INFORME No. 34 INSTITUTO GEOFÍSICO – ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL RESUMEN SEMANAL: VOLCÁN TUNGURAHUA SEMANA DEL 25 AL 31 DE AGOSTO DEL 2008

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

SÍNTESIS GENERAL DE LA ACTIVIDAD

Al igual que las últimas semanas la actividad del volcán se ha mantenido en un nivel bajo. Únicamente se ha observado a nivel superficial se ha observado, cuando el tiempo lo ha permitido, pequeñas fumarolas al interior del cráter. Esto fue confirmado durante un vuelo efectuado el día 28 de agosto, cuando se captaron imágenes térmicas con una temperatura máxima de 102° C al interior del cráter. La sismicidad estuvo caracterizada por la presencia de tan solo 20-34 eventos sísmicos de período largo por día, todos de baja energía y registrados principalmente en la estación de RETU. Los principales parámetros del monitoreo se presentan en la figura 1 y confirman lo afirmado anteriormente.

Las emisiones de SO₂ presentaron valores bajos, con un máximo de 929 ton/día registrados por el método DOAS, el día 27 de agosto y de 479 ton/día según el método de NOVAC, registrados el día 31 de agosto.

La situación climática fue en general desfavorable, a excepción del día 29 de agosto, cuando el volcán se mostró despejado durante una buena parte del día, lo cual se aprovechó para efectuar un sobrevuelo al volcán. Las lluvias fueron frecuentes pero de baja intensidad, por lo que no se produjeron flujos de lava de importancia. No se produjeron nuevos de deslizamientos en el sector de Nahuazo. El miércoles 29 de agosto, personal el COE y del batallón de ingenieros del Ejército excavaron una zanja de desfogue de un embalse remanente que quedó en el sector luego del aluvión del 23 de agosto. Se incluye un informe de las inspecciones y cálculos efectuados por personal del OVT sobre las características de este fenómeno.

La instrumentación del Sistema de Monitoreo funcionó adecuadamente, luego de que se recuperó la señal de la estación NOVAC de Pillate; a pesar de la intervención que se efectuó en el inclinómetro de Bilbao no fue posible su reparación.

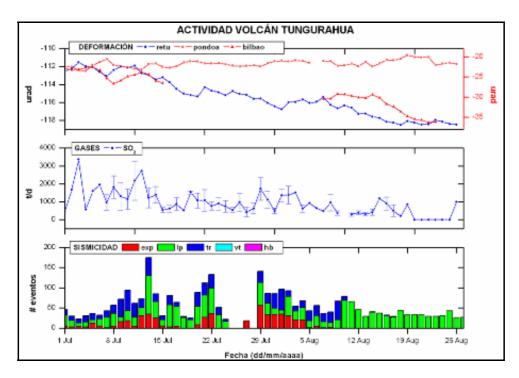


Figura 1: Registros de deformación, emisión de gases y sismicidad del volcán Tungurahua desde el mes de julio de 2008.

1.- OBSERVACIONES VISUALES, AUDITIVAS Y DEL CLIMA

Lunes 25 de agosto de 2008 (día 238)

12h00 Amanece la cumbre nublada. Noche sin novedad.

20h00 Lluvia nivel 0.2 en Baños.

20h30 Vigía de Runtún reporta un deslizamiento en Loma Grande, en la pared sur frente a Juive Grande.

Martes 26 de agosto de 2008 (día 239)

18h50: Volcán nublado

19h26: Vigía de Runtún reporta nuevo deslizamiento en el sector de Nahuazo, los deslizamientos se repiten aproximadamente cada 15 minutos.

21h02: Sismo regional al NE de Perú (Fig. 2). Vigía de Cusúa reporta haber sentido. También fue sentido en Baños.



Figura 2: Mapa de ubicación del sismo regional registrado a las 21:00:37, ubicado al NE del Perú (7.545° S, 74.471° W), su magnitud fue de 6.3, con una profundidad de 152 km (Fuente: NEIC).

23h06: El volcán despejado parcialmente, un penacho de nubes cubre la parte superior del cono, no se observan emisiones.

Miércoles 27 de agosto de 2008 (día 240)

01h10: El vigía de Runtún reporta un deslizamiento menor en el sector de Nahuazo a las 16h40, y otro hace 20 minutos.

