

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE
EMERGENCIAS DEL VOLCÁN POÁS Y EL
USO DE LA SISMOLOGÍA VOLCÁNICA
COMO UNA HERRAMIENTA PREVENTIVA**

**Tesis sometida a la consideración de la
Comisión del Programa de Estudios de
Posgrado en Geología para optar al grado de
Magíster en Gestión de Riesgo en Desastres y Atención de Emergencias**

YESSIKA BLUNDA MAS

**Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica
2006**

DEDICATORIA

**A mi familia por todo el apoyo
brindado durante este tiempo**

AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad de Costa Rica y en particular a la Maestría en Geología por brindarme la oportunidad de realizar esta maestría.
- Un especial agradecimiento al Dr. Guillermo Alvarado por el apoyo y la paciencia que demostró durante la elaboración de este trabajo de graduación.
- A Ms. Elena Badilla por brindarme su apoyo durante la Maestría en Gestión de Riesgos.
- Al equipo de Sismología y Vulcanología del ICE por su ayuda incondicional durante mi estadía en estas instalaciones.
- Al Dr. Mauricio Mora por su apoyo en la elaboración de mi propuesta de tesis.
- Al equipo de la CNE quienes nunca dudaron en brindarme la información necesaria para la elaboración de este proyecto
- A los funcionarios de la ACCVC por la información brindada.
- A todos aquellos que no se mencionan en estos agradecimientos pero que de una u otra forma ayudaron a la elaboración de este proyecto.

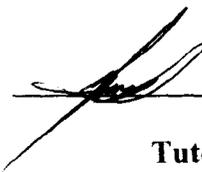
**Esta Tesis fue aceptada por la Comisión del
Programa de Estudios de Posgrado en Geología
de la Universidad de Costa Rica,
como requisito parcial para optar al grado de
Magíster en Gestión de Riesgo en Desastres y Atención de Emergencias**



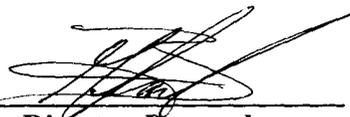
**Decano del SEP
Representante
Dr. Mauricio Mora F.**



**Coordinadora
M.Sc. Elena Badilla C.**



**Tutor
Dr. Guillermo Alvarado**



**Director Posgrado
Representante
M.Sc. Marco Barahona P.**



**Candidata
Yessika Blunda Mas**

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE	v
RESUMEN	viii
ÍNDICE DE CUADROS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1. Problema.....	1
1.2. Objetivo general.....	2
1.3. Objetivo específicos.....	2
1.4. Metodología.....	2
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	8
2.1. Generalidades del volcán Poás.....	8
2.1.1. Geomorfología.....	9
2.1.2. Características químicas.....	10
2.1.3. Actividad histórica.....	10
2.1.4. Sismología volcánica.....	12
2.1.5. Mapas de peligro volcánico.....	15
2.2. Fundamentos de la gestión de riesgo.....	16
2.2.1. Conceptos de importancia.....	16
2.2.2. Percepción del riesgo volcánico.....	18
2.2.3. Desarrollo de un Plan de Emergencias.....	20

2.2.4. Reseña histórica de los Planes de Emergencia existentes para el volcán Poás	21
CAPÍTULO III: SISMOLOGÍA VOLCÁNICA DEL VOLCÁN POÁS	24
3.1. Clasificación de las señales sísmicas	24
3.2. Sismicidad del volcán Poás período 1980 - 2004	28
3.2.1. Sismicidad período 1980 - 1982	29
3.2.2. Sismicidad período 1985 - 1986	29
3.2.3. Sismicidad año 1989 - 1990	30
3.2.4. Sismicidad año 1991	31
3.2.5. Sismicidad año 1993	32
3.2.6. Sismicidad año 1994	33
3.2.7. Sismicidad año 2001	34
3.2.8. Sismicidad año 2002	35
3.2.9. Sismicidad período enero 2003 – junio 2004	36
3.3. Sismicidad del volcán Poás período julio 2004 – julio 2005	38
3.3.1. Eventos registrados en el mes de julio 2004	39
3.3.2. Eventos registrados en el mes de agosto 2004	40
3.3.3. Eventos registrados en el mes de septiembre 2004	40
3.3.4. Eventos registrados en el mes de octubre 2004	41
3.3.5. Eventos registrados en el mes de noviembre 2004	42
3.3.6. Eventos registrados en el mes de diciembre 2004	43
3.3.7. Eventos registrados en el mes de enero 2005	44
3.3.8. Eventos registrados en el mes de febrero 2005	45
3.3.9. Eventos registrados en el mes de marzo 2005	45
3.3.10. Eventos registrados en el mes de abril 2005	46

3.3.11. Eventos registrados en el mes de mayo 2005	47
3.3.12. Eventos registrados en el mes de junio 2005	48
3.3.13. Eventos registrados en el mes de julio 2005	49
CAPÍTULO IV: SISMOLOGÍA VOLCÁNICA COMO HERRAMIENTA PREVENTIVA	53
4.1. Casos de Análisis:	56
4.1.1. Crisis volcánica Mayo 2005	56
4.1.2. Crisis volcánica Marzo 2006	59
CAPÍTULO V: DIAGNÓSTICO SOCIAL DEL ÁREA DE ESTUDIO Y PROPUESTA DEL PLAN DE EMERGENCIAS DEL VOLCÁN POÁS...	65
5.1. Percepción del riesgo volcánico en los alrededores del volcán Poás.	66
5.2. Situación de los funcionarios del Parque Nacional volcán Poás....	78
5.3. Propuesta de Plan de Emergencias.....	81
5.4. Folleto explicativo dirigido al público.....	100
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	101
BIBLIOGRAFÍA.....	105
APÉNDICE.....	107
ANEXOS.....	118

RESUMEN

Ubicado en la Cordillera Volcánica Central de Costa Rica, se encuentra uno de los principales volcanes activos del país: el volcán Poás. Debido a su gran actividad sísmica y volcánica, el Poás ha sido objeto de importantes investigaciones a nivel nacional e internacional.

Este trabajo, pretende ser un aporte científico y social a todas aquellas personas que de un modo u otro se puedan ver afectadas por la actividad del mismo. Por esta razón, se realizó un análisis de la sismicidad del volcán Poás, a fin de lograr conseguir algún tipo de parámetro que permita predecir una posible actividad del volcán. Por otra parte, se desea plantear una propuesta de Plan de Emergencias que represente un aporte a los planes ya existentes en la zona ante una crisis volcánica.

Como resultado de la investigación se obtuvo que, a pesar de que un cambio en la sismicidad del volcán puede ser un indicativo del comienzo de un proceso de actividad eruptiva, es necesario correlacionar el aumento de los sismos Tipo B con otros cambios a nivel químico y físico, a modo de poder usarla como una herramienta preventiva.

Con respecto al Plan de Emergencia, se incluyeron nuevos datos que pueden ayudar a la Comisión Nacional de Emergencias (CNE), los comités locales y a la comunidad a trabajar antes, durante y después de una actividad eruptiva del volcán Poás, siempre trabajando en conjunto e integrando a las diferentes instituciones.

La comunidad juega un papel fundamental dentro de un Plan de Emergencias, y es por ello que no debe ser dejada a un lado a la hora de la realización y ejecución de dicho plan, ya que son ellos los principales afectados una vez que se presente una crisis volcánica en el Poás, y deben tener muy claro cuáles son sus funciones y a donde deben acudir para poder actuar de una forma rápida y eficiente.

ÍNDICE DE CUADROS

	Pag.
CUADRO 1: Características generales de las estaciones de la Red Sismológica PH Toro – Cariblanco.....	4
CUADRO 2: Actividad histórica del volcán Poás.....	11 - 12
CUADRO 3: Clasificación de la señales sísmicas según diversos autores.....	27
CUADRO 4: Número de habitantes (año 2000) por sexo de las localidades cercanas al volcán Poás.....	88– 90
CUADRO 5: Número de visitantes que entraron al Parque Nacional Volcán Poás durante el período 1993-1998.....	90
CUADRO 6: Número de visitantes que han entrado al Parque Nacional Volcán Poás durante el período enero – octubre 2006.....	91
CUADRO 7: Identificación de las distintas alertas en el volcán Poás.....	92
CUADRO 8: Rutas de evacuación.....	95
CUADRO 9: Zonas de refugio según cantón.....	97

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
FIGURA 1: Ubicación geográfica del volcán Poás.....	8
FIGURA 2: Esquema de los principales rasgos del volcán Poás.....	9
FIGURA 3: Estación de control de tres componentes.....	13
FIGURA 4: Red Sismológica Proyecto Cariblanco.....	14
FIGURA 5: Sismo Tipo B1 registrado en la estación POAN.....	25
FIGURA 6: Sismos Tipo B2 registrado en la estación POA1.....	26
FIGURA 7: Sismos Tipo B3 registrados en las estaciones POAE y POAN.....	26
FIGURA 8: Sismos Tipo B registrados en 1990.....	31
FIGURA 9: Sismos Tipo B registrados en 1991.....	32
FIGURA 10: Sismos Tipo B registrados durante el año 1993.....	33
FIGURA 11: Sismos Tipo B registrados durante el año 1994.....	34
FIGURA 12: Sismos Tipo B registrados durante el año 2001.....	35
FIGURA 13: Sismos Tipo B registrados durante el año 2002.....	36
FIGURA 14: Sismos Tipo B registrados durante el período ene 03 – jun 04.....	37
FIGURA 15: Sismos Tipo B registrados durante 1980 – 2004.....	38
FIGURA 16: Sismos Tipo B registrados durante julio 2004.....	39
FIGURA 17: Sismos Tipo B registrados durante agosto 2004.....	40
FIGURA 18: Sismos Tipo B registrados durante septiembre 2004.....	41
FIGURA 19: Sismos Tipo B registrados durante octubre 2004.....	42
FIGURA 20: Sismos Tipo B registrados durante noviembre 2004.....	43
FIGURA 21: Sismos Tipo B registrados durante diciembre 2004.....	44
FIGURA 22: Sismos Tipo B registrados durante enero 2005.....	44
FIGURA 23: Sismos Tipo B registrados durante febrero 2005.....	45
FIGURA 24: Sismos Tipo B registrados durante marzo 2005.....	46
FIGURA 25: Sismos Tipo B registrados durante abril 2005.....	47
FIGURA 26: Sismos Tipo B registrados durante mayo 2005.....	48

FIGURA 27: Sismos Tipo B registrados durante junio 2005.....	48
FIGURA 28: Sismos Tipo B registrados durante julio 2005.....	49
FIGURA 29: Sismos Tipo B registrados durante el período jul 04 – jul 05.....	51
FIGURA 30: Ubicación de los entrevistados.....	66
FIGURA 31: Ubicación geográfica de los pueblos cercanos al volcán Poás.....	67
FIGURA 32: Pregunta N° 1 de la encuesta realizada.....	68
FIGURA 33: Pregunta N° 2 de la encuesta realizada.....	69
FIGURA 34: Pregunta N° 3 de la encuesta realizada.....	70
FIGURA 35: Pregunta N° 4 de la encuesta realizada.....	71
FIGURA 36: Pregunta N° 5 de la encuesta realizada.....	72
FIGURA 37: Pregunta N° 6 de la encuesta realizada.....	73
FIGURA 38: Pregunta N° 6 de la encuesta realizada, Vías de evacuación.....	73
FIGURA 39: Red vial Provincia de Alajuela.....	74
FIGURA 40: Pregunta N° 7 de la encuesta realizada.....	75
FIGURA 41: Pregunta N° 8 de la encuesta realizada.....	76
FIGURA 42: Pregunta N° 9 de la encuesta realizada.....	76
FIGURA 43: Organigrama del Comando de Trabajo del PNVP 2006.....	80
FIGURA 44: Instituciones involucradas en la atención de la emergencia.....	83
FIGURA 45: Zonas de influencia del volcán Poás.....	85

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

La Cordillera Volcánica Central está formada por cinco complejos estratovolcánicos principales (Platanar, Poás, Barva, Irazú y Turrialba), alineados en dirección aproximada N60°W. Este trabajo se centra en el volcán Poás, el cual se localiza en la latitud de 10° 11' N y la longitud de 64° 13' W, a una altitud de 2708 m.s.n.m. (metros sobre el nivel del mar) y se encuentra ubicado a unos 35 km de la ciudad de San José. El Parque Nacional Volcán Poás fue creado mediante la Ley 4714 el 25 de Enero de 1971 y es uno de los más visitados del Área de Conservación de la Cordillera Volcánica Central.

Existen reportes de actividad en el volcán desde el año 1828 hasta el presente, siendo las erupciones más mencionadas las de 1910 y 1953-1955. Por esta razón, existen en Costa Rica una serie de planes de contingencia y evacuación para salvaguardar la integridad física de los habitantes de áreas aledañas y de sus actividades económicas, así como también daños al ambiente. Todos estos planes fueron realizados en el año 1994 y para el momento de la realización de este trabajo, no se habían realizado ningún tipo de actualización o verificación de los mismos. Durante el año 2006 se presentó una nueva crisis volcánica la cual se inició desde mediados del 2005, esta se analiza en este trabajo como un ejemplo de la actuación de las diferentes instituciones a la hora de una actividad eruptiva.

1.1. PROBLEMA

- ¿Puede la sismicidad volcánica ser un instrumento eficaz para disparar una alerta volcánica y con ello eventualmente activar el Plan de Emergencia en el área del volcán Poás?

- ¿Es el Plan de Emergencia del volcán Poás de 1994 aún válido? ¿Es de conocimiento público?

1.2. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la sismicidad volcánica como una herramienta preventiva, eficaz para disparar una alerta volcánica y activar el Plan de Emergencias del volcán Poás.

1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterización de la sismicidad volcánica en el volcán Poás en el período Julio 2004 – Julio 2005, a través de nuevas redes sismológicas instaladas en el área.
- Realizar una comparación histórica de la sismicidad y su clasificación desde 1980.
- Obtener parámetros variables en el tiempo que permitan monitorear el área del Poás.
- Analizar la información sísmica, volcánica y periodística con base en otros casos de estudio para corroborar si dichos parámetros pudieran ser un elemento disparador de alarma volcánica (casos de mayo 2005 y marzo 2006).
- Revisar los últimos planes de emergencia y evacuación del Poás.
- Proponer un Plan de Emergencia para áreas afectadas ante diferentes escenarios eruptivos del Poás.
- Generar un documento (Plan de Emergencias del volcán Poás) dirigido al público como un aporte educativo y de prevención.

1.4. METODOLOGÍA

El proyecto de investigación presentado consta de dos fases o etapas las cuales se desarrollan simultáneamente. Las tareas a realizar en cada una de estas fases se describen a continuación:

1.4.1. Fase A: Análisis de las señales sísmicas

A) Revisión bibliográfica de los antecedentes eruptivos y estudios de sismicidad volcánica realizados en el volcán Poás.

B) Se realizó un análisis comparativo desde la década de los 80 hasta julio 2005 del número de sismos registrados en el volcán Poás con el fin de encontrar parámetros sísmicos que puedan dar indicios de la actividad del volcán.

Para ello fue necesario una revisión bibliográfica de las investigaciones y reporte realizados anualmente por la RSN y el ICE. Existen algunos periodos en donde no se consiguió información debido a que las estaciones ubicadas en el Poás estaban fuera de funcionamiento.

C) Recopilación de datos sísmicos obtenidos mediante los equipos Reftek instalados por el ICE (Instituto Costarricense de Electricidad) en los alrededores del volcán Poás. Estos datos son obtenidos directamente por encargados de la RSN y son procesados para poder eliminar cualquier posible ruido presente en las señales.

La Red Sismológica PH Toro – Cariblanco, a la cual corresponden los datos recopilados, fue instalada en julio de 2004 y cuenta con 10 estaciones cuyas características se muestran en la tabla 1:

CUADRO 1: Características generales de las estaciones de la Red Sismológica PH Toro – Cariblanco

N°	Código	Ubicación	Latitud	Longitud	Elev (m)
01	BTRO	Bajos Toro	10°12.451	84°18.449	1638
02	PRT2	Presa Toro I	10°16.014	84°15.530	1095
03	LGRC	Laguna Río Cuarto	10°21.703	84°13.275	0363
04	FPRA	Finca Pradera	10°18.271	84°23.349	1271
05	VIRG	La Virgen	10°24.989	84°07.384	0182
06	BARV	Volcán Barva	10°07.813	84°07.530	2635
07	VSOC	Virgen Socorro	10°16.118	84°09.695	0978
08	POA1	Volcán Poás 1	10°10.992	84°14.306	2557
09	POAN	V. Poás Norte	10°20.333	84°23.266	2411
10	POAE	V. Poás Este	10°11.79	84°13.54	2467

Fuente: Proyecto Hidroeléctrico Toro - Cariblanco

D) Una vez obtenidos los datos, se procedió al análisis de los mismos y a la interpretación de los resultados. El procesamiento se realizó mediante el programa SEISAN Versión 7.2 (Earthquake Analysis Software), por medio del cual es posible leer las fases de los sismos ya sean locales o regionales, así como también editar eventos, determinar parámetros espectrales, entre otros.

D.1. Localización de sismos Tipo Alta Frecuencia registrados en tres o más estaciones a fin de obtener parámetros como: fecha, hora, latitud, longitud, profundidad y magnitud para el período julio 2004 – julio 2005.

Para ello, fue necesario seleccionar los sismos que se deseaban localizar; considerando únicamente los sismos que fueron registrados en tres o más estaciones. En vista de que los datos que se tenían pertenecían a la Red Cariblanco, a la hora de localizar los eventos Tipo A se trató de descartar los sismos regionales que fueron registrados por las estaciones.

D.2. Contaje de sismos de baja frecuencia (Tipo B) en el período julio 2004 – julio 2005.

El contaje de sismos se realizó únicamente para aquellos que se registraron en las estaciones POA1, POAN y POAE, ya que al ser las más cercanas al volcán Poás, se asegura que el sismo de baja frecuencia provenga del Poás y no de otras zonas, como puede ser el volcán Barva, en donde también se encuentra una estación.

El número de eventos contabilizados representan a los sismos registrados día a día durante el período julio 2004 – julio 2005. Es importante resaltar que durante algunos días las distintas estaciones estuvieron deshabilitadas debido a problemas técnicos de los equipos y sus fuentes de poder.

E) Una vez analizados los resultados se obtuvieron parámetros que pueden servir para el monitoreo del volcán Poás.

1.4.2. Fase B: Propuesta de actualización del plan de emergencias del volcán Poás

A) Revisión bibliográfica de los Planes de Emergencia para el área del volcán Poás realizados por algunas instituciones del país como la CNE y la ACCVC.

B) Identificación de las localidades que podrían verse afectadas por una erupción volcánica del Poás.

Fue necesario revisar los mapas de peligrosidad existentes en la zona para determinar las diferentes localidades que podrían verse afectadas por una erupción volcánica. Los planes de emergencia anteriores consideran varias de las localidades mencionadas en este proyecto.

C) Descripción socioeconómica de las localidades afectadas (datos demográficos, actividad económica principal, entre otras).

Estos datos fueron obtenidos de los registros del CENSO 2000 realizado por el INEC. Además de estos datos, se realizó una encuesta a 45 pobladores de las zonas afectadas con el fin de realizar un sondeo sobre el conocimiento de los peligros volcánicos y la existencia de planes de emergencia en el volcán Poás.

D) Validación y reestructuración de los Planes de Emergencia existentes para el área del volcán Poás.

Una vez analizado todo el contexto del volcán Poás, se comenzó a validar algunos apartados que presenta el Plan de Emergencias de 1994, así como también algunos aspectos que eran necesarios incluir en dicho plan.

E) Entrevista con empleados de la Dirección de Parques Nacionales con el fin de recolectar información sobre la actuación de dicha institución ante una posible erupción del volcán Poás.

F) Análisis de la crisis ocurrida en mayo 2005 y la ocurrida en marzo del 2006.

F.1. Revisión bibliográfica de cómo fue abordada la crisis desde la perspectiva periodística.

F.2. Análisis de la funcionalidad del Plan de Emergencias de 1994.

G) Generación de propuestas para la elaboración de un nuevo Plan de Emergencias para zonas afectadas por una posible erupción del volcán Poás.

