

RESUMEN DE LA ACTIVIDAD DEL VOLCAN COTOPAXI REGISTRADA DURANTE EL AÑO 2005

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

INSTITUTO GEOFISICO

1 ESTADO DEL VOLCAN.....	1
2 ACTIVIDAD SÍSMICA.....	2
2.1 ESTADÍSTICAS.....	3
2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD SÍSMICA REGISTRADA.....	4
2.3 LOCALIZACIÓN DE EVENTOS.....	5
2.4 ENERGÍA LIBERADA.....	7
3 OBSERVACIONES	8
3.1 OBSERVACIONES REALIZADAS CON LA CÁMARA DE VIDEO.....	10
3.2 OBSERVACIONES REALIZADAS CON LOS SENSORES DE TEMPERATURA.....	11
4 EQUIPOS INSTALADOS – MEJORAMIENTO DE LA RED DE MONITOREO.....	11
4.1 CÁMARA DE VIDEO.....	11
4.2 SENSORES DE TEMPERATURA.....	12

RESUMEN DE LA ACTIVIDAD DEL VOLCAN COTOPAXI AÑO 2005

1 ESTADO DEL VOLCAN

Durante el año 2005 la actividad sísmica del volcán se caracterizó por la generación de un alto número de eventos, principalmente los relacionados con movilización de fluidos dentro del edificio volcánico (LPs e HBs), es importante señalar que dicha actividad no se generó a manera de enjambres sísmicos. El período de mayor importancia por el alto número de eventos registrados (LPs e HBs) se inicia en julio y se mantiene hasta los primeros días de septiembre, teniendo su clímax en agosto. Dicha actividad fue precedida por el registro de eventos relacionados con fracturas de roca (VTs) localizados alrededor del edificio volcánico (dentro de un radio de 15 Km) y especialmente en las zonas oriental, nor-oriental y nor occidental. Estos eventos se registraron en el primer semestre del año y

tuvieron una magnitud máxima de 4.4, con una profundidad que oscilaba entre 3 y 10 km con respecto a la cumbre del volcán, sin embargo no se recibieron reportes de que hayan sido percibidos por la población. Con respecto a la energía liberada los eventos relacionados con la movilización de fluidos generaron una curva que mostró un ascenso sostenido desde mediados del año 2004 hasta septiembre 2005, cuando alcanzó el pico máximo y en valor era equivalente al generado durante las crisis sísmica de noviembre 2001 – enero 2002. Con respecto a las manifestaciones superficiales, la cámara de video instalada en el borde nor-occidental del cráter permitió establecer una relación entre el aumento de la actividad sísmica entre julio y septiembre y un incremento de la actividad fumarólica. Durante este período el dinamismo de las fumarolas ubicadas en la zona del cráter se caracterizaba por actividad constante y energética (en comparación con imágenes tomadas el resto del monitoreo), lo que permitía la generación de pequeños penachos de emisión cuyo principal componente era el vapor de agua (color blanco). No obstante, este tipo de manifestaciones no fueron vistas por la población ubicada alrededor del volcán, debido a que la altura alcanzada por las emisiones no sobrepasa el nivel de la cumbre.

De manera general, la actividad anómala del volcán se inicio en el año 2001 y se mantiene con pequeñas variaciones hasta la actualidad. Dicha actividad se caracteriza por un incremento en el número de eventos registrados y el apareamiento de nuevas señales sísmicas (principalmente relacionadas con movilización de fluidos). Todo esto es concluido en base a la comparación realizada con los registros y estadísticas obtenidos desde los años 70. El inicio y cambio a la actividad anómala es interpretado ser el resultado del ingreso de un cuerpo magmático a la cámara magmática del Cotopaxi y hasta la actualidad se continúa registrando períodos de mayor actividad que posiblemente se relacionan con el escape de fluidos magmáticos hacia el sistema hidrotermal del volcán y que provocan temporales “crisis sísmicas”. Las manifestaciones superficiales monitoreadas (cámara térmica, cámara de video, mediciones de COSPEC, geoquímica de aguas, mediciones de temperatura, etc.) y reportadas (observaciones andinistas) dan cuenta que no existen evidencias para considerar que la actividad sísmica registrada durante el 2005 sea el inicio o sean evidencias de corto tiempo del desarrollo de una erupción.

2 ACTIVIDAD SÍSMICA

La actividad sísmica del volcán Cotopaxi durante el año 2005 se caracterizó por mostrar un comportamiento variable en su nivel (de moderado a alto y viceversa), la generación de un alto número de eventos sísmicos, principalmente relacionados con la movilización de fluidos (eventos tipo LP e HB) y el no registro de enjambre sísmicos. El incremento de la actividad sísmica se acentuó en los meses de junio a septiembre y tuvo su clímax en el mes de agosto.

