una pluma con carga media de ceniza, la columna es de color gris medio y está saliendo entre nubes, llega a una altura de 1.5 km snc, por la nubosidad no fue posible determinar la dirección de la pluma, posiblemente hacia el SE.
- 18h36:** Desde el Observatorio se puede ver una emisión de vapor y ceniza, con contenido medio de color gris, la altura es de 1.5 km snc y se dirige hacia el S.
- 18h56:** **Explosión pequeña,** no se escucha cañonazo en el Observatorio pero se puede ver onda acústica en los sismógrafos de Juive y Bilbao. No se tiene observaciones por la alta nubosidad.

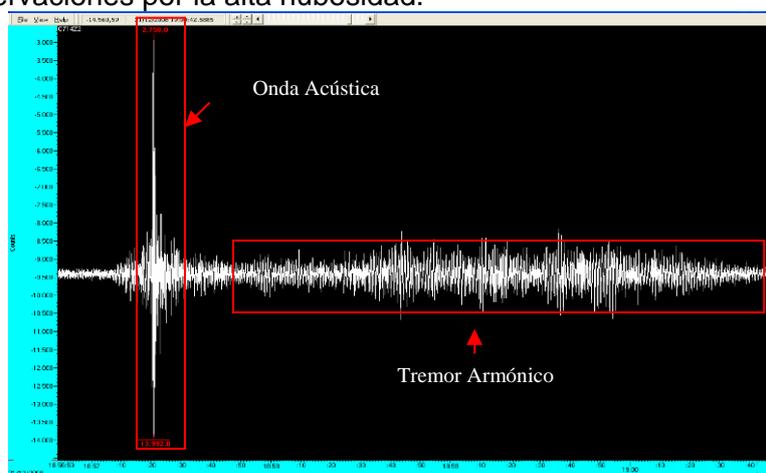


Figura 10: Registro de explosión, onda acústica y señal de tremor siguiendo a la explosión en BB de Pondoá (18h56).

- 19h14:** Se Observa una emisión continua de vapor con carga media de ceniza, se forma una columna de color gris medio que llega a una altura de 1.5 km snc y se dirige hacia el SE.
- 20h57:** **Explosión pequeña,** se escucha cañonazo moderado en el Observatorio. El volcán se encuentra nublado.
- 21h50:** Se observa columna de vapor con bajo contenido de ceniza, que alcanza 1 km de altura y se dirige hacia el SE, la emisión es continua (Foto 7).



Foto 7: Desde el OVT se observa columna de vapor dirigiéndose hacia el SE (Foto P Ramón OVT IG-EPN)

- 22h08: Explosión!** Se escuchó cañonazo en el Observatorio, columna de color gris claro, vapor de agua con poco contenido de ceniza, sube una altura de 1.5 km snc y se dirige hacia el SE.
- 22h43: Explosión!** En el observatorio se escucha cañonazo moderado, no se tiene observaciones porque el volcán se encuentra nublado.
- 22h57: Explosión!** Se pudo escuchar cañonazo moderado. Vigía de Juive informa que él pudo escuchar muy fuerte el cañonazo y adicionalmente la caída de rocas en la parte alta del volcán.
- 23h36: Explosión!** Desde el observatorio fue posible escuchar el cañonazo, no se tiene observaciones visuales por la alta nubosidad en el sector del volcán. En el sector de Pondoia informan que se escuchó la explosión y posteriormente el rodamiento de rocas.

2.- LAHARES

Sábado 20 de diciembre de 2008 (día 348)

Lluvias en la madrugada, se registra señal de pequeño lahar en detector de Vascún a las 02h00

3.- ACTIVIDAD SÍSMICA

Martes 16 de diciembre de 2008 (día 344)

Durante el día bandas de tremor de emisión que se incrementan en la tarde, se registran dos eventos VT que fueron localizados 2 km bajo el nivel del cráter.

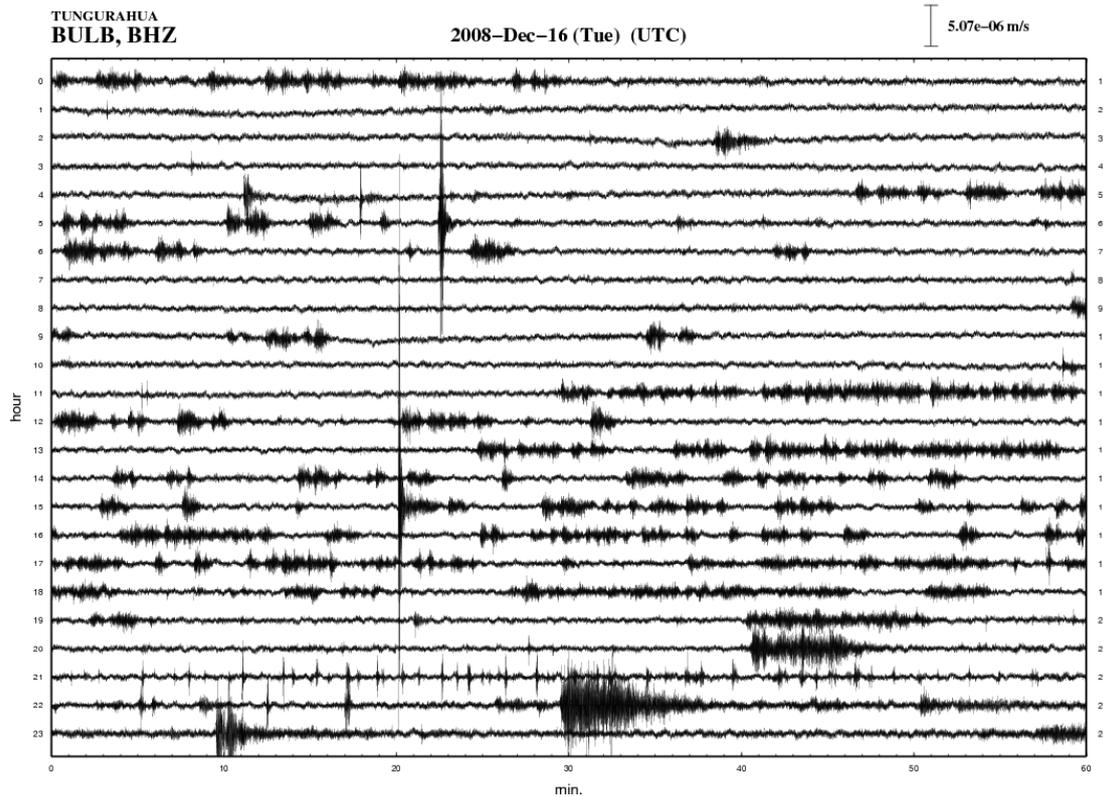


Figura 11: Registro sísmico de banda ancha de Ulba BHZ del día 16 de diciembre de 2008

Miércoles 17 de diciembre de 2008 (día 345)

La característica de este día son dos explosiones a las 07h04 y 11h12, luego de ello se registraron bandas de tremor de emisión más continuas y de mayor amplitud que el día anterior. Entre las señales de tremor se encuentran señales acústicas de los bramidos.

