



VOLCÁN COTOPAXI RESUMEN ANUAL DE ACTIVIDAD 2008

Durante el 2008 la actividad sísmica del volcán se mantuvo en un nivel considerado como alto, al igual que la energía liberada, pero sin llegar a los niveles registrados durante las crisis sísmicas de diciembre 2001 y agosto 2005. No se presentaron enjambres sísmicos ni migración de eventos, ni cambio en la localización de las fuentes sísmicas de las reportadas desde el 2002, es decir, los eventos se ubican bajo el edificio volcánico entre 1 y 5 Km profundidad con cierto número de sismos ubicados alrededor a menos de 10 Km de distancia del cráter.

Con respecto a las observaciones, a pesar de ser esporádicas, no han mostrado anomalías en la actividad fumarólica, la misma que se ha mantenido en un nivel considerado bajo e incluso nulo. No se han recibido reportes de anomalías relacionadas con el olor azufre y/o afectación del glaciar por la actividad sísmica del volcán.

RASGOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD DURANTE EL AÑO

SINTESIS DEL MONITOREO SISMICO

ASPECTOS GENERALES

El número de eventos registrado fue de 9407 eventos (Tabla No. 1y figura No. 1), siendo este el mayor valor contabilizado desde el inicio del monitoreo sísmico del volcán en los años 1970. El promedio diario fue de 25 sismos. No se presentaron enjambres.

Del total contabilizado, el 99% de eventos son sismos producidos por la movilización o vibración de fluidos al interior del edificio (eventos del tipo LP, híbridos y tremor), mientras el 1% son generados por la fractura de rocas (eventos del tipo volcano-tectónicos VT). Con respecto a su localización no se observan migración ni lateral ni en profundidad, y como en ocasiones anteriores, los eventos producidos por movilización de fluidos se encuentran bajo el edificio volcánico entre 1 y 5 Km con respecto a la cumbre, en tanto los eventos de fractura están alrededor del volcán y a la misma profundidad (Figura No. 3)

ESTADISTICAS

En este año se registró un total de 9407 sismos, de los cuales un 98% corresponden a eventos de largo período, 1% a híbridos, menos de 1% a señales de tremor y 1% a volcano-tectónicos.

AÑO	PROMEDIO MENSUAL	PROMEDIO DIARIO	TOTAL
1999	132,8	4,4	1593
2000	90,3	2,95	1083
2001	461,4	15,4	5537

GANADOR DEL PREMIO MUNDIAL SASAKAWA-UNDRO 1992
A la mejor labor en Mitigación de Desastres



**ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
INSTITUTO GEOFISICO**
Campus Ing. José Rubén Orellana

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igeqn.edu.ec

2002	612,1	20,4	7345
2003	475,9	15,6	5711
2004	512,3	16,8	6147
2005	676,8	22,3	8122
2006	344,3	11,3	4131
2007	358,6	11,8	4302
2008	783,9	25,7	9407

Tabla No. 1 Comparación de los promedios mensuales, diarios y del número total de sismos registrados en el volcán Cotopaxi desde el año 1999

