



El Volcán Tungurahua:

12 AÑOS DE ACTIVIDAD
ERUTIVA

Ing. Jorge Bustillos A., MSc

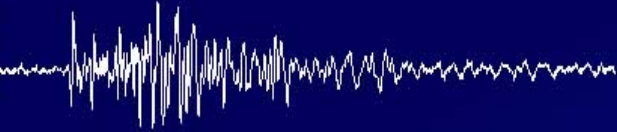
Silvia Vallejo

Instituto Geofísico - EPN

Quito-Ecuador



IG

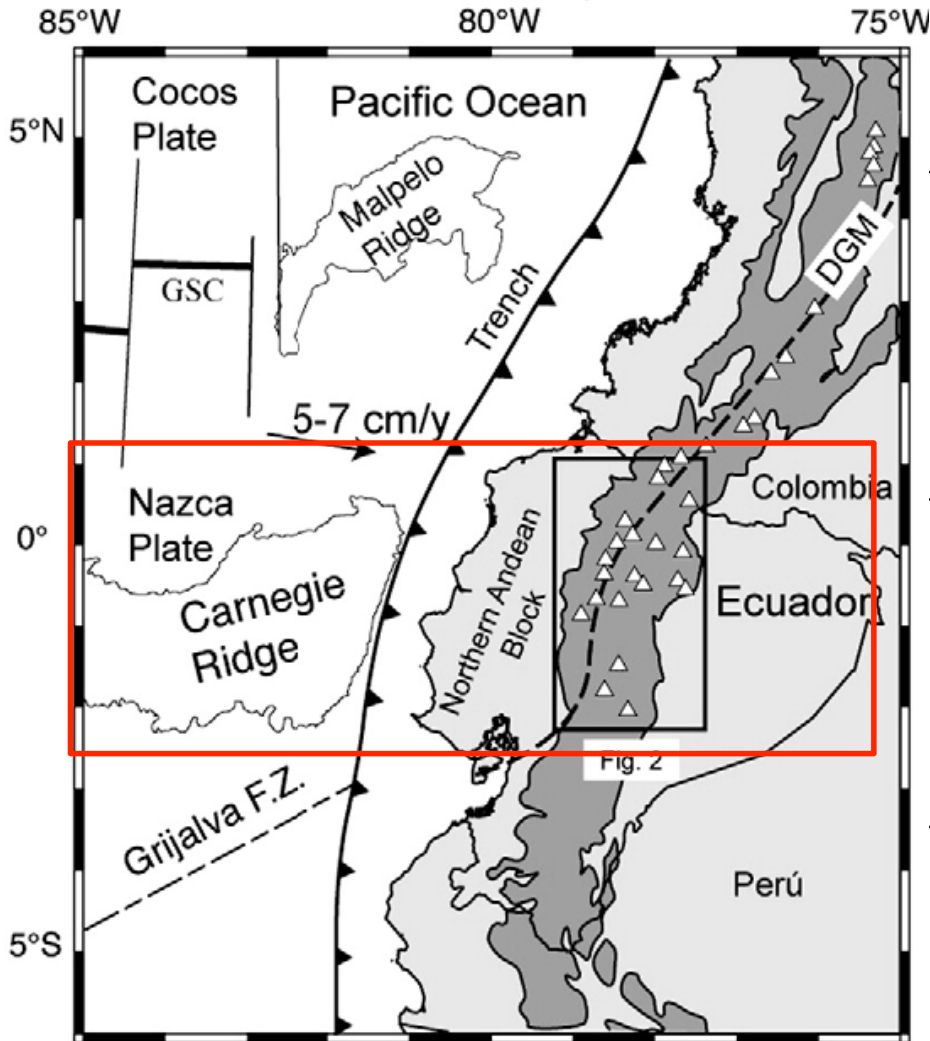


CONTENIDO

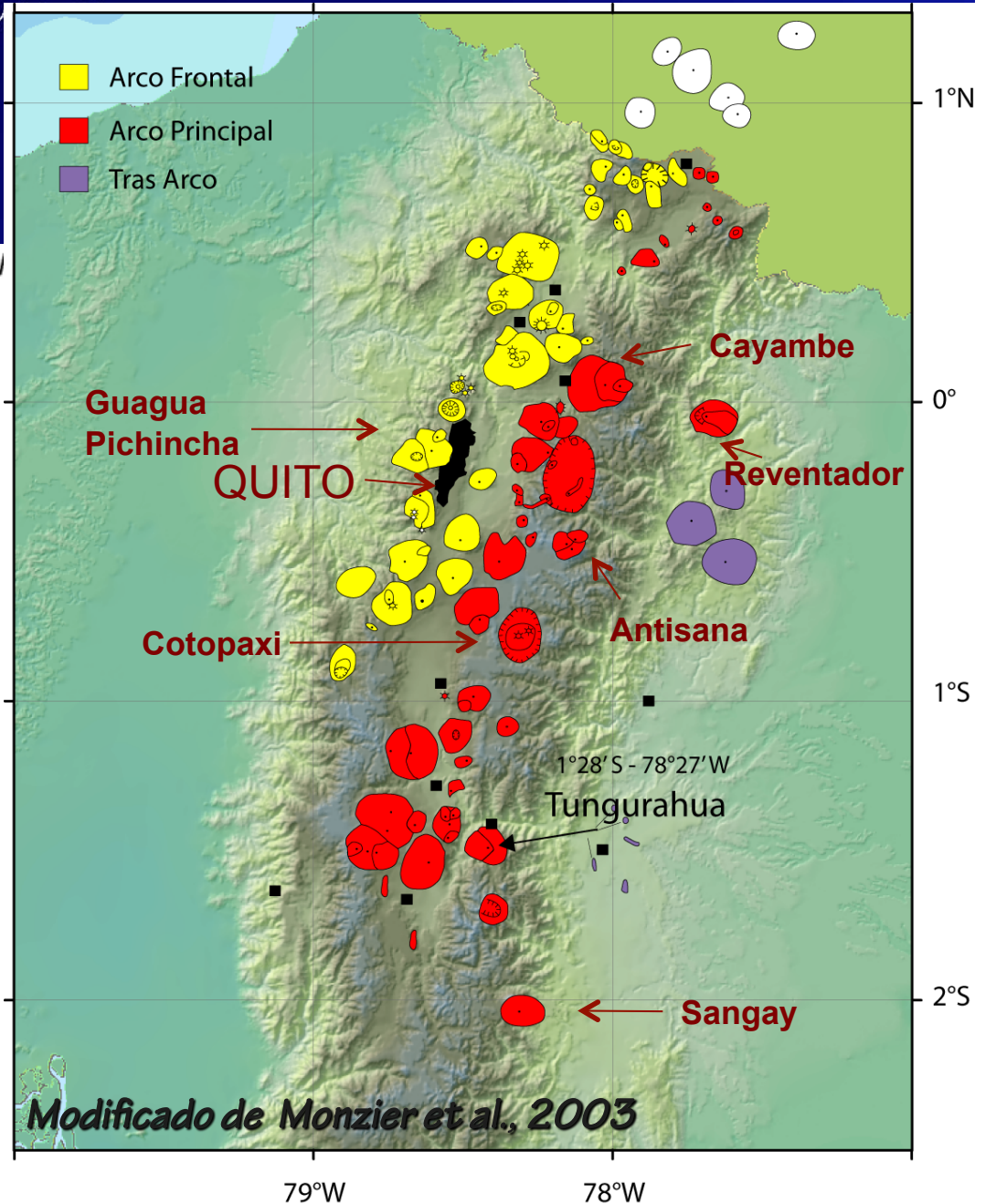
- MARCO GEODINAMICO DEL ECUADOR
- EL VOLCÁN TUNGURAHUA
- SISTEMA DE MONITOREO
- SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA
- PERIODO ERUPTIVO ACTUAL