H) Elaboración de la propuesta final del Plan de Emergencia, basado en los resultados obtenidos en este proyecto de investigación. Dicho documento estará dirigido no solo a las instancias nacionales como la CNE o el ICE, sino también al público en general, de modo que tengan acceso a la información.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. GENERALIDADES DEL VOLCÁN POÁS

El volcán Poás se encuentra ubicado en las coordenadas 10°15' latitud norte y 84°14' longitud oeste, entre los volcanes Platanar y Barva, en la Cordillera Volcánica Central de Costa Rica (ver figura 1). Su altura es de 2708 m.s.n.m y representa un estratovolcán complejo de 300 km² de área, de forma subcónica irregular, en donde se presentan depresiones limitadas por fallas, conos volcánicos y cráteres, que se distribuyen según patrones de la tectónica y que son el producto de la actividad más reciente (Alvarado, 2000).

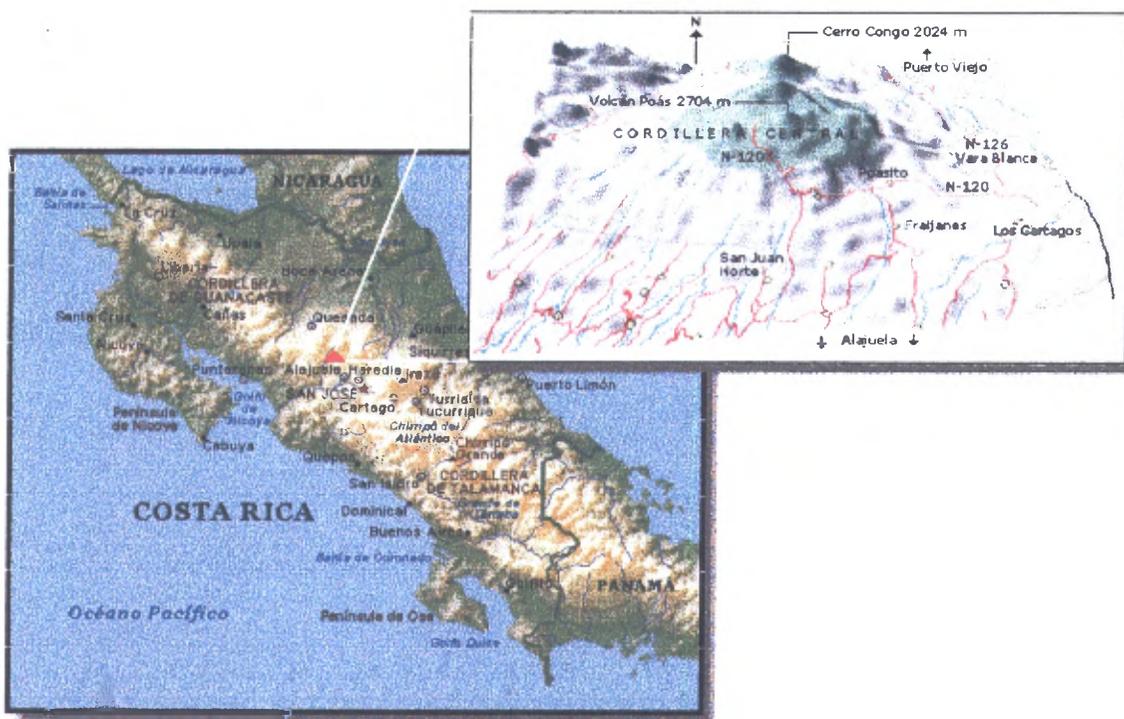
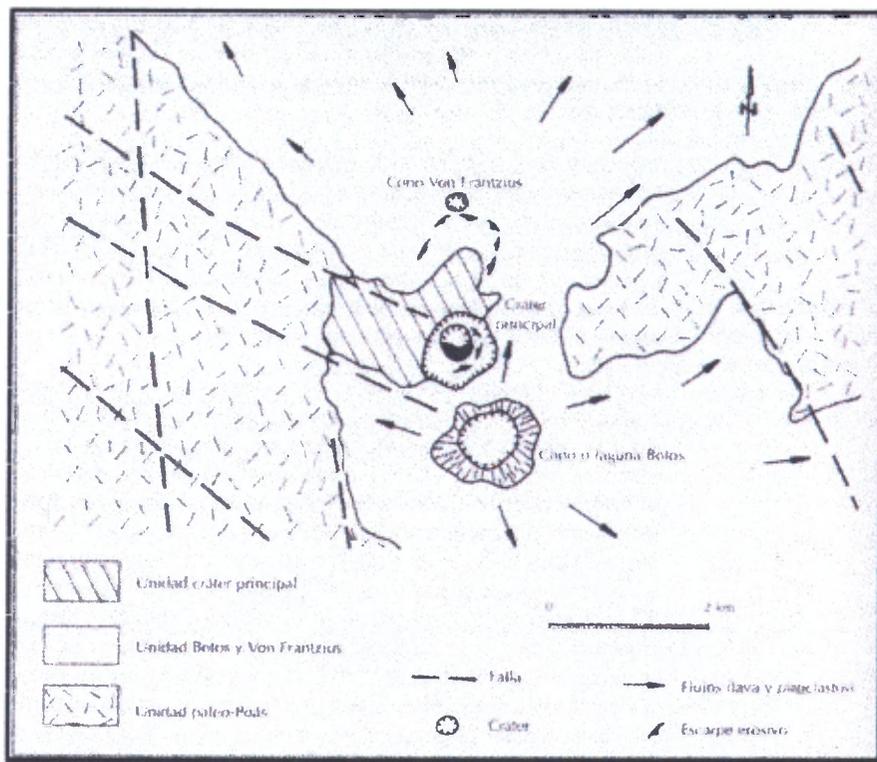


FIGURA 1: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL VOLCÁN POÁS

2.1.1. Geomorfología

El volcán Poás está compuesto por tres estructuras principales: el cráter principal, formado por un domo lávico formado en 1953 (laguna caliente) y dos terrazas en el sector este; la Laguna Botos o Fría y el antiguo cono del Von Frantzius. (ver figura 2).



Fuente: Soto (1994)

FIGURA 2: ESQUEMA DE LOS PRINCIPALES RASGOS DEL VOLCÁN POÁS

El cráter principal es de forma semicircular, con un diámetro de 1320 m en dirección norte-sur y una profundidad de 300 m entre el mirador y el nivel de la laguna. Es posible distinguir cuatro unidades morfológicas dentro del cráter principal: la meseta oriental, la laguna cratélica, la cúpula de lava y la playa interna (Casertano *et al*, 1983). En el sector norte del cráter se encuentra un domo y la laguna con aguas muy ácidas y a gran temperatura. Los investigadores Raccichini y Bennet (1977) aseguran que este

domo representa una masa de lava cubierta por los materiales piroclásticos de las erupciones de 1953.

En la pared sur del cráter existen cárcavas y barrancos. La meseta oriental forma una amplia terraza de 500 m de largo. En el flanco occidental del cráter del Poás, la morfología volcánica original ha sido modificada, generando en la actualidad formas estructurales derivadas como producto de la exhumación de los antiguos conductos de emisión o chimeneas, denominándose diques.

2.1.2. Características químicas

El volcán Poás se caracteriza por una gran actividad fumarólica originada por la desgasificación de cuerpos magmáticos superficiales. Estos gases están compuestos principalmente por H_2O , H_2 , CO_2 , SO_2 , S, HCL y HF. Se ha estimado que el volcán Poás emite columnas de gases que expulsan a la atmósfera varios cientos de toneladas diarias de SO_2 , las cuales dan el carácter ácido a las precipitaciones del lugar.

La laguna del cráter contiene abundantes partículas de azufre que flotan en el agua del cráter. La temperatura de esta laguna oscila entre los 49 °C y los 60 °C, con un pH de 0.04 a 0.76.

2.1.3. Actividad histórica

El volcán Poás ha permanecido activo desde la colonia con típicas erupciones pseudo-geysiformes o freáticas de tamaño y frecuencias variadas, todas originadas en la laguna cratérica termo – mineral. Entre las erupciones más importantes se pueden destacar las de 1910 y las del período 1953 – 1955, de tipo freatomagmático (Casertano *et al*, 1983).

El 25 de enero de 1910 se produjo una explosión que lanzó una columna de agua y barro hasta una altura de aproximadamente 4000 m y posteriormente, el hongo de vapor se ensanchó lateral y verticalmente hasta una altura de unos 8000 m. Las cenizas finas se precipitaron en el Valle Central en la noche de ese mismo día, mientras que en los alrededores del cráter cayeron bloques y cenizas.

El otro período importante corresponde al del mes de septiembre de 1952, cuando el volcán Poás reanudó su actividad, la cual alcanzó su máxima crisis del 17 – 24 de mayo de 1953 y en junio de ese mismo año. Fue en este período cuando hubo un pequeño derrame de lava intra – cratérico y la formación de un domo, que persiste hasta nuestros días.

La laguna cratérica central es el producto de la acumulación del agua de lluvia y de pequeños aportes acuíferos locales. En ciertos períodos del siglo pasado se ha secado temporalmente, como en el caso de las erupciones de 1953 y en 1964.

La siguiente tabla muestra un resumen de la actividad histórica del volcán Poás desde 1828 hasta 2006:

CUADRO 2: ACTIVIDAD HISTÓRICA DEL VOLCÁN POÁS

PERÍODO	ACTIVIDAD
1828	Erupciones pequeñas.
1834	Erupciones de ceniza con fuertes detonaciones subterráneas.
1880, 1889, 1895, 1899, 1903, 1095	Explosiones
1910	Importante erupción de lodo, gas, bloques y cenizas
1914, 1915, 1916, 1925	Algunas explosiones
1953-1955	Erupción con altas columnas de lodo, escorias, fragmentos de roca y fenómenos luminosos. Se seca la laguna caliente y se forma un domo en el fondo del cráter.
1965	Se forma nuevamente la laguna caliente
1968	Erupciones freatomagmáticas e intensa actividad fumarólica (exhalativa).
1983	Fumarolas con temperaturas de hasta 900 °C.
1989	Intensa emisión de gases, predominantemente vapor de agua, SO ₂ y H ₂ S. Se da un burbujeo convectivo en la zona interna del lago y en la periferia el pH es menor a 0.5, pequeñas emisiones de ceniza. En abril desaparece por completo la laguna caliente y las columnas de gas levantan sedimento del fondo del cráter a grandes distancias. Temperaturas de las fumarolas de 400 °C.
Abril 1994	Aparecen las primeras manifestaciones freáticas del periodo y la laguna caliente nuevamente se seca por completo en el centro del cráter. Aparecen nuevas fumarolas en la pared interior al noroeste del cráter principal.
Junio 1994	La laguna recupera ligeramente su nivel, mientras que

	continúan emanaciones de gases.
1995	Se registran temblores de alta, mediana y baja frecuencia.
1996	El color del lago es turquesa verdoso, con temperaturas de 44 °C y burbujeo constante en los sectores suroeste y oeste. Se reportan nuevas áreas de fumarolas.
1997 - 2004	Actividad fumarólica dentro del cráter.
2005	Actividad fumarólica, cambios en la coloración e incremento de la temperatura del agua.
2006	Emisión de gases, cambios en la coloración del agua, pequeñas erupciones freáticas.

Fuente: Red Sismológica Nacional

2.1.4. Sismología volcánica

Cuando se habla de sismología volcánica, se refiere a la ciencia por medio de la cual se estudian los movimientos sísmicos provenientes de las zonas volcánicas, ya sean producto de movimientos de fallas cercanas al volcán o fenómenos asociados con movimientos de gases, fluidos o sólidos internos del volcán.

Diversos investigadores a nivel mundial han identificado diferentes tipos de eventos sísmicos provenientes de los volcanes; a pesar de las diversas opiniones, todos concuerdan en que existen tres clasificaciones básicas (las cuales a su vez se subclasifican según ciertos autores) (Ibáñez, 1995), estas se muestran a continuación:

Eventos Tipo A: son sismos tectono-volcánicos, con fases P y S bien definidas, con un amplio conjunto de amplitudes espectrales de 5 a 10 Hz. Por lo general están asociados con el fracturamiento del terreno.

Eventos Tipo B: eventos con contenido espectral en bajas frecuencias (menores a 3 o 5 Hz), de corta duración y de foco superficial. Casi siempre se asocian a cráteres activos y no es posible identificar las diferentes fases.

Tremor: señal sísmica caracterizada por mantener una amplitud constante durante un largo período de tiempo que puede oscilar entre los varios minutos y las horas, con contenido espectral centrado en bandas de frecuencia relativamente estrechas.

a) Instrumentación

Dependiendo de las necesidades y la disponibilidad de equipo, es posible tener un tipo u otro de red sísmica. Pero no importa cual sea el instrumento a utilizar, es necesario elegir correctamente el sitio en donde van a ser ubicados los equipos; entre las características que éste de tener se encuentran:

- Ubicar preferiblemente en roca dura, dado que los suelos blandos filtran la fuente.
- Los sensores deben ser enterrados preferiblemente.
- Evitar ubicar cerca de fuentes de ruido, ya sea cultural, del viento o del mar.

a.1) Estaciones de control:

Suministran información sobre la evolución temporal de la actividad sísmica y caracterizan el tipo de actividad, más no permiten localizar los eventos. Es recomendable que las estaciones sean de tres componentes (N-S, E-W y componente vertical) (Ibáñez, 1995). La siguiente figura muestra un ejemplo sencillo de una estación de control de tres componentes con registro sobre computadora. (ver figura 3)

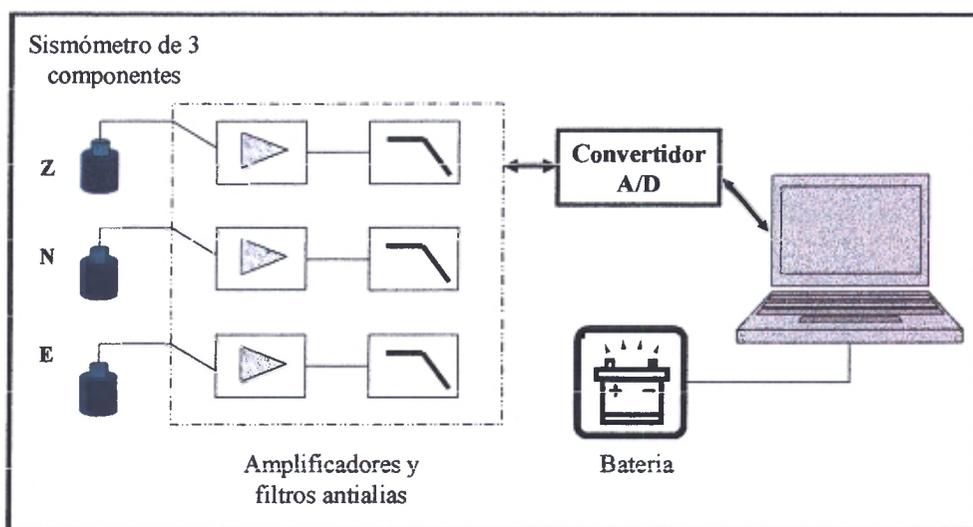
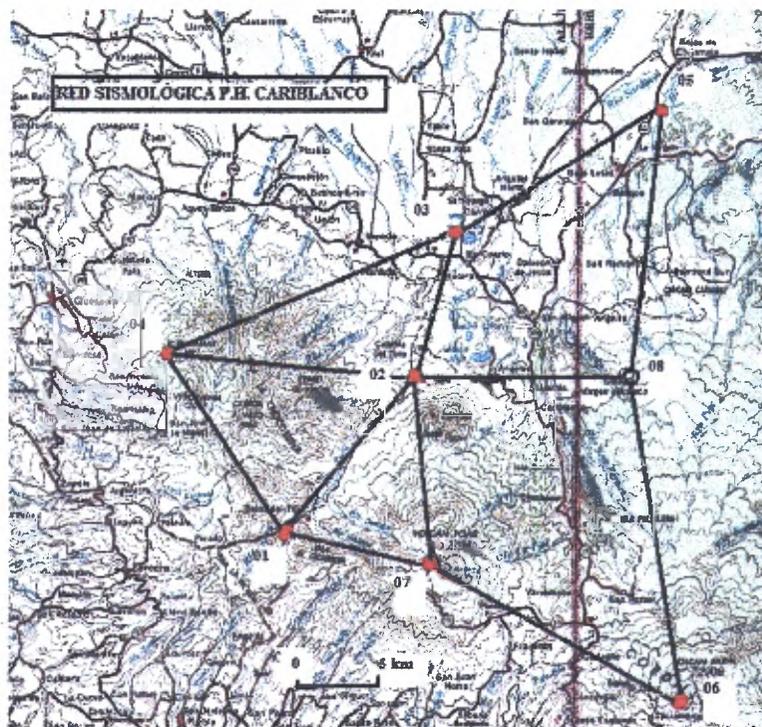


FIGURA 3: ESTACIÓN DE CONTROL DE TRES COMPONENTES

a.2) Redes sísmicas:

Conjunto de estaciones sísmicas desplegadas a lo largo de un territorio determinado, con sistemas comunes como instrumentos, tiempo y adquisición de datos.

Para el caso de la Red Sismológica Cariblanco, las características fueron descritas en la metodología. La siguiente figura muestra la distribución de dichas estaciones.



Fuente: Proyecto Cariblanco, ICE-UCR

FIGURA 4: RED SISMOLOGICA PROYECTO CARIBLANCO

b) Caracterización: determinación de fases

La detección e identificación de arribos de fases frente al ruido de fondo es uno de los principales problemas de los algoritmos de detección. El procedimiento más simple es el examen visual sobre los sistemas de registro continuo, papel o por computadora.

Una vez detectado el sismo es necesario identificar las fases P y S. En el caso de una zona volcánica, los sismos de mayor interés son aquellos cuya diferencia de tiempo S-P es menor a 8 segundos, de esta forma nos aseguramos que el sismo sea local.

La fase P es la primera en llegar. Es una onda compresional y posee mayor amplitud en la componente vertical frente a las horizontales. La fase S es fácilmente identificable sobre las componentes horizontales al ser la llegada más energética.

2.1.5. Mapas de peligro volcánico

El estudio de los materiales expulsados por erupciones pasadas permite reconstruir la historia de los volcanes, conocer cómo fue la erupción y cuales las zonas afectadas e interpretar cómo sería una erupción futura. Esta es la base de los estudios de vulcanología física para la elaboración de mapas de peligrosidad volcánica y la determinación de los tiempos de recurrencia de un volcán.

Los mapas de zonificación de peligros volcánicos tienen dos propósitos primarios: la planificación a largo plazo de usos de la tierra alrededor de volcanes que se supone son compatibles con el peligro de futuras erupciones, y determinar qué áreas deben ser evacuadas y evitadas durante erupciones. Los mapas preparados para estos dos propósitos tienen similitudes y diferencias. Un mapa de zonificación de peligros y un informe diseñado para guiar la planificación del uso de tierras, podrían incluir estimados sobre la frecuencia de eventos anticipados en el futuro. Tales informes podrían incluir estimados cuantitativos u otros de los grados relativos del peligro.

En contraste, un mapa de zonificación preparado principalmente para propósitos de evacuación podría subdividir los tipos de peligros, para que la gente pueda ser trasladada selectivamente de diferentes áreas, de acuerdo con el hecho que la erupción se esperaba que produzca: flujos de lodo, deposición del aire, flujos piroclásticos, lahares o una combinación de estos. Mapas como estos pueden ser también divididos en zonas basadas en las escalas anticipadas de erupciones futuras, o en sectores determinados según cual flanco del volcán, o cual sistema de valles podría ser afectado

más frecuentemente por las erupciones. El alto costo y el grado de perturbación social esperada por causa de una evacuación podría reducirse mediante el uso de tales mapas. Ambos tipos de usos de mapas de zonificación de peligros deben de ser considerados durante su preparación; ambos tipos de mapas pueden ser preparados a partir de los mismos datos básicos y, en algunos casos, un sólo mapa podría ser preparado para servir a ambos propósitos.

2.2. FUNDAMENTOS DE LA GESTIÓN DE RIESGO

La gestión de riesgo es un proceso social que conduce al planeamiento y aplicación de políticas, estrategias, instrumentos y medidas orientadas a impedir, reducir, prever y controlar los efectos adversos de fenómenos peligrosos sobre la población, los bienes y servicios y el ambiente. Son las acciones integradas de reducción de riesgos a través de actividades de prevención, mitigación, preparación y atención de emergencias y recuperación post impacto (Lavell, 2000).

A continuación se presentan algunos conceptos fundamentales dentro de la gestión de riesgo ante desastres.