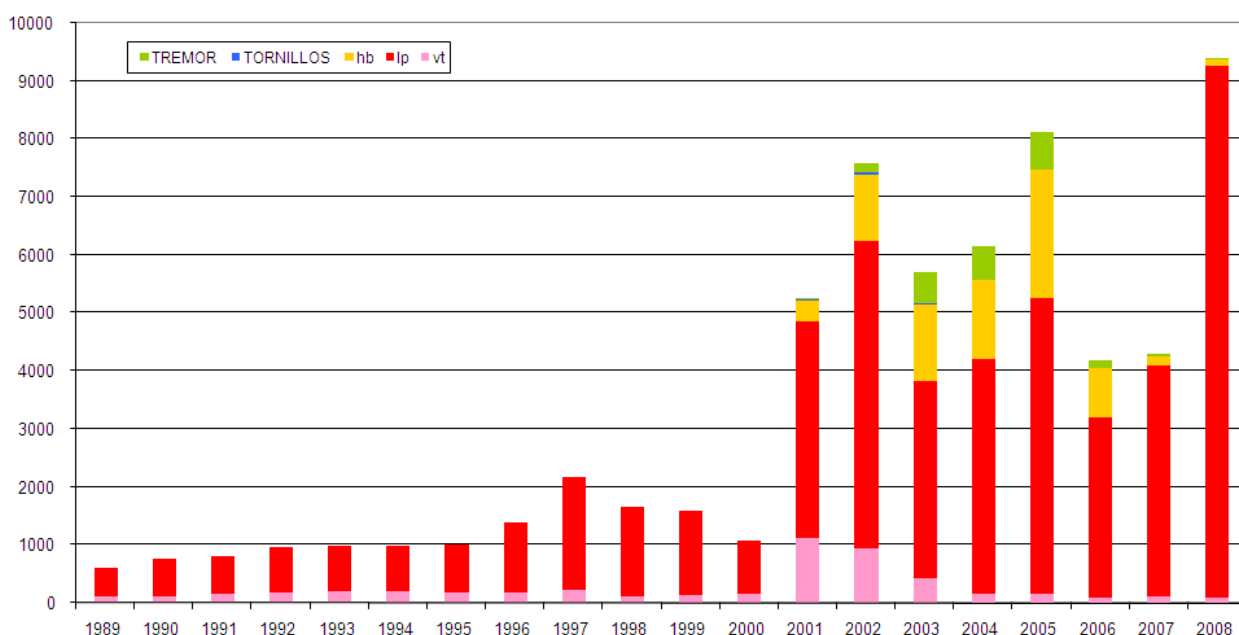


Figura No. 1 Total y tipo de eventos registrados anualmente en el volcán Cotopaxi desde 1989 hasta 2007

En este año la actividad se mantuvo en un nivel alto durante casi todos los meses, variando entre 604 y 1039 eventos al mes, a excepción del mes de junio donde se registró 404 eventos (Tabla No. 2).

Durante este período se tuvieron dos picos separados por un corto período de baja actividad que fue registrado durante el mes de junio (Figura No. 2).

Es importante resaltar que los eventos sísmicos no mostraron cambios en su forma de onda, contenido de frecuencia y localización hipocentral, y más bien muestran las características comúnmente observadas.

2007	VT		LP		HB		TREMOR		TOTAL	PROM
	TOTAL	PROM	TOTAL	PROM	TOTAL	PROM	TOTAL	PROM		
enero	5	0.16	982	31.68	32	1.03	6	0.19	1025	33.06
febrero	3	0.10	879	30.31	3	0.10	4	0.14	889	30.66

GANADOR DEL PREMIO MUNDIAL SASAKAWA-UNDRO 1992
A la mejor labor en Mitigación de Desastres



marzo	4	0.13	803	25.90	10	0.32	1	0.03	818	26.39
abril	4	0.13	578	19.27	15	0.50	7	0.23	604	20.13
mayo	9	0.29	717	23.13	9	0.29	4	0.13	739	23.84
junio	6	0.20	391	13.03	6	0.20	1	0.03	404	13.47
julio	10	0.32	786	25.35	13	0.42	2	0.06	811	26.16
agosto	11	0.35	772	24.90	14	0.45	2	0.06	799	25.77
septiembre	12	0.40	678	22.60	2	0.07	3	0.10	695	23.17
octubre	10	0.32	780	25.16	3	0.10	2	0.06	795	25.65
noviembre	6	0.20	778	25.93	2	0.07	3	0.10	789	26.30
diciembre	5	0.16	1032	33.29	0	0.00	2	0.06	1039	33.52
TOTAL	85	0.23	9176	25.07	109	0.29	37	0.10	9407	25.70

Tabla No. 2 Detalle de la sismicidad registrada mensualmente en el Volcán Cotopaxi durante el año 2008