Modificado de Gutscher et al., 1999



MARCO GEODINAMICO



EL VOLCÁN TUNGURAHUA

IG

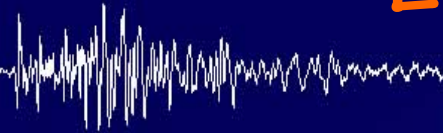
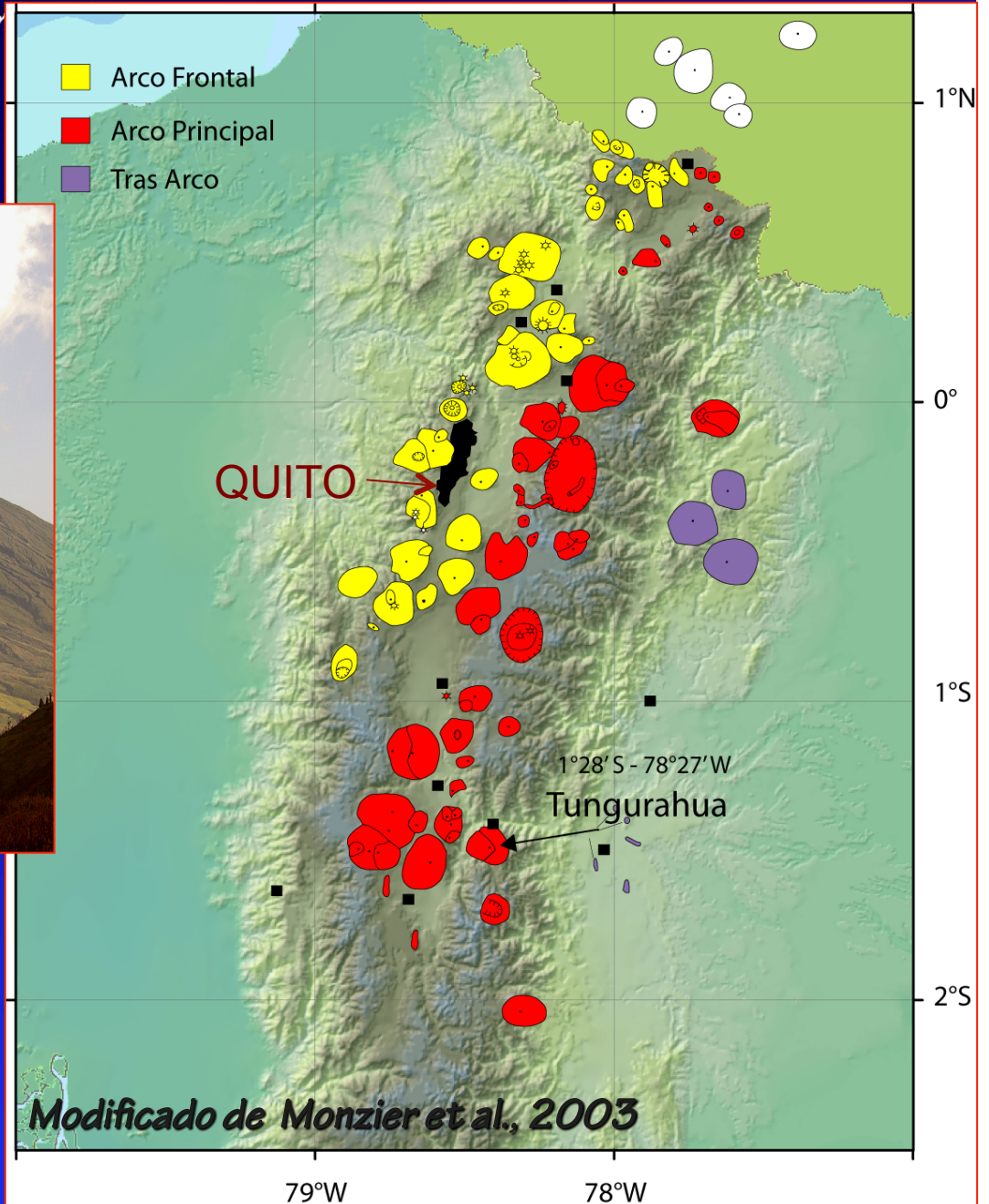


Foto. J. Bustillos, IG-EPN

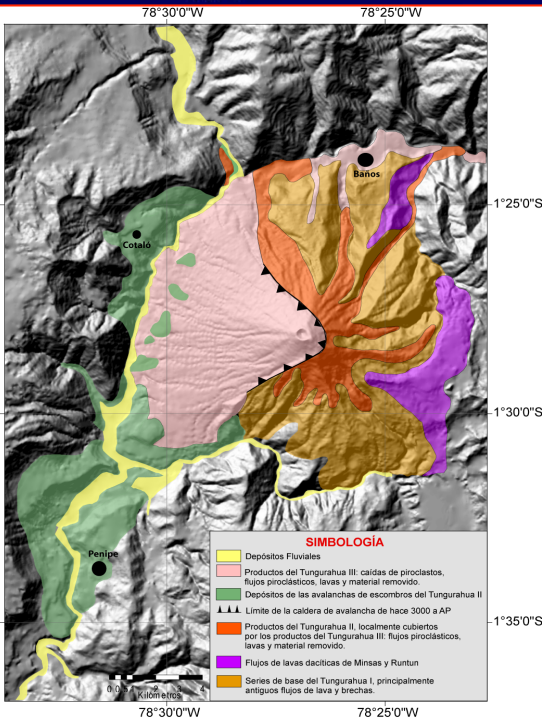


- Forma cónica.
- Diámetro basal de 14 km.
- Cráter de 500 m de diámetro y 100 de profundidad.
- Relieve de 3300 (N) y 2600 (S y E) m.
- Pendiente de 30 - 35°.
- Drenado por 3 ríos principales: Puela, Chambo y Pastaza.
- Volcán activo (4 erupciones históricas)