2.2.1. Conceptos de importancia

a) Riesgo

Es la probabilidad que ocurran cambios negativos a nivel económico, social o ambiental en un sitio particular y durante un período de tiempo definido. Se obtiene de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

b) Amenaza

Peligro latente de un fenómeno (natural o antrópico) que se manifiesta dentro de un período de tiempo y en un territorio particular y que puede producir efectos adversos en las personas, la producción, la infraestructura, los bienes y servicios y el ambiente. Es un factor de riesgo de un elemento o grupo de elementos expuestos, que se expresa como la probabilidad de que un evento se presente con una cierta intensidad, en un sitio específico y en dentro de un periodo de tiempo definido (Lavell, 2000).

c) Vulnerabilidad

Factor de riesgo interno de un elemento o grupo de elementos expuestos a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca a ser afectado, de ser susceptible a sufrir un daño, y de encontrar dificultades para recuperarse posteriormente. Corresponde a la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos, en caso de que un fenómeno peligroso de origen natural o causado por el hombre se manifieste. Las diferencias de vulnerabilidad del contexto social y material expuesto ante un fenómeno peligroso, determinan el carácter selectivo de la severidad de sus efectos (Lavell, 2000).

d) Desastre

Situación o proceso social que se desencadena como resultado de la manifestación de un fenómeno de origen natural o antrópico que, al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en una población, causa alteraciones intensas, graves y extendidas en las condiciones normales de funcionamiento de la comunidad.

Estas condiciones están representadas de forma diversa y diferenciada por, entre otras cosas, la pérdida de vida y salud de la población, la destrucción, pérdida o inutilización

total o parcial de bienes de la colectividad y de los individuos así como daños severos en el ambiente, requiriendo de una respuesta inmediata de las autoridades y de la población para atender los afectados y restablecer umbrales aceptables de bienestar y oportunidades de vida (UNESCO, 1987).

e) Prevención

Medidas y acciones dispuestas con anticipación con el fin de evitar o impedir que se presente un fenómeno peligroso o para evitar o reducir su incidencia sobre la población, los bienes y servicios y el ambiente.

2.2.2. Percepción del riesgo volcánico

La experiencia en emergencias volcánicas ha mostrado que es sumamente difícil mantener una percepción equilibrada del riesgo volcánico y que el nivel de conciencia depende fundamentalmente del tiempo transcurrido desde la última erupción devastadora en la misma región (UNESCO, 1987).

En vista de la importancia de los valores subjetivos en la percepción del riesgo, es aconsejable que cuando la seguridad y el bienestar de toda una comunidad están en peligro, la evaluación de la naturaleza y el grado de riesgo se hagan lo más objetivamente posibles. Con el progreso de los conocimientos científicos y el mejoramiento de los sistemas de monitoreo volcánico, se debe esperar que evaluaciones fiables de riesgos volcánicos se vuelvan progresivamente más disponibles para quienes toman decisiones (individuales y colectivas) durante emergencias volcánicas.

Desde la perspectiva del Riesgo, los estudios y análisis de vulnerabilidad, deben ser efectuados por el sistema local de emergencias, bajo la responsabilidad y coordinación de las municipalidades de las respectivas comunidades en riesgo. Se debe tener presente que los análisis y evaluaciones de amenaza y vulnerabilidad, permitirán la zonificación del riesgo volcánico, en sus distintos grados o niveles (UNESCO, 1987).

Un factor que puede influir en la percepción del riesgo, es el grado en que la seguridad de la población está bajo la responsabilidad de una sola persona. En muchos países, cuando se declara estado de emergencia, la responsabilidad recae sobre un alto funcionario de la autoridad local, y no es extraño que éste tome una posición muy precavida en cuanto al riesgo que se pueda tolerar.

Un adecuado manejo de los factores de amenaza y vulnerabilidad presentes en la actividad volcánica, constituye la base para una eficiente gestión del riesgo volcánico. No obstante, los factores de vulnerabilidad asociados a los fenómenos generados por la actividad volcánica se deben considerar también aspectos propios de la organización social y de la gestión que posee la comunidad para hacer frente a una emergencia o desastre de origen volcánico, como por ejemplo:

- Factores culturales de la comunidad local.
- Nivel de conocimiento de los riesgos a que está expuesta la comunidad.
- Tipo y diseño de viviendas.
- Densidad y distribución de la población.
- Nivel de equipamiento e infraestructura de servicios.
- Densidad de la red vial.
- Diversidad de la economía local.
- Nivel de gestión frente al riesgo volcánico.
- Nivel de capacitación y preparación de los organismos e instituciones componentes del comité de emergencias local.

Algunos de estos aspectos como son la densidad de población y la gestión frente al riesgo volcánicos son considerados en la propuesta que se plantea en este trabajo. Otros como el tipo y diseño de viviendas se alejan de los objetivos generales y específicos del trabajo y son analizados en otros informes que se están realizando paralelamente en la Universidad de Costa Rica.

2.2.3. Desarrollo de un Plan de Emergencias

Los planes de emergencia definen las funciones, responsabilidades y procedimientos generales de reacción y alerta institucional, inventario de recursos, coordinación de actividades operativas y simulación para la capacitación y revisión, con el fin de salvaguardar la vida, proteger los bienes y recobrar la normalidad de la sociedad tan pronto como sea posible después de que se presente un fenómeno peligroso.

Cuando se desea realizar un plan de emergencias volcánico, se asume que la comunidad expuesta al peligro volcánico tiene conciencia general del riesgo para la vida y los bienes, el deseo de una participación colectiva para reducirlo, así como también que sea posible tener algún sistema de alerta para las erupciones inminentes, bien sea a partir de signos visibles de actividad volcánica o de monitoreo científico de los volcanes, y que esta alarma se dé con el tiempo suficiente para permitir que se ejecuten las acciones apropiadas.

Según la UNESCO 1987, un plan de emergencia volcánico debe contener los siguientes elementos:

- Generalidades del volcán
- Identificación de las amenazas por erupción volcánicas
- Identificación y cartografía de las zonas amenazadas
- Censo de población y de bienes transportables de valor (excluyendo bienes personales)
- Identificación de zonas de refugio
- Identificación de rutas de evacuación, su mantenimiento y limpieza
- Identificación de puntos de reunión para las personas en espera de ser evacuadas
- Medios de transporte, control de tráfico
- Alojamiento y facilidades en las zonas de refugio
- Inventario del personal y equipo para misiones de búsqueda y rescate
- Hospitales y servicios médicos

-
- Seguridad en las áreas evacuadas
 - Identificación de las alertas
 - Formulación y comunicación al público de alertas, medios de comunicación en emergencias

Cada uno de estos aspectos se analizarán en la propuesta de plan de emergencias que se plantea en este informe.

2.2.4. Reseña histórica de los Planes de Emergencia existentes para el volcán Poás

A pesar del carácter activo que presenta el volcán Poás, hasta el momento, los planes de emergencias ante erupciones volcánicas existentes para la zona, no incluyen aspectos fundamentales que todo plan de emergencias debe tener. Se han realizado dos planes que se mantienen aún vigentes en el volcán Poás.

El primero de ellos es el Plan Operativo de Evacuación, el cual fue creado en julio de 1994 a raíz de la crisis volcánica que se presentó en ese año. Este plan es un instructivo por medio del cual se delimitan los momentos, los procedimientos y las tareas, para la evacuación de la población asentada en la zona de influencia del volcán Poás. Entre las instancias que se encuentran involucradas se encuentran:

- Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE)
- Centro de Operaciones de Emergencia (COE)
- Sector de Mitigación del Riesgo Volcánico y Sismológico (MIRVYS)
- Comité Coordinador Regional (CCR)
- Comités Locales de Emergencia (CLE)
- Comités Comunales de Emergencia (CCE)

El plan se hace vigente a partir de un aumento drástico de la actividad sísmica local, cambios en la tasa de deformación y en la actividad eruptiva tales como caída de piroclastos, ceniza y lluvia ácida, según puede observarse en dicho plan.

El plan especifica cada una de las tareas que deben cumplir las instituciones antes mencionadas, así como también las localidades que se pudieran encontrar afectadas por una erupción volcánica. Pero a pesar de ello no toma en cuenta al número de población afectada ni su intervención dentro del mismo.

El segundo Plan de emergencias que existe fue elaborado por los funcionarios del Área de Conservación de la Cordillera Volcánica Central (ACCVC) junto con científicos del área de sismología y vulcanología del país (ICE – UCR) y lleva por nombre *Plan de Contingencia para emergencias por actividad del volcán Poás*. Este plan fue pensado y creado en 1994 (fueron propuestas las actividades y acciones a tomar) pero fue en 1999 cuando se imprimió dicho Plan y se restringe únicamente al área del Parque Nacional volcán Poás y no a las comunidades aledañas.

El plan cuenta con:

- Descripción del volcán (ubicación geográfica e historia eruptiva del mismo)
- Efectos sobre la población e infraestructura
- Objetivos y actividades a realizar
- Actuación ante las distintas alertas
- Responsabilidades

Este plan de contingencia es utilizado únicamente dentro del área del Parque Nacional, lo cual deja fuera de vigilancia y respuesta a las comunidades que pudieran verse afectadas por la actividad volcánica.

Cada uno de estos planes han sido de gran utilidad durante las crisis presentadas durante estas últimas décadas, no obstante, aún faltan algunos aspectos sociales por contemplar en los mismos, en donde se incluya una verdadera gestión para la reducción

de los desastres de origen volcánico y en donde la población que se pudiera ver afectada se involucre en la elaboración y mejoramiento de dicho plan.

El plan de Contingencia está dirigido fundamentalmente a personas conocedoras y funcionarios del Parque Nacional, lo cual deja por fuera a la mayoría de la población local, los cuales serán los afectados ante una erupción.

En vista de lo anterior, este trabajo intenta dar un aporte a los planes existentes, sin contradecir ni refutar lo que en estos momentos se a hecho sobre este tema, más bien, se desea enriquecer dichos planes y beneficiar tanto a las instancias involucradas como a la población en general.

Durante la crisis del 2006 solo se puso en práctica parte del Plan de Contingencia interno para los funcionarios del Parque Nacional volcán Poás, a pesar de que como mencionan los funcionarios del mismo, este no esta actualizado, les sirvió para poder tener una base sobre la cual poder trabajar y guiarse durante este fenómeno.

CAPÍTULO III

SISMOLOGÍA VOLCÁNICA DEL VOLCÁN POÁS

3.1. CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES SÍSMICAS

A través de los años, algunos investigadores han caracterizado las señales sísmico - volcánicas. Entre ellos se pueden citar científicos extranjeros como Minakami (1963), Latter (1979) y McNutt (1986); así como también investigadores costarricenses que han trabajado durante las últimas décadas en el volcán Poás, como lo son Morales (1988), Fernández (1990) y Mora (1994).

Las clasificaciones existentes para el volcán Poás varían según el investigador que en su momento realizó el análisis de las señales sísmicas, pero a pesar de ello, todos concuerdan con las características generales que presenta cada señal, todas estas clasificaciones pueden observarse en el Apéndice A.

A partir de un análisis preliminar de las señales sísmicas registradas en el volcán durante el período julio 2004 –julio 2005, éstas se podrían clasificar de la siguiente manera:

- **Sismos Tipo A:** Sismos de tipo tectónico, con altas frecuencias (~ 5 Hz) y arribos de ondas P y S bien definidos.

- **Sismos Tipo B:** sismos de baja frecuencia (< 5 hz). Estos son muy abundantes en los registros y no es posible definir los arribos de las ondas P y S. Estos sismos pueden subclasificarse de la siguiente forma:

✓ Sismos Tipo B1:

- Presentan fases semejantes a las fases S y P, pero estas no son posible identificarlas.
- Sus frecuencias oscilan entre los 0,8 y 1,9 Hz.

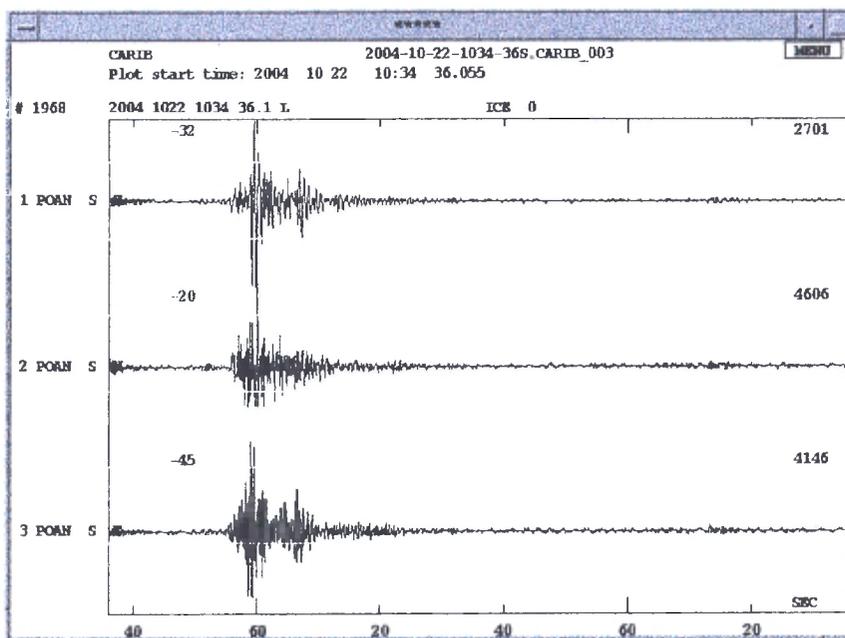


FIGURA 5: SISMO TIPO B1 REGISTRADO EN LA ESTACIÓN POAN

✓ Sismos Tipo B2:

- Sismos que siguen una forma envolvente. Inicio emergente, la amplitud va aumentando gradualmente hasta alcanzar un máximo, descendiendo hasta alcanzar una mínima amplitud.
- Sus frecuencias oscilan entre los 0,8 y 1,9 Hz.

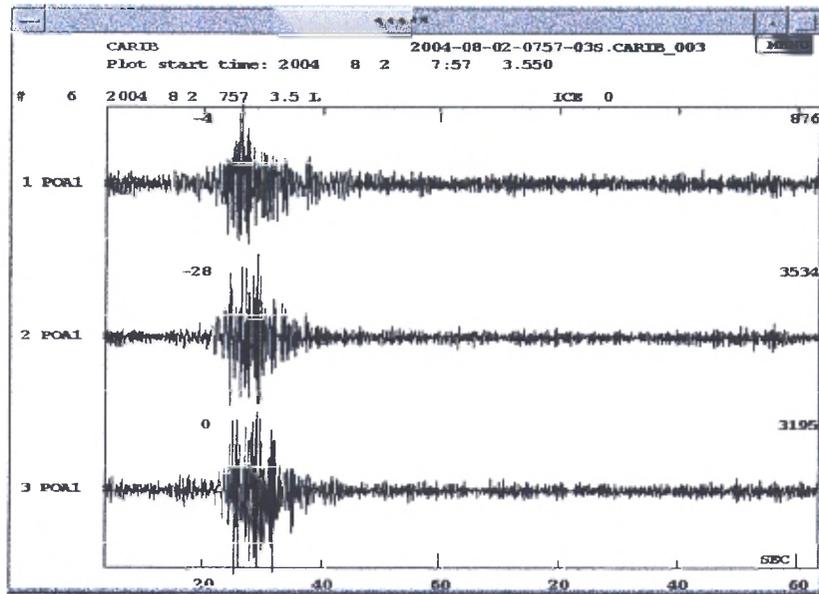


FIGURA 6: SISMOS TIPO B2 REGISTRADO EN LA ESTACIÓN POA1

✓ Sismos Tipo B3:

- Sismos con forma híbrida. No es posible diferenciar una tendencia uniforme y constante entre un sismo y otro.
- Sus frecuencias oscilan entre los 0,9 y 1,9 Hz.

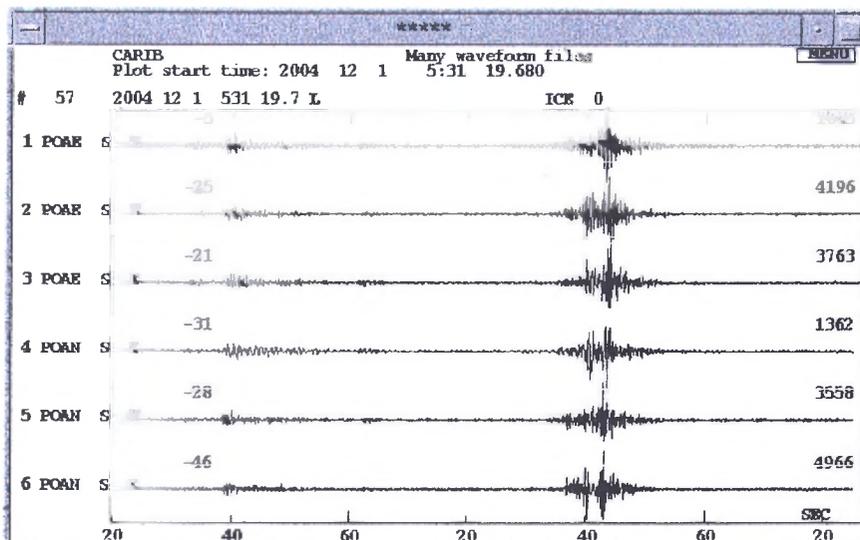


FIGURA 7: SISMOS TIPO B3 REGISTRADOS EN LAS ESTACIONES POAE Y POAN

La siguiente tabla muestra las similitudes y diferencias entre cada una de las clasificaciones mencionadas anteriormente.

TABLA 3: CLASIFICACIÓN DE LA SEÑALES SÍSMICAS SEGÚN DIVERSOS AUTORES

TIPO DE EVENTO	AUTORES			
	Morales et al (1988)	Fernández (1990)	Mora (1994)	Presente trabajo
Tipo A (Alta frecuencia) Volcano-tectónicos	<i>Volcano -Tectónicos</i> Identificación de fases P y S. $F > 10$ Hz <i>Sismos Tipo "Rock - burst"</i> $f > 4$ Hz, relacionados a fracturas superficiales.	<i>Tipo A</i> Son tectónicos, altas frecuencias. Arribos de onda P y S bien definidas. Producto de fallas locales.	<i>Tipo A</i> $F > 3$ Hz Se distinguen fases P y S.	<i>Tipo A</i> $F \sim 5$ Hz Sismos de tipo tectónico con arribos de ondas P y S bien definidos.
Tipo B (Baja frecuencia)	<i>Tipo B</i> $1 < F < 5$ Hz No se distingue fase S.	<i>Tipo B</i> $1 < F < 3$ Hz No se distingue fase P y S. Son de baja energía.	<i>Tipo 1</i> Inicio emergente D: 10 – 50 seg <i>1A:</i> D: 8 seg $F = 0,85 - 1,95$ Hz <i>1B:</i> D: 6 seg $F = 0,85 - 1,6$ Hz <i>Tipo 2</i> Inicio emergente D: 10 – 40 seg, $F = 0,8 - 1,95$ Hz <i>Tipo 3</i> D: 10 – 30 seg $F: 0,9 - 1,95$ Hz <i>3A:</i> inicio impulsivo <i>3B:</i> inicio emergente	<i>Tipo B1</i> $F: 0,8 - 1,9$ Hz Presentan fases semejantes a las P y S. <i>Tipo B2</i> $F: 0,8 - 1,9$ Hz Siguen una forma envolvente elíptica. <i>Tipo B3</i> $F: 0,9 - 1,9$ Hz Sismos de forma híbrida.
Tremor	<i>Tremor armónico</i> $1 < F < 5$ Hz <i>Tremor de alta frec.</i> $F > 5$ Hz	Vibración armónica continua. D: minutos a horas	-----	-----

F: frecuencia, D: Duración

La clasificación que se plantea en este trabajo se asemeja a las clasificaciones realizadas por los diferentes autores en lo que respecta a la característica de los sismos de Tipo A o tectónicos. Ahora bien, cuando se observan los sismos Tipo B, se comienzan a observar algunas diferencias con Morales et al(1988) y Fernández (1990), ya que estos no realizaron una subdivisión de los mismos, sino que los clasifican todos dentro de la misma clase.

Cuando se analiza la clasificación de Mora (1994), se puede observar que los sismos que él agrupa como Tipo 1-1A, son los mismos a los identificados por mi persona como tipo B1. Por otra parte, los sismos tipo 2 de Mora representan los sismos tipo B2 que se muestran en este trabajo.

Los sismos B3 que se presentan parecen no tener similitud con los sismos descritos por los autores mencionados anteriormente. Este tipo de sismos se presentaron con frecuencia en los registros durante el período de estudio (julio 2004 – julio 2005). Estos fueron la mayoría de las veces registrados pro la estación POAE y parecen tener la forma de dos sismos superpuestos.

En general, la clasificación planteada en este trabajo permite verificar y reafirmar la existencia de las distintas subdivisiones de sismos tipo B identificados por Mora en 1994.