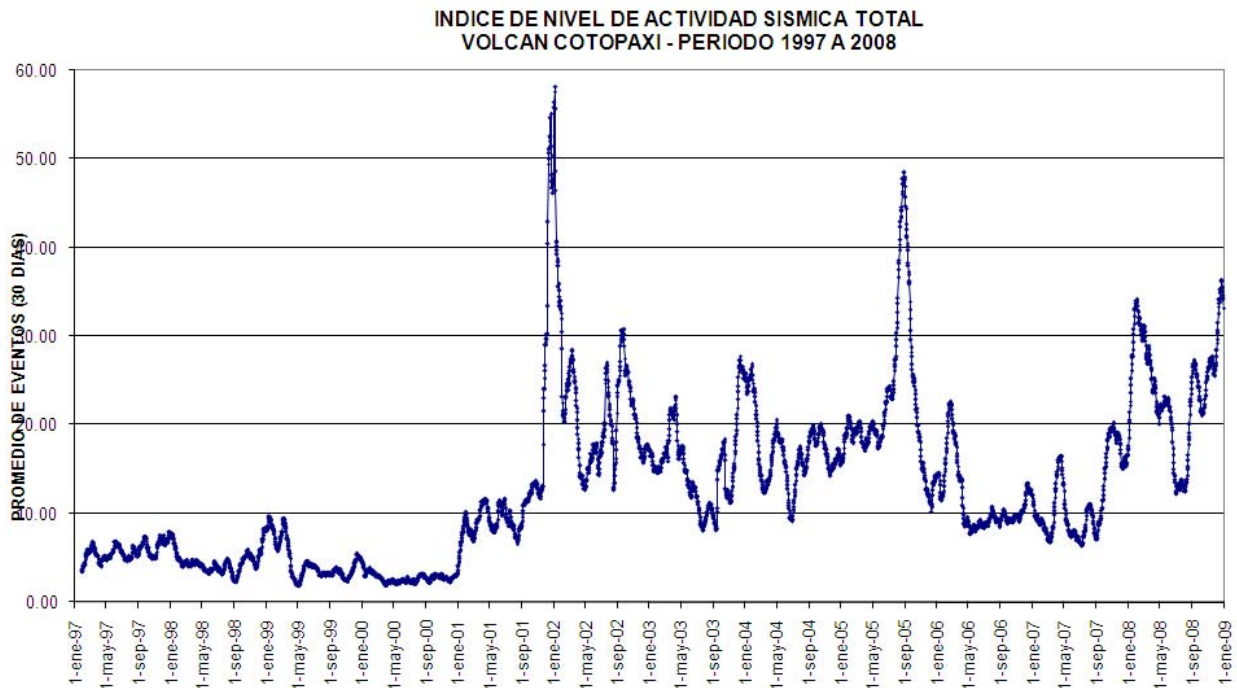


Figura No. 2 Índice que muestra el nivel de la actividad sísmica del volcán Cotopaxi desde 1997 hasta 2008

LOCALIZACIÓN DE EVENTOS SISMICOS

Los eventos localizados corresponden a señales que se registran en más de 5 estaciones sísmicas, con un inicio impulsivo y soluciones con errores menores a los 3 km (respecto a la horizontal y vertical). Por lo que el número de eventos representados en la *figura No. 3* no representan necesariamente el número total de sismos.



Se localizaron un total de 111 eventos de los cuales 98 corresponden a señales del tipo LP y 13 a sismos del tipo VT. Como se puede observar en la figura No. 3, la mayor parte de los eventos se localiza bajo el edificio volcánico entre 1 y 5 Km de profundidad, con un pequeño grupo de eventos del tipo VT ubicados alrededor del edificio hasta aproximadamente 10 Km de la cumbre del volcán.