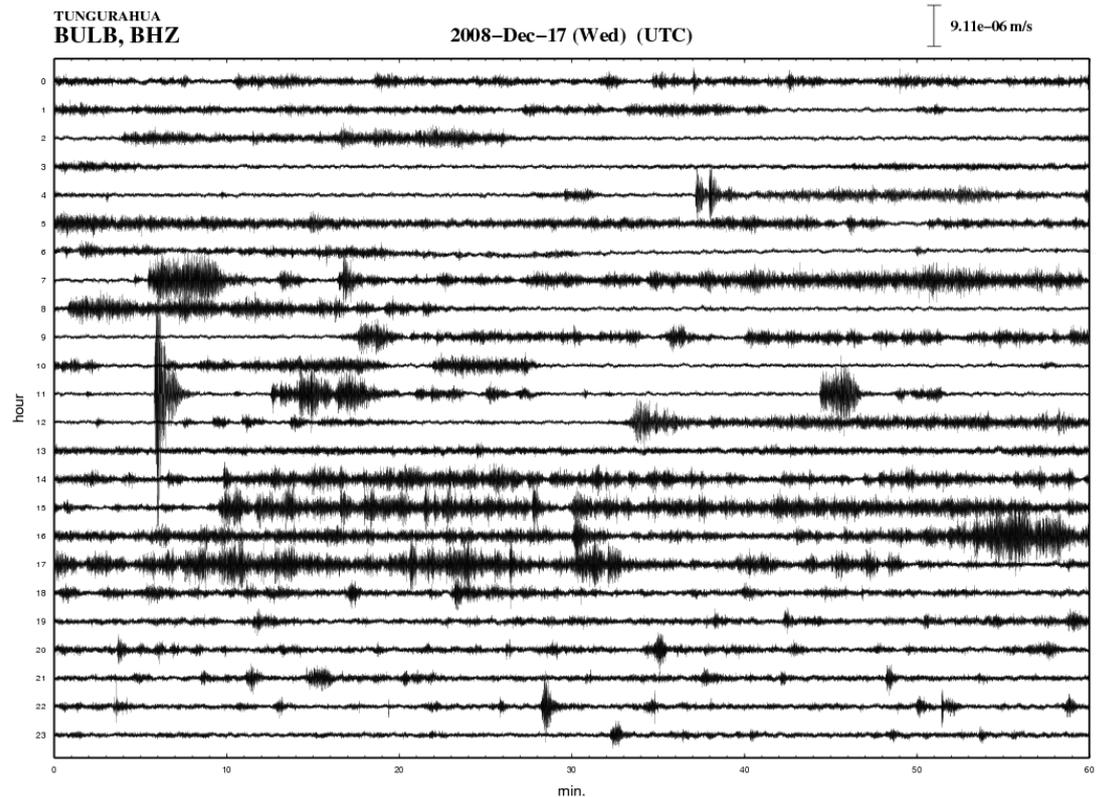


Figura 12: Registro sísmico de banda ancha de Ulba BHZ del día 17 de diciembre de 2008

Jueves 18 de diciembre de 2008 (día 346)

A las 12h23 se registra un evento VT, unos 10 minutos más tarde aproximadamente comienza señal de tremor armónico que dura unos pocos minutos. A las 16h20 se inicia señal de tremor que tiende a saturar las estaciones de periodo corto y dura aproximadamente 01h30 min.

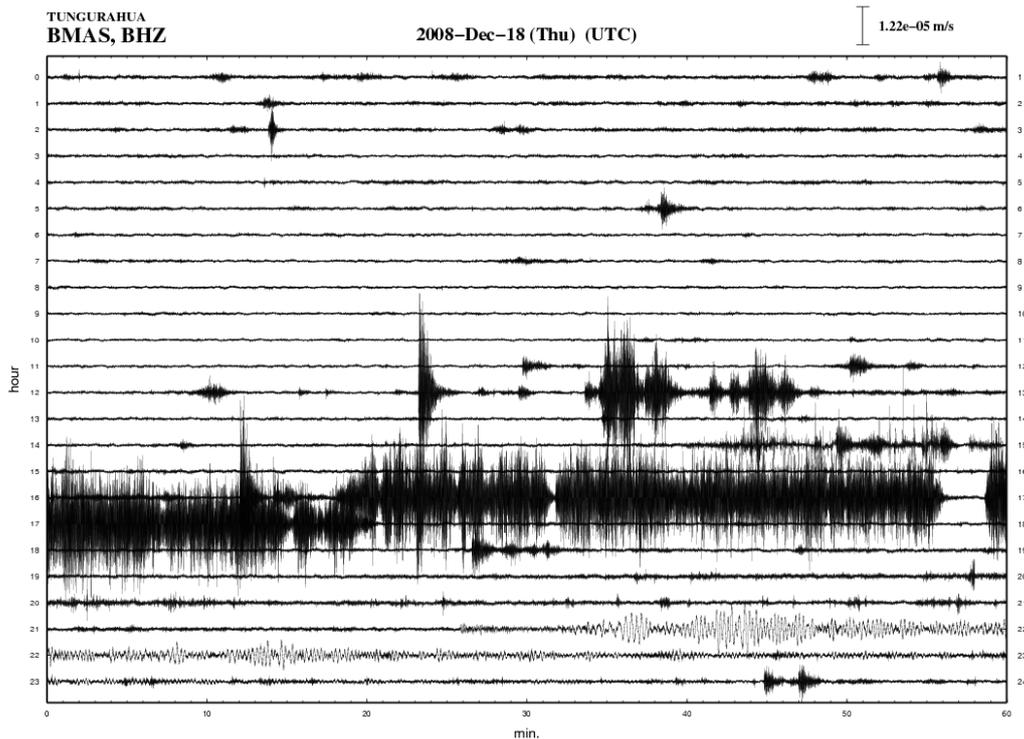


Figura 13: Registro sísmico de banda ancha de Ulba BHZ del día 18 de diciembre de 2008

Viernes 19 de diciembre de 2008 (día 347)

La característica de este día está dada por señales de tremor de emisión de baja amplitud y eventos Lp, no se registran señales de explosiones.