Las señales registradas por su forma de onda y contenido de frecuencias fueron catalogadas como eventos de largo período (LP), híbridos (HB), diversos tipo de tremor (armónico y de alta frecuencia) y volcános tectónicos (VT). De manera general, los LPs e HBs se localizaron bajo el edificio volcánico entre 1 y 5 km de profundidad, en tanto los VTs se localizaron en esta misma zona y alrededor del volcán, especialmente al nor-occidente, oriente y nor-oriente. No se recibieron reportes de VTs sentidos por la población.

Con respecto a la energía liberada se considera que el año 2005 se caracterizó por el incremento paulatino del nivel, de moderado a alto (hasta septiembre) en el caso de los eventos de LP e HBs y de tener un comportamiento de moderado (hasta junio) a bajo para los VTs.

2.1 ESTADÍSTICAS

En este año se registró un total de 8122 sismos, de los cuales un 63% corresponden a eventos de largo período, 27% a híbridos, 8% a señales de tremor y 2% a volcanotectónicos.

Con respecto al número total anual de eventos registrados desde el 2001, se puede concluir que el año 2005 tuvo un incremento significativo, debido a que el total registrado sobrepasa los niveles observados en años anteriores (Tabla No. 01).

AÑO	PROMEDIO MENSUAL	PROMEDIO DIARIO	TOTAL
2001	461.4	15.4	5537
2002	612.1	20.4	7345
2003	475,9	15,6	5711
2004	512.3	16.8	6147
2005	676,8	22,3	8122

Tabla No. 1 Comparación de los promedios mensuales, diarios y del número total de sismos registrados en el volcán Cotopaxi desde el año 2001

Con respecto al registro mensual del año 2005 es importante recalcar que:

- El incremento de la actividad sísmica se debe a un incremento en el número de eventos generados por movilización de fluidos (LPs e HBs), ya que constituyen en el caso de los LPs entre el 35 y 82%; y en el caso de los HBs constituyen entre el 15 y 52% del total registrado en un mes.
- En el mes de agosto se registra el mayor número de eventos (Tabla No. 02) de los cuales un 97% está relacionado como eventos generados por movilización de fluidos (LPs e HBs). En este mes se registra un total de 1096 eventos del tipo LP y 340 del tipo HB, los cuales constituyen el 22 y 15% del total de eventos de ese tipo registrado durante el año, respectivamente.
- En el mes de junio se registra el mayor número de eventos generados por fractura de roca (VTs – Tabla No. 02), constituyendo el 14% del total de VTs registrados en el año. En este mismo mes se registra un incremento importante de señales tipo tremor, cuyo registro constituye el 19% del total de señales de tremor registrado en el año.

2005	VT		LP		HB		TREMOR		TOTAL	PROM
	TOTAL	PROM	TOTAL	PROM	TOTAL	PROM	TOTAL	PROM		
enero	18	0,58	225	7,26	332	10,71	67	2,16	642	20,71
febrero	18	0,64	214	7,64	216	7,71	98	3,50	546	19,5
marzo	20	0,65	237	7,65	180	5,81	98	3,16	535	17,26

abril	14	0,47	359	11,97	161	5,37	61	2,03	595	19,83
mayo	17	0,55	339	10,94	147	4,74	62	2,00	565	18,27
junio	23	0,77	439	14,63	135	4,50	125	4,17	722	24,07
julio	10	0,32	688	22,19	123	3,97	32	1,03	853	27,52
agosto	10	0,32	1096	35,35	340	10,97	49	1,58	1495	48,23
septiembre	8	0,27	526	17,53	258	8,60	14	0,47	806	26,87
octubre	11	0,35	386	12,45	164	5,29	4	0,13	565	18,23
noviembre	9	0,30	299	9,97	53	1,77	6	0,20	367	12,23
diciembre	8	0,26	284	9,16	112	3,61	27	0,87	431	13,90
TOTAL	166	2,04	5092	62,69	2221	27,35	643	7,92	8122	100

Tabla No. 2 Detalle de la sismicidad registrada mensualmente en el Volcán Cotopaxi durante el 2005.

