

INFORME No. 33
INSTITUTO GEOFÍSICO – ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
RESUMEN SEMANAL: VOLCÁN TUNGURAHUA
SEMANA DEL 18 AL 24 DE AGOSTO DEL 2008

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

SÍNTESIS GENERAL DE LA ACTIVIDAD

Durante la presente semana la actividad del volcán ha sido baja. La sismicidad se mantuvo con promedio de 20 sismos por día, todos de baja energía. La actividad superficial se caracterizó por emisiones poco energéticas de vapor de agua o por una débil actividad fumarólica en el borde NE del cráter.

Las emisiones de SO₂ presentaron valores bajos medidos con el sistema DOAS.

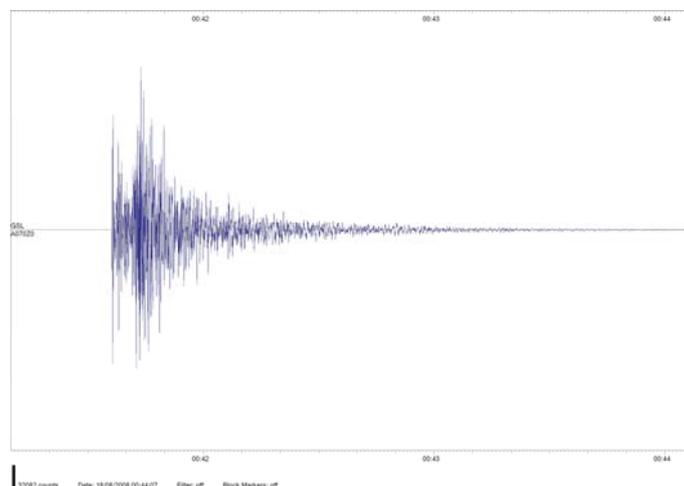
El clima durante la semana presentó días despejados a parcialmente nublados y noches nubladas y lluviosas.

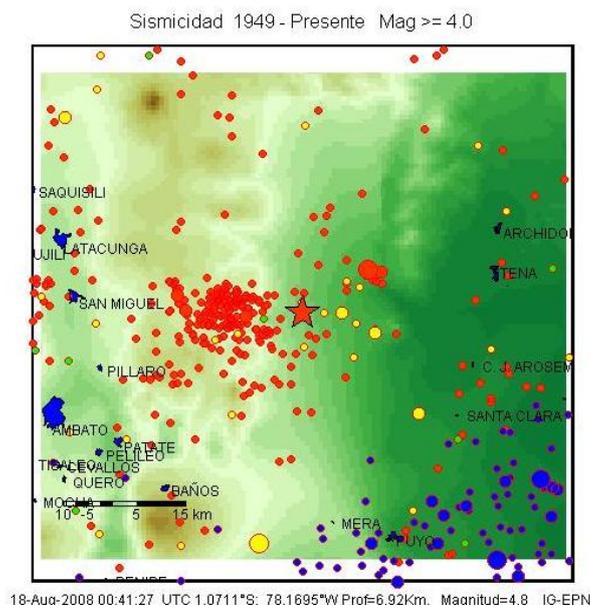
En la noche del día 22 y madrugada del 23, se produjo una intensa lluvia en la región del volcán, por lo que se produjo un importante aluvión en la quebrada de Vazcún. El aluvión está asociado a un deslizamiento ubicado en el sector de Nahuazo y que represó el río aproximadamente 10 días. El aluvión descendió a una velocidad entre 4.7 – 6.7 m/s, lo que no permitió evacuar a las personas ubicadas junto a la ribera del río, por lo que se produjeron dos víctimas fatales. El caudal pico estimado para este evento fue de 650 m³/s, aproximadamente 6 veces más que el registrado durante el lahar del 12 de febrero del 2005. El mayor caudal generó la inundación de Las Piscinas de El Salado, destrucción de 2 viviendas ubicadas en las riberas del río, así como daños en los dos puentes de ingreso a la ciudad Baños.