3.2. SISMICIDAD DEL VOLCÁN POÁS PERÍODO 1980 – 2004

Desde 1980 la sismicidad ha sido objeto de vigilancia en el volcán Poás por parte de la Red Sismológica Nacional (ICE-UCR). Gracias a esto, ha sido posible monitorear al volcán y realizar diversas investigaciones sobre las características de los sismos registrados en diversas estaciones. En el período 1980 -1982 se presentaron muchas dificultades para obtener un registro sísmico completo, debido a que no se contaba con redes sísmicas estables. Fue hasta 1983 cuando se comienza a tener un registro sísmico

de calidad, en donde ya era posible monitorear al volcán con cierto grado de frecuencia y se obtenían registros durante 2 ó 3 meses seguidos sin presentar ningún problema.

Con la instalación del primer sismógrafo en la cima del volcán Poás en la década de los 80, se detectó que este tenía una continua y abundante sismicidad de baja frecuencia.

A continuación se presenta un resumen más detallado de algunas de las actividades sísmicas más importantes registradas durante los últimos 25 años:

3.2.1. Sismicidad período 1980 - 1982:

El año de 1980 marcó el inicio del estudio de la sismicidad del volcán Poás; a pesar de que ya existían estaciones en otros volcanes de importancia del país, nunca hasta ese momento se había estudiado la sismicidad de este volcán. Para ese momento, se consideró que el número de sismos registrados de baja frecuencia era abundante debido a que nunca se habían registrado este tipo de sismos, pero si se compara con otros períodos como los años 1990, nos damos cuenta que los valores más bajos en lo que se refiere a número de eventos está dado por ese período. Esto se debió en gran parte al hecho de que constantemente se tenían problemas con las estaciones y los registros no fueron continuos durante ese período.

No obstante, fue posible darle una explicación a la gran sismicidad de baja frecuencia registrada. Esta fue atribuida a la formación de burbujas de gas (vapor de agua y gases magmáticos) y la contracción repentina de los espacios ocupados por ellas. Tales burbujas crecen por la expansión del gas y comprimen el medio adyacente, creando esfuerzos tangenciales a las paredes de las cavidades. Después de cierta presión, el medio cede, se contrae y los esfuerzos acumulados son liberados en forma de ondas sísmicas de baja frecuencia (Fernández, 1990).

3.2.2. Sismicidad período 1985 - 1986:

A medida que pasaban los años, la sismicidad del volcán Poás iba en aumento. Para el año de 1986 se observó un cambio en el número promedio de eventos registrados

diariamente: de 64 sismos por día en 1985 se pasó a 122 en 1986. Esto implica que la actividad sísmica se incrementó 52,3% con respecto a 1985. Más de 53000 eventos sísmicos se detectaron en el Poás en 1986. Aunque la mayoría de los eventos fueron de baja frecuencia, hubo mayor sismicidad volcánico – tectónica que los años anteriores (Fernández, 1990).

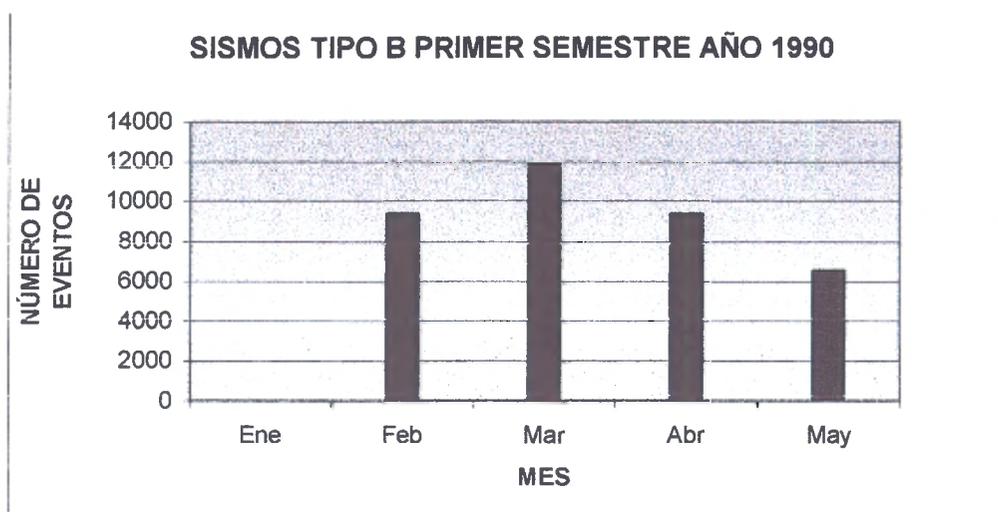
Este aumento en la sismicidad del volcán Poás ocurre durante el mismo período en que ocurre un descenso del nivel del agua del lago caliente, así como también un aumento de la temperatura del lago. De allí que sea atribuido este aumento de la sismicidad a los cambios físicos y químicos detectados en el volcán en ese período.

3.2.3. Sismicidad año 1989 - 1990:

A partir de 1986 se incrementó la sismicidad en el volcán, llegando al pico máximo en 1989 cuando se registraron casi 80000 sismos Tipo B. En febrero de 1989, el ICE instaló una red de estaciones portátiles en la cima del edificio volcánico. Las estaciones utilizadas fueron las MEQ-800, sensores L4C con frecuencia de oscilación de 1 Hz (Fernández, 1990). Gracias a esta red, fue posible clasificar y localizar las señales sísmicas registradas.

Las investigaciones realizadas durante 1989 dieron como resultado que la sismicidad de baja frecuencia en el Poás era generada alrededor del cráter principal, en un área circular con radio promedio de 1,5 km. La concentración de epicentros fue uniforme alrededor del cráter activo; esta sismicidad era superficial, entre los 0 y los 600 m a partir del nivel de referencia ubicado a 2350 m.s.n.m. en la cima.

Para el año 1990, la sismicidad comenzó a disminuir, pero de igual manera continuaba siendo superior a la registrada hasta 1988. El siguiente gráfico muestra el número de eventos registrados durante los primeros meses del año 1990 (primer cuatrimestre), basado en investigaciones realizadas por Soto *et al.*(1990).



Fuente: Fernández, M.

FIGURA 8: SISMOS TIPO B REGISTRADOS EN 1990

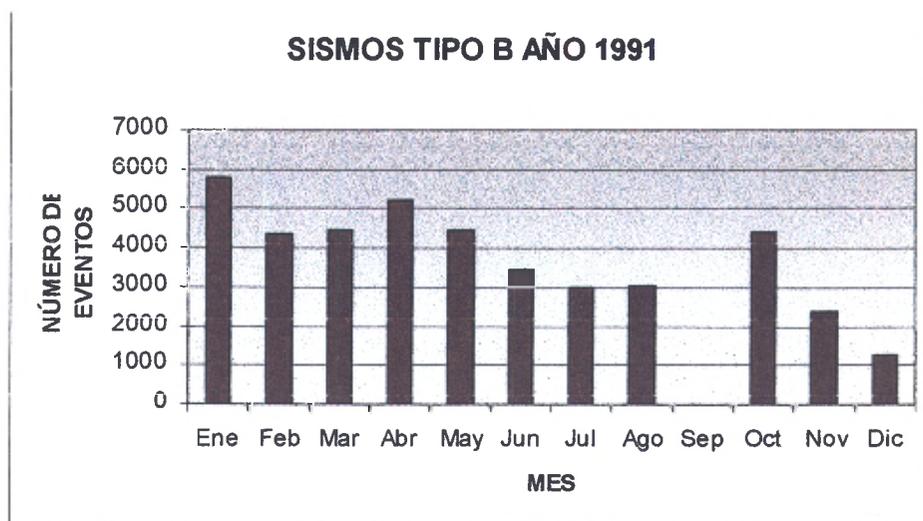
Desde febrero hasta mayo de 1990, la actividad sísmica fue disminuyendo considerablemente con respecto a los meses anteriores. Además de los sismos Tipo B registrados continuamente en el Poás, durante el mes de abril, fue posible registrar tremores volcánicos.

La disminución de la sismicidad implica que ya no existe agua suficiente en el sistema para la formación de las burbujas.

3.2.4. Sismicidad año 1991:

Para el año de 1991, la sismicidad se mantuvo constante con un promedio de 3000 sismos Tipo B al mes. Este número de eventos es considerado alto en comparación con otros años. Para ese momento, continuaba la crisis que había comenzado en el año 1989 y que culminó aproximadamente en 1994, cuando el número de sismos tipo B disminuyó notablemente.

La figura 9 muestra el número de sismos registros durante este año. Como puede observarse, en el mes de septiembre la estación se encontraba fuera de funcionamiento, de allí que no se muestren los sismos de dicho mes.

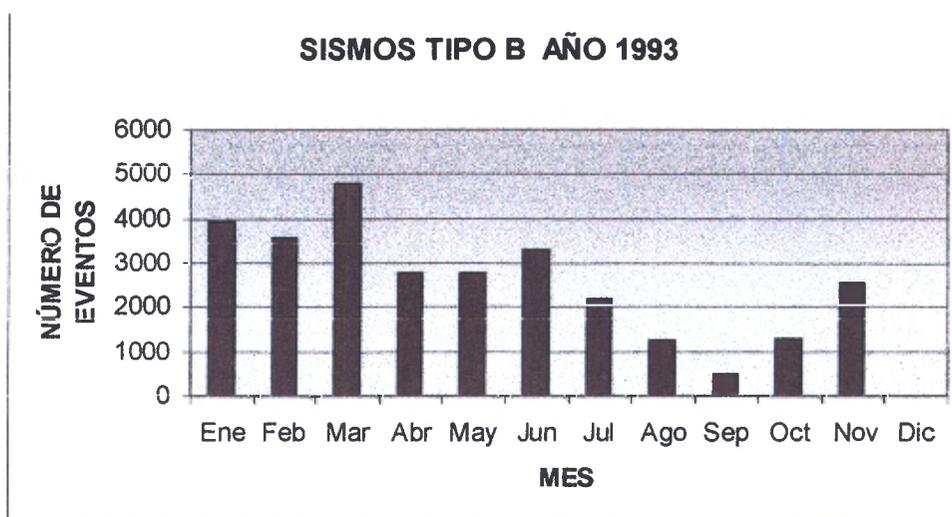


Fuente: Recopilación RSN ICE – UCR

FIGURA 9: SISMOS TIPO B REGISTRADOS EN 1991

3.2.5. Sismicidad año 1993:

Para el año de 1993, la sismicidad ya había bajado considerablemente, respecto a los años anteriores. Para este año se tienen registros de sismos Tipo B en casi todos los meses del año. La siguiente figura muestra la variación mensual de estos sismos. Es importante resaltar que durante algunos días se promediaron los valores diarios basados en días anteriores, esto debido a que las estaciones dejaban de funcionar por razones técnicas.



Fuente: Recopilación RSN ICE - UCR

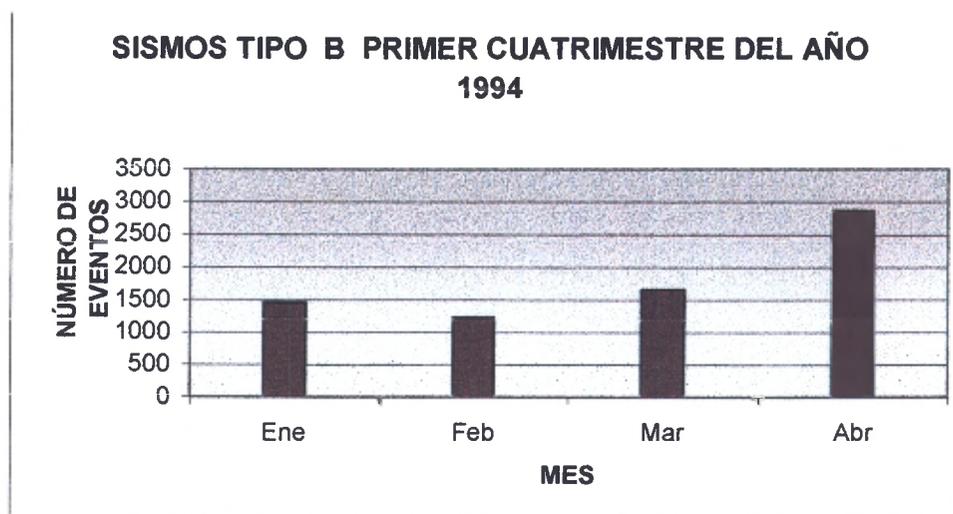
FIGURA 10: SISMOS TIPO B REGISTRADOS DURANTE EL AÑO 1993

3.2.6. Sismicidad año 1994:

Para el año de 1994 se presentó una nueva crisis volcánica; esta actividad comenzó a finales de mayo, cuando la laguna desapareció casi por completo y sólo quedaban algunos charcos aislados. Numerosos orificios fumarólicos emanaban continuamente vapor de agua y otros gases a la atmósfera. Esta actividad continuó durante junio y en la segunda quincena del mes de julio apareció una nueva fumarola (Soto, 1994).

Pero no solo ocurrieron cambios físicos y químicos en el volcán, la sismicidad también varió con respecto a los años anteriores. En el mes de marzo se registraron sismos tipo “rock-burst” y mientras que en todo el año se registraron 6 sismos volcano-tectónicos. El incremento en el número de eventos Tipo B a partir de mayo coincide con el incremento reportado en la actividad exhalativa – freática luego de la desecación de la laguna intracratérica.

La siguiente figura muestra el número de eventos registrados durante algunos meses del año 1994. Es importante destacar que durante algunos días del año, no se obtuvieron registros debido a problemas con las estaciones.



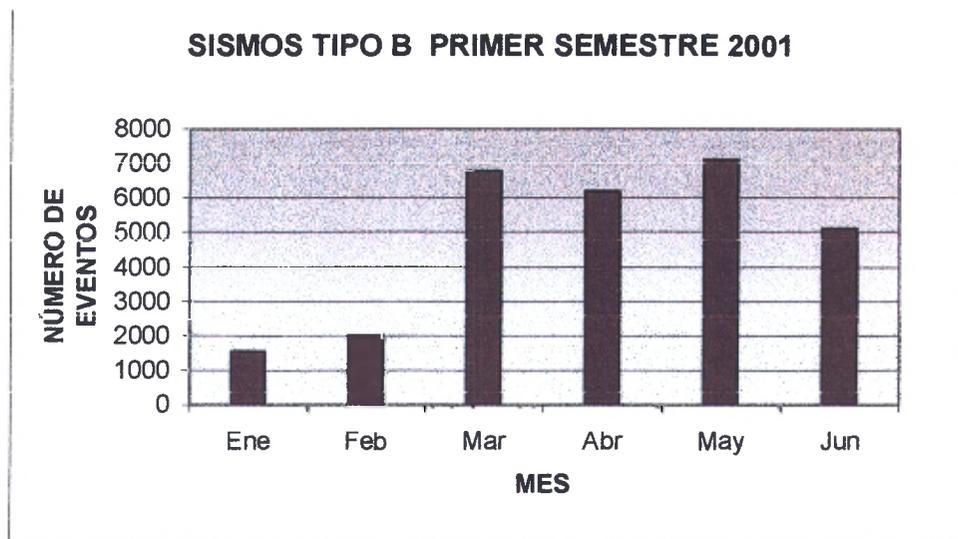
Fuente: Recopilación RSN ICE - UCR

FIGURA 11 : SISMOS TIPO B REGISTRADOS DURANTE EL AÑO 1994

3.2.7. Sismicidad año 2001

La figura 12 muestra el número de sismos registrados por la estación VPS-2 mientras se encontraba en funcionamiento durante el primer semestre del año 2001. Para el mes de enero se tuvo registro en 8 días, en el mes de febrero la estación funcionó durante 18 días, en el mes de marzo funcionó durante sus 31 días y en el mes de abril durante sus 30 días. En el mes de mayo y junio se registró señal durante 28 días.

Se pudo estimar un promedio diario de sismos tipo B en el volcán Poás en un rango de 113 a 254 sismos.

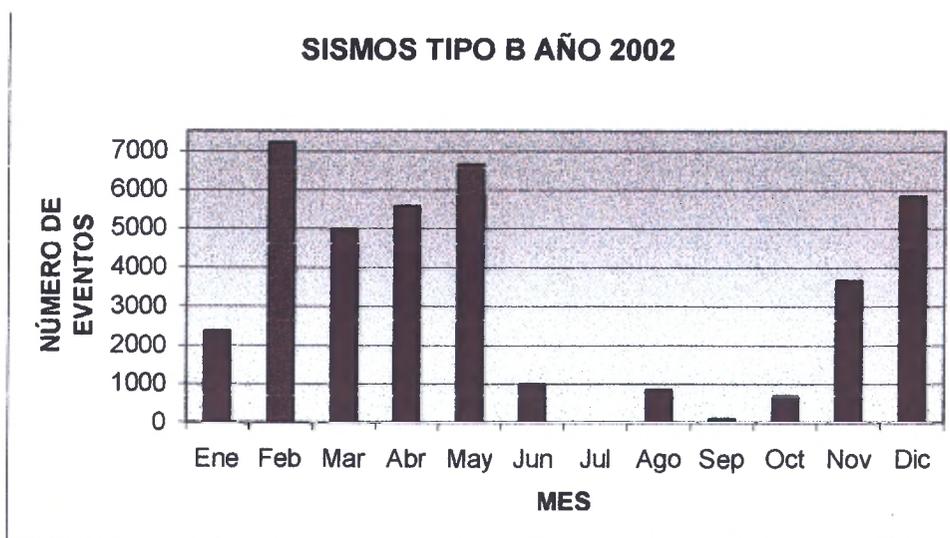


Fuente: Geol. Raúl Mora (RSN)

FIGURA 12: SISMOS TIPO B REGISTRADOS DURANTE EL AÑO 2001

3.2.8. Sismicidad año 2002

Para el año 2002, la estación sísmica VPS2 localizada en el volcán Poás, se mantuvo trabajando casi en un 100% de efectividad durante los meses de enero a mayo, pero de junio a octubre no se obtuvo una lectura representativa de los sismos debido a problemas técnicos con la estación. Es por ello que los registros obtenidos para estos meses son menores que los de los meses anteriores. Esta situación se puede observar en la siguiente figura, la cual corresponde a una recopilación de datos tomada de los informes anuales realizados por el Geólogo Raúl Mora de la RSN:



Fuente: Mora, 2002.

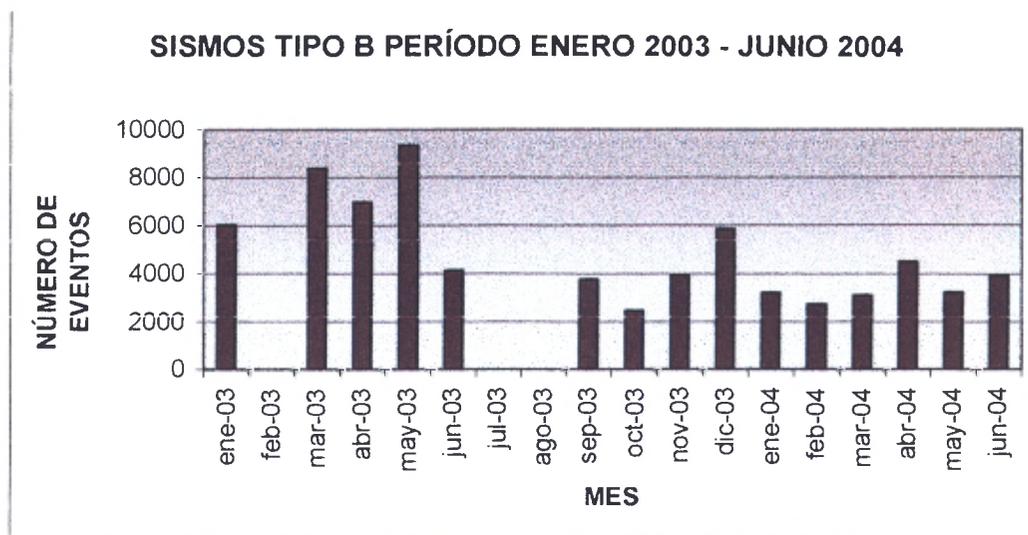
FIGURA 13: SISMOS TIPO B REGISTRADOS DURANTE EL AÑO 2002

La figura 13 muestra como los meses de enero, junio, julio, agosto, septiembre y octubre de 2002 no son representativos de la actividad sísmica debido al bajo porcentaje de funcionamiento de la estación, es por ello que la sismicidad presentada es baja con respecto a los otros meses, obteniéndose de nuevo valores altos en diciembre de 2002. Para ese momento no se observó una correlación entre la sismicidad y los cambios exalativos, de temperatura y pH que se dieron en los puntos de medición del fondo del cráter activo.