2.2 CARACTERISTICAS DE LA ACTIVIDAD SISMICA REGISTRADA

Durante el año 2005 la actividad sísmica del volcán mostró dos claros niveles de actividad: moderado (mayor parte del año) y alto (meses de agosto y septiembre). El nivel moderado mostró una tendencia oscilatoria de comportamiento hasta el mes de junio, a partir de esta fecha se registra una marcada tendencia al ascenso, hasta que en agosto sobrepasa al nivel considerado como alto. Desde agosto hasta los primeros días de septiembre se mantuvo la tendencia al ascenso, sin embargo el nivel de actividad alcanzado durante este período no sobrepasó el nivel registrado durante las crisis sísmicas de noviembre 2001 a enero 2002. A partir de los primeros días de septiembre, la actividad sísmica cambia y se registra una tendencia al descenso que se mantiene sin variaciones hasta mediados de diciembre, retornando al nivel considerado como moderado a inicios de octubre.

A continuación se detalla las características generales de la actividad sísmica registrada durante el año 2005:

Enero:

- Se registran bandas de temblor de varios minutos de duración (no superan los 10 minutos).
- Muy esporádicamente se registran LPs considerados como grandes. Estos eventos son registrados en estaciones fuera de la red del volcán.
- El día 13 se registran VTs localizados alrededor del edificio del volcán, dentro de un radio de 15 km.

Febrero:

- Continúan registrándose bandas de temblor
- A partir del día 20 se registran eventos del tipo HBs y LPs considerados como grandes.

Marzo:

- Se continúa registrando eventos del tipo LP e HB considerados como grandes

- Esporádicas señales de tremor armónico y VTs localizados en un radio de 15 km alrededor del edificio.

Abril:

- Se registran esporádicamente LPs considerados como grandes
- Los días 11 y 14 se reporta un ligero incremento en el número de eventos tipo LP.
- Se mantienen los VTs localizados alrededor del volcán y las señales de tremor.

Mayo:

- Se continúan registrando un ligero incremento en la actividad tipo LP, con la generación esporádica de LPs grandes.

Junio:

- El día 10 se registra un incremento en las señales de tremor; estas señales no sobrepasan los 10 minutos de duración.
- Del día 26 al 30 se registran VTs alrededor del edificio volcánico.

Julio:

- Se mantienen las señales de tremor
- A partir del día 23 se registra un importante incremento en el número de eventos del tipo LP, sin llegar a ser considerado como enjambre.

Agosto:

- Se mantiene el incremento en el número de eventos tipo LP.
- A partir del día 19 se incrementa la actividad tipo HBs.
- Desde el día 29 la actividad comienza a descender paulatinamente.

Septiembre:

- En los primeros días se registra un leve incremento de la actividad tipo LP.

Octubre:

- Aparecen VTs localizados alrededor del edificio del volcán.

Noviembre y Diciembre

- La actividad sísmica no muestra novedades, ni cambios de importancia.

2.3 LOCALIZACIÓN DE EVENTOS

Los eventos localizados corresponden a señales que se registran en más de 5 estaciones sísmicas, con un inicio impulsivo o claro y soluciones con errores menores a los 3 km (respecto a la horizontal y vertical). Por lo que el número de eventos representados en las graficas siguientes no representan necesariamente el número de eventos registrados.

Se ha localizado un total de 225 eventos de los cuales 162 corresponden a LPs, 55 a VTs y 8 a HBs. Como se observa en las figuras No. 1 a 4 la mayor parte de eventos se localizan bajo el edificio volcánico entre 1 y 4 km profundidad. Un grupo importante de

VTs se localizó alrededor del edificio volcánico (en un radio de 15 Km) especialmente en la zona oriental, nor-oriental y nor-occidental. Al parecer este tipo de actividad es resultado de la liberación de energía en fallas ubicadas alrededor y muy próximas al volcán.

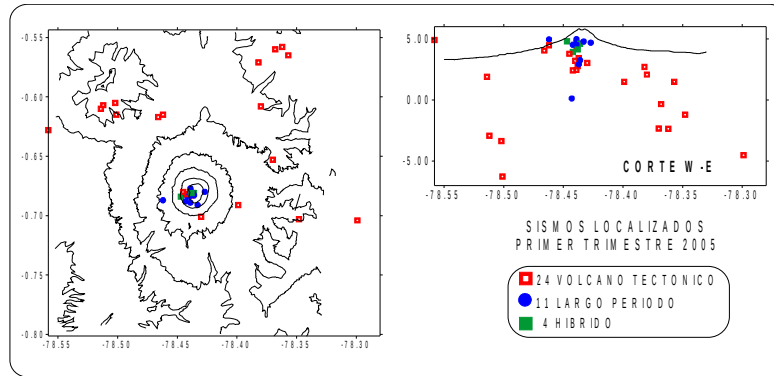


Figura No. 1 Localización de eventos con error vertical y horizontal menor a 3.0 km. Primer trimestre del 2005.