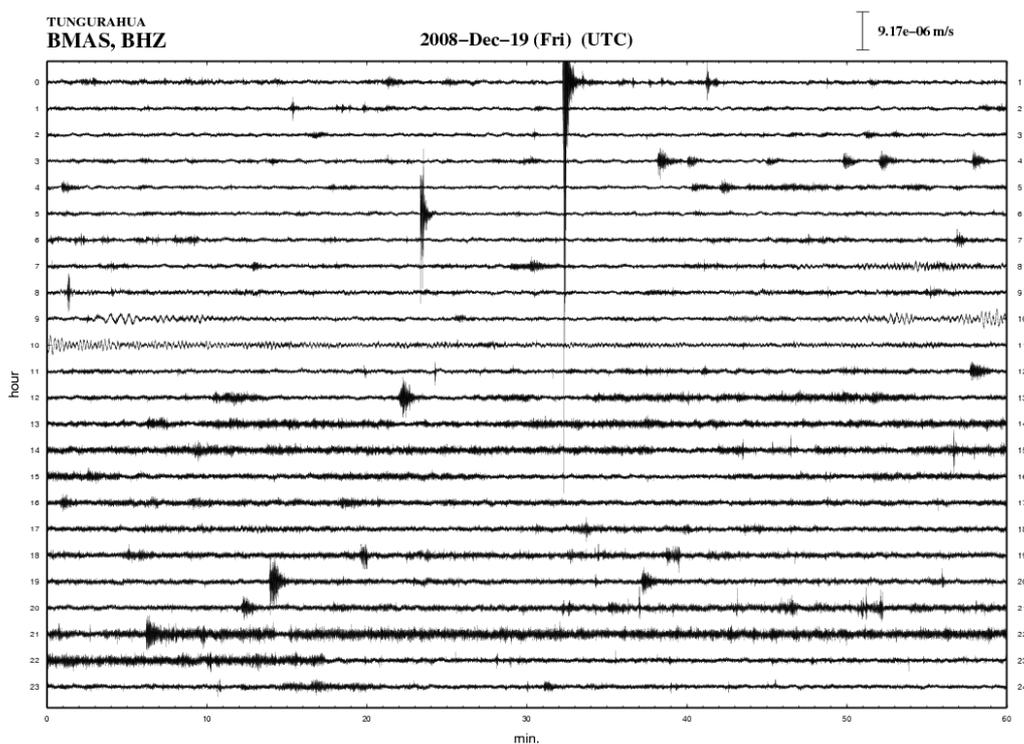


Figura 14: Registro sísmico de banda ancha de Ulba BHZ del día 19 de diciembre de 2008

Sábado 20 de diciembre de 2008 (día 348)

A las 02h10 se registró un evento VT, luego del cual se observa un incremento en la sismicidad, se caracteriza por un episodio de tremor de emisión se inicia a las 04h20 y continua hasta el final del día

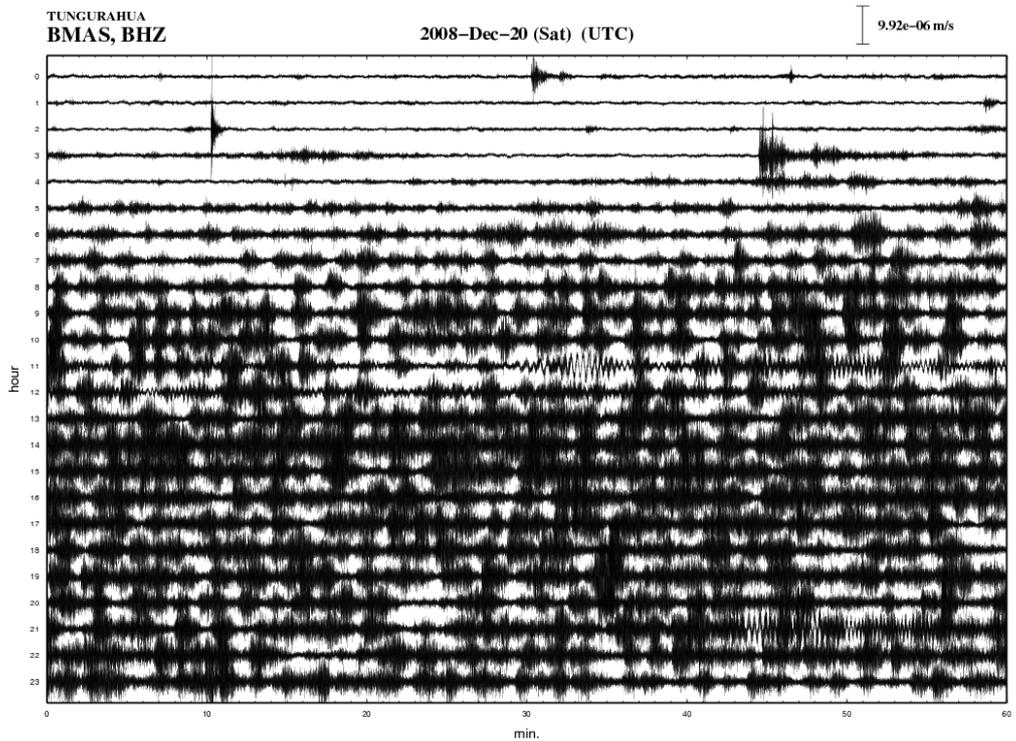


Figura 15: Registro sísmico de banda ancha de Ulba BHZ del día 20 de diciembre de 2008

Domingo 21 de diciembre de 2008 (día 349)

La actividad de este día viene dada principalmente por la generación de explosiones de pequeña y mediana magnitud, seguidas por eventos de tremor que duran unos pocos minutos.