1.- OBSERVACIONES VISUALES, AUDITIVAS Y DEL CLIMA

Lunes 18 de agosto de 2008 (día 231)

00h41: Se registra un sismo de origen tectónico que fue sentido en la zona. Su hipocentro está localizado cercano a Cerro Hermoso en los Llanganates, a 35 km NE de Baños.





00h42: Informan los vigías de las zonas de Pillate, Palitahua, Cusua, Juive, Manzano, que sintieron el sismo.

00h47: Informan desde Quito que el epicentro fue en el área de Cerro Hermoso, el sismo de origen tectónico alcanza una magnitud de 4.9.

01h19: Ronda de Vigías

TVPapa (Pillate): Reporta un día sin novedades, no se han escuchado bramidos, se han observado pequeñas emisiones de gas y en la noche se sintió el sismo.

TVGolfo (Pondoa): Indica que a las 19h45 TL sintió el sismo en su sector, al volcán se observa con un pequeño penacho de vapor.

TVSierra (Runtún): Informa que durante el día se observaron pequeñas emisiones de vapor de agua.

CVManzano (Manzano): Reporta que durante el día se pudo observar al volcán con pequeños penachos de emisión de vapor y nota que la chimenea del lado norte es de donde más sale el vapor.

CVChoglontus (Choglontus): Informa que el día estuvo despejado con pocas emisiones de vapor. Por la noche sintió el sismo.

TVLima (Juive), Sierra Canada (Cusúa), Sierra Puntzang (Puntzang), Charly Mike (Cusúa), TPCanada, Victor Mike (Cusúa), Bravo Sierra (Baños), Victor Bravo: reportan un día sin novedades y en la noche sintieron el sismo en sus zonas.

11h18: Amanece con una ligera lluvia, el volcán se encuentra nublado y no se han presentado variaciones sísmicas.

15h01: VMike (Cusúa informa) informa que en la zona de Mandur se observa un poco de agua lodosa.

Martes 19 agosto de 2008 (día 232)

01h05 Ronda de Vigías

Todos los vigías que se comunican no reportan ninguna novedad. Indican que hubo ligeras lluvias en la madrugada en los sectores de El Manzano, Pondoa y Pillate.

Martes 19 agosto de 2008 (día 232)

17h00 Volcán nublado. Llovizna en el volcán.

23h00 Se despeja parcialmente. Volcán sin actividad superficial. Todo tranquilo.

Miércoles 20 de agosto de 2008 (día 233)

01h00 Ronda de radio:

TVPapa (Pillate) → S/N (sin novedad)
TVGolfo (Pondoa) → S/N
TVMandur → QRM
TVJuive → S/N
ChVChoglontus → S/N
ChVManzano → S/N
ChVBilbao → S/N, al momento llovizna ligera
TVMike (Cusúa) → S/N
ChVPalictagua → S/N
ChVCahuají → S/N
TSJuive → S/N
TVRomeo → Mañana con emisiones ligeras de vapor.
TChMike (Cusúa) → S/N
TSCaná (Cusúa) → S/N
TVAlfa (Las Ilusiones) → S/N

02h44 Volcán despejado. Fumarolas activas en el borde N del cráter.

12h00 Noche tranquila. Amanece con la cumbre nublada.

12h40 Se despeja. Emisión débil de vapor blanco. Columna de 50 m snc.

22h00 Se despeja. Emisión débil de vapor blanco. Columna de 50 m snc.

Jueves 21 de agosto de 2008 (día 234)

01h00 Ronda de radio:

TVPapa (Pillate) → S/N
TVGolfo (Pondoa) → Despejado. Sin actividad.
TVLima (Juive) → S/N
ChVChoglontus → S/N
ChVManzano → S/N
ChVBilbao → S/N
ChVCahuají → S/N. Despejado.
TVRomeo → Nevado en la mañana. Emisión leve de vapor.
TSPampa → S/N
TVMike (Cusúa) → S/N
TSCaná (Cusúa) → S/N

02h00 Lluvia nivel 0.5 en el OVT. Vigías sin novedades.