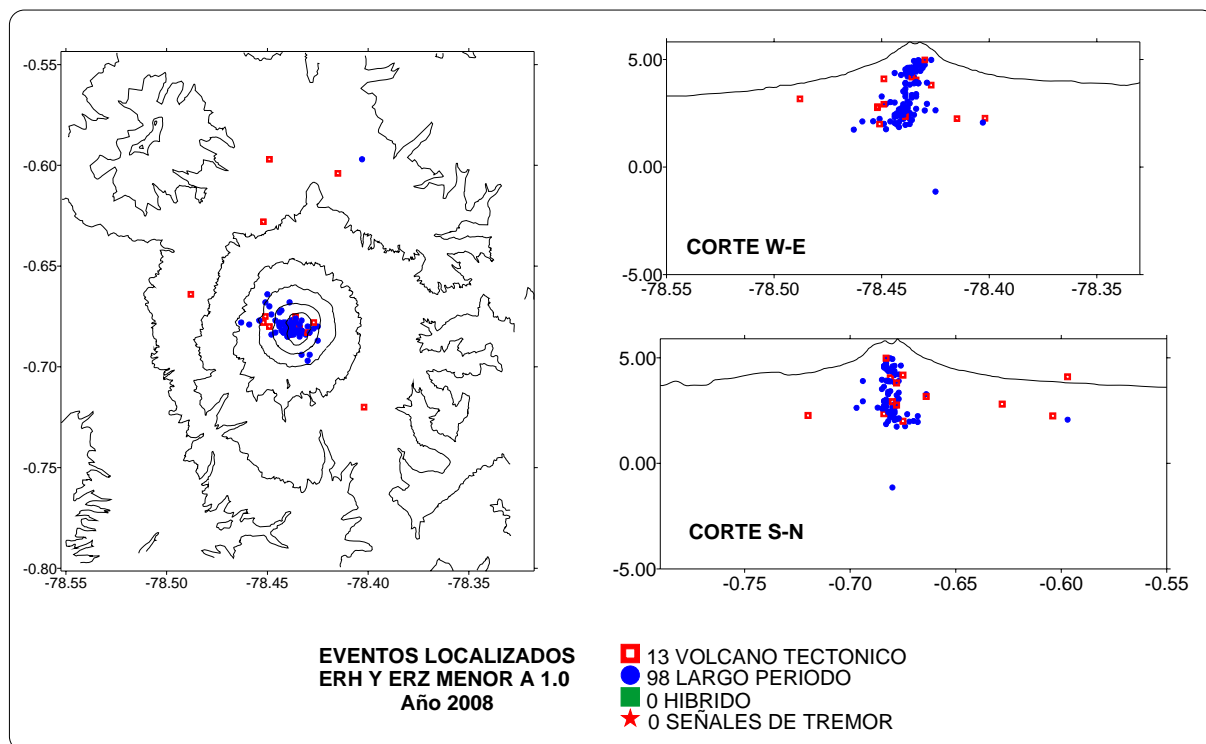


Figura No. 3 Mapa con la localización de algunos eventos sísmicos registrados en el volcán Cotopaxi durante el año 2008

ENERGIA LIBERADA

En la *figura No. 4* relacionada con la liberación de energía de los eventos tipo VT se puede observar que ésta fue muy baja, adicionalmente durante este año no se recibieron reportes de sismos sentidos. Por lo que la curva es resultado de la generación de un bajo número de eventos (Tabla No. 2) de pequeña magnitud (menor a 4).