3.2.9. Sismicidad período enero 2003 – junio 2004

Durante este período, la estación que estuvo en funcionamiento fue la VPS2, la cual trabajó durante el 72 % del período analizado. Los meses de enero, julio y agosto del 2003 fueron los meses en que se presentaron más problemas con la señal de la estación y el registro de la misma, de allí que los datos obtenidos durante estos meses no fueron los esperados.

La siguiente figura muestra los eventos tipo B registrados durante este período (Mora, 2004).



FUENTE: Geol. Raúl Mora (RSN)

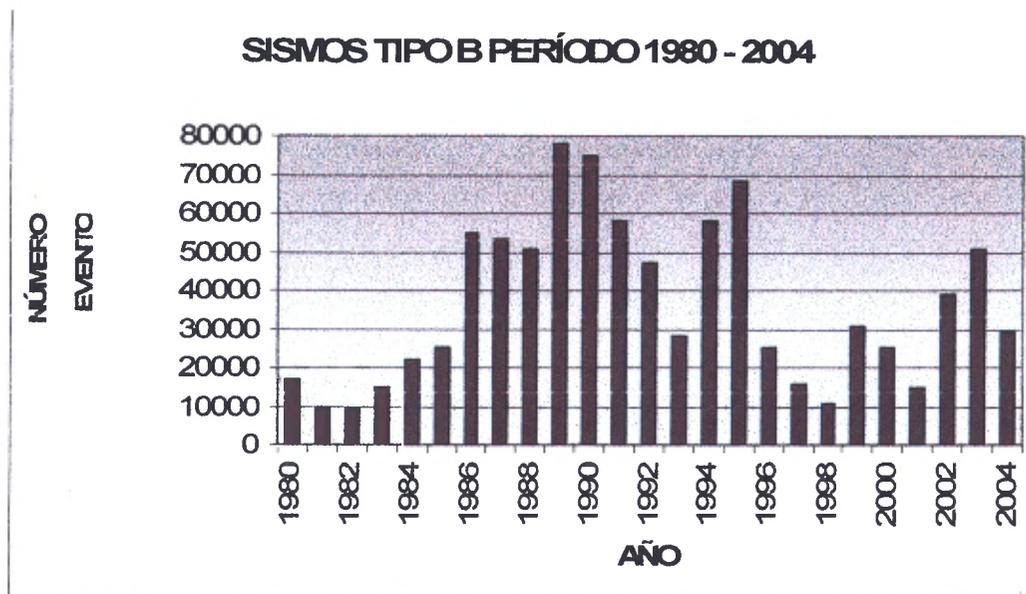
FIGURA 14: SISMOS TIPO B REGISTRADOS DURANTE EL PERÍODO ENERO 2003 – JUNIO 2004

Como puede observarse, los meses del año 2003 con mayor sismicidad tipo B fueron marzo, abril, mayo y agosto, volviéndose a dar un pequeño pico de actividad en diciembre; descendiendo seguidamente hasta marzo de 2004. Luego de esta fecha se dio un pequeño incremento en la cantidad de sismos tipo B.

Los meses de octubre del 2003 y de enero a marzo del 2004 muestran un promedio de sismos mensuales relativamente bajo comparados con los demás meses de este período (entre 2460 y 3198 sismos tipo B).

Es difícil establecer relaciones al graficar el número de sismos tipo B versus el nivel de la laguna caliente hiperácida, sin embargo, se puede sugerir un ligero aumento en el nivel del lago correlacionado con los meses en donde se registró mayor cantidad de sismo tipo B. Esto se puede apreciar especialmente en los primeros meses del año 2003, mientras que luego se da un descenso en la cantidad de sismos tipo B junto con el descenso del nivel de lago. Por último, se registra un aumento en el nivel del lago con el pico de sismicidad de tipo B reportado para el mes de diciembre del 2003 (Mora, 2005).

La siguiente figura muestra el número de eventos tipo B registrados en el volcán Poás durante el período 1980 – 2004; dicho gráfico se construyó a partir de una recopilación de datos obtenidos por diferentes investigadores a través de los años.



Fuente: Recopilación informes RSN ICE - UCR

FIGURA 15 : SISMOS TIPO B REGISTRADOS DURANTE 1980 - 2004

Como puede observarse en el gráfico anterior, la sismicidad del volcán Poás en cuanto a sismos tipo B se incrementó a partir del año 1986, llegando a su máximo en 1990, cuando se presentó una crisis volcánica. Es importante destacar que el número de eventos tipo A registrados por las estaciones sísmicas es ínfimo en comparación con los sismos tipo B (aproximadamente 1 cada mes).

3.3. SISMICIDAD DEL VOLCÁN POÁS PERÍODO JULIO 2004 – JULIO 2005

Durante el período julio 2004 – julio 2005, se instalaron en los alrededores del volcán Poás las estaciones digitales POA1, POAN y POAE, localizadas en la caseta de los funcionarios del Parque Nacional, al norte del cráter principal y al este del cráter

principal, respectivamente. Estas estaciones presentaron graves problemas técnicos durante todo el período debido a que las condiciones climáticas afectaban las baterías y los receptores. Estas dificultades hicieron que durante este período, las estaciones estuvieran funcionando de forma irregular y en casi ningún momento trabajaron las tres simultáneamente.

A pesar de estos problemas técnicos, se logró tomar un registro continuo durante todo el período, pero siempre tomando en cuenta que de un mes a otro variaba la estación de registro.

Para este período no se encontraban datos procesados, de allí que este procesamiento representa un aporte propio a el estudio de la sismicidad del volcán Poás en estas últimas dos décadas.

A continuación se muestra un resumen mes a mes de los eventos registrados durante el período julio 2004 – julio 2005:

3.3.1. Eventos registrados en el mes de julio 2004:

La figura 16 muestra el número de sismos registrados durante los días 23 al 31 de julio de 2004. Para ese momento, las estaciones se acababan de colocar en los alrededores del volcán y se estaban configurando, con el fin de dar los mejores resultados, de allí que el registro no fuera el óptimo.

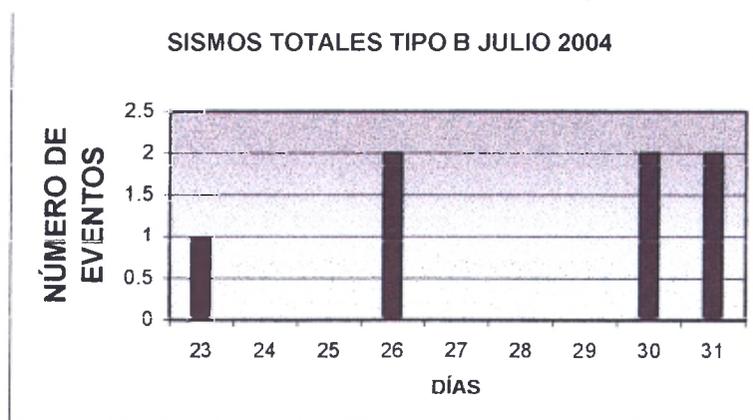


FIGURA 16: SISMOS TIPO B REGISTRADOS DURANTE JULIO 2004

3.3.2. Eventos registrados en el mes de agosto 2004:

Durante el mes de agosto, la estación que se encontraba en funcionamiento era la POA1, ubicada en la caseta de los funcionarios del parque. Esta estación no logró registrar los sismos tipo B de una forma eficiente, ya que por largos períodos de tiempo (5 días o más cada período) se presentaban fallos técnicos que no permitían el registro continuo. Por esta razón los datos de este mes no son representativos a la hora de realizar un análisis del número de eventos registrados.

La figura 17 muestra el número de sismos registrados para el mes de agosto de 2004.

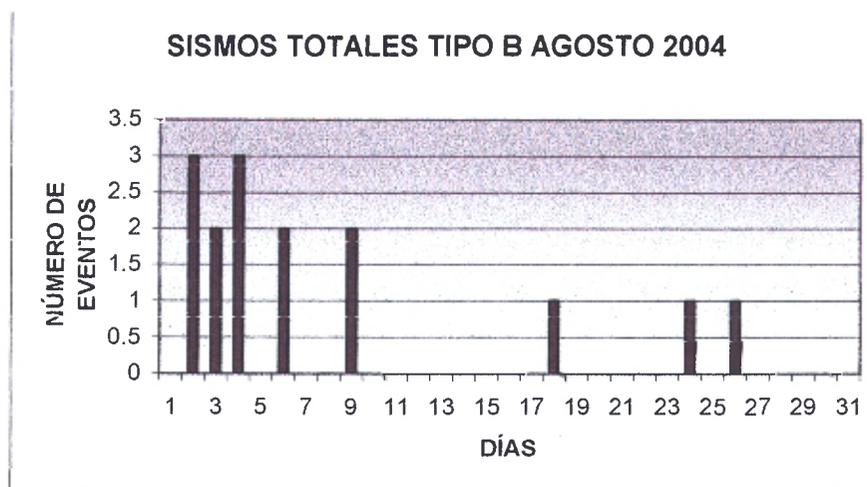


FIGURA 17: SISMOS TIPO B REGISTRADOS DURANTE AGOSTO 2004

3.3.3. Eventos registrados en el mes de septiembre 2004:

En el mes de septiembre, los problemas técnicos fueron resolviéndose pudiendo tener un registro continuo durante todo el mes. Como puede observarse en la figura 18, el número de eventos fue muy variable, llegando a su pico máximo el día 17 con un total de 112 sismos. Al igual que los meses anteriores, la estación que se mantuvo en funcionamiento fue la de POA1, a excepción de los días 16 y 17 cuando funcionaron a

modo de prueba las estaciones POAN y POAE. Durante esos dos días se pudo detectar sismos tipo B en 3 estaciones.

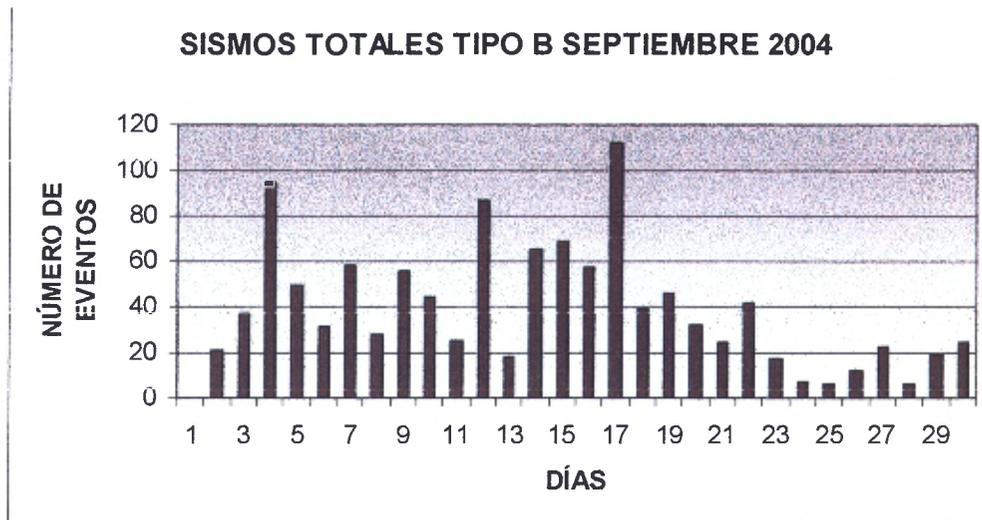


FIGURA 18: SISMOS TIPO B REGISTRADOS DURANTE SEPTIEMBRE 2004

3.3.4. Eventos registrados en el mes de octubre 2004:

Para el mes de octubre de 2005, el número de eventos de baja frecuencia comenzó a incrementarse llegando a alcanzar su pico máximo el día 22 con más de 250 eventos. Como puede observarse en la figura 19 el número de eventos se mantuvo con un valor promedio de 200 sismos por día después del 16 de octubre. Es importante destacar que sólo se pudo registrar información en una sola estación (POAE), lo cual no permite hacer un análisis completo de la ocurrencia de los sismos ni su localización en profundidad.

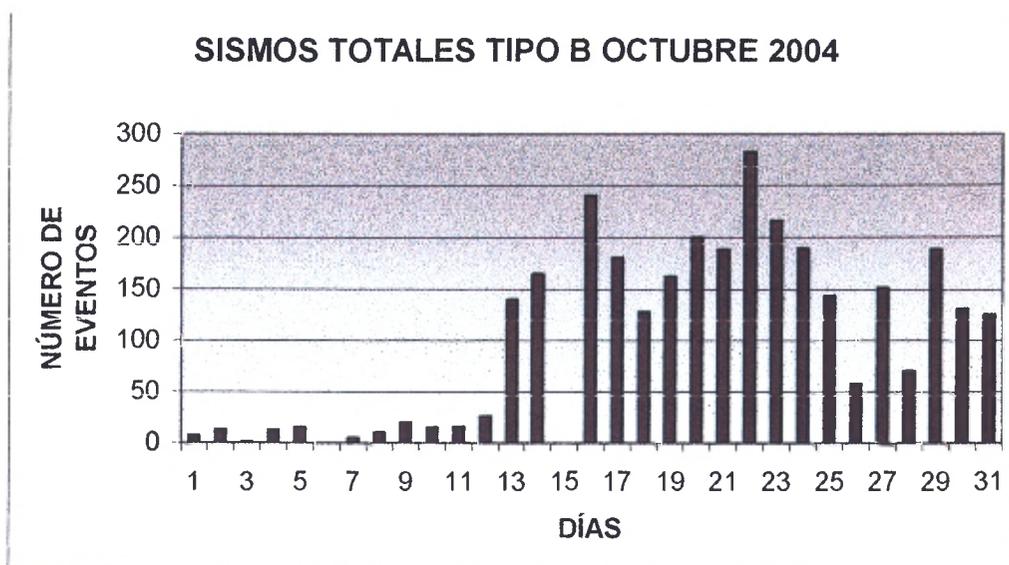


FIGURA 19: SISMOS TIPO B REGISTRADOS DURANTE OCTUBRE 2004

3.3.5. Eventos registrados en el mes de noviembre 2004:

Durante el mes de noviembre se presentaron algunos problemas a la hora de procesar los datos, perdiéndose gran parte de la información por problemas técnicos en la recolección de los mismos. A pesar de ello, fue posible contabilizar hasta 300 sismos tipo B el día 8 de noviembre (ver figura 20) y valores mínimos de 47 sismos por día. Durante este período se encontraban en funcionamiento las estaciones POAE y POAN, registrándose casi en su totalidad los sismos en ambas estaciones. Esto fue de gran ayuda ya que permitió comparar el tipo de señal registrada y poder caracterizarla según la clasificación mencionada en el apartado anterior.

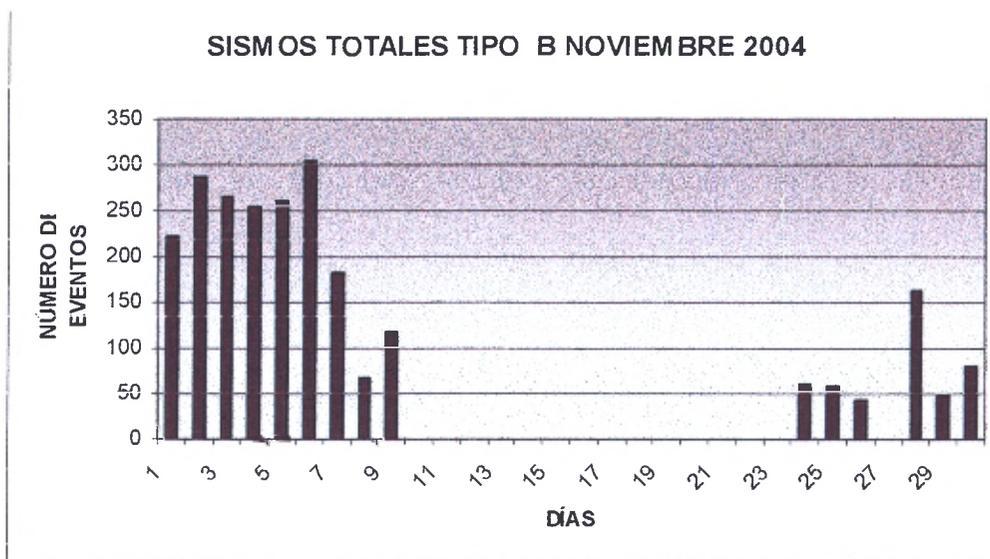


FIGURA 20: SISMOS TIPO B REGISTRADOS DURANTE NOVIEMBRE 2004

3.3.6. Eventos registrados en el mes de diciembre 2004:

En el mes de diciembre de nuevo se presentan problemas técnicos en las estaciones. Los principales problemas que se presentaban no solo durante este mes sino en general durante todo el período de estudio, eran los cambios en las condiciones climáticas los cuales afectaban el buen funcionamiento de las baterías y dejaban sin transmisión durante algunos días a las estaciones. Debido a estos problemas mencionados, durante el mes de diciembre solo se pudo registrar hasta el día 17, en donde se encontraron picos de gran número de eventos entre los días 12 y 16, llegando a registrarse hasta 237 sismos tipo B en un día (figura 21).

Las estaciones que funcionaron durante los primeros 17 días del mes fueron la POAN y POAE.

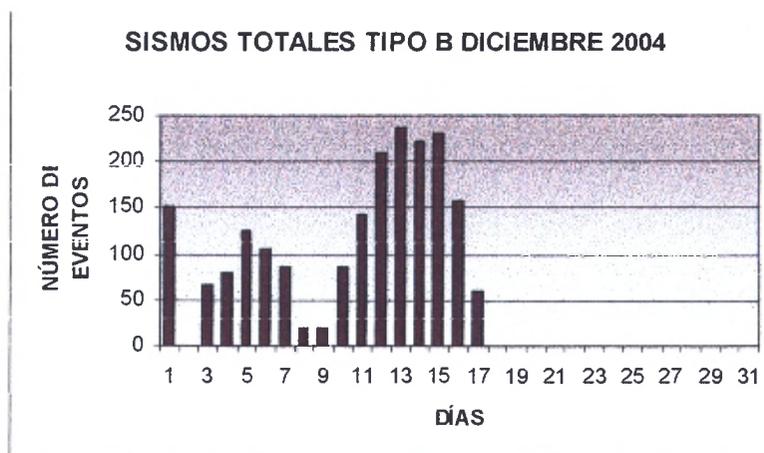


FIGURA 21: SISMOS TIPO B REGISTRADOS DURANTE DICIEMBRE 2004

3.3.7. Eventos registrados en el mes de enero 2005:

Durante el mes de enero de 2005, el número de eventos registrados varió considerablemente de un día a otro, alcanzando cantidades máximas de 263 sismos diarios versus 8 sismos a día, lo cual representa un valor realmente bajo. Durante este mes la estación que se mantuvo en funcionamiento fue la POAN, ya que las otras continuaban con problemas técnicos asociados a falta de batería para cargar los sismógrafos. No fue posible relacionar estos cambios en la sismicidad con algún cambio físico visible en la laguna del volcán.

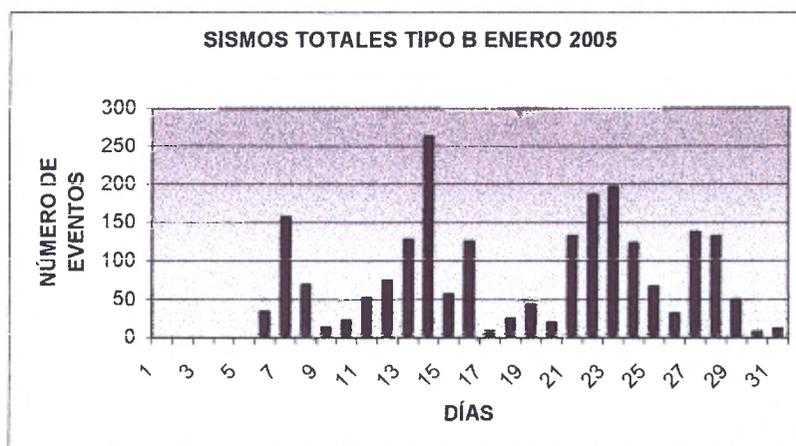


FIGURA 22: SISMOS TIPO B REGISTRADOS DURANTE ENERO 2005

3.3.8. Eventos registrados en el mes de febrero 2005:

Durante el mes de febrero de 2005, fue posible realizar un registro continuo a excepción de los primeros 4 días del mes en donde ninguna estación se mantuvo en funcionamiento. Las estaciones que registraron durante este mes fueron la POA1 y POAN (figura 23).