11h30: Vigía de Runtún informa que no sintió ningún ruido de deslizamientos. El volcán se encuentra nublado.

12h02: El volcán nublado en su parte superior.

16h00: Personal del COE de Baños, Municipio y militares, inician los trabajos para desfogar el nuevo embalse que se formó ayer en el sector de Nahuazo.

17h21: Se inicia el desfogue del embalse, se cierra la circulación en los puentes de Vazcún.

17h32: Vigía de Runtún informa que el frente del flujo se encuentra llegando a Nahuazo y su caudal es aproximadamente 1.5 veces el normal.

17h48 El frente del flujo se encuentra llegando al sector de Las Ilusiones.

17h56: M. Espinel (COE) informa que el frente del flujo se encuentra llegando a El Salado.

18h01: Vigía de Pondoa informa lluvia de nivel 0.7 en la parte alta.

18h09: PR informa que el frente del flujo se encuentra llegando al puente antiguo de río Vazcún. Se trata de un flujo de agua lodosa que transporta pocos bloques y su caudal es alrededor del doble del caudal normal del río.

19h33: El volcán nublado, se observa lluvia en la parte media del volcán, no hay reporte de novedades.

21h40: Vigía de Cusúa informa lluvia nivel 0.5 y en ascenso.

23h49: El volcán despejado completamente, no se observa ninguna actividad superficial (Ver Foto 1).



Foto1: Vista del volcán en horas de la tarde, no se producen emisiones (Foto: P. Ramón-IG)

Jueves 28 de agosto de 2008 (día 241)

01h27: El vigía de Cusúa reporta lluvia de nivel 1 a las 16h00.

03h52: Con Visor Nocturno se observa nublada la parte superior del cono

10h30: Volcán despejado, no hay emisiones.

15h30: Volcán despejado, poco vapor de agua alrededor del cráter, no se observan emisiones.

16h43: Volcán despejado completamente. Durante el sobrevuelo del volcán no se observa actividad superficial importante, únicamente ligero vapor de agua de las fumarolas al interior del cráter (ver Foto 2).



Foto 2: Vista del cráter del volcán como se apreciaba desde el aire, alrededor de las 15h00 de este día. A excepción de unas pocas fumarolas al interior del cráter, no es observa ninguna actividad adicional (Foto: P. Ramón IG).

Viernes 29 de agosto de 2008 (día 242)

01h10: Los vigías no reportan novedades en la ronda de radio.

04h15: Con ayuda del Visor Nocturno se observa el volcán completamente despejado, no hay actividad superficial.

10h30: Volcán despejado, no hay emisiones.

11h15: Actividad sísmica nula, unos pocos LPs en RETU. El volcán amanece despejado. Presencia de nieve en la parte superior NE. No se detecta actividad superficial.

18h30: Volcán nublado, ligera garúa en el OVT.

20h00: Nublado

21h37: Vigía de Runtún reporta que no hay novedades en el sitio del deslizamiento de Nahuazo. Volcán nublado.

22h35: Despejado parcialmente, en el cráter se observa únicamente vapor proveniente de las fumarolas al interior del mismo.

Sábado 30 de agosto de 2008 (día 243)

04h16: M. Espinel reporta lluvia 0.5 en Baños, volcán nublado

11h00: Volcán amanece nublado por lo que no es posible efectuar sobrevuelo.

17h39: Vigía de Runtún reporta lluvia 0.6 a 0.8 en Ventanas, la cual se aproxima desde la laguna de Minsas hacia el volcán.

Domingo 31 de agosto de 2008 (día 244)

01h00: Rueda de radios. Se reportan leves lluvias (llovizna y garúa) en Pondoa, Runtún y las Ilusiones. Desde Runtún se observa muy nevada la parte alta del volcán.

03h43: Lluvia 0.1 en el OVT, Sin novedades.

06h22: Lluvia 0.8 en el OVT. M. Espinel reporta lluvia 0.5 en Baños y en ascenso. AFMs, sin novedad

11h45: Vigía de Runtún reporta lluvia de nivel 0.5 durante toda la madrugada, no ha escuchado deslizamientos

12h00: Amanece nublado, garúa en el OVT

13h15: Vigía de Palictahua reporta lluvia 0.2 a 0.5 durante la madrugada, al momento nublado y garúa. Desde Quito informa HF en PATA desde hace unos minutos

14h47: Se registra 1 mm de lluvia en el pluviómetro de Pondoa, volcán nublado con ligeras lloviznas en la zona, AFMs S/N.