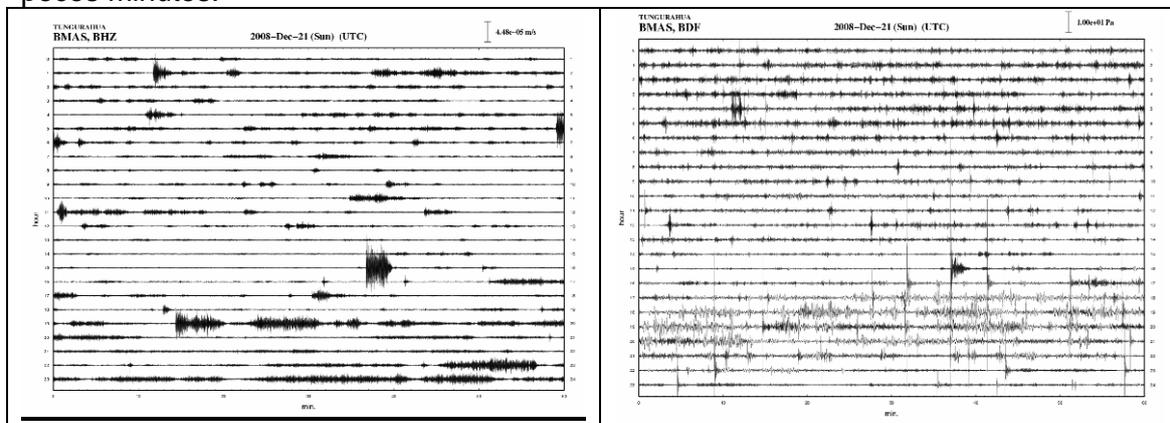


Figura 16: Registro sísmico de banda ancha de Ulba BHZ y de infrasonido BDV del día 21 de diciembre de 2008

Día	SISMICIDAD TOTAL (LP+HB+VT)	EXP.	LP	HB	VT	TREMORES EMISIONES
15-dic	39	0	39	0	0	6
16-dic	41	0	39	0	2	77
17-dic	14	1	14	0	0	33
18-dic	28	7	28	0	0	28
19-dic	30	0	30	0	0	19
20-dic	1	4	0	0	1	18
21-dic	0	21	0	0	0	14
Promedio diario esta semana	21.85	4.71	21.42	0.0	0.42	27.85
Promedio diario semana anterior	13.0	0.0	12.86	0.0	0.14	0.0
Promedio diario 2008 a la fecha	41.19	23.6	40.93	0.0	0.26	25.0
Promedio diario 2007	38.47	8.95	38.26	0.005	0.19	29.64
Promedio diario 2006	55.91	29.86	55.35	0.05	0.51	19.29

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

Con datos hasta el día 21 de Diciembre, 2008

* Nivel del IAS:4

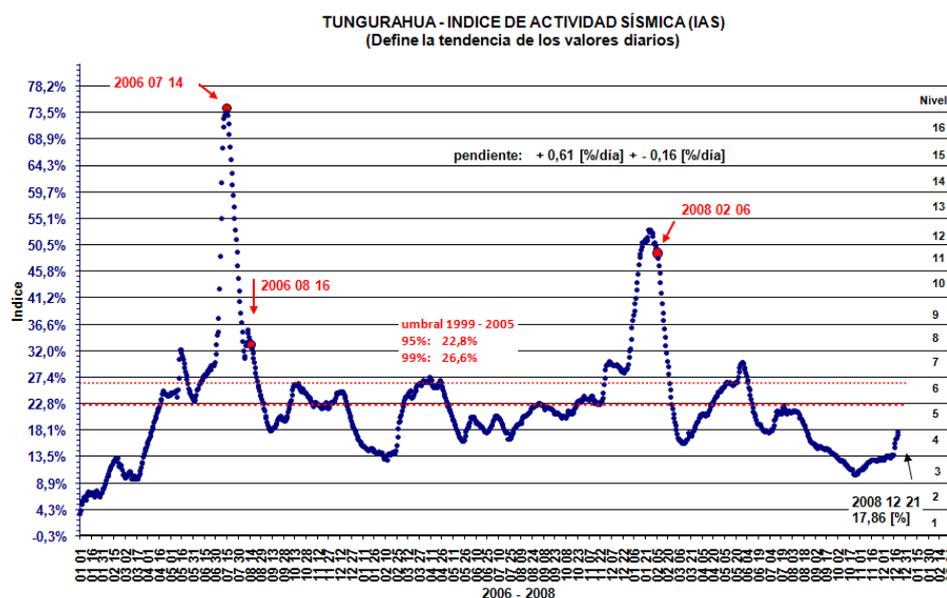


Figura 17: Índice de actividad sísmica, con datos hasta el día 21 de diciembre del 2008

A continuación se presenta una tabla que resume las explosiones registradas y que en su mayoría han sido escuchadas en el Observatorio.