El número de sismos registrados durante este mes representó uno de los más altos del período de estudio alcanzando picos de 338 sismos diarios, y un promedio de 190 sismos diarios.

Estos valores extremos indican que durante este mes se presentaban cambios físicos y químicos en el volcán lo que produjo un aumento considerable de sismos registrados.

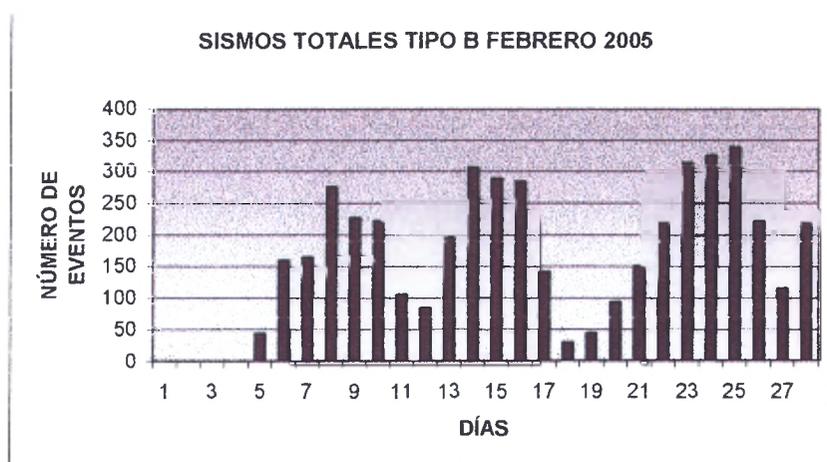


FIGURA 23: SISMOS TIPO B REGISTRADOS DURANTE FEBRERO 2005

3.3.9. Eventos registrados en el mes de marzo 2005:

Durante el mes de Marzo de 2005, las estaciones POAE y POAN se mantuvieron en funcionamiento continuo, permitiendo un conteo completo de sismos diarios. La figura 24 muestra la distribución de los mismos durante el mes. Al igual que en el mes de

febrero, se llegaron a alcanzar picos máximos de 200 sismos diarios, pero en general el número de sismos registrados fue muy uniforme.

Puede decirse que durante este mes se mantuvo la situación que presentaba el volcán meses atrás, lo cual refleja la gran cantidad de sismos registrados.

En total, fueron registrados 2770 sismos, siendo, junto con octubre del 2004 y febrero del 2005 uno de los meses de mayores registros de sismos tipo B.

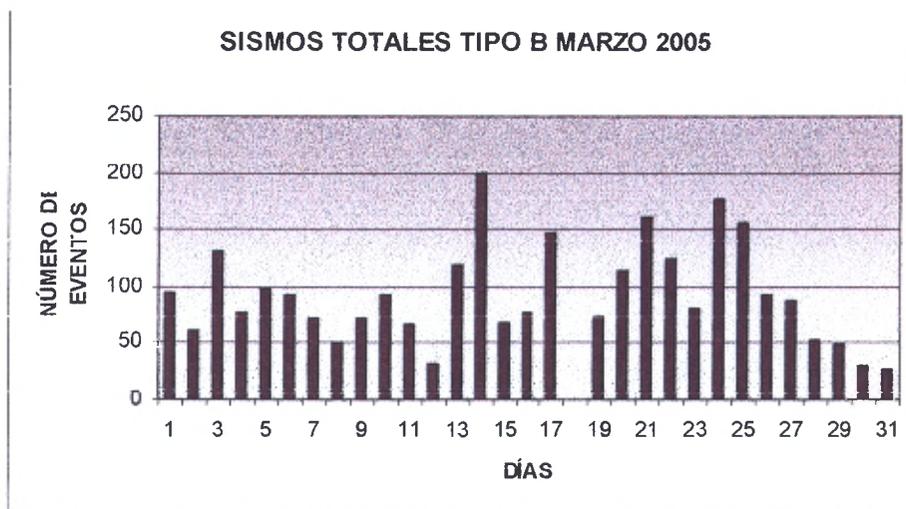


FIGURA 24: SISMOS TIPO B REGISTRADOS DURANTE MARZO 2005

3.3.10. Eventos registrados en el mes de abril 2005:

A pesar de que la estación POAN se mantuvo en funcionamiento continuo durante todo el mes, el número de sismos registrados diariamente disminuyó de forma considerable alcanzando valores mínimos de 5 sismos diarios y máximos de 110 sismos. El promedio de sismos diarios registrados fue de 45 sismos, lo cual representa un valor considerablemente bajo.

Es posible que los cambios que se habían presentado en el volcán comenzaran a estabilizarse lo cual produjo una drástica disminución de sismos Tipo B producidos por el volcán Poás.

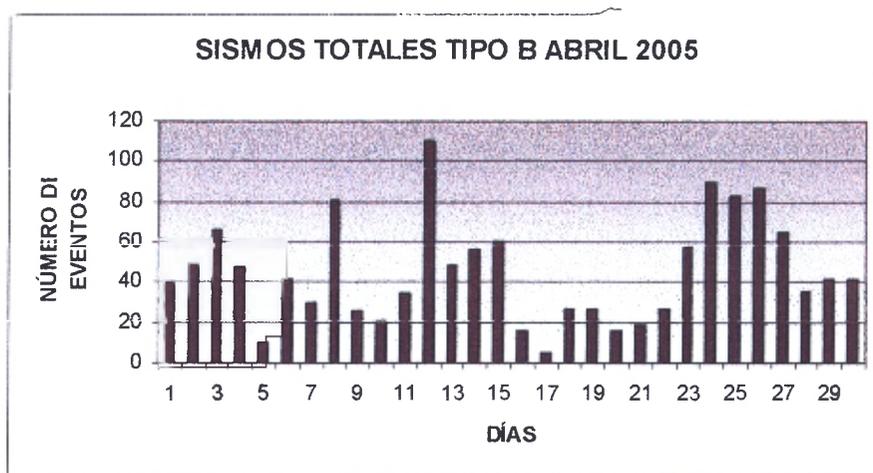


FIGURA 25: SISMOS TIPO B REGISTRADOS DURANTE ABRIL 2005

3.3.11. Eventos registrados en el mes de mayo 2005:

Durante el mes de mayo de 2005 la estación que se mantuvo activa fue la POAN. A pesar de que durante este mes se vieron cambios característicos en el volcán, la sismisidad no varió mucho con respecto al mes anterior.

Los picos máximos alcanzados fueron de aproximadamente 140 sismos diarios, lo cual no representa el valor más alto alcanzado durante el período de estudio, pero tampoco el más bajo.

Puede decirse que la sismisidad durante este mes fue de carácter normal y no presentó valores extremos de registro.

La figura 26 muestra la distribución de los sismos durante este mes. El número total de sismos registrados fue de 1823.

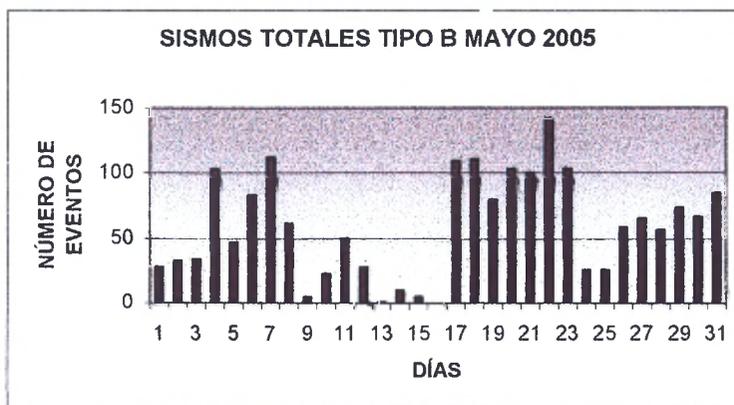


FIGURA 26: SISMOS TIPO B REGISTRADOS DURANTE MAYO 2005

3.3.12. Eventos registrados en el mes de junio 2005:

Durante el mes de junio de 2005, la estación que se mantuvo en funcionamiento fue la POAN, a pesar de que no registro de manera continua durante todo el mes, se logró registrar valores máximos diarios de 113 sismos, pero en promedio el número de sismos diarios fue de 80 sismos.

Las otras dos estaciones permanecieron inhabilitadas debido a problemas técnicos con las baterías, lo que impidió que se registraran sismos durante todos los días del mes.

El día 12 de Junio se presentó el menor número de sismos registrados durante el mes (23 sismos). La actividad de este mes pareciera ser normal comparada con los registros de los meses anteriores que en algunos casos se presentan picos mayores de sismicidad.

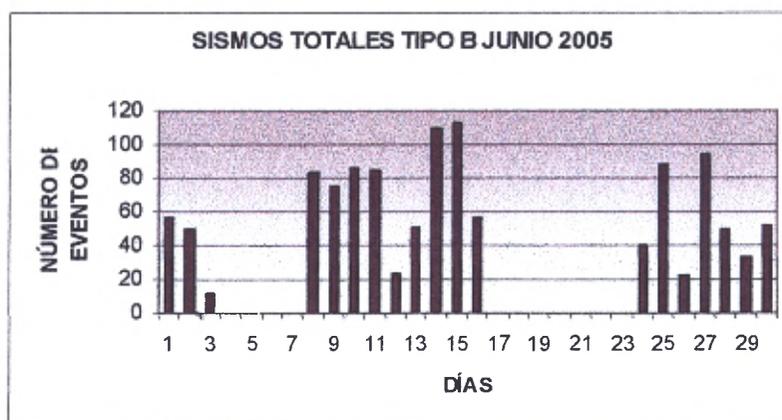


FIGURA 27: SISMOS TIPO B REGISTRADOS DURANTE JUNIO 2005

3.3.13. Eventos registrados en el mes de julio 2005:

Ya para el mes de julio de 2005, los registros comenzaron a ser mucho menores debido a las fallas que continuaban presentando los equipos, por lo cual se tomó la decisión de eliminar estas estaciones del área ya que no estaban generando los resultados deseados. Como puede verse en la figura 28, durante casi todo el mes el número de eventos diario disminuyó a menos de 20 sismos diarios, lo cual representa un valor sumamente bajo si se compara con algunos picos de 200 ó 300 eventos por día de otros meses como febrero y marzo de 2005.

No es posible afirmar que este ínfimo número de eventos tipo B registrados se deba a una disminución de la sismicidad del volcán, ya que las condiciones de las estaciones ya no eran las mismas en comparación con meses anteriores. Por tanto esta disminución del número de eventos debe ser atribuida a el mal funcionamiento de las estaciones POAE, POAN y POA1, y no a un proceso de calma de la actividad sísmica del volcán.

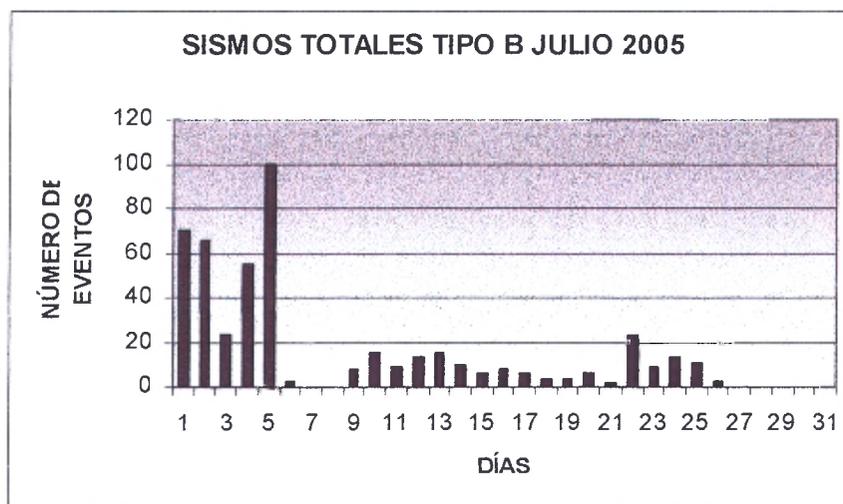


FIGURA 28: SISMOS TIPO B REGISTRADOS DURANTE JULIO 2005

De manera general se puede observar que la sismicidad se mantuvo relativamente constante (aproximadamente 2087 sismos por mes) durante todo el período (julio 2004 – julio 2005), a excepción del mes de febrero en donde se alcanzó el mayor número de

eventos llegando a 4569 durante el mes. Los meses de julio y agosto presentan cantidades mucho menores al resto de los otros meses (7 eventos para el mes de julio y 15 para el mes de agosto), lo cual se debe a que la red entró en funcionamiento el día 23 de julio, de allí que el número total de eventos del mes fuera tan bajo. Por su parte, el mes de agosto presenta un número menor de eventos debido a que se tenían parámetros de medición que no permitían que quedaran registrados los eventos de baja frecuencia. Este problema fue solucionado y para el mes de septiembre, ya se comienzan a medir los datos reales.

Durante este año la sismicidad registrada por las estaciones POA1, POAE y POAN no alcanzaron valores extremos en comparación con el período analizado (1980-2004). Esto se debió a que los cambios ocurridos durante el año en el volcán Poás no repercutieron en gran medida en la sismicidad del mismo.

A pesar de ello, durante los cambios ocurridos en los primeros meses del año 2005, como lo fueron: cambios en los niveles del agua de la laguna, cambios en el color de la misma, aumento de las cantidades de azufre y presencia de nuevas fumarolas, trajeron consigo un aumento considerable en la sismicidad registrada durante este año, pero no muy superior a las registradas durante otros años en donde los cambios físicos y químicos de la laguna han sido más representativos.

Con ello no se está afirmando que el volcán esta en un proceso de transformación, sino que la sismicidad promedio se encuentra dentro de los rangos normales registrados en el volcán durante el período 1980-2005.

La figura 29 muestra el número de eventos totales que se registraron durante el período de estudio.

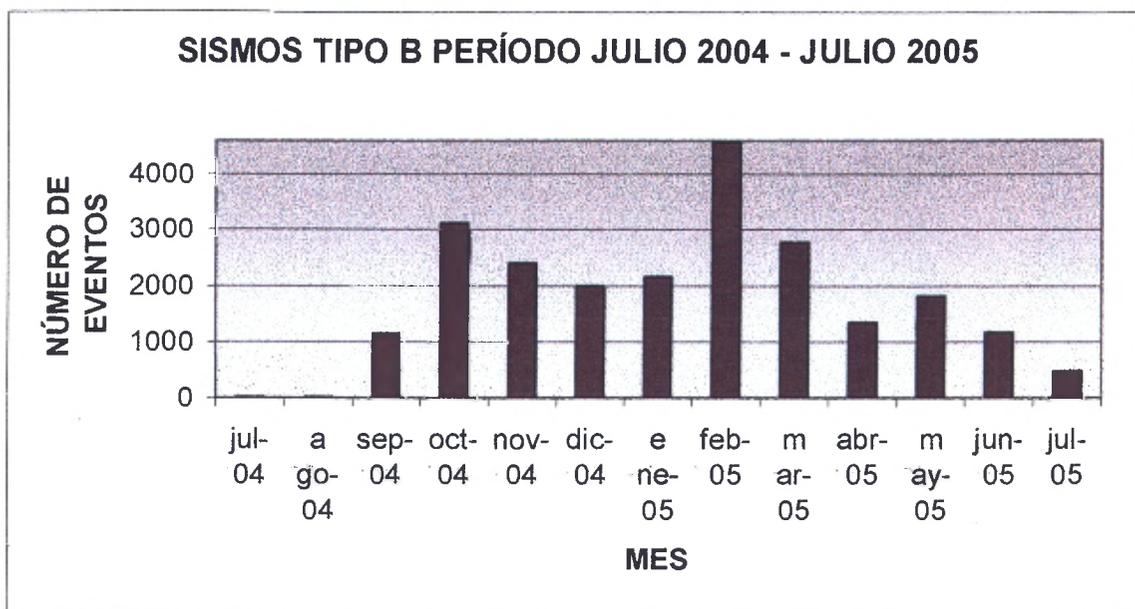


FIGURA 29: SISMOS TIPO B REGISTRADOS DURANTE EL PERÍODO JULIO 2004 – JULIO 2005

Una vez terminado este período de estudio, las estaciones ubicadas en el volcán Poás, fueron desinstaladas debido a los problemas que presentaron durante el tiempo en que se encontraron activas (último trimestre del 2005). Las condiciones climáticas fueron una de las causas para eliminar dichas estaciones, dado que constantemente se presentaban problemas con las baterías debido a la temperatura del medio y a la presencia de ácido en el área, lo que impedía su buen funcionamiento.

Problemas como este, pueden ocurrir a futuro cuando se desee instalar de nuevo una red sísmica en la zona, por lo tanto es importante las previsiones antes de instala la red, a fin de que una vez puesta en funcionamiento, el registro sea continuo y no se den los problemas que se presentaron durante la elaboración de este trabajo.

A pesar de esto, fue posible realizar un estudio de la sismicidad en el área y contabilizar el gran número de sismos tipo B que se presentaron, así como también poder compararlos con los sismos registrados durante años anteriores.

Años como 1989, 1990 y 1995 han presentado un gran número de eventos tipo B, lo cual al compararlos con el período de estudio (julio 2004 – julio 2005) demuestra que

un aumento drástico en la sismicidad está relacionado con cambios en las condiciones físicas y químicas del volcán Poás.

El análisis de los sismos tipo B registrados durante el 2004 – 2005 permitió realizar un estudio detallado de la sismicidad del volcán, así como también el uso de una nueva tecnología nunca antes implementada para el análisis de la sismicidad del volcán Poás. Gracias a este estudio mes a mes, fue posible discutir sobre los fenómenos ocurridos durante este período en el volcán, y correlacionarlos con cambios físicos y químicos que estaba sufriendo en volcán en ese momento.

CAPÍTULO IV

SISMOLOGÍA VOLCÁNICA COMO HERRAMIENTA PREVENTIVA

La sismología volcánica es la rama de la sismología que se basa en el análisis de los sismos, la velocidad, la atenuación y otras propiedades de las ondas sísmicas producidas por los volcanes. Está, permite el estudio, clasificación y detección de las causas de los sismos registrados en las cercanías de los volcanes.

Históricamente, la sismología ha tenido gran importancia en la vigilancia volcánica, pues gracias a ella se ha podido predecir erupciones, dado que la sismicidad en un área volcánica es una de las primeras manifestaciones de que un volcán entra en actividad en el caso de volcanes inactivos, o que en su defecto en volcanes activos, cambie el tipo de actividad eruptiva.

Existen diversas causas que originan los sismos volcánicos, entre las que se encuentran:

- Movimientos del magma a través de facturas nuevas o preexistentes generadas por la misma inyección.
- Fracturamiento de la roca bajo la superficie por los rápidos cambios de temperatura.
- Vibraciones sonoras en los conductos de emisión.
- Vaporización del agua en un acuífero en donde juega un papel importante la transmicidad del acuífero y el contacto térmico.
- Procesos de desgasificación del magma.
- Colapso del techo de la cámara magmática.
- Explosiones originadas por la erupción.

La vigilancia sistemática de los volcanes, es un indicio de que la mayoría de las erupciones son precedidas por cambios geoquímicos y geofísicos mensurables. Se puede hacer pronósticos a corto plazo dentro de horas o meses utilizando la información

de toda de técnicas de vigilancia volcánica, la cual incluye monitoreo sísmico, estudios de deformación del terreno y observaciones de cambios hidrotérmicos, geoquímicos y geoelectrónicos.

La mejor base para pronosticar una erupción a largo plazo (dentro de un año o más) es mediante estudios geológicos de la historia del volcán. Cada erupción deja un registro en forma de capas de lava y de depósitos de ceniza que pueden estudiarse para determinar la fecha de la erupción, la extensión de las corrientes y el período de tiempo entre erupciones.

Aunque se ha hecho un progreso notable en el pronóstico a largo plazo de erupciones volcánicas, las técnicas de monitoreo no han progresado al punto de ofrecer predicciones precisas. Para propósitos de alerta al público y para evitar falsas alarmas que crean desconfianza y caos, las predicciones ideales deben proporcionar información precisa respecto al lugar, fecha, tipo y magnitud de la erupción.

La mayor restricción del pronóstico es la falta de estudios de monitoreo en puntos comparativos, que describan toda la gama de características del volcán. La interpretación de estos puntos permite la diferenciación del modelo preliminar de una erupción actual de otra actividad volcánica.