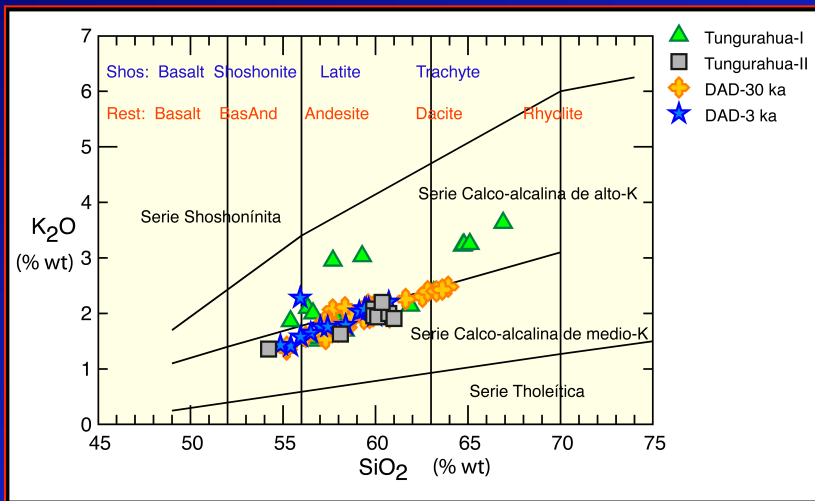
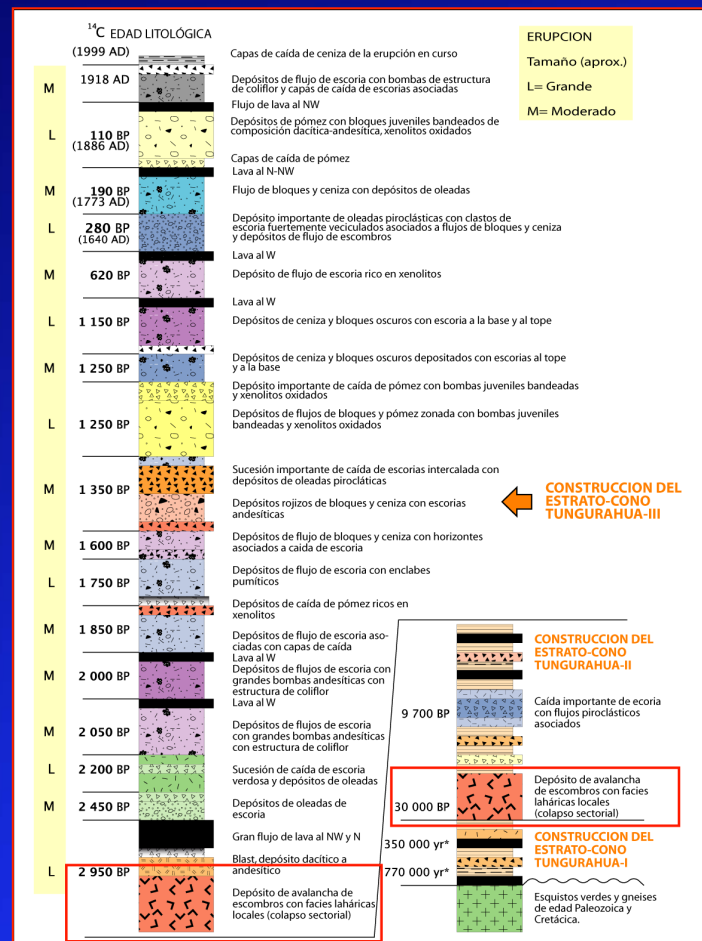