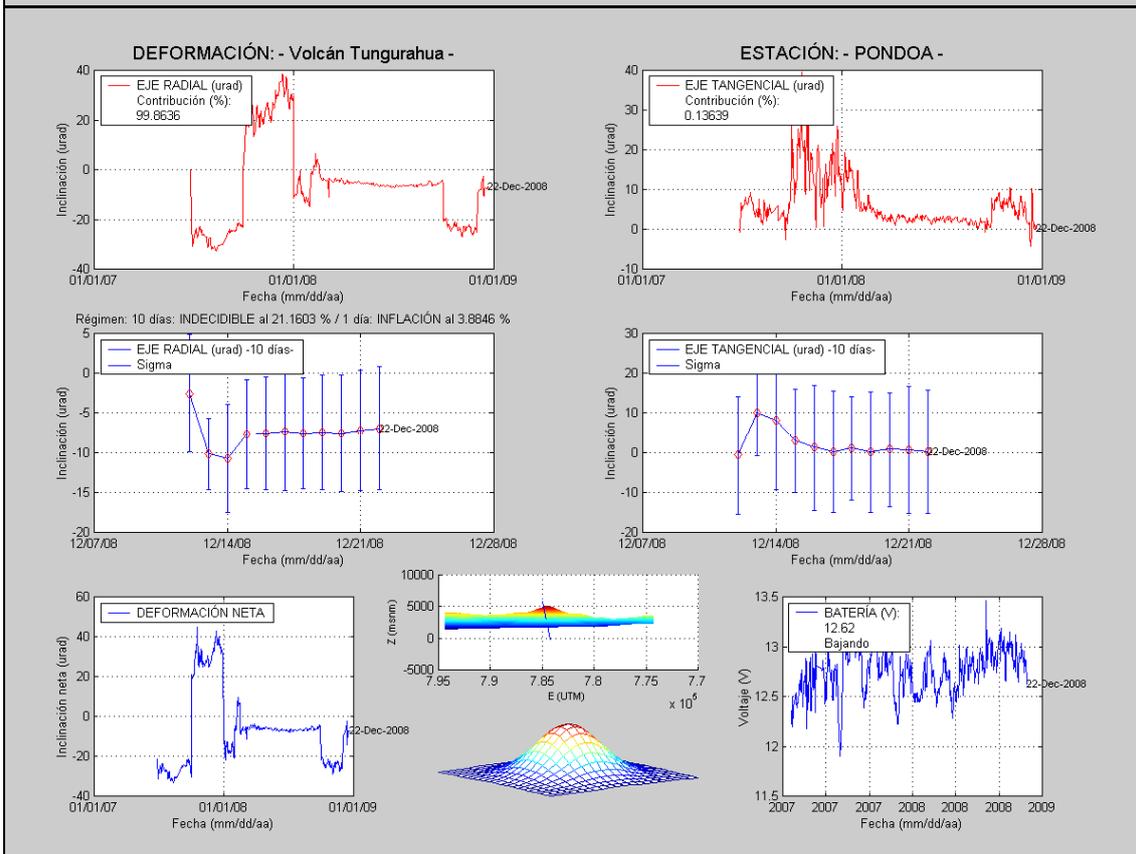
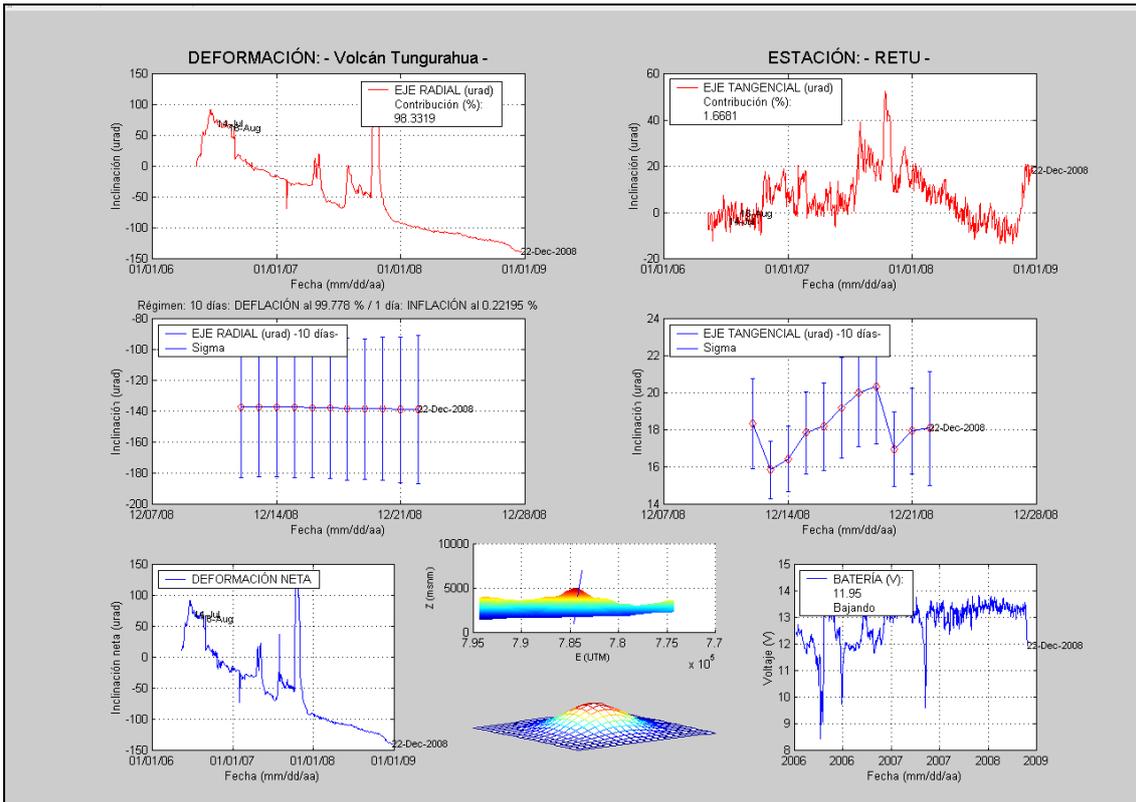
	Fecha y hora	DR						
1	2008 12 17 11:05	0.38	2008 12 18 05:38	2.51	2008 12 20 07:01	4.14	2008 12 21 01:12	8.14
2			2008 12 18 12:24	8.71	2008 12 20 10:37	4.87	2008 12 21 04:15	7.25
3			2008 12 18 16:11	7.84	2008 12 20 11:42	4.24	2008 12 21 05:59	11.43
4			2008 12 18 18:26	2.33	2008 12 20 20:24	4.5	2008 12 21 08:52	1.73
5			2008 12 18 18:28	2.6			2008 12 21 09:57	6.84
6			2008 12 18 18:30	1.51			2008 12 21 11:01	8.09
7			2008 12 18 18:31	1.51			2008 12 21 15:38	15.12
8							2008 12 21 16:30	4.76
9							2008 12 21 16:40	2.42
10							2008 12 21 17:28	12.16
11							2008 12 21 18:58	3.53
12							2008 12 21 19:13	14.03
13							2008 12 21 19:32	9.13
14							2008 12 21 20:59	3.49
15							2008 12 21 21:21	4.83
16							2008 12 21 21:42	4.11
17							2008 12 21 22:11	1.73
18							2008 12 21 22:44	9.57
19							2008 12 21 22:58	11.45
20							2008 12 21 23:03	4.68
21							2008 12 21 23:33	9.66