20h19: El vigía de Runtún reporta que no llueve en el sector de Ventanas y que no puede hacer observaciones del R. Vazcún por las nubes.

Lunes 1 de septiembre de 2008 (día 245)

01h00: Los vigías reportan lluvias en la madrugada, los demás no reportan novedades

12h00: El volcán amanece nublado. Lluvia durante la madrugada en el OVT, al momento garúa

18h00: El volcán continúa nublado

20h20: El volcán nublado

23h20: El volcán permanece nublado

2.- LAHARES

No se produjeron flujos de lodo de importancia durante la presente semana

3.- ACTIVIDAD SÍSMICA

Día	SISMICIDAD TOTAL (LP+HB+VT)	EXP.	LP	НВ	VT	TREMORES EMISIONES
25-ago-08	23	0	23	0	0	0
26-ago-08	16	0	16	0	0	0
27-ago-08	31	0	31	0	0	0
28-ago-08	32	0	31	0	1	0
29-ago-08	25	0	25	0	0	0
30-ago-08	28	0	24	0	4	0
31-ago-08	22	0	20	0	2	0
Promedio diario esta semana	25.3	0	24.3	0	1.0	0
Promedio diario semana anterior	20.7	0	20.5	0	0.1	0
Promedio diario 2008 a la fecha	54.3	34.5	54.1	0	0,3	27.2
Promedio diario 2007	38,5	9,0	38,3	0,0	0,2	29,6

Tabla 1. Resumen de la actividad sísmica de acuerdo a los datos del Instituto Geofísico.

Índice de Actividad Sísmica.- Utilizando los números de sismos y los aportes energéticos de cada uno de los tipos de sismos, se ha elaborado el Índice de Actividad Sísmica, el cual ha servido para evaluar la actividad del volcán.

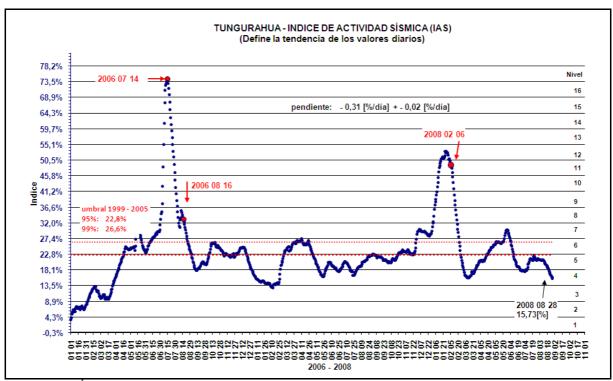
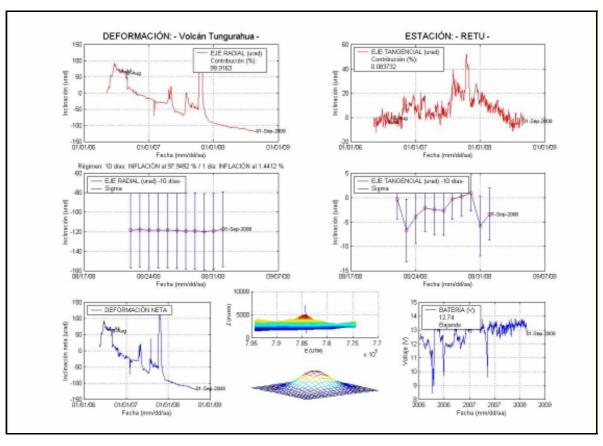


Figura 3: Índice de actividad sísmica, con datos hasta el día 28 de Agosto, 2008. Nivel del IAS=4. Tendencia del IAS: Descendente (pendiente: - 0,31 +- 0.02). Velocidad: Dentro del rango 1999-2005. Aceleración: Dentro del rango 1999-2005.