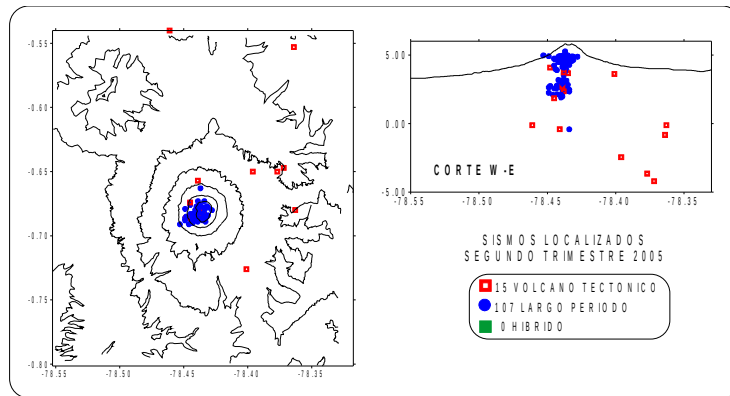


Figura No. 2 Localización de eventos con error vertical y horizontal menor a 3.0 km. Segundo trimestre del 2005.

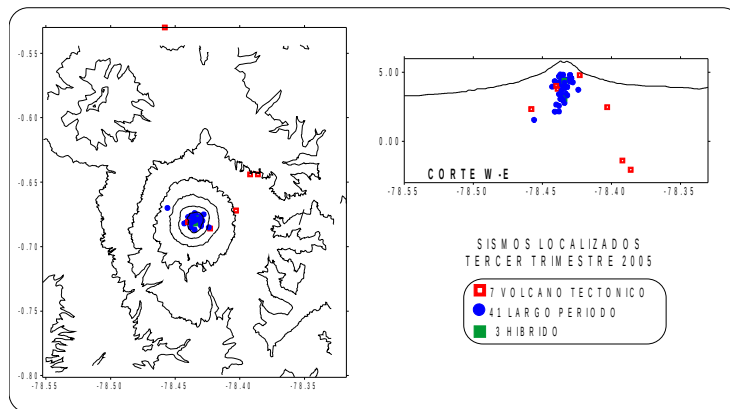


Figura No. 3 Localización de eventos con error vertical y horizontal menor a 3.0 km. Tercer trimestre del 2005.

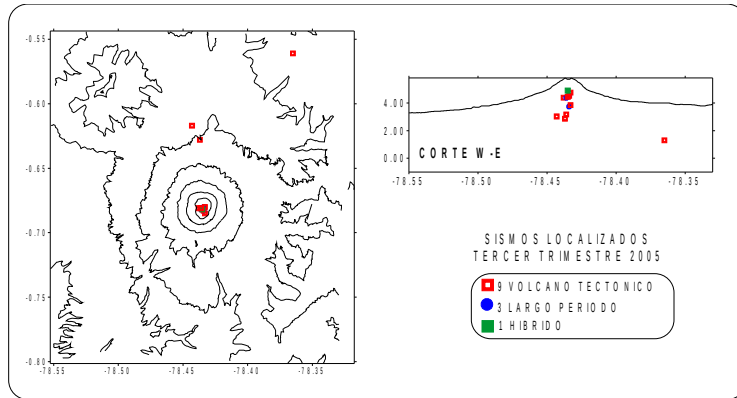


Figura No. 4 Localización de eventos con error vertical y horizontal menor a 3.0 km. Cuarto trimestre del 2005.