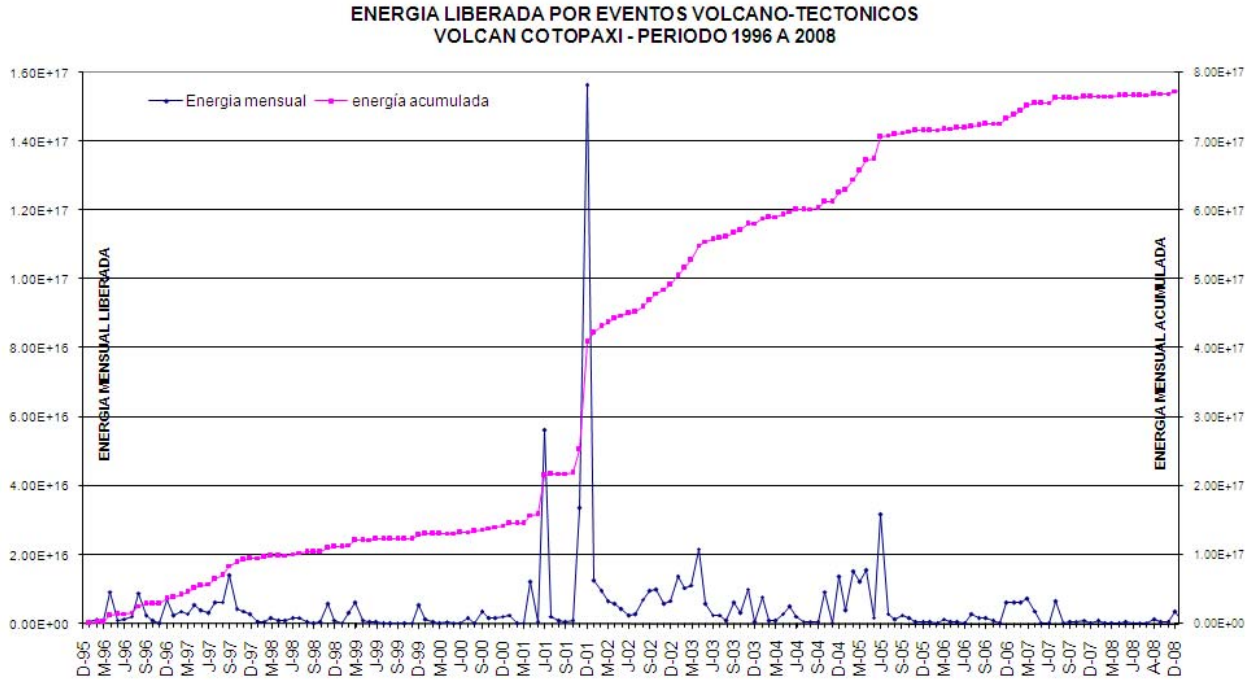


Figura No. 4 Curva de liberación de energía mensual de los sismos generados por fractura de rocas (volcano-tectonicos) desde enero de 1996 hasta diciembre 2008

En la *figura No. 5* relacionada con la curva de liberación de energía de los eventos tipo LP e híbridos se puede observar que tuvo un comportamiento ascendente a partir de septiembre de 2007, interrumpido por un descenso de corta duración durante el mes de junio, y luego retomando dicha tendencia. Sin embargo, se puede constatar que el nivel máximo obtenido durante este año no llegó a alcanzar los altos niveles conseguidos durante las crisis de diciembre 2001 y agosto 2005, debido a que los sismos tuvieron una magnitud pequeña.