12h00 Amanece nublado. Noche tranquila y sin novedades.

19h00 Llueve en el volcán. Picos de crecida en el AFM de Vascún.

22h00 Se despeja. Ligero penacho de vapor en el cráter.

Viernes 22 de agosto de 2008 (día 235)

01h00 Ronda de radio:

TVPapa (Pillate) → S/N
TVCharly (Cusúa) → S/N.
TVGolfo (Pondoa) → S/N
TVSierra (Runtún) → Lluvia en la parte alta, ligera crecida en el Vascún. Parte superior del flanco E nevado.
ChVChoglontus → S/N
ChVManzano → S/N
ChVBilbao → S/N
TVAlfa (Las Ilusiones) → S/N.
ChVPalictagua → S/N
ChVCahuají → Nublado y lluvioso

TVRomeo (Runtún) → Lluvia en la mañana, nevado,
emisiones leves de vapor hacia el W.
TSJuive → S/N
TSPunzán (Ulba) → S/N
TSPampa → S/N
TVBasco (Cusúa) → S/N
TChMike (Cusúa) → S/N
TBGitano (Baños) → S/N

12h00 Amanece la cumbre nublada. Noche sin novedad. Valles soleados.

22h00 Se despeja. Volcán tranquilo. Fumarolas en el borde interior N del cráter.

Sábado 23 de agosto de 2008 (día 236)

01h00 Ronda de radio: TVPapa (Pillate) → S/N
TVGolfo (Pondoa) → S/N
TVSierra (Runtún) → S/N
ChVChoglontus → S/N
ChVManzano → S/N
ChVBilbao → S/N
TVAlfa (Las Ilusiones) → S/N.
TVMike (Cusúa) → S/N
TVRomeo (Runtún) → S/N.
TSCanadá (Cusúa) → S/N
TSJuive → S/N
TSPampa → S/N
TSPunzán (Ulba) → S/N, lluvizna al medio día.
TChMike (Cusúa) → S/N

01h15 En el satélite se observa una tormenta que proviene del ENE. Rayos en la cordillera.

02h30 Lluvia nivel 0.5 en Runtún y 1 en Baños.

03h30 Lluvia nivel 0.5 en el OVT.

03h35 1 mm en el pluviómetro de Pondoa. Suben los valores en el AFM de Pondoa a 1200 en el HB, hay un pico de 1000 en el LB del AFM de Juive IG.

03h37 1 mm en el pluviómetro de Pondoa. Nuevamente suben los valores del AFM Juive IG, LB 1200. Los valores en Pondoa HB siguen altos (2 picos 1952 y 1960). Se pide una verificación a TBeco.

03h45 Lluvia nivel 0.8 en Runtún.

03h48 1 mm en el pluviómetro de Pondoa.

03h57 1 mm en el pluviómetro de Pondoa.

04h13 1 mm en el pluviómetro de Pondoa.

04h16 TBeco informa que en La Pampa no hay novedad, el cause está totalmente seco.

04h22 1 mm en el pluviómetro de Pondoa.

04h32 1 mm en el pluviómetro de Pondoa.

04h45 1 mm en el pluviómetro de Pondoa.

04h54 1 mm en el pluviómetro de Pondoa.

04h59 1 mm en el pluviómetro de Pondoa.

05h09 1 mm en el pluviómetro de Pondoa.

05h18 1 mm en el pluviómetro de Pondoa.

05h33 1 mm en el pluviómetro de Pondoa.

06h00 1 mm en el pluviómetro de Pondoa.