2.4 ENERGIA LIBERADA

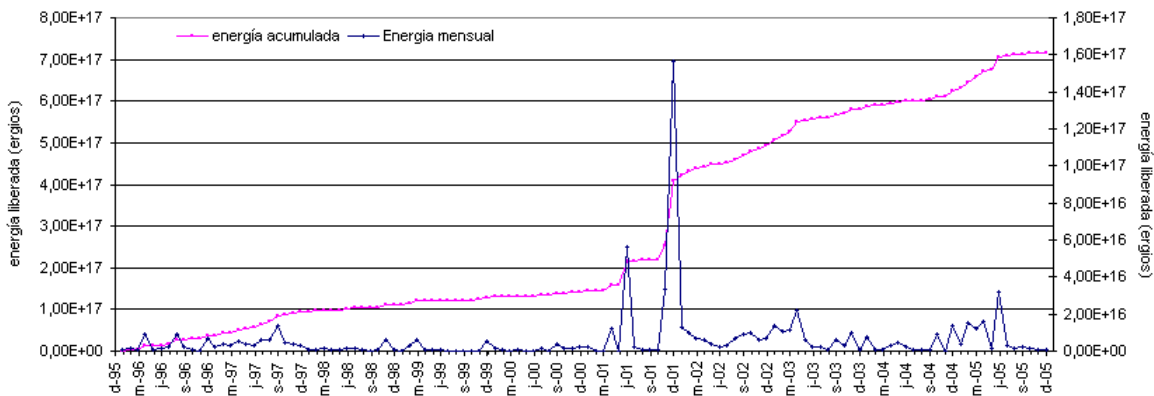


Figura No. 5 Curva de liberación de energía mensual de los sismos generados por fractura de rocas (volcano-tectonicos) desde enero de 1996 hasta diciembre 2005.

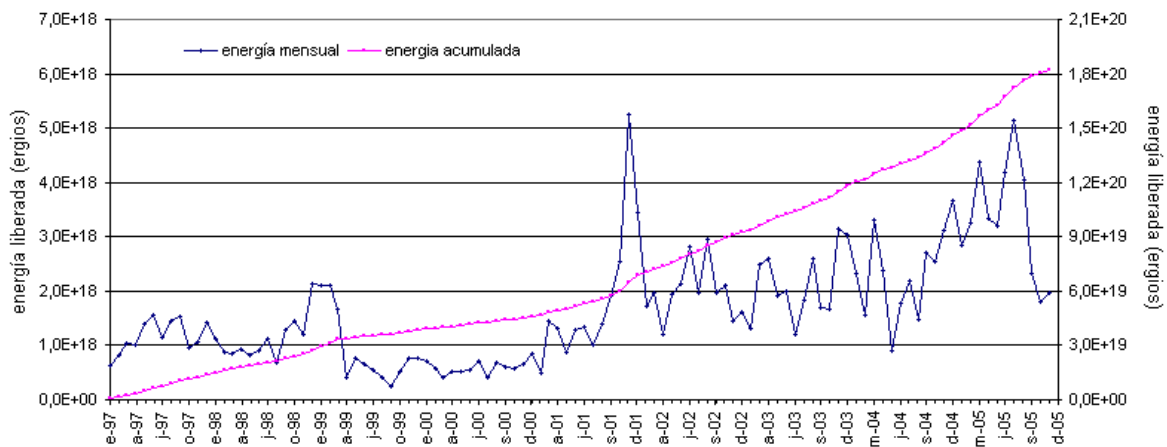


Figura No. 6 Curva de liberación de energía mensual de los sismos generados por movilización de fluidos (LPs e HBs) desde enero de 1997 hasta diciembre 2005.

Como se observa en la Figura No.5, durante el primer semestre la liberación de energía mensual relacionada con eventos generados por fractura de rocas (VTs) se mantuvo dentro del nivel considerado como moderado pero mostrando un comportamiento oscilatorio. A partir de julio desciende y se mantiene dentro del nivel bajo de liberación de energía, sin mostrar variaciones de importancia. Es importante señalar que la energía liberada en la mitad del año se relaciona en gran parte con eventos localizados alrededor del edificio volcánico con magnitudes menores a 4.4. Con respecto a esto, no se recibieron reportes de que este tipo de actividad haya sido percibido por población localizada en la zona.

La liberación de energía relacionada con la generación de los eventos tipo LP e HB mostró un carácter ascendente, lo que le permitió pasar del nivel considerado como moderado al nivel alto. Esta tendencia al ascenso se evidenció desde mediados del año 2004 y se mantuvo hasta septiembre de 2005, donde alcanzó el valor más alto y el cual fue similar al alcanzado durante la crisis sísmica de noviembre 2001 – enero 2002 (Figura No.06). A partir de septiembre la curva de energía liberada muestra un abrupto descenso y hasta finales del año su tendencia era oscilatoria pero se mantenía constantemente en un nivel moderado. Los altos valores alcanzados por esta curva de energía durante los meses de agosto y septiembre se deben a que se registro un alto número de eventos del tipo LP e HBs (Tabla No. 02).

3 OBSERVACIONES

A continuación se describe los reportes recibidos por el Instituto Geofísico durante el transcurso del año 2005:

El domingo **27 de febrero**, personal del Instituto y del Club de Andinismo de la Politécnica Nacional realizaron un ascenso por el flanco nor-occidental hacia la cumbre y reportaron las siguientes observaciones:

- ✓ Actividad fumarólica moderada y nulo olor azufre en la zona de Yanasacha
- ✓ En la zona del cráter se pudo percibir leve olor azufre. La actividad fumarólica se manifestaba a manera de bocanadas de vapor y gases que salían desde la zona el interior del cráter, sin ser posible determinar claramente los puntos de emisión.
- ✓ No se pudo realizar claras observaciones de la actividad fumarólica de la zona del cráter debido a la presencia de nubosidad.