**ENERGIA LIBERADA POR EVENTOS DE BAJA FRECUENCIA
VOLCAN COTOPAXI - PERIODO 1997 A 2008**

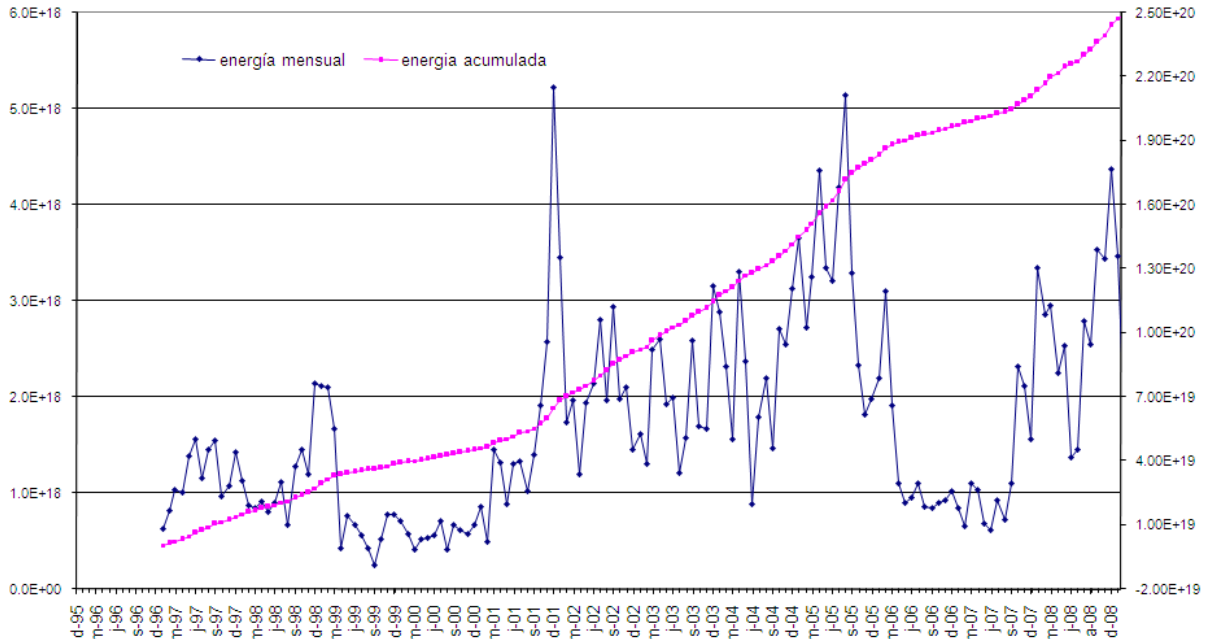


Figura No. 5 Curva de liberación de energía mensual de los sismos generados por movilización de fluidos (LPs e HBs) desde enero de 1997 hasta diciembre 2008

SINTESIS DEL MONITOREO VISUAL

OBSERVACIONES VISUALES

En un ascenso realizado entre el 18 y 19 de julio, personal del Instituto reportó que todas las fumarolas se encontraban activas con un caudal considerado normal, no hubo olor a azufre y la dona de nieve (que rodea el cráter) ha crecido debido al intenso invierno (Figura No. 6).



Figura No. 6 Fotografía de la dona de nieve tomada el 18 de julio

OBSERVACIONES REALIZADAS CON LA CAMARA DE VIDEO

GANADOR DEL PREMIO MUNDIAL SASAKAWA-UNDRO 1992
A la mejor labor en Mitigación de Desastres



ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
INSTITUTO GEOFISICO
Campus Ing. José Rubén Orellana

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igeptn.edu.ec

El día 18 de mayo personal del IG realizó un ascenso a la cumbre y puso en funcionamiento la cámara de video, obteniéndose nuevamente las imágenes de la actividad fumarólica en este sector, pero debido a un problema de transmisión se pierde la conexión con la cámara el 1 de junio. De las imágenes obtenidas del 18 de mayo al 1 de junio se pudo observar que la actividad fumarólica se mantuvo en un nivel bajo e incluso nulo en el sector del cráter (Figura No. 7).



Figura No. 7 Fotografía tomada por la cámara de video ubicada en el borde nor-occidental del cráter del volcán Cotopaxi, en la que se puede observar el nivel muy bajo de actividad fumarólica en esta zona. Fotografía tomada el 23 de mayo

Otro ascenso al sector de la cumbre se realizó los días 18 y 19 de julio, y se determinó la desinstalación de la cámara de video debido a que se encontró graves daños en los equipos provocados por el fuerte invierno. Los daños fueron: mástil del generador eólico roto, tensor sur del mástil del generador roto, aspas del generador eólico rotas, mástil de antenas doblado, tensores que sujetan los paneles solares rotos, paneles solares virados, antena cubierta totalmente por hielo, cámara cubierta totalmente por hielo, generador eólico totalmente cubierto por hielo y baterías descargadas (Figura No. 8). Debido a que las baterías se descargaron la cámara dejó de transmitir imágenes desde el 15 de junio.



Figura No. 8 Fotografías que muestran los daños sufridos por los diferentes componentes de la cámara de video instalada en el cráter del volcán Cotopaxi

El día de 7 octubre, personal del IG re-instaló la cámara de video en el flanco SO del volcán Sincholagua, debido a las malas condiciones climáticas que existieron el día de la instalación no se pudo centrar correctamente la imagen. En la Figura No. 9 se muestra una de las imágenes tomadas por la cámara en su nueva ubicación.



ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
INSTITUTO GEOFISICO
Campus Ing. José Rubén Orellana

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igeptn.edu.ec



Figura No. 9 Imagen adquirida por la cámara de video ubicada en el volcán Sincholagua, a 14 Km al NNE del volcán Cotopaxi

SINTESIS DEL MONITOREO DE LAHARES

En este año no se han registrado señales sísmicas importantes relacionadas con la movilización de flujos de lodo. De manera general, se han registrado esporádicas señales de muy pequeña energía en las estaciones ubicadas en el flanco nor-oriental del volcán, siendo este un aspecto común en la actividad superficial del volcán y asociado a aspecto climatológicos.

TRABAJOS REALIZADOS

En la semana del 19 de mayo se instaló una estación de GPS y una inclinométrica borehole en el flanco nor-occidental del volcán.

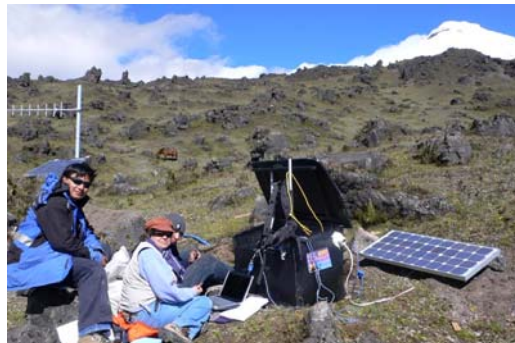
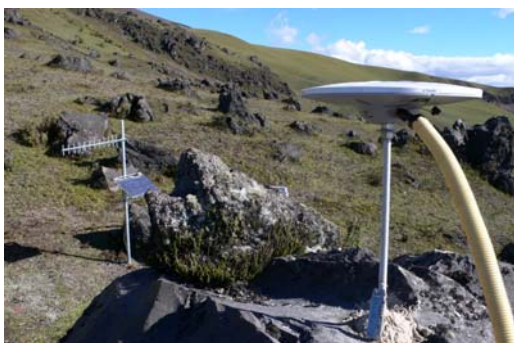


Figura No. 10 Antenas de GPS e inclinómetro de la nueva estación SACH ubicada en el flanco nor occidental del volcán.

GANADOR DEL PREMIO MUNDIAL SASAKAWA-UNDRO 1992
A la mejor labor en Mitigación de Desastres



ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
INSTITUTO GEOFISICO
Campus Ing. José Rubén Orellana

Apartado 2759 Telex: 22650 ESPONA Telf: 2225-655; 2507-144; 2507-150 ext 631
Quito - Ecuador Fax: (593)-2-2567847 - www.igepn.edu.ec

CONCLUSIONES

A pesar de que el año 2008 se caracterizó por un nivel alto de la actividad sísmica no se registro otras evidencias que muestren un cambio de comportamiento del volcán, como son un incremento de la actividad fumarólica y/o afectación del glaciario, aspectos registrados durante la crisis sísmica de finales del año 2001, tampoco se presentaron variaciones importantes en la deformación volcánica.

De acuerdo a lo observado se puede concluir que la actividad sísmica registrada responde a un incremento en la cantidad de fluidos de origen meteórico (lluvias) que ingresaron o interactúan con el sistema hidrotermal. Este incremento puede ser resultado a la características del período lluvioso del año 2008 que al parecer fue de mayor duración y más intenso que años anteriores, razón por la cual hubo una mayor cantidad de agua disponible para la infiltración.

Se concluye en esto debido a que el incremento en la actividad sísmica especialmente del tipo de largo período (eventos producidos por la movilización de fluidos) fue registrado en otros volcanes como el Antisana y el Cayambe, los cuales muestran similares características al volcán Cotopaxi, como son presencia de importantes glaciares en sus edificios y estar ubicados en la cordillera Real, zona que al parecer tuvo un importante período invernal durante el 2008.

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL INSTITUTO GEOFÍSICO

Compilado por: Liliana Troncoso S.

<i>Monitoreo sísmico:</i>	<i>Liliana Troncoso S.</i>	ltroncoso@igepn.edu.ec
<i>Estadísticas sísmicas:</i>	<i>Andrés Ojeda</i>	
<i>Cámara de video:</i>	<i>Freddy Vásquez</i>	fvasquez@igepn.edu.ec