EL VOLCÁN TUNGURAHUA

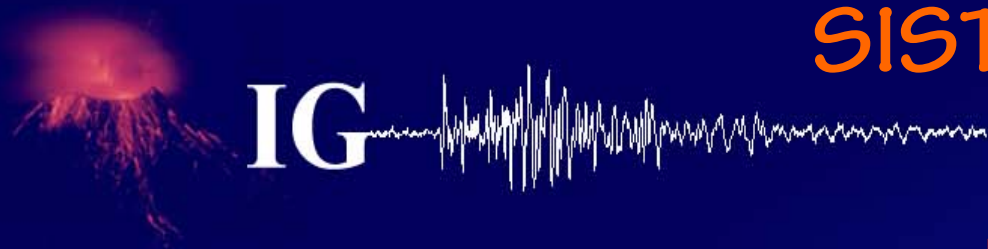
IG



Modificado de Bustillos, 2008

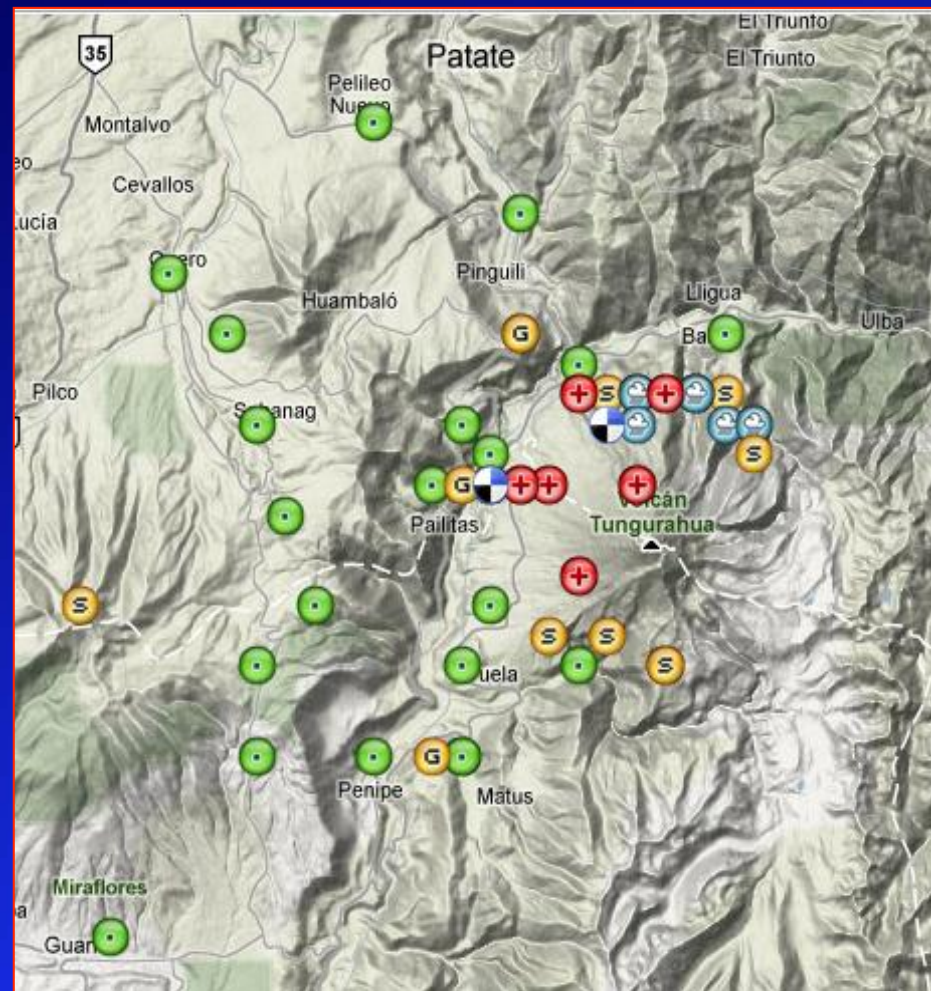


Instituto Geofísico EPN
Monitoreando la actividad sísmica y volcánica

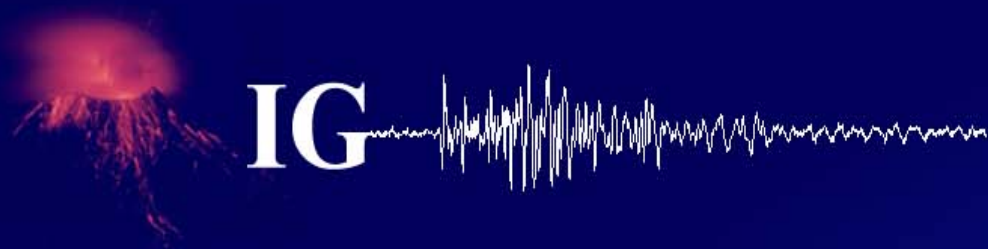


SISTEMA DE MONITOREO

- Sísmico (Período corto, banda ancha)
- Deformación (GPS, Inclínómetros, EDM)
- Gases (SO_2 , CO_2): DOAS, NOVAC
- Geoquímica (Aguas y Gases)
- Térmico (Fijo y Travesías)
- Lahárico
- Dispersión de nubes y caída de ceniza (tiempo real, cenizómetros)
- Trabajo de campo



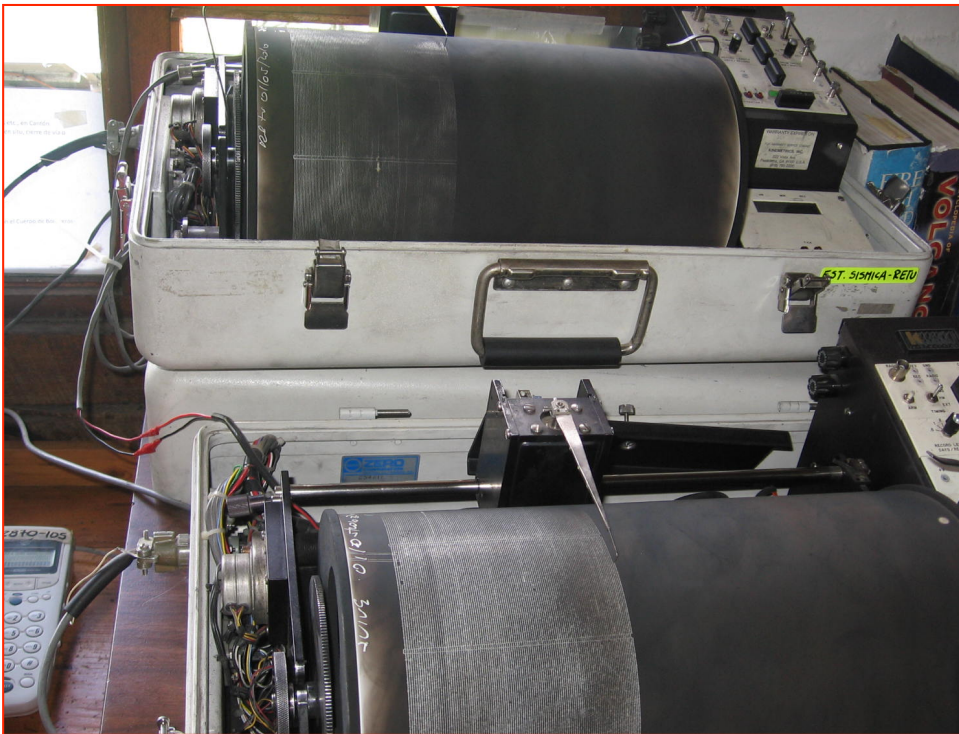
Instituto Geofísico EPN
Monitoreando la actividad sísmica y volcánica



SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA

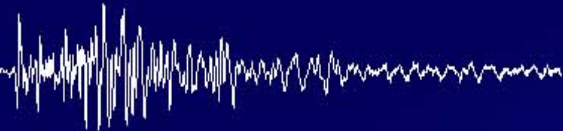
- *Grupo OVT – Turno de una semana: jefe (voz oficial) y asistente*
- *Grupo de vigías – Más de 30 voluntarios (UGR – Líderes comunitarios)*
- *Sistema de monitoreo – Red sísmica, lahárica, pluviógrafos, geodesía, geoquímica (gases y aguas), térmica, visual (desde OVT y sobrevuelos)*