Durante la semana del **4 al 10 de julio**, el señor Jaime Lozada (andinista) reportó un retroceso del glaciar en el anillo interno de alrededor de 50 metros en los últimos 3 meses. En el mismo sector, los embudos que se formaron en la nieve, presentan mayor área y actualmente forman campos fumarólicos propiamente dichos. Reportó además, que las medidas del flujo de calor en la zona a un metro bajo la superficie superaron los 50°C.

Durante el **23 y 24 de julio**, personal del Instituto Geofísico efectuó una ascensión a la zona del cráter y realizó las siguientes observaciones visuales:

- ✓ Actividad fumarólica pulsátil en la zona del cráter (desde nula actividad hasta emisiones poco energéticas por todas las fumarolas).
- ✓ Presencia de nuevas fumarolas en el flanco SE, sobre la dona de nieve
- ✓ Mayor número de fumarolas de bajo caudal que atraviesan la dona de nieve.
- ✓ Retroceso del glaciar (la zona de ablación ha sido abatida, ahora formada por morrenas), aproximadamente 100 m en el glaciar de Sindipamba
- ✓ La pared de roca de Yanasacha está mucho más amplia.
- ✓ El arenal al W de Yanasacha se encuentra mucho más amplio
- ✓ El arenal del flanco W esta cerca de unirse con las morrenas del pie del glaciar.
- ✓ Olor a Azufre, normal. Sólo en el cráter y sin viento.
- ✓ El caudal de las fumarolas no es fuerte y tampoco tienen olor.

Con la ayuda de la cámara de video, el día **29 de julio** se observó un período de mayor actividad fumarólica desde las 14h23 hasta las 17h00, caracterizado por emisiones pulsátiles de vapor, que en algunos casos llenaron el cráter del volcán. Sin embargo, las emisiones no fueron lo suficientemente energéticas como para ser observadas desde Quito.

El domingo **7 de agosto**, andinistas que se encontraron en la zona de la cumbre reportaron olor azufre en un nivel moderado y caudal de las fumarolas en nivel bajo a nulo.

El jueves **11 de agosto**, personal del Instituto realiza medidas de la cantidad de SO₂ emitido por el volcán con la ayuda del sensor remoto COSPEC. Estas medidas se realizan desde la zona de Tambopaxi, con cielo totalmente despejado y se obtiene valores nulos, es decir, que la cantidad emitida de este gas es tan baja que no es detectable mediante dicho instrumento.

El día **8 de septiembre** se registró una señal relacionada con un flujo de lodo que descendió cerca del sector del refugio, tal como lo confirmó el Guardia, no se reportaron daños ni problemas en el sector.

Andinistas que estuvieron en la cumbre el día jueves **29 de septiembre** reportaron que no habían observado mayor actividad fumarólica aunque sí habían percibido un fuerte olor a azufre.

Durante la mañana del **05 de octubre** andinistas reportan que se pudo percibir olor a azufre desde la zona de Yanasacha (5750 msnm) hasta la cumbre. Además en la zona de la cumbre se pudo observar actividad fumarólica y percibir una temperatura ambiente un poco mayor a lo normal. Personal del Instituto ubicado en la zona del Refugio durante esa misma mañana pudo observar que persiste el retroceso de los glaciares a pesar de la presencia de la estación invernal.

Durante la semana del **31 de octubre al 06 de noviembre**, andinistas reportan una importante actividad fumarólica en el sector de Yanasacha, así como también un fuerte olor a azufre.

Entre el **26 y 27 de noviembre**, personal del Instituto en la zona del cráter reporta que en el anillo de nieve se observaron pocos cambios, pero se destaca un aumento en el tamaño de los embudos de nieve y la disminución del glaciar en la parte sur del anillo, para esta fecha la dona de nieve presenta la forma de una herradura. La actividad fumarólica presenta un caudal de emisión normal, similar al observado en visitas anteriores. Además, no se percibió olor a azufre, ni en el ascenso ni en la cumbre, a pesar de no existir vientos fuertes.

Durante el **10 y 11 de diciembre**, personal del Instituto ubicado en la zona del cráter reporta una intensa actividad fumarólica que se mantuvo durante las primeras horas de la mañana del día sábado 10 y luego disminuyó considerablemente. Se realizaron mediciones de la temperatura del anillo (tefra o ceniza), obteniéndose valores similares a los encontrados en semanas anteriores (aprox. 50°C).