Tabla 2: Desplazamientos reducidos de las explosiones (referencia: estación de Patacocha)

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

Inclinometría:

Durante la presente semana no se han visto cambios significativos en los registros de inclinometría



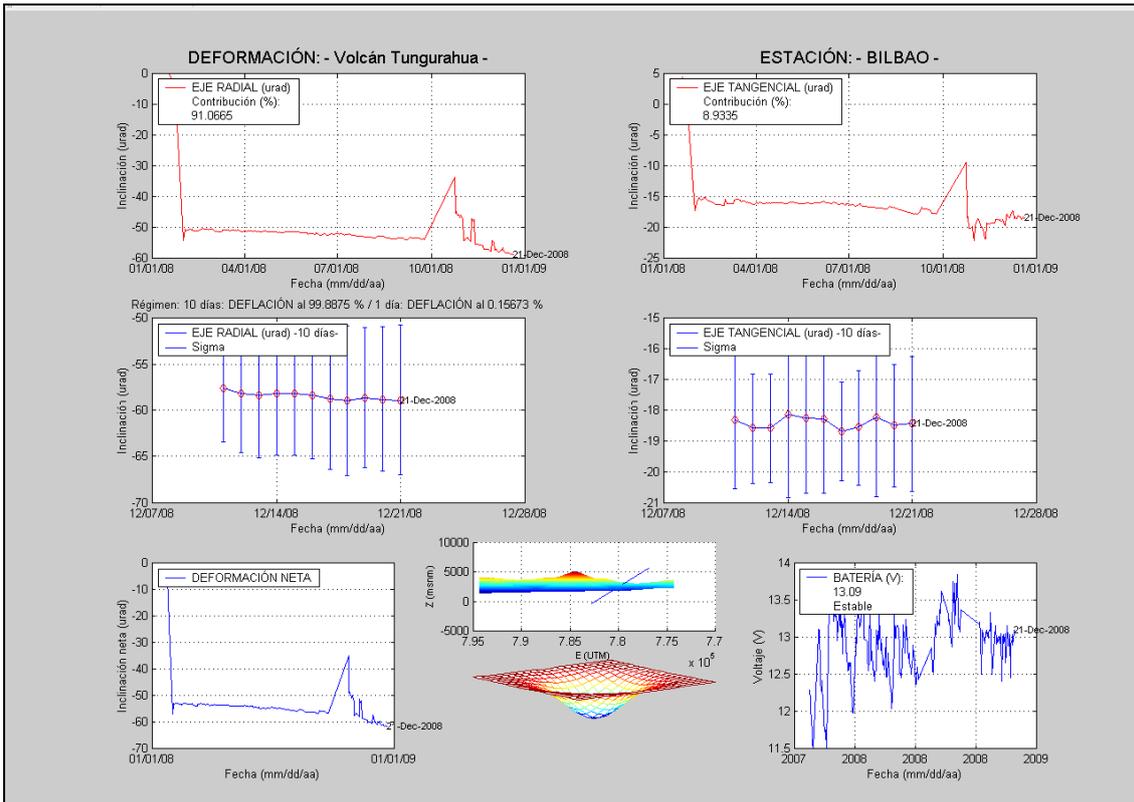


Figura 18: Registros de deformación de las estaciones de RETU, con datos hasta el 21 de diciembre del 2008.

Geoquímica:

DOAS ESTACIONARIO						
Estación	Fecha (dd)	Velocidad del viento (nudos)	Dirección del viento (rumbo)	Período de procesamiento (horas)	Flujo de SO ₂ (t/d)	Calidad
TN (Huayrapata)	16	5	WNW	08h00 – 17h00	NC	--
	17	10	WSW	08h00 – 17h00	NC	--
	18	15	SW	08h00 – 17h00	NC	--
	19	10	SE	08h00 – 17h00	NC	--
	20	10	S	08h00 – 17h00	NC	--
	21	10	SSW	08h00 – 17h00	NC	--
	22	10	SE	08h00 – 17h00	NC	--

Tabla 3: Resultados de mediciones de SO₂ 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 ₂ ± 1 σ (t/d)	Calidad
16	Pillate Bayushig Huayrapata	5	WSW	07h00 – 17h00	1085±682	B
			SW		617±194	B
			WNW		686±393	B
17	Pillate Bayushig Huayrapata	10	WSW	07h00 – 17h00	451±147	C
			WSW		1116±641	C
			WSW		NC	--
18	Pillate Bayushig Huayrapata	15	SW	07h00 – 17h00	737±267	C
			SW		869±389	C
			SW		NC	--
19	Pillate Bayushig Huayrapata	10	SE	07h00 – 17h00	754±296	B
			SE		380±187	B
			SE		1215±815	B
20	Pillate Bayushig Huayrapata	10	S	07h00 – 17h00	0.039±0.023	B
			S		682±308	B
			S		331±108	B
21	Pillate Bayushig Huayrapata	10	SSW	07h00 – 17h00	327±144	B
			SSW		584±325	B
			SSW		NC	--
22	Pillate Bayushig Huayrapata	10	W	07h00 – 17h00	2318±1551	C-B
			NW		1268±768	C-B
			NW		1413±981	C-B

Tabla 4: Resultados de mediciones de SO₂ obtenidos mediante el método DOAS por estaciones del proyecto NOVAC