IG

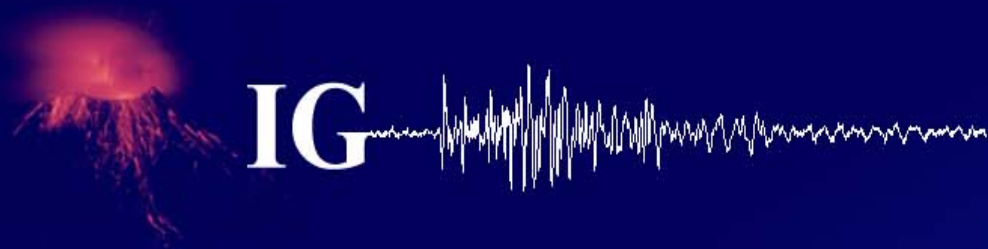


SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA



- Sistema de comunicación de onda civil (UGR, Organismos de socorro, radioaficionados)
- Teléfono fijo
- Teléfono celular y satelital
- Fax
- Teléfono fijo de emergencia
- Internet

Instituto Geofísico EPN
Monitoreando la actividad sísmica y volcánica



SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA

- *Capacitación constante*
- *Mapa de peligros volcánicos → distribución*
- *Más de 700 alertas exitosas relacionadas a flujos de lodo con cero víctimas mortales*
- *Información constante en épocas de crisis volcánicas (informes especiales, diarios)*
- *Reportes inmediatos vía voz (radio) a tomadores de decisión relacionado a ciertos fenómenos volcánicos*

SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA

Julio-Agosto, 2006
Foto: C. Ramos, IG-EPN



Febrero, 2008
Foto: J. Bustillos, IG-EPN



Mayo, 2010
Foto: J. Bustillos, IG-EPN

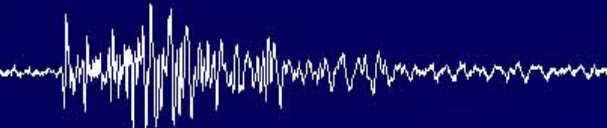


Diciembre, 2010
Foto: J. Bustillos, IG-EPN



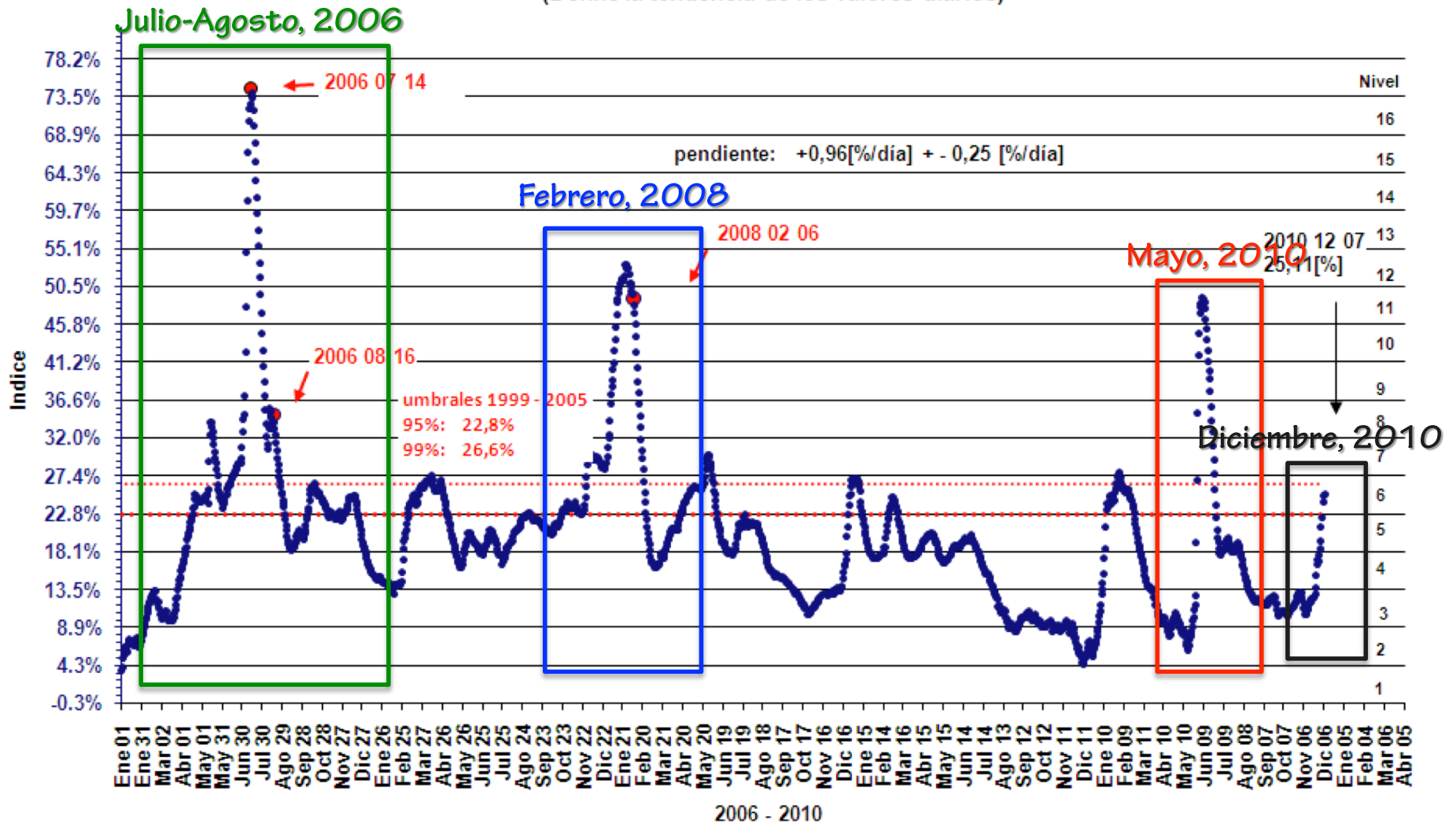


IG



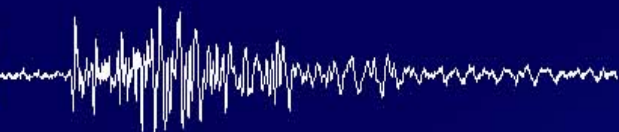
PERIODO ERUPTIVO ACTUAL

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





IG

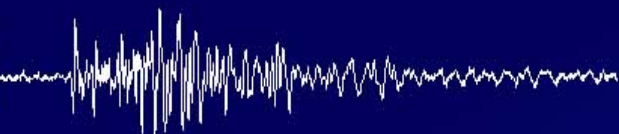


PERIODO ERUPTIVO ACTUAL

EVENTO	HORA (TU)	BRUN_BHZ	BRUN_BDF	REPORTE
1	13:50	0.1597	0.1070	Bramidos desde Cusua y Chacauco
2	14:05	0.8324	0.9249	Comunicación del auxiliar de turno al jefe de turno en Quito, sobre el ascenso paralelo de las componentes sísmica e infrasonido de BRUN
3	14:06	0.8814	0.9848	Comunicación a la sala situacional nacional de la SNGR de la posible generación de flujos piroclásticos
4	14:17	1.4350	1.4778	Bramidos intensos y rodar de rocas por los flancos
5	14:20	1.4993	1.5298	Comienza la evacuación en Cusúa
6	14:26	1.6308	1.6475	Suena la sirena en Cusúa, Pondoá, Vazcún, el OVT informa sobre medidas de evacuación
7	14:31	1.6686	1.6723	Informan desde Baños el vibrar de ventanales y puertas
8	14:38	1.7112	1.5897	Se registra un PF en la zona alta de Vazcún y en el flanco occidental
9	14:46	1.5783	1.4952	Otro pulso de PF x Vazcún
10	14:49	1.6194	1.5396	Otro pulso de PF x Vazcún
11	14:51	1.6104	1.5457	PF's por Vazcún y por el lado occidental
12	14:52	1.5871	1.5462	Movimiento de ventanales en Patate
13	14:54	1.5842	1.5167	PF's por La Rea, Mapayacu, Mandur, se observa el rodar de bloques y una pluma al SW.
14	14:56	1.5430	1.4673	Otro pulso de PF's por las Q. del W.
15	15:02	1.5182	1.4459	Los PF's de las Q. de Vazcún se hace más grande y también hay PF's por Juive Grande
16	15:04	1.3925	1.3699	Intento de comunicación con el alcalde de Penipe, pero no hay respuesta
17	15:06	1.3273	1.2963	Pelileo en operaciones de emergencia, desde Cusúa y Chacauco piden información
18	15:09	1.2378	1.1833	Se produce la evacuación en Juive Chico
19	15:12	1.1969	1.1273	Se produce otro pulso de PF en Vazcún
20	15:14	1.2053	1.1621	Se produce la evacuación de Bilbao, no se observa PF's por la Q. de Bilbao
21	15:17	1.1948	1.1529	El vigía de Chacauco reporta que por la Q. Choglontús se observa al PF 500mbnc
22	15:19	1.2161	1.2038	Cierran puente de las Juntas, restringen circulación a los sectores aledaños al volcán
23	15:22	1.2464	1.2492	PF sobre Cusúa, bastante grande, con continuos pulsos que lo alimentan, se encuentra aproximadamente 4000mbnc, tomando curso hacia el estadio de Cusúa.
24	15:27	1.2151	1.1971	Pondoá no funcionan las sirenas.
25	15:28	1.1927	1.1649	PF por Mandur

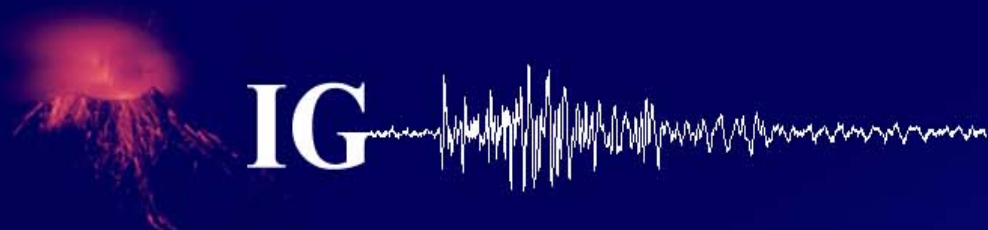


IG



PERIODO ERUPTIVO ACTUAL

26	15:31	1.0897	1.0578	En la Pampa activan acciones de emergencia
27	15:31	1.0897	1.0578	Se produce otro pulso de PF en la Q. Mandur y Cusúa. se activan sirenas en Pandoa.
28	15:34	1.0579	1.0310	95% de personas evacuadas de las zonas de peligro.
29	15:37	1.0326	1.0394	Desde Choglontús reportan PF por la Q. de Ingapirca y desde Cusúa observan bloques incandescentes rodando por los flancos del volcán.
30	15:42	1.0857	1.0692	PF en la Q. Achupashal
31	15:45	1.0287	0.9976	PF nuevo por la Q de Cusúa
32	15:48	0.9397	0.9034	Descenso continuo de PF por Cusúa y PF pequeño por Vazcún, se ve el rodar de Bloques incandescentes.
33	15:56	0.2504	0.1956	Fuerte explosión precedida por un silencio total
34	15:58	0.3266	0.2407	Flujos piroclásticos en Vazcún y Cusúa
35	16:03	0.4061	0.3136	Inicio de un segundo pulso, flujo piroclástico en la quebrada Mandur, e inicio de evacuación de ganado en algunos sectores.
36	16:35	0.8585	0.8957	Flujos piroclásticos en la quebrada Mandur
37	16:39	0.8967	0.9354	Importante PF en Cusúa. Vibración de piso y ventanales en Patate
38	16:42	1.0008	1.0513	PF en Cusúa
39	16:45	1.0623	1.1054	PF en Vazcún
40	16:47	0.9916	1.0299	Confirmada la evacuación de Choglontús y Penipe
41	16:59	1.1467	1.1761	PF en Cusúa
42	17:12	0.8603	0.9106	Importante PF en Cusúa
43	17:14	0.8339	0.8898	Proyección de bloques alcanzan 1000 m sobre la cumbre
44	17:19	0.7167	0.7705	PFs en Cusúa. Importante PF en Mandur
45	17:26	0.7843	0.8252	Inicio del tercer pulso
46	17:28	0.8328	0.8556	PF en Cusúa. Cañonazos provocan vibración de puertas y ventanas
47	17:30	0.8546	0.8789	PF en Mandur
48	17:35	0.9791	1.0180	Fuerte cañonazo provoca vibración de puertas y ventanas en el OVT
49	17:37	1.0563	1.0904	Inicio de desgasificación significativa (BDF > BHZ) y posterior relajamiento
50	17:46	0.9900	1.1118	PF en Cusúa. Cañonazo con vibración de puertas y ventanas
51	17:53	0.9704	1.1510	PF en Cusúa
52	18:23	0.4922	0.5006	PF en Cusúa
53	18:31	0.4143	0.4363	PF en Vazcún
54	18:44	0.2471	0.2264	PF pequeño pero muy rápido en Mandur. Silencio total. Ultimo PF principal (?)
55	20:00	0.1495	0.0905	Se observa alta actividad fumarólica