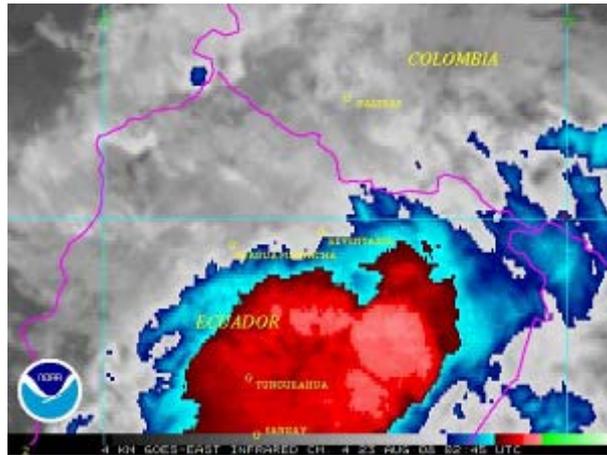


Fig. 1 Tormenta en la región central del país.

12h00 Amanece nublado. Noche sin mayor sismicidad. La DCBaños se encuentra evaluando los daños.

15h00 TVSierra (Runtún) reporta lluvia nivel 0.5 en la parte alta del volcán.

Domingo 24 de agosto de 2008 (día 237)

01h00 Ronda de radio:
 AlfaBravo (Alcalde de Baños) → S/N
 TVPapa (Pillate) → S/N
 TVGolfo (Pondoa) → Lluvia desde las 19h00 de ayer.
 ChVChoglontus → S/N
 ChVBilbao → S/N
 TSCanadá (Cusúa) → S/N
 ChVPalictagua (Cusúa) → Lahar en Mapayacu, bloques de hasta 50 cm.
 CRBaños → labores de búsqueda y rescate.
 Delta 2 (Baños) → readecuación de las tomas de agua.
 TChMike (Cusúa) → QRM

12h00 Amanece parcialmente despejado. Cumbre Nevada. Noche tranquila.

19h30 Volcán nublado. Todo tranquilo.

23h15 Se despeja. Emisión de vapor, forma una columna de 500 m snc y una pluma que se dirige hacia el N y luego el W.

2.- LAHARES

Sábado 23 de agosto de 2008 (día 236)

03h30 Lluvia nivel 0.5 en el OVT.
03h35 1 mm en el pluviómetro de Pondoa. Suben los valores en el AFM de Pondoa a 1200 en el HB, hay un pico de 1000 en el LB del AFM de Juive IG.
03h37 1 mm en el pluviómetro de Pondoa. Nuevamente suben los valores del AFM Juive IG, LB 1200. Los valores en Pondoa HB siguen altos (2 picos 1952 y 1960). Se pide una verificación a TBEco.
04h45 Se disparan los valores del AFM de Bilbao: LB 1474. Se llama por radio pero nadie responde.
04h50 Se comunica el lahar de Bilbao a Hidroagoyán.
04h51 Se disparan los valores del AFM de Pondoa: LB 2800. Los AFMs de Juive no presentan novedades.
05h00 AFM Juive IG: LB 656. AFM Vascún; **LB 603. Se da alerta a TBEco.**

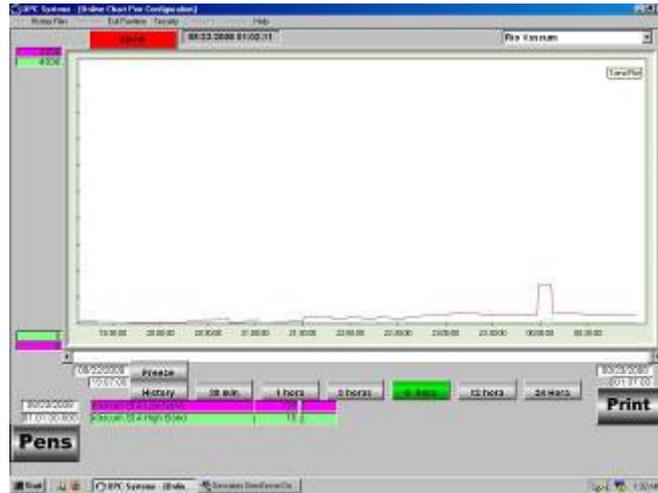


Fig. 2 Registro del AFM de Vazcún correspondiente a la madrugada de sábado 23 de agosto. El pico observado lo interpretamos como el desfogue del represamiento ubicado varios cientos de metros aguas abajo del AFM.