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

Inclinometría:



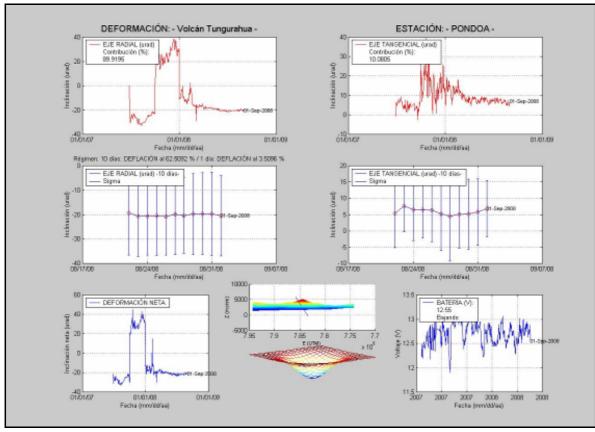


Figura 4: Registros de deformación de las estaciones de RETU y PONDOA, con datos hasta el 1 de septiembre de 2008-09-01

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)	26	10	W	07h00 - 17h00		N/C			
	27	5	NW	07h00 - 17h00	929	С			
	28	10	W	08h00 - 15h00	453	С			
	29	5	WSW	07h00 - 15h00	271	С			
	30	15	W	07h00 - 17h00	300	С			
	31	15	W	07h00 - 17h00	19	B,C			
	1	15	WNW	07h00 - 17h00	30	С			

Tabla 2: 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				
	Pillate		W		nd					
26	Bayushig	10	W	07h00 - 17h00	nd					
	Huayrapata		W		nd					
27	Pillate	5	NW	07h00 – 17h00	nd					
	Bayushig		NW		59±0	C				
	Huayrapata		NW		87±0	С				
	Pillate		W		nd					
28	Bayushig	10	W	07h00 - 17h00	123±48	A				
	Huayrapata		W		nd					
	Pillate		WSW		nd					
29	Bayushig	5	WSW	07h00 - 17h00	176±105	C				
	Huayrapata		WSW		Nd					
	Pillate	15	W	07h00 – 17h00	410±205	С				
30	Bayushig		W		nd					
	Huayrapata		W		nd					
	Pillate	15	W	07h00 – 17h00	479±276	С				
31	Bayushig		W		nd					
	Huayrapata		W		nd					
01	Pillate	15	WNW		nd					
	Bayushig	1.5	WNW	07h00 - 17h00	nd					
	Huayrapata		WNW		nd					

Tabla 3: Resultados de mediciones de SO_2 obtenidos mediante el método DOAS por estaciones del proyecto NOVAC

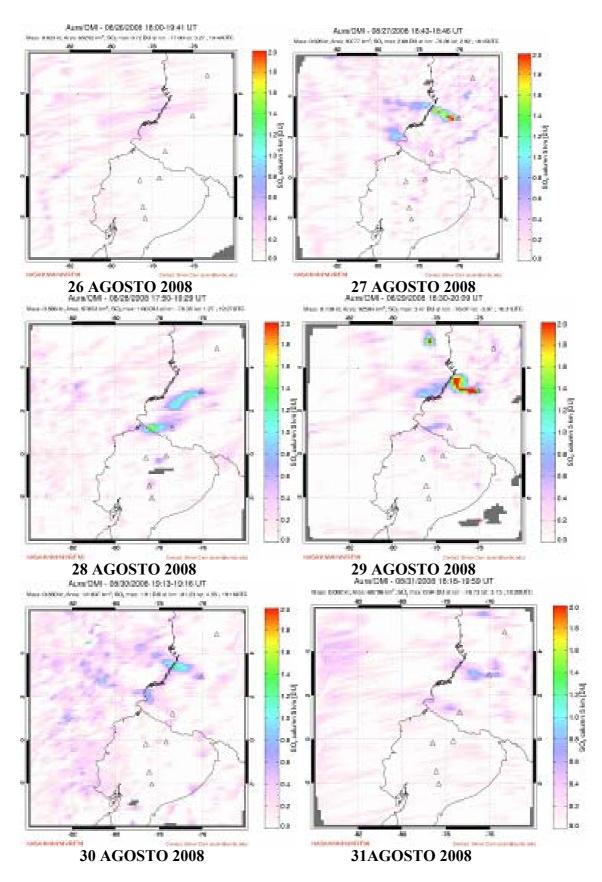
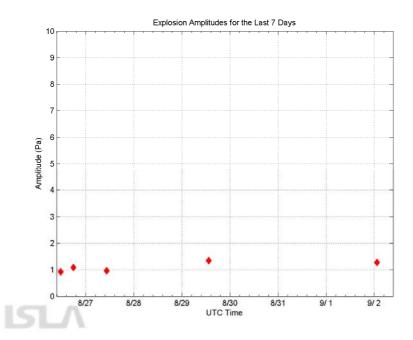