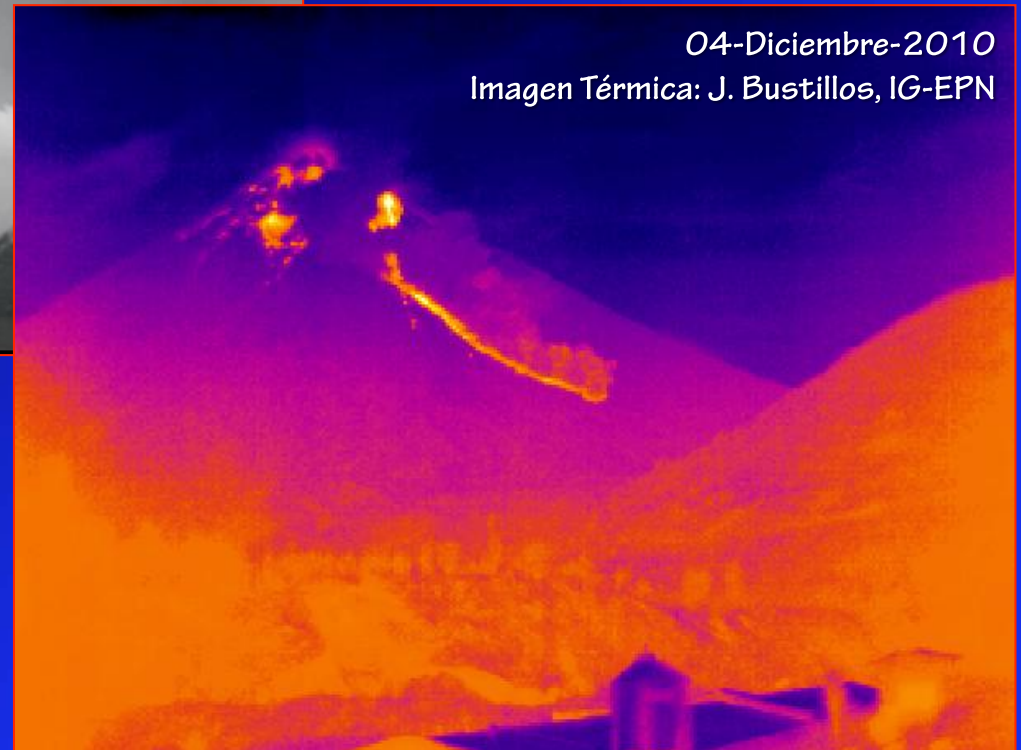


PERIODO ERUPTIVO ACTUAL

04-Diciembre-2010
Foto: J. Bustillos, IG-EPN



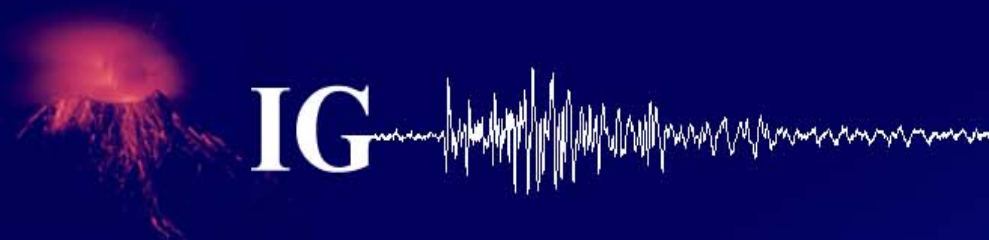
04-Diciembre-2010
Imagen Térmica: J. Bustillos, IG-EPN



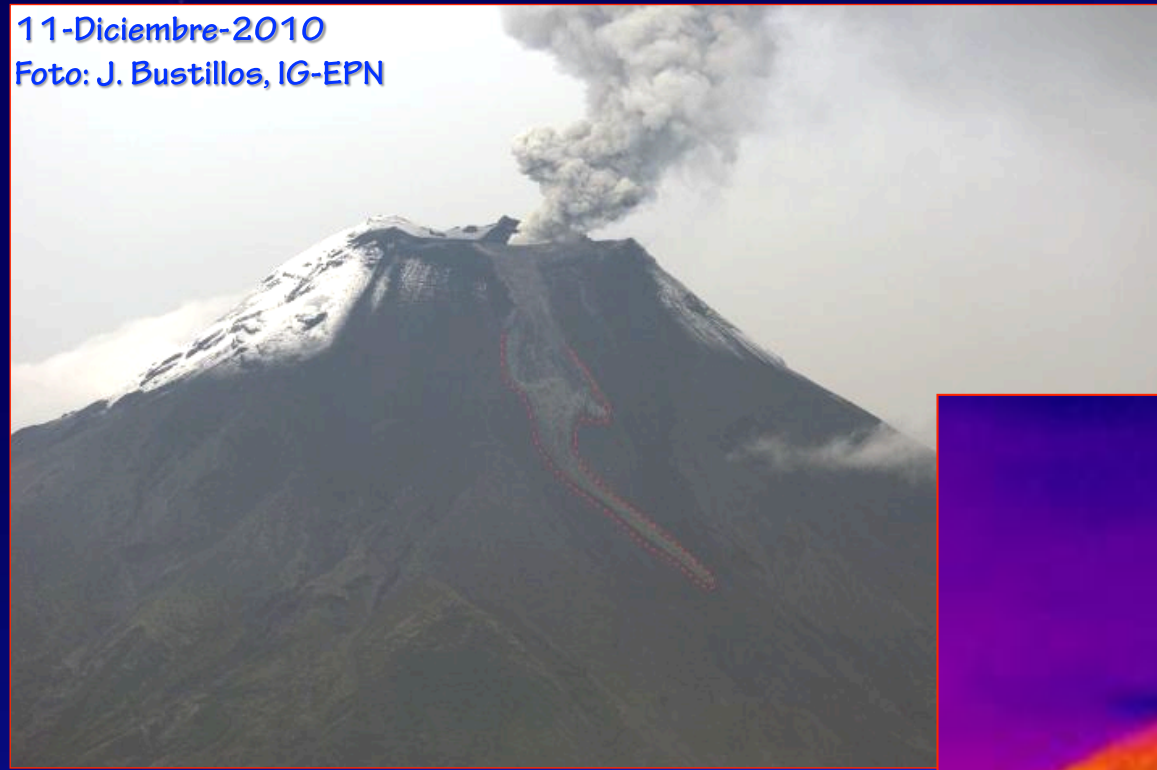
04-Diciembre-2010
Descensos de Flujos
Piroclásticos