3.1 OBSERVACIONES REALIZADAS CON LA CAMARA DE VIDEO

Desde su funcionamiento a principios de marzo, la cámara ha permitido observar que la actividad fumarólica de la zona del cráter se divide en: comportamiento nulo (cráter limpio – nivel amarillo Figura No. 07), comportamiento normal (actividad pulsátil de una sola fumarola – nivel naranja Figura No. 07), incremento de la actividad fumarólica con diversas intensidades y en el caso extremo puede llegar a generar pequeños de penachos de emisión que llenan el cráter (nivel rojo Figura No. 07). De manera general, la actividad de las fumarolas se caracterizó por la salida de gases cuyo principal componente es el vapor de agua (color blanco), además la altura de las pequeñas emisiones generadas no sobrepasaba el nivel de la cumbre.

Desde agosto hasta septiembre se registró una mayor actividad fumarólica, ya que se pudo observar la generación constante de pequeños penachos de emisión con un nivel energético mayor al percibido el resto del tiempo de monitoreo. Sin embargo, es importante recalcar que relacionado con el contenido de gases no se registró variaciones visibles, es decir, se mantuvo la coloración blanca.

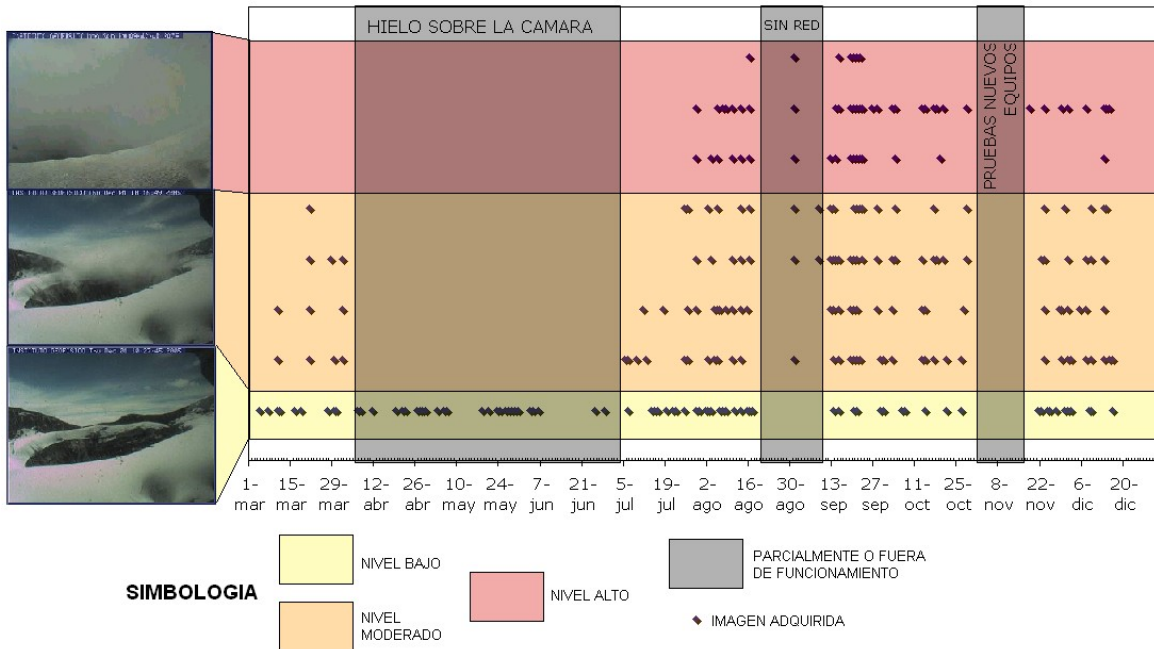


Figura No. 7 Calificación cualitativa y empírica de las imágenes capturadas con la ayuda de la cámara de video, ubicada en el borde nor-occidental del cráter. Nótese que en el lado izquierdo se coloca un ejemplo de tres diferentes comportamientos de las fumarolas y el nivel al que se le atribuido.

3.2 OBSERVACIONES REALIZADAS CON LOS SENSORES DE TEMPERATURA

De los datos recogidos del sensor ubicado en la zona del cráter y que mantuvo un período de estudio de 50 días, con fecha de instalación de 11 de diciembre, se puede concluir que la temperatura en esta zona no muestra variaciones de importancia y al parecer muestra un comportamiento casi homogéneo. Con un mayor período de monitoreo se podrá tener una mejor visión del comportamiento de este parámetro y su posible correlación con los otros sistemas de monitoreo.