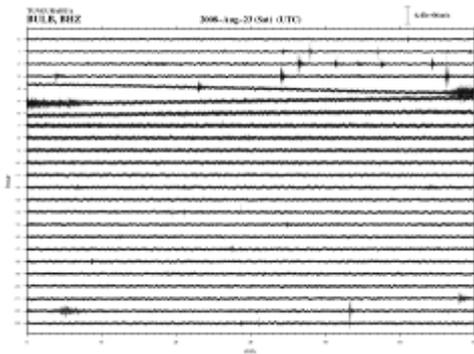


Fig. 3 Registro del BB de Ulba. El aluvión se produjo a las 04h55 TU.

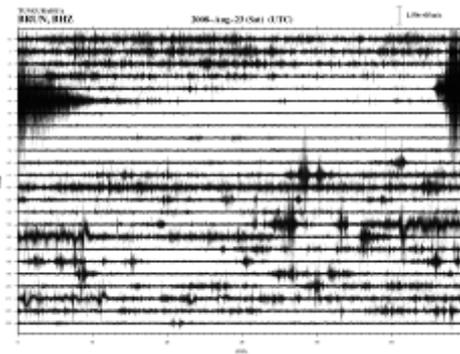


Fig. 4 Registro del BB de Runtún. La amplitud de la señal es mayor debido a su cercanía a la quebrada de Vazcún.

05h05 AFM Pondoá: LB 3677. AFM Juive Prueba: LB 871. Vigía de El Salado reporta vibración del Suelo y ruido fuerte. Se registra tremor en el BB de Pondoá.

05h11 TBEco reporta lahar sumamente grande en el Vazcún. Se pasa QTC a Hidroagoyán. TBGitano reporta 2 niños desaparecidos y una familia es trasladada al Hospital. Hablan que el lahar paso sobre el puente viejo??

05h11 AFM Juive IG: LB 1587 y Juive Prueba: LB 3555. Se reporta lahar en Juive a Hidroagoyán y a TBEco. Deciden cerrar la vía en Los Pájaros.

05h15 Alta frecuencia en Juive sísmica, 2 mm de amplitud.

05h28 Alta frecuencia en Bilbao sísmica. Suben los valores del AFM. ChVBilbao reporta ruidos en la parte alta de la quebrada.

05h35 Aumenta la amplitud en Bilbao sísmica.

12h30 DB y CR visitan las piscinas de El Salado, están totalmente destruidas. El calado del flujo fue de unos 4 m. El puente de ingreso a las piscinas no existe más. El tope del flujo llego hasta la garita de la boletería.

Los dos niños desaparecidos vivían en una caja junto al río en la parte baja de Las Ilusiones. Su madre y otro niño están en el Hospital de Baños.

El punte de ingreso a Baños presenta daño estructural. La columna central está rota.

La viga horizontal del soporte del puente viejo está doblada. El flujo pasó sobre el puente.

Domingo 24 de agosto de 2008 (día 237)

19h40 ChVBilbao reporta que los lahares de la madrugada del sábado 23 fueron bastante fuertes. Estos descendieron por Pingullo y por Bilbao.

3.- ACTIVIDAD SÍSMICA

Día	SISMICIDAD TOTAL (LP+HB+VT)	EXP.	LP	HB	VT	TREMORES EMISIONES
18-ago-08	28	0	28	0	0	0
19-ago-08	34	0	33	0	1	0
20-ago-08	36	0	36	0	0	0
21-ago-08	7	0	7	0	0	0
22-ago-08	9	0	9	0	0	0
23-ago-08	12	0	12	0	0	0
24-ago-08	19	0	19	0	0	0
Promedio diario esta semana	20,7	0	20,5	0	0,1	0
Promedio diario semana anterior	40,4	0,0	39,6	0,0	0,9	0,0
Promedio diario 2008 a la fecha	56,5	36,8	56,2	0	0,3	29,0
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 la cuadra de datos del IAS y los boletines diarios del IG.