Figura 5: Imágenes satelitales de la emisión de SO₂, desde el 26de agosto al 1 de septiembre de 2008, observadas por OMI

Infrasonido:



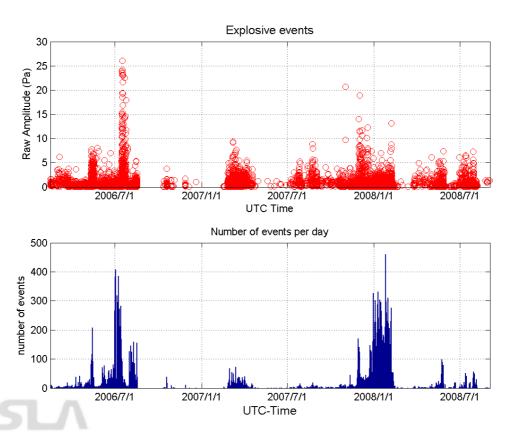


Figura 6: Registro de infrasonido (estación RIOE). (Arriba) Amplitud de la señal acústica de eventos explosivos detectados durante la última semana. (Abajo) Amplitud de la señal acústica de las explosiones y un histograma mostrando el número diario de las mismas desde febrero de 2006

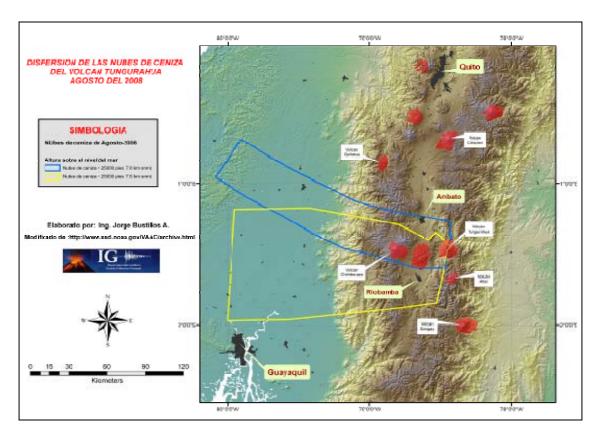


Figura 7: Dispersión de las nubes del volcán Tungurahua en Agosto de 2008 (Modificado de http://www.ssd.noaa.gov/VAAC/messages.html)

5. ACTIVIDADES GEOLÓGICAS

Viernes 29 de agosto de 2008 (día 242)

JB y SV realizan trabajos en el cauce del Río Vazcún. A continuación se incluye el informe respectivo

1. Deslizamiento Nahuazo – Localización UTM (WGS 84)

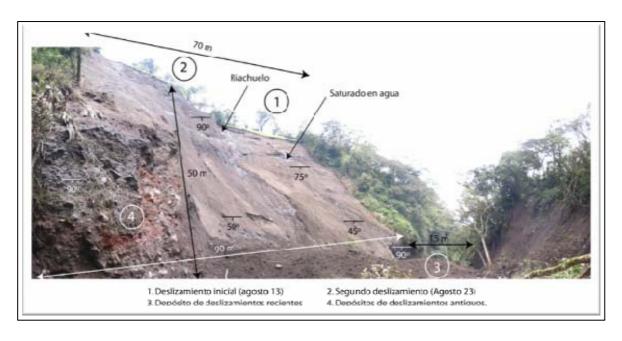


Foto 3: Deslizamiento en el sector de Nahuazo. Fotografía tomada el 25 de Agosto del 2008 (D. Barba).

AFM Vazcún: 0785641 / 9842025

Deslizamiento: 0785600 / 9842889 / 2200 m snm

 Nahuazo:
 0785775 / 9843151

 Piscinas de El Salado:
 0785683 / 9844565

 Puente Viejo:
 0786133 / 9845375

Nuevo: 0786177 / 9845468 / 1855 m snm

2. Datos del aluvión:

Tiempo de duración del evento: 25 minutos.