Video: B. Bernard, IRD-IG

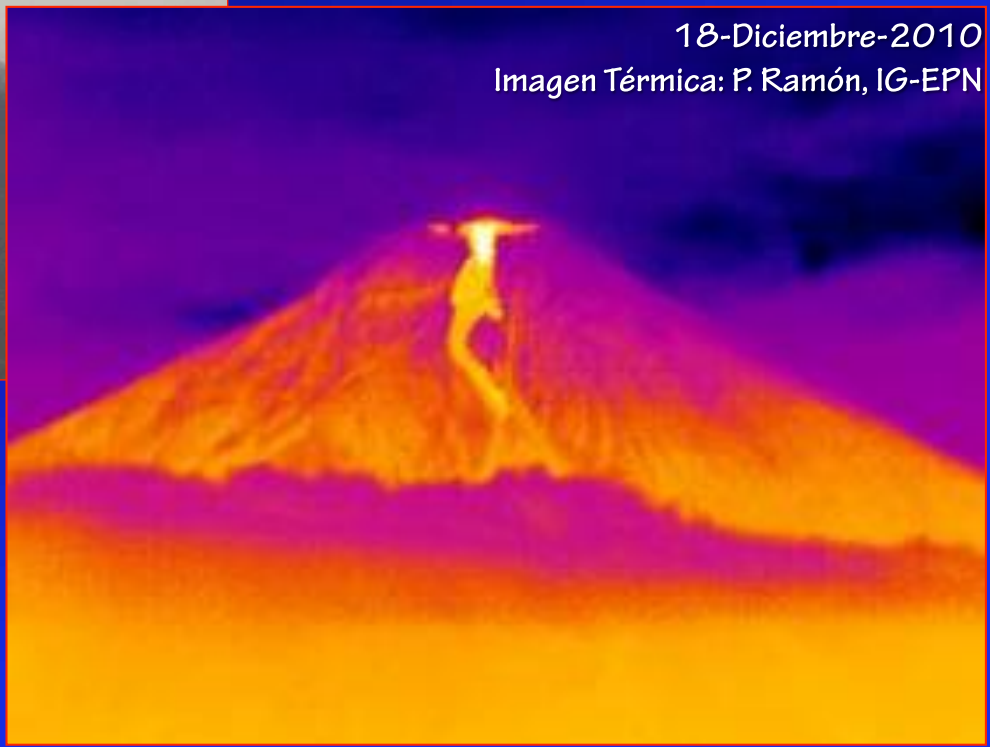




PERIODO ERUPTIVO ACTUAL

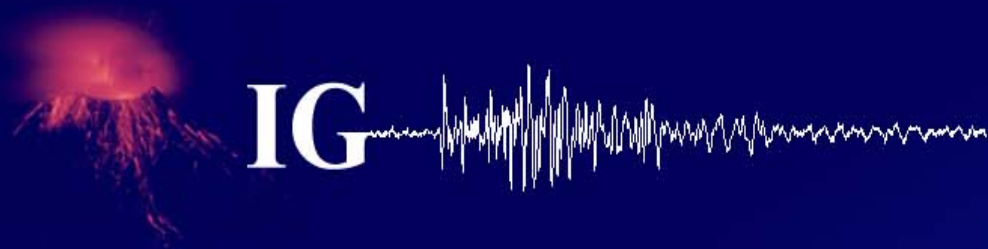


11-Diciembre-2010
Foto: J. Bustillos, IG-EPN



18-Diciembre-2010
Imagen Térmica: P. Ramón, IG-EPN

05-Diciembre-2010
Descenso de un Flujo de Lava



PERIODO ERUPTIVO ACTUAL

Diciembre-2010

Explosiones, Fuente de lava
continua y actividad
estromboliana



14-Diciembre-2010
Foto: P. Ramón, IG-EPN



10-Diciembre-2010
Foto: J. Bustillos, IG-EPN

Video: Silvia Vallejo, IG-EPN

Instituto Geofísico-EPN
Observatorio Volcán Tungurahua
2010/12/06-19h30(TL)



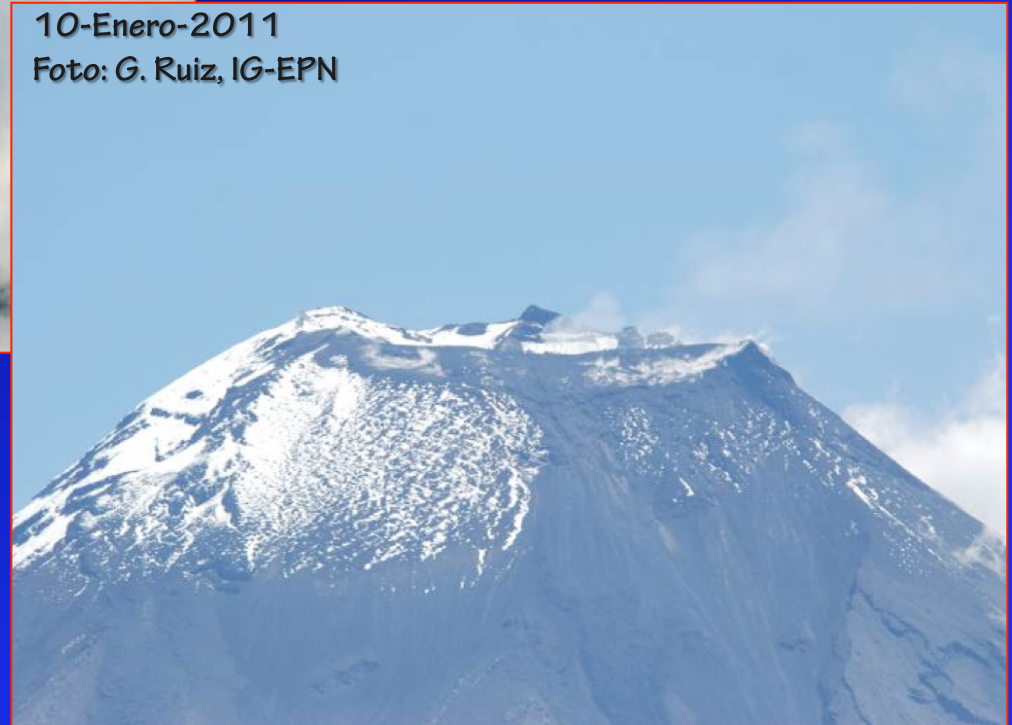
PERIODO ERUPTIVO ACTUAL

07-Enero-2011
Foto: P. Cruz, IG-EPN



25-Diciembre-2010,
Enero-2011
Emisiones únicamente de
vapor

10-Enero-2011
Foto: G. Ruiz, IG-EPN



MUCHAS GRACIAS...!!!