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

Inclinometría:

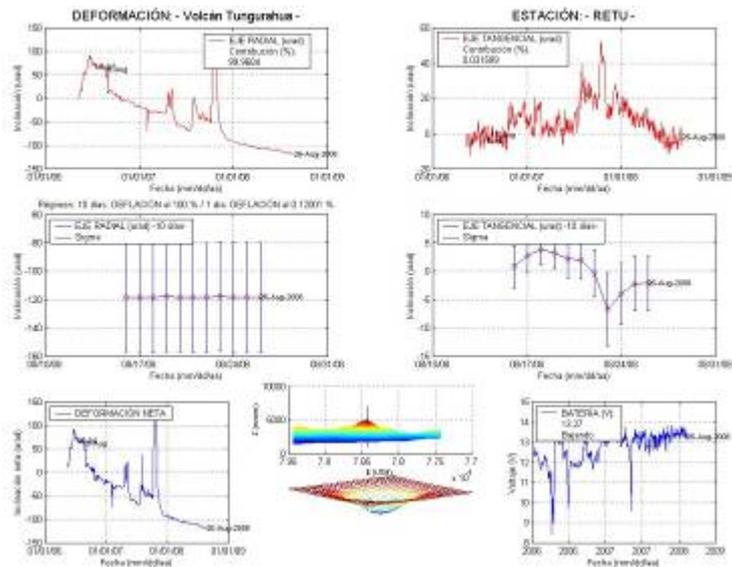


Figura 6: Registro del inclinómetro de RETU, hasta el 24 de Agosto de 2008

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)	19	10	W	07h00 – 17h00	858	B,C
	20	10	W	07h00 – 17h00	41	B,C
	21	10	W	07h00 – 17h00	16	B
	22	10	W	07h00 – 17h00	10	B
	23	10	W	07h00 – 17h00	13	B,C
	24	10	W	07h00 – 17h00	26	C
	25	10	SWS	07h00 – 17h00	22	C

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
19	Pillate	10	W	07h00 – 17h00	nd	B,C
	Bayushig		W		68	B,C
	Huayrapata		W		153	B,C
20	Pillate	10	W	07h00 – 17h00	nd	B,C
	Bayushig		W		152	B,C
	Huayrapata		W		179	B,C
21	Pillate	10	W	07h00 – 17h00	nd	B,C
	Bayushig		W		851	B,C
	Huayrapata		W		742	B,C
22	Pillate	10	W	07h00 – 17h00	nd	B,C
	Bayushig		W		389	B,C
	Huayrapata		W		541	B,C
23	Pillate	10	W	07h00 – 17h00	nd	B
	Bayushig		W		522	B
	Huayrapata		W		432	B
24	Pillate	10	W	07h00 – 17h00	Nd	C
	Bayushig		W		613	C
	Huayrapata		W		684	C
25	Pillate	10	W	07h00 – 17h00	nd	C
	Bayushig		W		394	C
	Huayrapata		W		447	C

Tabla 3: Resultados de mediciones de SO₂ obtenidos mediante el método DOAS por estaciones del proyecto NOVAC

Infrasonido:

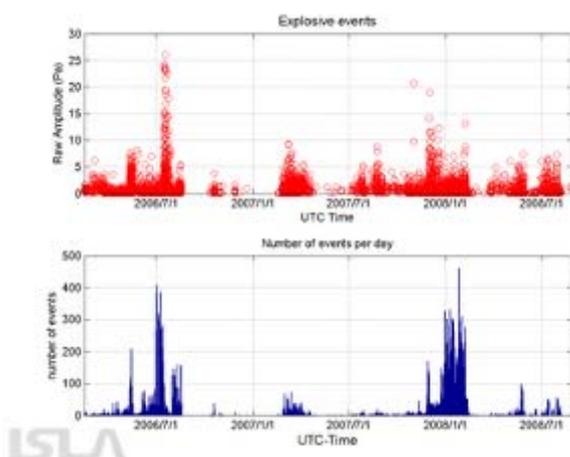


Fig. 7: Registro de infrasonido (estación RIOE). (Arriba) Amplitud de la señal acústica de eventos explosivos detectados durante la última semana. (Abajo) Amplitud de la señal acústica de las explosiones y un histograma mostrando el número diario de las mismas desde febrero de 2006

5. ACTIVIDADES GEOLÓGICAS

Domingo 24 de agosto de 2008 (día 237)

12h00 DB y CR visitan el río Vazcún para observar los daños causados por el aluvión.



Fig. 8 Superficie inundada por el aluvión en el Sector de las piscinas de El Salado.



Fig. 9 Las piscinas fueron totalmente dañadas por el flujo.



Fig. 10 El flujo transitó sobre el puente viejo del Vascún dejando un depósito de 20 cm de lodo sobre este. La viga horizontal del puente se encuentra doblada.



Fig. 11 Depósito del aluvión en el sector del puente principal de ingreso a Baños. El pilar central fue dañado por las rocas.

Lunes 25 de agosto de 2008 (día 238)

15h00 DB y JB llegan al sitio del deslizamiento en el sector de Nahuazo. Se desciende y se toman medidas del tamaño del deslizamiento. De las observaciones realizadas se llega a la siguiente conclusión:

- 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 cauce del río formando un embalse de aproximadamente 20m de ancho (dique) x 100 m (longitud inundada) x 3 m de profundidad promedio (agua empozada).

2) Noche lluviosa (13 mm en 3 horas), las paredes de los valles se encuentran saturadas en agua. 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.

3) Un segundo deslizamiento (Agosto 23) se produjo 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 más poderosa, provocando daños aguas abajo en la zona poblada (Nahuazo – El Salado - Las Ilusiones – Puentes de ingreso a Baños).

3) Posterior al deslizamiento, se producen 2 nuevos deslizamientos de menor tamaño (50 x 41 x 3 y 15 x 20 x 3, aguas abajo y aguas arriba, respectivamente), los que no han llegado a taponar el río por el momento. El deslizamiento continúa desprendiendo material.



Fig. 12 Escarpe del deslizamiento de Nahuazo. El ancho del cauce del río a la altura del depósito es de 41 m.

Se realizaron dos secciones, para el cálculo de velocidad y caudal del flujo.

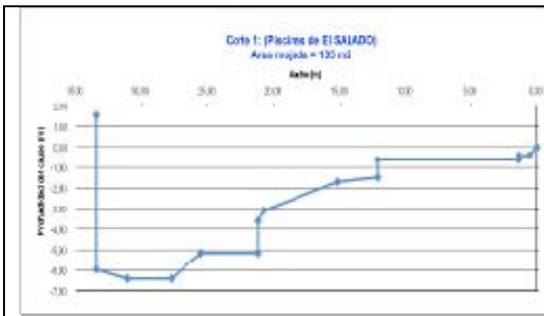


Fig. 13 Sección Piscinas de El Salado.

Diferencia de alturas = 1.53 m
 Radio de curvatura = 50 m
 Longitud inundada = 33.4 m
Velocidad = 4.7 m/s
 Área inundada = 135 m²
Caudal pico = 640 m³/s



Fig. 14 Sección a 300 m aguas debajo de las Piscinas de El Salado.

Diferencia de alturas = 2.5 m
 Radio de curvatura = 50 m
 Longitud inundada = 27 m
Velocidad = 6.7 m/s
 Área inundada = 100 m²
Caudal pico = 670 m³/s

OVT / IG – EPN
 CR-DB-JB-SA/AA-GV