En este proyecto básicamente se tomó el análisis de los registros sísmicos del volcán Poás como una herramienta para predecir una posible erupción volcánica. Después de analizados cada uno de los registros encontrados durante el período de 1980-2005, se puede decir que tomar únicamente los registros como elemento predictivo no es lo ideal, ya que el aumento del número de sismos registrados debe venir acompañado de cambios físicos y químicos en el volcán para poder emitir una opinión sobre el estado del volcán. Según los datos analizados en el período de estudio julio 2004- julio 2005, la actividad sísmica aumentó considerablemente justo 2 meses antes de que se presentaran cambios físicos y químicos en la laguna del volcán. Esto permite suponer que internamente los cambios empezaron a ocurrir mucho antes de que se pudieran observar cambios visuales, como por ejemplo cambio del color de la laguna y aumento del nivel del agua

de la misma.

A pesar de que sí se observó un aumento drástico del número de sismos registrados durante los meses de febrero y marzo de 2005 (ver figura 29), los datos fueron procesados dos meses después de registrados, ya que la recolección de los mismos se hacía al final de cada mes y después era necesario filtrarlos hasta obtener los sismos reales. Este proceso se repite cada mes, de allí que los datos se interpreten con uno o dos meses de desfases desde la ocurrencia del sismo. Este hecho es un impedimento a la hora de utilizar la sismología volcánica como una herramienta preventiva, ya que no es posible analizar los registros día tras día y poder tener la información actualizada en cualquier momento. Y es justo después de que se presenta una crisis cuando se supone que el aumento de la sismicidad se debió a los cambios que estaban ocurriendo en el volcán.

A manera general, puede decirse que la sismología volcánica podría representar una herramienta para la predicción de erupciones volcánicas, siempre y cuando se utilice simultáneamente con otras técnicas de reconocimiento de cambios físicos y químicos en el volcán. Por otra parte es necesario contar con registros que puedan ser llevados a los centros de procesamiento diariamente y a tiempo real a fin de lograr una interpretación día a día de los cambios que puedan ocurrir en el volcán.

El estudio de la sismología volcánica del volcán Poás permitió la obtención de ciertos parámetros que se repiten a través de los años, cada vez que ocurre un cambio en el mismo. Los parámetros que pudieron identificarse durante este año de análisis se muestran a continuación.

- Aumento drástico del número de sismos tipo B semanas o meses antes de presentar los cambios químicos y físicos en el volcán.
- Aumento del número de sismos tipo B3 (reconocidos en el periodo de estudio), Cuya forma híbrida los hace ser característicos del volcán Poás.
- Presencia de parejas de sismos que se registran durante varios días seguidos y

durante distintas horas del día. Estos sismos parecen ser grupos de dos sismos que ocurren en períodos de tiempo muy cortos y quedan registrados en el mismo sismograma. Este fenómeno se presenta solo en algunos meses del año, los cuales coinciden con los aumentos de sismos tipo B presentados.

A fin de lograr analizar algunos casos particulares, a continuación se muestra un ejemplos de crisis volcánicas ocurrida durante la elaboración de este proyecto.

4.1 CASOS DE ANÁLISIS

4.1.1. Crisis volcánica mayo 2005

A mediados de mayo de 2005, el volcán Poás comenzó a presentar una serie de cambios físicos y químicos tales como cambios en la coloración del agua de la laguna y presencia de nuevas fumarolas, que alertaron a la población científica y a la comunidad en general. Los informes periodísticos relacionados con el volcán Poás comenzaron a leerse en diversas publicaciones emitidas a partir del 13 de mayo y continuaron de manera constante hasta aproximadamente el 25 de mayo, perdiendo ya importancia en el mes de junio.

Periódicos como La Nación y Al Día (ver Anexos) reseñaban artículos relacionados con un aumento en la actividad fumarólica, aumento de la temperatura del agua de la laguna, incremento de la actividad sísmica y cambios en los niveles del agua de la laguna. Todos estos hechos fueron respaldados por el OVSICORI quien fue el primero en dar la alerta y la CNE fue la encargada de visitar la zona y corroborar los acontecimientos.

En primera instancia se pensó en cerrar el Parque Nacional al público como medida de prevención, pero esto nunca ocurrió, ya que las señales de una posible lluvia ácida fueron desapareciendo con el paso de los días, al igual que la angustia de los vecinos de la zona.

La RSN en ningún momento emitió opinión alguna ya que se encontraban realizando los estudios a fin de no dar una información errada al respecto. Por su parte el OVSICORI emitió dos Boletines de prensa, el primero de ellos con fecha 18 de mayo de 2005 y el segundo el 23 de mayo del mismo año. A continuación se muestra un resumen de cada uno de los boletines emitidos por el OVSICORI:

OBSERVATORIO VULCANOLOGICO Y SISMOLOGICO DE COSTA RICA

OVSICORI-UNA

BOLETÍN DE PRENSA

Mayo 18, 2005

Estado de Actividad del volcán Poás

El viernes 13 de mayo, funcionarios del Parque Nacional volcán Poás reportaron gran cantidad de emanaciones ácidas que molestaban al respirar. Esto debido al incremento de la temperatura de la Laguna caliente sobre los 40 °C.

El OVSICORI notó cambios en la Laguna aproximadamente desde Semana Santa, pero a partir del 9 de mayo la estación sísmica ubicada en la vecindad del volcán Poás aumentó considerablemente su microsismicidad respecto al mes anterior, hecho que coincidió con la presencia de tremor policromático constante que refleja un aumento muy grande de la actividad hidrotermal (Barboza).

Los vecinos de la parte alta de Poasito, confirmaron la presencia de gases ácidos en el aire durante los últimos días cuando el viento se dirige hacia ese sector. Sin embargo, una visita realizada el 17 de mayo encontró que los daños en la vegetación todavía se encuentran restringidos exclusivamente al cráter principal y alrededores dentro del Parque Nacional.

El OVSICORI-UNA envió información y solicitó a diversos organismos estatales y privados relacionados con los sectores de la salud, agropecuario, cafetalero, forestal y sector de áreas protegidas del MINAE para que en caso de continuar la tendencia al incremento de emanaciones ácidas, y se llegaran a presentar

daños, se interesen en documentar sus efectos sobre la población, la infraestructura y los sistemas agroproductivos.

OBSERVATORIO VULCANOLOGICO Y SISMOLOGICO DE COSTA RICA

OVSICORI-UNA

BOLETÍN DE PRENSA

Mayo 23, 2005

Estado de Actividad del volcán Poás

El OVSICORI-UNA ha dado seguimiento especial a la actividad del volcán Poás durante la semana del 16-21 de mayo de 2005:

- El volcán Poás continúa manteniendo una robusta actividad fumarólica.
- La Laguna Caliente mantiene una temperatura por encima de los 40 grado Celsius y su nivel sigue disminuyendo a pesar de las lluvias.
- Durante la última semana (16-21 de mayo) los cambios en la microsismicidad sugieren una disminución en la intensidad de la actividad hidrotermal. En contraste, los indicadores microsismicos de la ocurrencia de nuevas fumarolas se han mantenido altos para ese mismo período.
- La variable dirección de viento y la ocurrencia de lluvias diarias ha favorecido que los niveles de acidificación no sean significativos, a excepción de los alrededores del cráter principal.
- Ligeros daños por la lluvia ácida han empezado percibirse en algunas fincas vecinas al Parque Nacional. Sin embargo, los daños más importantes se mantienen dentro del Parque Nacional, en la vecindad del cráter principal.

Conclusión: el volcán Poás continúa manteniendo una robusta actividad fumarólica. La alerta sobre posible incremento de las emisiones ácidas del volcán Poás como consecuencia del calentamiento del agua de la Laguna Caliente se mantiene vigente. La actividad del volcán en los próximos días a semanas va a determinar si la tendencia reportada va a continuar. El OVSICORI-UNA seguirá documentando la actividad del volcán, así como dando seguimiento a los daños causados por la acidificación del medio.

Cuando se analiza la sismología del volcán Poás durante este período, es posible observar algunos cambios en el patrón de los sismos tipo B, pero nunca un aumento drástico en el número de sismos registrados, esto es un indicio de que a pesar de que los cambios físicos y químicos estaban ocurriendo, a nivel interno, el volcán se estaba comportando de forma regular con respecto al período de análisis. Esto demuestra nuevamente que para poder tener una información clara y precisa sobre la actividad del volcán, es necesario que todos los elementos se encuentren cambiantes incluyendo la actividad sísmica.

4.1.2. Crisis volcánica marzo 2006

Durante el año 2006, el volcán Poás a presentado ciertos cambios a nivel físico, químico y de sismicidad que produjeron una gran preocupación no solo en el campo científico del país y las instituciones relacionadas con la atención de una emergencia, sino también para la comunidad en general.

Para analizar esta crisis, presentada específicamente durante los meses de marzo y abril de 2006, fue necesario realizar una serie de entrevistas a la ACCVC (funcionarios del Parque Nacional volcán Poás) y a la CNE; ambas instituciones involucradas en el manejo y atención de dicha crisis.

Algunos de los boletines de prensa que presentó el OVSICORI con respecto a esta situación se muestran a continuación:

Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica

Universidad Nacional

OVSICORI-UNA

Boletín de Prensa

**Erupción Freática en el Lago Caliente del Poás.
24 de marzo 2006**

Después del mediodía de hoy se produjo una pequeña erupción freática desde el fondo del Lago Caliente del V. Poás. Este informe se basa en reportes de primera mano que atestiguan el evento desde el mirador. Desde el día miércoles se observó, en el centro de registro sísmico del OVSICORI-UNA, una señal sísmica particular (denominada tremor armónico) la cual se prolongó hasta el día de hoy por la mañana. Esta actividad coincide con una rápida evaporación observada en los últimos días por personal del parque. El evento descrito por los testigos describen una evacuación repentina de un volumen, hasta ahora no cuantificado, de agua y sedimentos húmedos que fueron lanzados hasta la parte plana al sur del lago (hacia el sector conocido como el Playón). Al momento de la erupción un estruendo pudo ser escuchado en la zona de visitación turística y un ligero remezón fue sentido. Este evento se dio en condiciones de nubosidad parcial por lo que se espera que las condiciones del tiempo mejoren para realizar la visita correspondiente.

Un equipo de vigilancia volcánica de este observatorio se dirige esta misma tarde hacia el volcán con el fin de recavar toda la información pertinente.

Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica

Universidad Nacional

OVSICORI-UNA

Boletín de Prensa

Visita al cráter del Volcán Poás, el día 25 de marzo del 2006.

Entre las 7am y las 10am de este sábado 25 de marzo, funcionarios del OVSICORI-UNA realizaron una visita al volcán Poás, con el fin de recabar información relacionada con las recientes erupciones presentadas por este volcán. La visita se concentró en el sector este del cráter activo, a la altura de la terraza intermedia, por razones de seguridad.

Bajo condiciones de nubosidad y llovizna se pudo confirmar la caída de materiales en este sector, producto de las recientes erupciones. Los materiales depositados por esta actividad fueron verificados en un abanico de unos 300 m.

Ing. Yessika Blunda Mas

Varias docenas de cráteres de impacto fueron documentados los cuales oscilaron entre 15 y 60 centímetros de diámetro. Estos cráteres alcanzaron distancias de hasta 700 m hacia el este (desde su punto de origen) ubicados en forma aleatoria sobre la terraza intermedia. La mayoría de los bloques que producen estos impactos se desintegraron al caer.

El sector visitado se encuentra cubierto por una capa de sedimentos grises muy finos provenientes del fondo del lago, lo que confirma que estas erupciones son de tipo freático (emisión de sedimentos con gases y agua). En las cavidades y depresiones estos sedimentos se acumularon alcanzando espesores de varios centímetros.

Al igual que el día ayer, la estación sísmica POA2, ubicada a 2.9 Km. al SW del cráter activo, continua registrando hasta hoy un tremor armónico (señal continua que puede registrarse desde, minutos, horas hasta días, asociados a desgasificaciones fuertes y movimientos de fluidos magmáticos dentro del conducto).

Por otra parte, medios de prensa como La Nación y Al Día, mostraban al público algunos datos sobre la actividad del volcán (ver Anexos).

En una entrevista realizada el 1 de noviembre de 2006 al Sr. Martín Herrera, funcionario del Parque Nacional volcán Poás, expresó que ellos comenzaron a observar cambios en la laguna (específicamente cambios en su coloración y profundidad del agua) a partir del último trimestre del 2005; esto acompañado de lluvia ácida y desgasificación. Miembros de la RSN y del OVSICORI evaluaban al volcán más frecuentemente que en períodos anteriores y notaron estos cambios, así como también algunos morfológicos.

A partir de enero de 2006 se incrementó la sismicidad en los alrededores del volcán, lo cual alertó aún más a la comunidad científica.

En marzo del 2006 dicho funcionario y sus compañeros de trabajo notaron que la laguna cambió su coloración a un tono grisáceo en un corto período de tiempo, y en la zona del playón del cráter se presentaban escombros del mismo color al observado en la laguna, lo cual les hizo suponer que habían ocurrido pequeñas erupciones tipo Geysir. Además sintieron un fuerte olor a gas que alcanzaba a olerse hasta la entrada del Parque Nacional. Después de reuniones con la CNE, OVSICORI, RSN, Cruz Roja y la ACCVC

se decidió cerrar el parque nacional como medida preventiva.

Según lo informado por el Sr. Herrera, el parque se mantuvo cerrado por 7 días, durante los cuales el acceso era totalmente restringido y sólo personal del área científica podía ingresar al área del cráter pero con un “Descargo de responsabilidades” por parte de la ACCVC. Esta actividad comienza a descender los primeros días de abril, lo cual permitió la reapertura del parque nacional. Se realizó un simulacro de evacuación con personas de poblaciones aledañas que se ofrecieron para participar en esta actividad, así como también funcionarios del parque nacional. Una vez realizado el simulacro entró en vigencia una nueva regulación del protocolo de emergencias en el cual, la entrada al parque se realizó de manera organizada: 50 personas podían visitar el área del mirador y permanecer allí durante máximo 20 minutos acompañados de un funcionario; seguidamente se permitiría el acceso a 50 personas más y así sucesivamente. Esta medida se tomó durante aproximadamente dos semanas, en este lapso de tiempo se mantuvo cerrado el área de almuerzo y dos parqueos.

El Sr. Herrera comenta que durante los días en que el parque se mantuvo cerrado, llegaban al portón principal gran cantidad de personas que acudían por curiosidad para informarse de lo que pasaba dentro del parque, por lo cual la Fuerza Pública tuvo que actuar para evitar que dichas personas ingresaran al área. Por otra parte, la población de Poasito y Fraijanes sentía gran preocupación pero no respecto a la pérdida de vidas y daños materiales, sino por la reducción de la actividad turística que los obligó a cerrar sus negocios presentando pérdidas durante estos días.

Seguidamente, se realizó una entrevista al Geógrafo Douglas Salgado, quien participó en la atención de la crisis de marzo – abril del 2006 como representante del departamento sistemas de información de la CNE, con el fin de documentar todo el proceso. Según las definiciones que presenta la Nueva Ley de emergencias y Prevención de Riesgos N° 8488 aprobada el 11 de Enero de 2006, lo ocurrido durante estos meses en el volcán Poás, entra dentro de la categoría de “suceso” y no de emergencia o desastre como muchas personas lo definieron. Esta definición expresa que un suceso es

“una forma específica de manifestación de una amenaza o multiamenaza, la cual, ligada a la vulnerabilidad de una población, a su infraestructura, sus actividades productivas y el ambiente, puede generar una situación de emergencia o desastre, en un espacio y tiempo definido”. Por tal razón nunca se llegó a declarar ningún tipo de alerta sino simplemente se manejó la situación con elementos para prevenir una posible emergencia.

Por otra parte el Lic. Salgado mencionó que durante los días en que fueron alertados por la situación del Poás, se realizaron reuniones en las cuales se reunieron únicamente representantes de la ACCVC, CNE, Comité Local de Emergencias, Cruz Roja y autoridades técnico – científicas como asesoras del proceso. Como ente rector, la CNE tiene la autoridad de tomar las medidas necesarias para la prevención de la emergencia, en este caso cerrando el Parque Nacional, apoyados en el artículo 12 de la ley antes mencionada: “Artículo 12.—**Preparativos para emergencias en centros de trabajo y sitios de afluencia masiva de personas.** Los patronos o sus representantes, los responsables de los centros de trabajo o las personas, físicas o jurídicas, responsables de actos en sitios de afluencia masiva de personas, establecerán un plan de prevención y atención de emergencias, que considere la definición de una estructura de coordinación interna y los procedimientos correspondientes. Los alcances de los planes de prevención y atención de emergencia serán definidos, mediante decreto ejecutivo, con las demás instancias del estado responsables de otorgar permisos de funcionamiento y acreditación de este tipo de instalaciones y planes.” Durante este suceso la oficial de enlace de la zona fue Sandra Saborío quien tenía en sus manos ser la portavoz de la CNE al área de Poás.

Desde el día en que se declara como suceso la situación que vivía el volcán, se colocaron puestos de mando en el área a fin de que las personas pudieran tener comunicación por radio con la CNE sobre lo que estaba sucediendo, entre algunas de las conversaciones grabadas se encuentran las registradas durante los últimos días de marzo y los primeros de abril. Tal información puede verse en el Apéndice B

Durante este suceso, se generaron croquis de evacuación del Parque Nacional, lo cual fue un gran aporte de la CNE a la información que se tenía recolectada hasta el momento (ver anexos).

Es importante destacar que durante este suceso, la actuación de las instituciones involucradas en el área de emergencias y desastres dieron todo de si y trabajaron en conjunto, a pesar de que siempre surgen algunos problemas internos en lo que respecta a opiniones técnico - científicas, no se tuvieron pérdidas humanas ni materiales.

CAPÍTULO V:

DIAGNÓSTICO SOCIAL DEL ÁREA DE ESTUDIO Y PROPUESTA DEL PLAN DE EMERGENCIAS DEL VOLCÁN POÁS

El Plan de Emergencias del volcán Poás que en este documento se propone, tiene como objetivo establecer un marco de acción permanente para el manejo coordinado de las acciones destinadas a enfrentar eficaz y eficientemente las situaciones de emergencia provocadas por erupción volcánica.

Como ya se mencionó en capítulos anteriores, un plan de emergencia debe contener ciertos aspectos para poder ser eficiente y aplicable a la hora de una erupción volcánica, pero sea cual sea el caso de estudio, los siguientes cinco aspectos nunca pueden faltar: alerta, comunicación del evento, coordinación (roles o funciones de cada institución), evaluación preliminar de los hechos y toma de decisiones.

Si cada uno de los aspectos anteriores es tomado en cuenta a la hora de elaborar el plan de emergencias, éste podrá ser utilizado de una forma eficiente en el momento de una erupción volcánica.

Basados en la información existente hasta el momento sobre el volcán Poás (mapas de peligros volcánicos, estudios de la actividad eruptiva y sísmica del mismo, entre otros), fue posible dar forma a esta propuesta. Es importante destacar que ciertas de las funciones y responsabilidades que se mostrarán a continuación, están sujetas a las normativas internas de cada una de las instituciones involucradas, sin que ello sea un impedimento para la realización de este plan de emergencias.

Cuando se realiza un plan de emergencias, es necesario que éste sea de conocimiento público, ya que de lo contrario a la hora de su aplicación se pueden ocasionar problemas de coordinación entre las autoridades y la comunidad.

5.1. Percepción del riesgo volcánico en los alrededores del volcán Poás

Antes de elaborar la propuesta del plan de emergencias, se realizó una encuesta a personas que habitan en diferentes poblados que se encuentran en riesgo ante una erupción del volcán Poás. Esta encuesta se aplicó con la finalidad de conocer que tanto saben los habitantes del sector sobre los peligros del volcán Poás y si conocen sobre la existencia de algún plan de emergencias o conocen a los miembros de los comités comunales o locales de emergencias que los podrían ayudar en caso de una emergencia por erupción volcánica (Ver apéndice C). Originalmente se tomaron 100 personas a quienes se deseaba realizar la encuesta, pero de estas 100 personas solo 45 estuvieron dispuestas a responder. Las otras encuestas se desecharon debido a que seleccionaban todas las opciones o simplemente no aceptaban responder ninguna pregunta.

Las personas entrevistadas se encuentran establecidas en las localidades que se indican en la figura 30. Como se puede observar en la gráfica, se tomaron muestras de diferentes lugares a fin de conocer la opinión de diversas personas que se encuentran dentro de las áreas de influencia del volcán Poás. La figura 31 muestra la ubicación geográfica de estos poblados respecto al cráter del volcán Poás.