Distancia recorrida = 3.6 km (Deslizamiento – Río Pastaza)

Calado promedio = 4 m

Longitud inundada promedio: 25 m

Velocidad = 4.7 m/s

Caudal pico = 640 m3/s

Volumen estimado del depósito = 550 000 m³

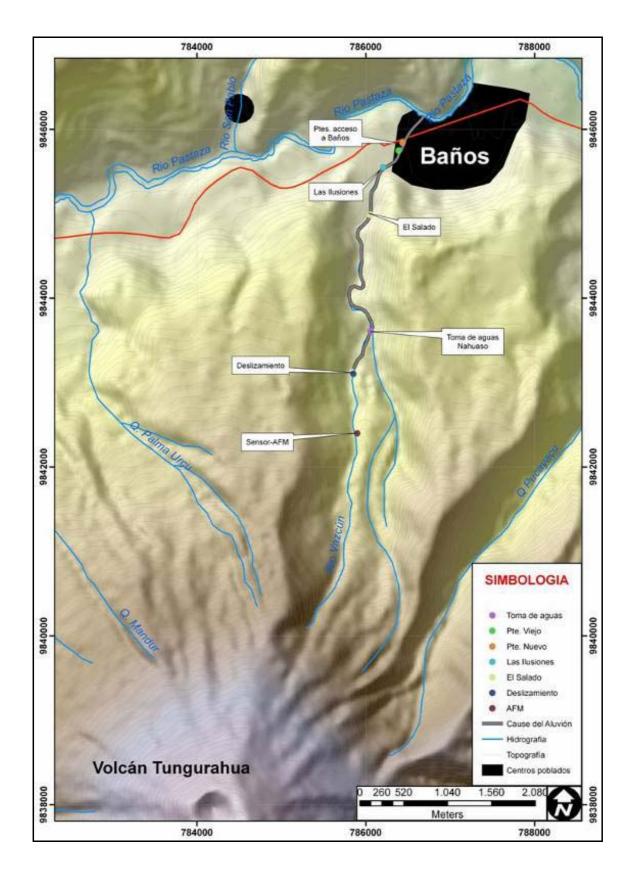
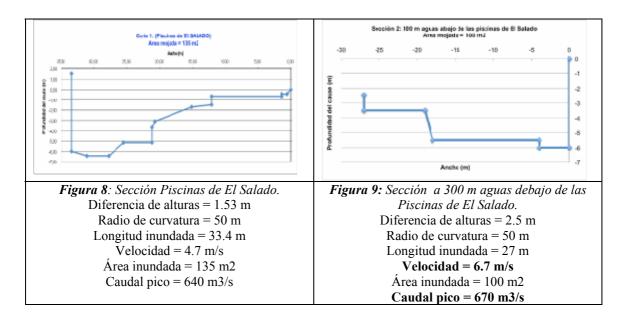


Figura 7: Modelo digital del terreno, en el cual se ilustra la porción del río Vazcún que fue afectada por el aluvión del 23-08-2008.



3. Interpretación.

- 1) Se produjo un deslizamiento inicial (agosto 13) en la margen izquierda del río de aproximadamente 40 x 50 m, el material desprendido taponó el cause del río formando un embalse de aproximadamente 20m de ancho (dique) x 100 m (longitud inundada) x 3 m de profundidad promedio (agua empozada). El embalse creció durante 10 días. La corona del deslizamiento está formada por potreros y existe un riachuelo que pasa justo por el deslizamiento. El material que forma el deslizamiento está formado por depósitos de flujos piroclásticos antiguos, no está compactado y hay presencia de depósitos de deslizamientos anteriores hacia los lados.
- 2) Agosto 22, noche lluviosa (13 mm en 3 horas), las paredes de los valles se encontrarían saturadas en agua. Se produce un segundo deslizamiento (23h55 TL) junto al anterior, esta vez aguas arriba y en la misma pared, el material deslizado entró en al agua empozada y la desplazó, el agua rebosó el nivel superior embalse y produjo una primera ola de pura agua, debilitando el dique y rompiéndolo, lo que produjo la segunda ola que incorporó escombros, lo que se tradujo en posteriores daños aguas abajo en la zona poblada (Fotos 4, 5, 6, 7, 8,) (Nahuazo El Salado Las Ilusiones Puentes de ingreso a Baños).
- 3) Posterior al deslizamiento, se producen 2 nuevos deslizamientos (26-08-2008) de menor tamaño (50 x 41 x 3 y 15 x 20 x 3, aguas abajo y aguas arriba, respectivamente), los que llegaron a taponar el río por el momento (Foto 9, 10). El deslizamiento continúa desprendiendo material, debido a que el material de los taludes son flujos piroclásticos y debido también a un importante nivel freático (Foto 11) casi en la corona del deslizamiento.