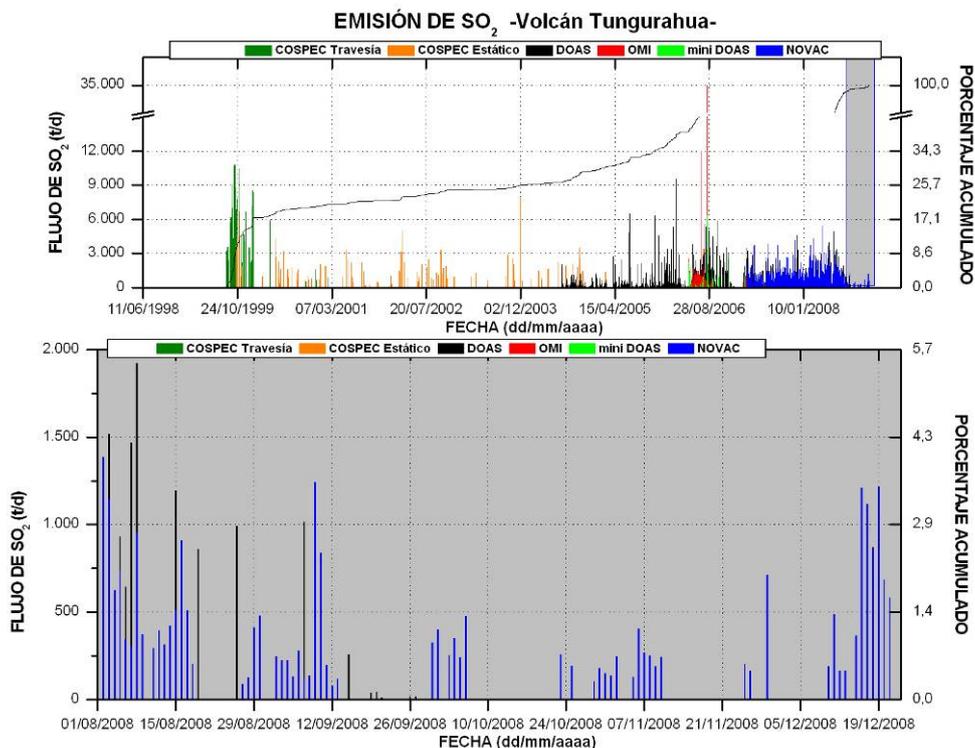


Figura 19: Evolución de los datos de SO₂ medidos en el volcán Tungurahua mediante varios métodos

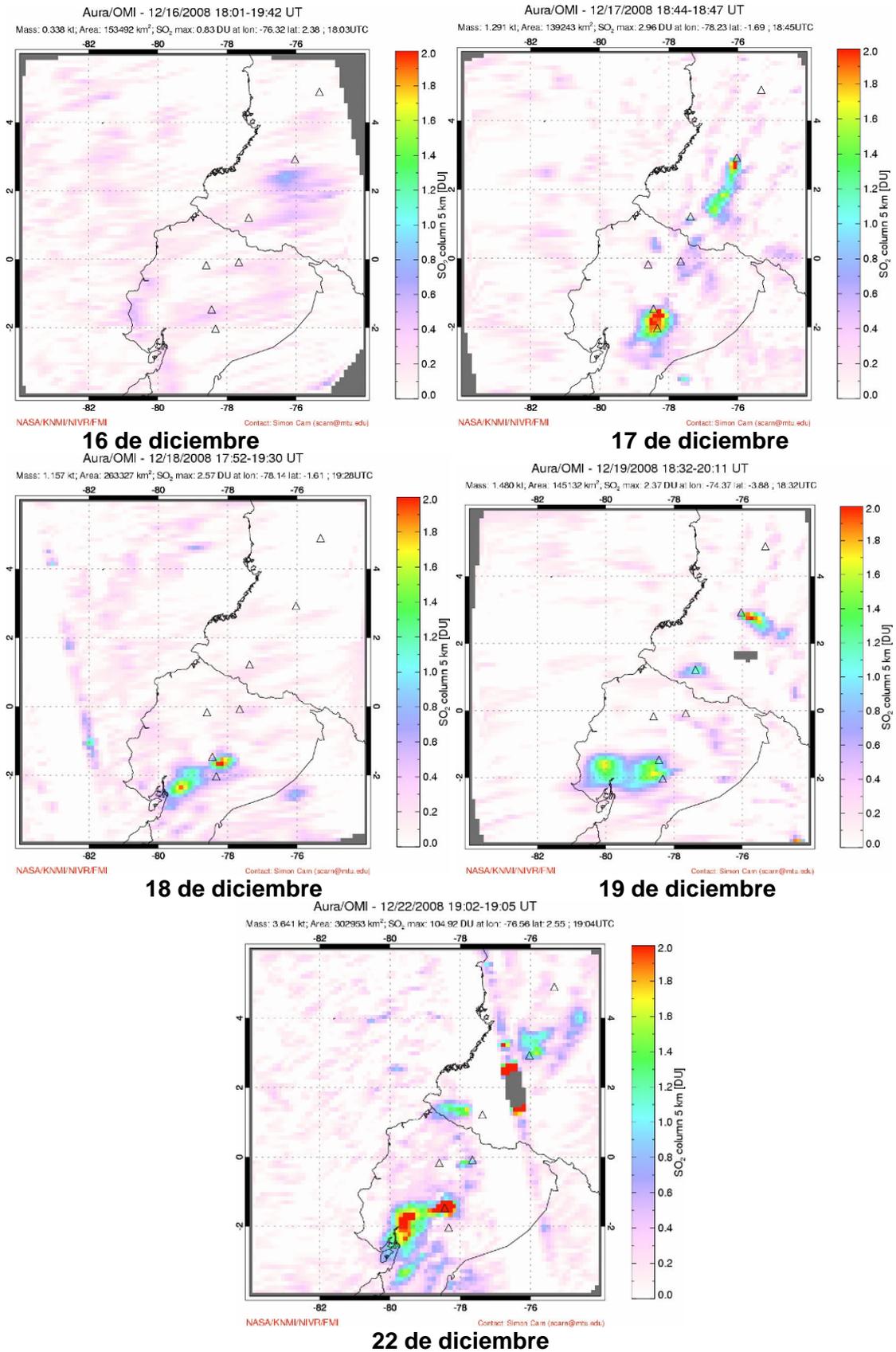


Figura 20: Imágenes de la emisión de SO₂ de los volcanes de Ecuador y el sur de Colombia obtenidas por OMI.

Infrasonido:

La estación de infrasonido ha registrado los eventos considerados como explosiones, pero adicionalmente ha registrado eventos de emisión que son relacionados con bramidos.