4 EQUIPOS INSTALADOS – MEJORAMIENTO DE LA RED DE MONITOREO

4.1 CAMARA DE VIDEO

La instalación de la cámara de video de monitoreo volcánico más alta del mundo ha significado un reto muy importante para el Instituto Geofísico, significando una experiencia enriquecedora en el manejo y aplicación de nuevas tecnologías. El proyecto ha sido diseñado y ejecutado enteramente por personal ecuatoriano del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional y ha sido financiado en su totalidad por la Cámara de Comercio de Quito.

Este equipo fue instalado los primeros días de marzo y ha venido funcionando sin mayor problema durante 45 semanas, periodo en el cual se han obtenido un total de 851 imágenes capturadas. Durante este periodo de tiempo se realizó solamente un mantenimiento correctivo, donde se colocó la cámara nuevamente en el lugar correcto, ya que después del intenso invierno suscitado durante el mes de abril se produjo la acumulación de nieve sobre la cámara y debido al peso de la misma la cámara se desorientó. Un segundo ascenso se lo realizó a finales del mes de noviembre, esta vez con el fin de colocar un nuevo lente, el que nos permite actualmente observar la totalidad del cráter interior del volcán. A lo largo del año se han presentado dos periodos de tiempo donde no se ha podido recibir imágenes, en el primer caso por fallas en el sistema de envío de datos a través de la red de ACOSA y luego por haberse suspendido la adquisición debido a la realización de pruebas de telemetría con el objeto de obtener a mediano plazo independencia total en la transmisión de los datos.

A lo largo del año hay dos etapas invernales (marzo – mayo y septiembre – noviembre), etapas donde la cámara no generará imágenes por encontrarse cubierta con nieve y hielo. Esta etapa de “sub-utilización” de la instrumentación corresponde al 30% del año. Si se considera la ubicación, altura y condiciones climáticas extremas entonces podemos decir que este porcentaje es un valor aceptable. Durante el verano (julio a octubre), la cámara funcionó a su máxima capacidad, generándose la mayor parte de las imágenes y alcanzándose un pico máximo de 189 fotografías capturadas por semana a mediados de septiembre.

4.2 SENSORES DE TEMPERATURA

El 25 de noviembre, personal del Instituto instaló un sensor de temperatura (datalogger) en la mitad del anillo de arena en el flanco interior occidental del cráter a una altura de 5813m y a una profundidad de 1 metro. El rango máximo de funcionamiento del sensor es de 120° C. Es necesario señalar que este sensor está en préstamo, como parte del convenio que mantiene el Instituto con el BGR (Alemania). Este instrumento funcionó en este lugar hasta el 11 de diciembre, fecha en la cual fue reinstalado en la zona de Yanasacha.

El 11 de diciembre, un equipo del Instituto Geofísico apoyado por el club de Andinismo de la Escuela Politécnica Nacional, instaló un sensor de temperatura compuesto por 5 termocuplas que tienen un rango de medición entre -60° C y 1200° C. Las termocuplas enterradas a diferentes profundidades proporcionan datos interesantes sobre la temperatura en el sector del anillo de arena interior, en el lado occidental. Este equipo fue proporcionado por la Universidad de Miami.

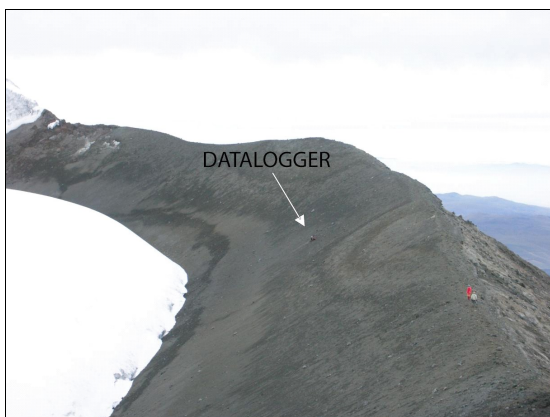


Figura No. 8 Localización del sensor de temperatura (datalogger) instalado en noviembre y muestra del equipo instalado en diciembre de 2005.

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
INSTITUTO GEOFÍSICO
Marzo, 2005

Elaborado por:

Liliana Troncoso S.
Andres Ojeda
Patricia Mothes
Diego Barba
Santiago Arellano

ltroncoso@igepn.edu.ec

pmothes@igepn.edu.ec

dbarba@igepen.edu.ec