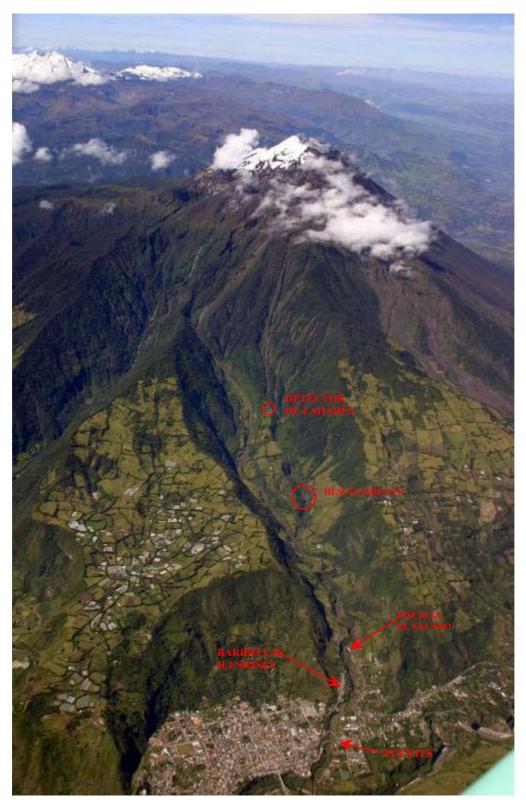


Foto 4: Fotografía oblicua, en la cual se detalla las zonas por donde el aluvión del 23-08-2008 tomó curso (P. Ramón)



Foto 5: Daños causados por el paso del aluvión en el sector de las piscinas del Salado (J. Bustillos)



Foto 6: Vivienda afectada en el barrio Las Ilusiones. Dos menores aún siguen desaparecidos (J. Bustillos)



Foto 7: Daños causados en el puente sobre el río Vazcún en el sector de Las Ilusiones (Pte. Viejo). Nótese los daños en el estribo derecho y en la viga horizontal (J. Bustillos)



Foto 8: Daños causados en el pilar central del puente de acceso principal a Baños (Pte. Nuevo). Nótese el desprendimiento del concreto causado por los bloques métricos que acarreó el flujo del 23-08-2008 (J. Bustillos)



Foto 9: Vista aérea del deslizamiento en el sector de Nahuazo (P. Ramón)

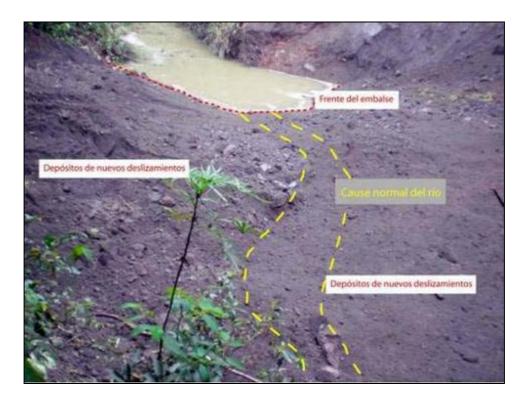


Foto 10: Embalse formado por los deslizamientos sucesivos ocurridos el 26-08-2008. La punteada en amarillo indica el cause del río por el cual fluía normalmente el día 25-08-2008 (Defensa Civil-Baños)



Foto 11: Frente del deslizamiento activo. La línea punteada en rojo muestra un importante horizonte del nivel freático de la zona, el cual hace más frecuente nuevos movimientos de tierra (Defensa Civil-Baños).

OVT / IG – EPN CR-DB-JB-SA/AA-GV