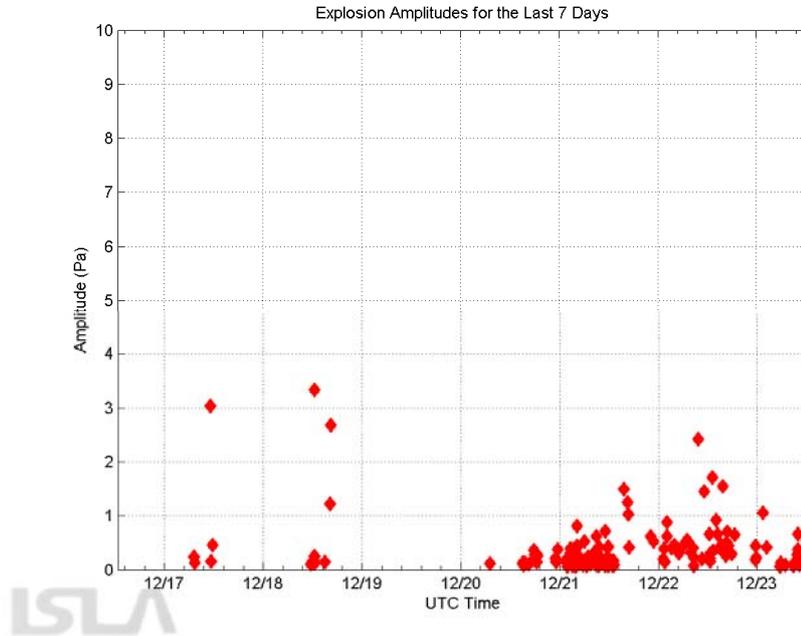


Figura 21: Amplitud de las explosiones detectadas por la estación de infrasonido de RIOE durante la semana (Isla Hawai)

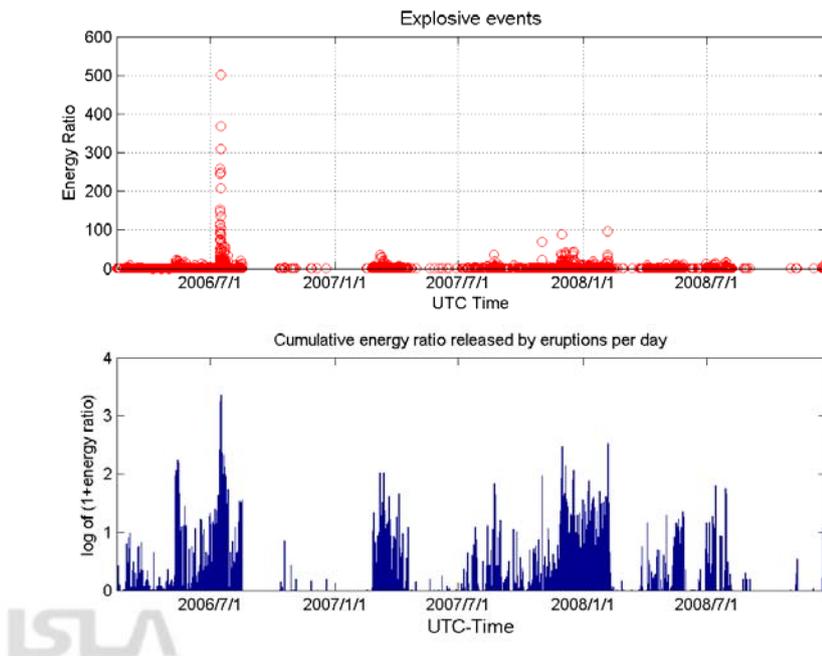


Figura 22: Energía de las explosiones individuales (arriba) y energía acumulativa (abajo) de las explosiones detectadas por la estación de infrasonido de RIOE desde el 14 de febrero de 2006 (Isla Hawai)

Alertas termales:

El sensor MODIS ha registrado dos alertas termales los días 20 y 22 de diciembre en el volcán Tungurahua

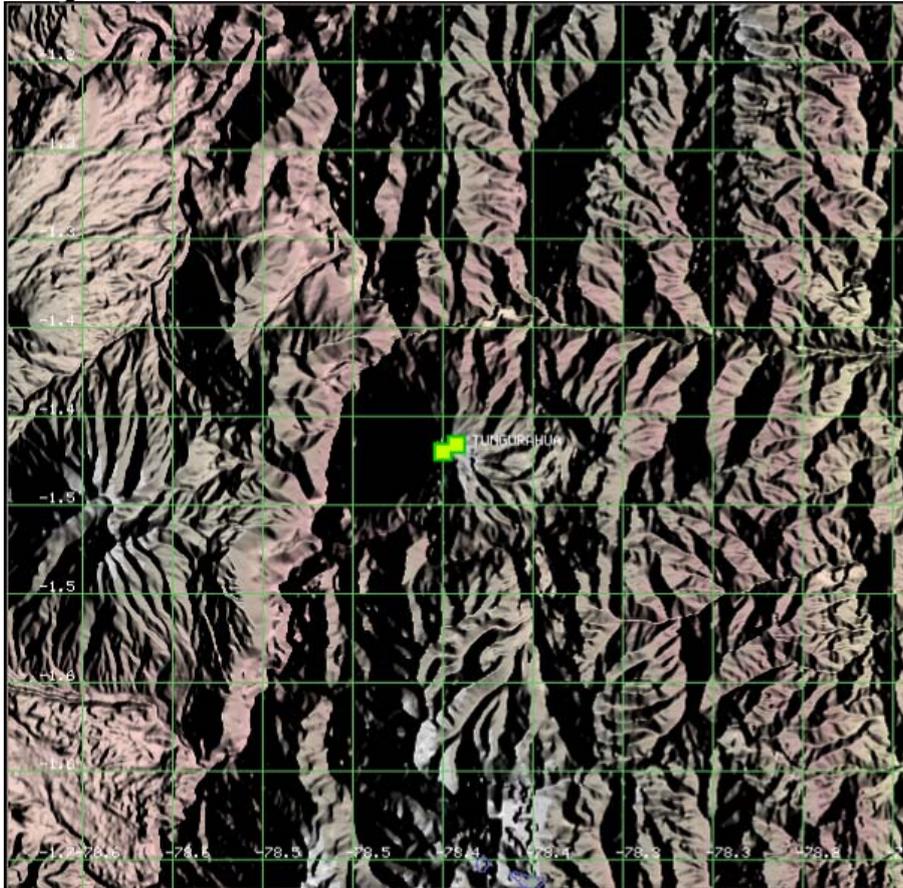


Figura 23: Alertas termales detectadas por el sensor MODIS a las 19:05 del día 20 de diciembre y a las 06:30 del día 22 de diciembre

**OVT/IG-EPN
PR, MT, SA, JB, SA, RT/GV, MS**