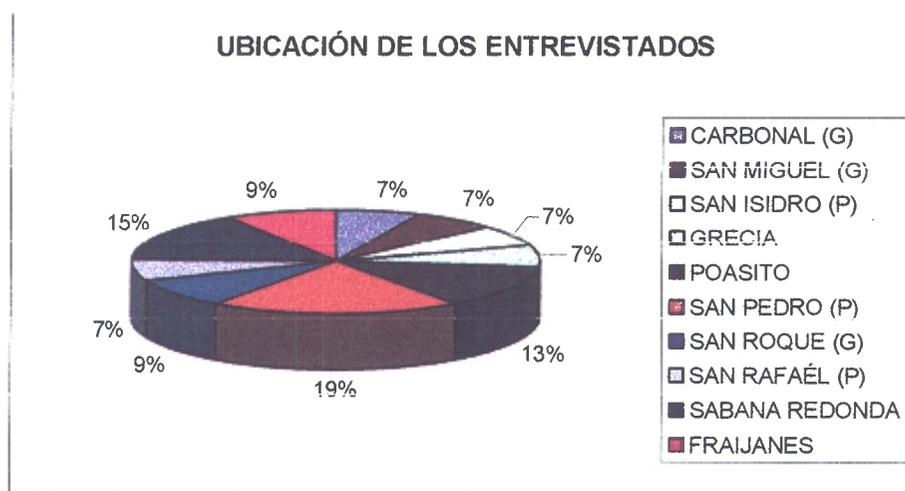
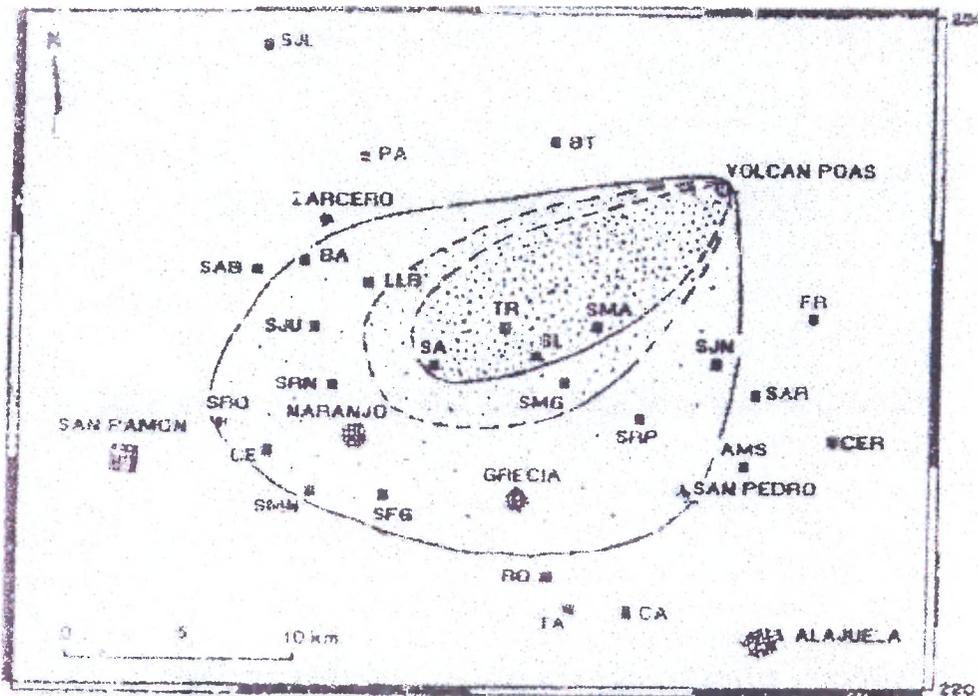


FIGURA 30: UBICACIÓN DE LOS ENTREVISTADOS



INDICE DE LOCALIDADES

PALMIRA (ALFARO RUIZ) (PA)
 SAN MIGUEL (NARANJO) (SMN)
 BAJOS DEL PURO (BT)
 SAN RAFAEL (NARANJO) (SRN)
 LLANO BOHITO (LLB)
 CONCEPCION ESTE (CE)
 SAN MIGUEL ARRIBA (SMA)
 TACARES (TA)
 SAN ROQUE (NARANJO) (SRO)
 SAN FRANCISCO (GRECIA) (SFG)
 TROJAS (TR)
 CERRILLAL (CER)
 ROSALES (RO)
 PUEBLO BUENO (ZARCERO) (PH)

SAN LUIS (NARANJO) (SL)
 SANTA ROSA DE POAS (SRP)
 ANGELES DE SABANILLA (ANS)
 SAN ANTONIO DE BARRANCA (SAB)
 SAN JUAN DE LAJAS (S JL)
 SAN JUANILLO (SA)
 SABANILLA (NARANJO) (SA)
 SAN MIGUEL (GRECIA) (SMG)
 BARRANCA (BA)
 FRAJANES (FR)
 SAN JUAN NORTE (S JN)
 CARRILLOS (CA)
 LA BRISA (ZARCERO) (LB)
 SANTIAGA REDONDA (SAR)

Área de caída de cenizas "moderada"
 Área de caída de cenizas "leve"
 Área de caída de cenizas "muy leve"

FIGURA 31: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS PUEBLOS CERCANOS AL VOLCÁN POÁS

Uno de los elementos que era necesario conocer era la edad de los entrevistados con el fin de poder relacionar la edad de los habitantes con sus conocimientos en la temática.

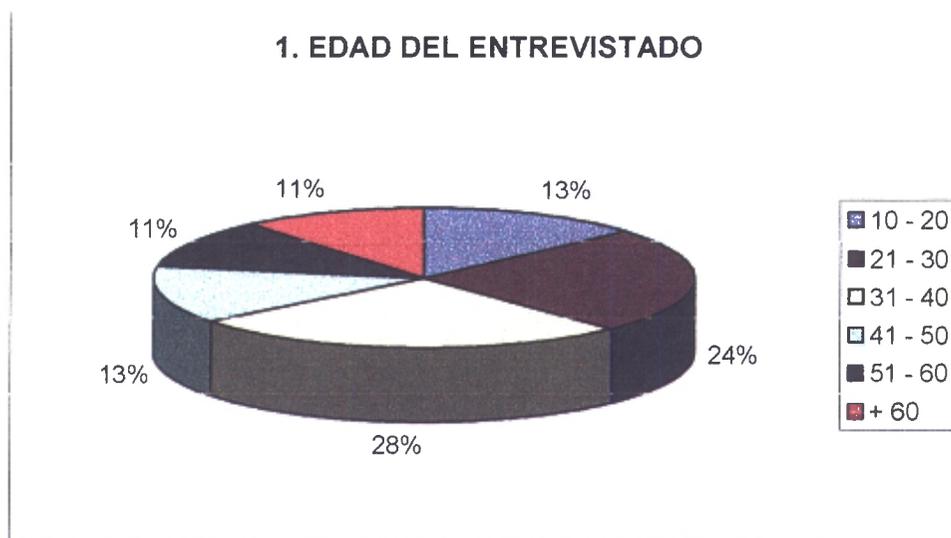


FIGURA 32: PREGUNTA 1 DE LA ENCUESTA REALIZADA

La mayoría de los entrevistados se encontraban comprendidos entre los 31 y 40 años, es decir la edad en la cual ya se encuentran fuera del colegio y están en su etapa más productiva. Pero es importante destacar que la muestra no representa en un 100% a la población de la zona.

Sobre los motivos para vivir en la zona (ver figura 33), el 60% de la población expresó que vive en el área porque su familia toda la vida ha vivido allí y nunca han pensado en abandonar estas localidades. En este punto, es posible observar el arraigo de la gente a un lugar específico sin importar la vulnerabilidad de la zona. Por otra parte un 33% de la población expresó vivir allí por motivos laborales, ya que debido a la fertilidad de los suelos, estas personas han conseguido trabajo en la agricultura y viven felices en esas poblaciones ya que según comentan, en otros sitios no podrían conseguir el trabajo que ahora tienen. Estas personas no tienen la perspectiva del riesgo, es decir no se dan cuenta que en cualquier momento podrían perder sus cosechas debido a los efectos de la lluvia ácida o la caída de ceniza sobre los productos agrícolas. Esto causaría un impacto en sus economías. A pesar de que en erupciones anteriores no todos perdieron sus

siembras y animales, algunas familias si se vieron afectados y les fue muy difícil salir delante de nuevo.

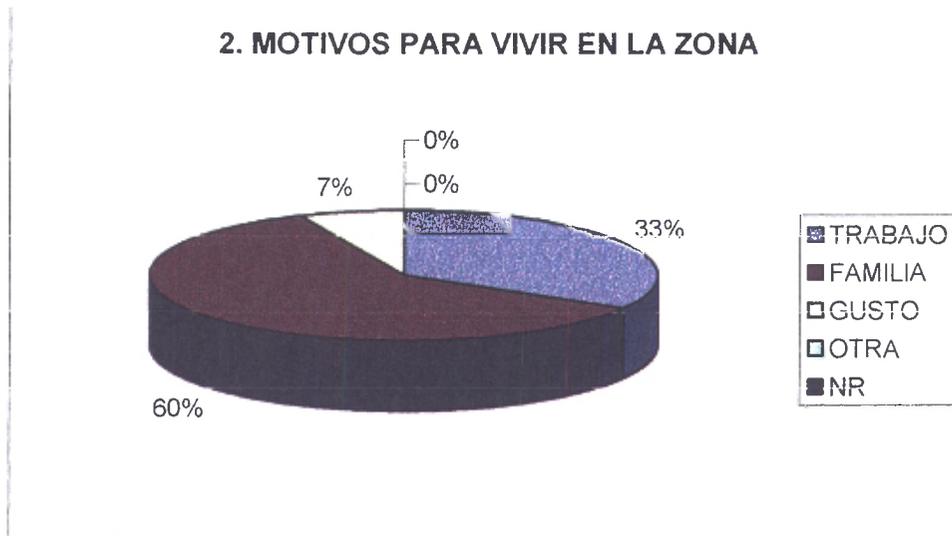


FIGURA 33: PREGUNTA 2 DE LA ENCUESTA REALIZADA

Cuando se preguntó si los entrevistados consideraban que vivían en una zona de peligro volcánico (ver figura 34) el 58% de la población contestó que no, mientras que un 42% contestó que sí. Un aspecto interesante de esta pregunta es que la mayoría de la población no acepta que vive en una zona de peligro volcánico, aunque algunos de sus vecinos que se encuentran a tan solo 5 km de distancia, sí viven en una zona de riesgo y viceversa. Por tanto, de nuevo es posible observar la percepción del riesgo de las personas que viven en zonas vulnerables. Muchas veces las personas piensan que nunca les va a ocurrir nada a ellos sino a otras personas. Esto representa una visión poco preventiva de la vida, lo cual los lleva a ser personas socialmente vulnerables.

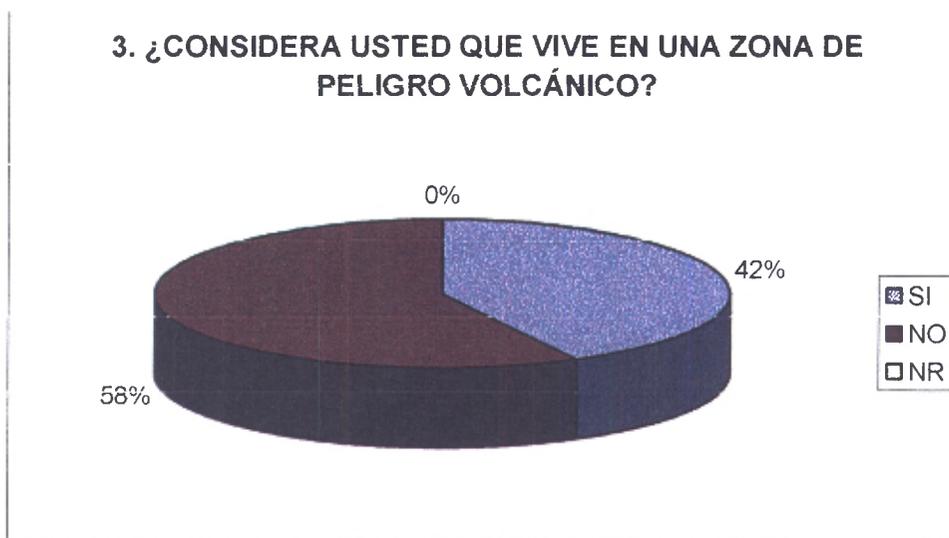


FIGURA 34: PREGUNTA 3 DE LA ENCUESTA REALIZADA

La figura 35 nos muestra que un 73 % de la población encuestada estaría dispuesta a abandonar sus propiedades en caso de presentarse una erupción volcánica. Estas personas manifestaron que de ser necesario lo harían, ya que la vida esta por encima de las cosas materiales. Un 16 % no se encuentra de acuerdo en dejar sus propiedades por miedo a que les roben o dañen sus viviendas o campos de cultivo delincuentes que pudieran llegar a la zona. Esto podría ser un factor negativo y de dificultad a la hora de la activación del plan de emergencias ya que estas personas no acatarían las órdenes de las autoridades y podrían ser causantes de problemas en las labores de evacuación y reubicación temporal en albergues.

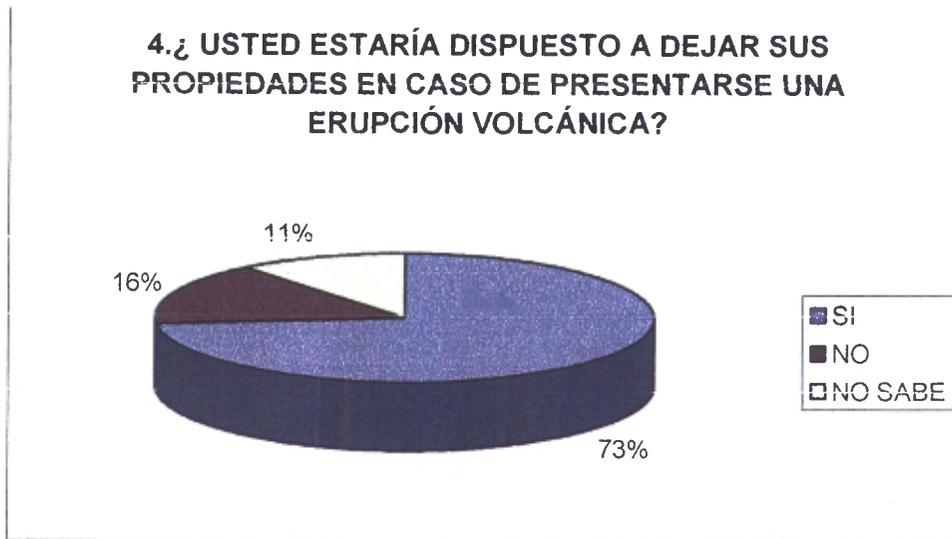


FIGURA 35: PREGUNTA 4 DE LA ENCUESTA REALIZADA

La siguiente gráfica (ver figura N° 36) muestra las zonas que la población consideró como más peligrosos. Es importante destacar que todas estas opciones fueron dadas por el entrevistado, ya que esta pregunta era abierta para responder. Según los entrevistados, el Parque Nacional Volcán Poás y Grecia son los más peligrosos, seguidos por Poasito y Toro Amarillo. Por lo general, se pudo notar que las localidades que la población considera peligrosas no son en las que ellos residen sino algunas próximas, demostrando nuevamente el tipo de percepción del riesgo que tienen estas personas. Es decir, piensan que un evento eruptivo nunca va a ocurrir en el volcán Poás y en el caso de que ocurriera no serían ellos los perjudicados sino sus vecinos. No desean aceptar que viven en las laderas de un volcán activo. La ubicación de estos poblados puede verse en la figura 31.

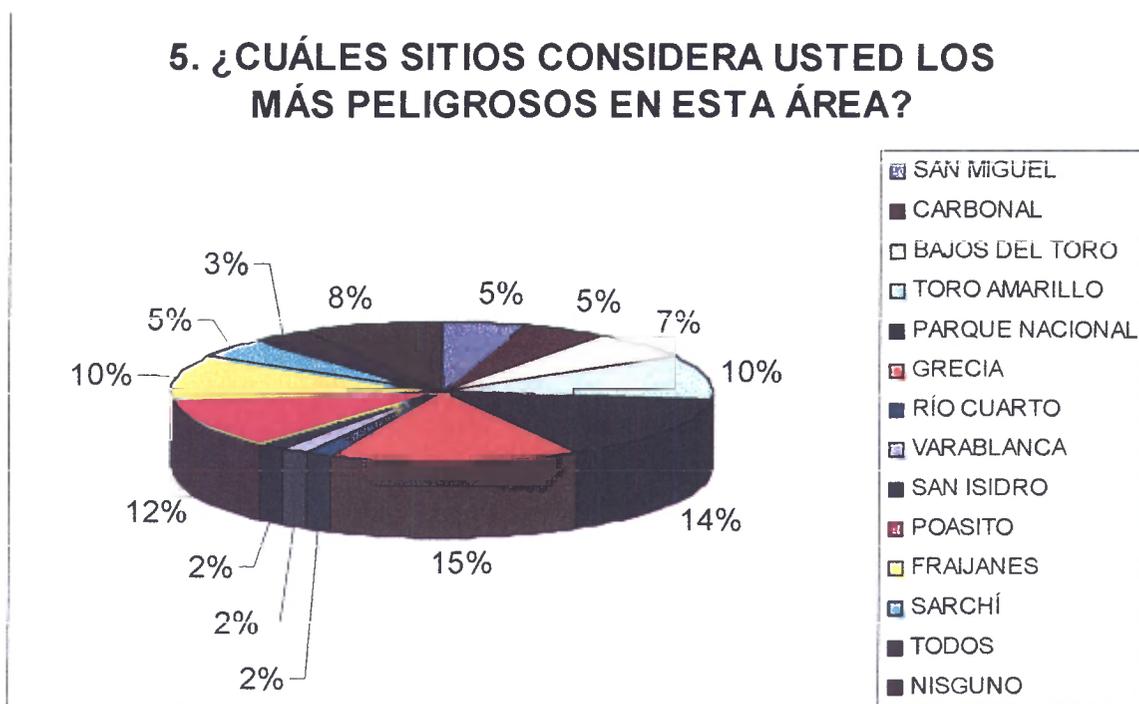


FIGURA 36: PREGUNTA 5 DE LA ENCUESTA REALIZADA

Con respecto a las vías de evacuación, la población se encuentra informada hacia qué lugares debe ir, según su instinto de supervivencia, alejándose del volcán, pero comentan que en caso de presentarse una erupción podrían no huir por esas vías sino irse a donde otros familiares o amigos sin considerar que estos sitios podrían ser también zonas peligrosas. Algunos de los entrevistados tienen ideas erróneas sobre los lugares por donde evacuar ya que al no conocer con profundidad los peligros del volcán, no se dan cuenta que algunas zonas pueden ser afectadas por mayor cantidad de ceniza o lluvia ácida que otras. Las siguientes figuras (ver figuras 37 y 38) muestran las respuestas obtenidas para esta pregunta.



FIGURA 37: PREGUNTA 6 DE LA ENCUESTA REALIZADA

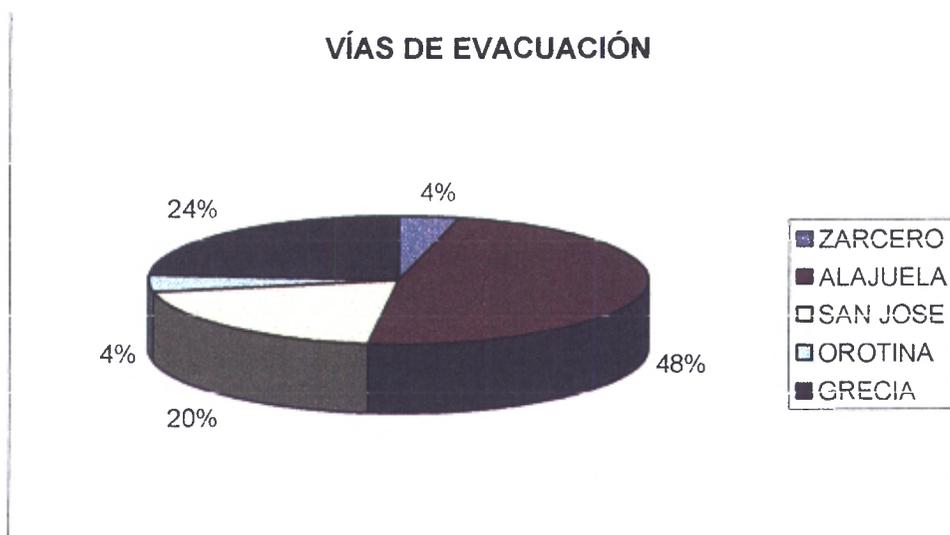
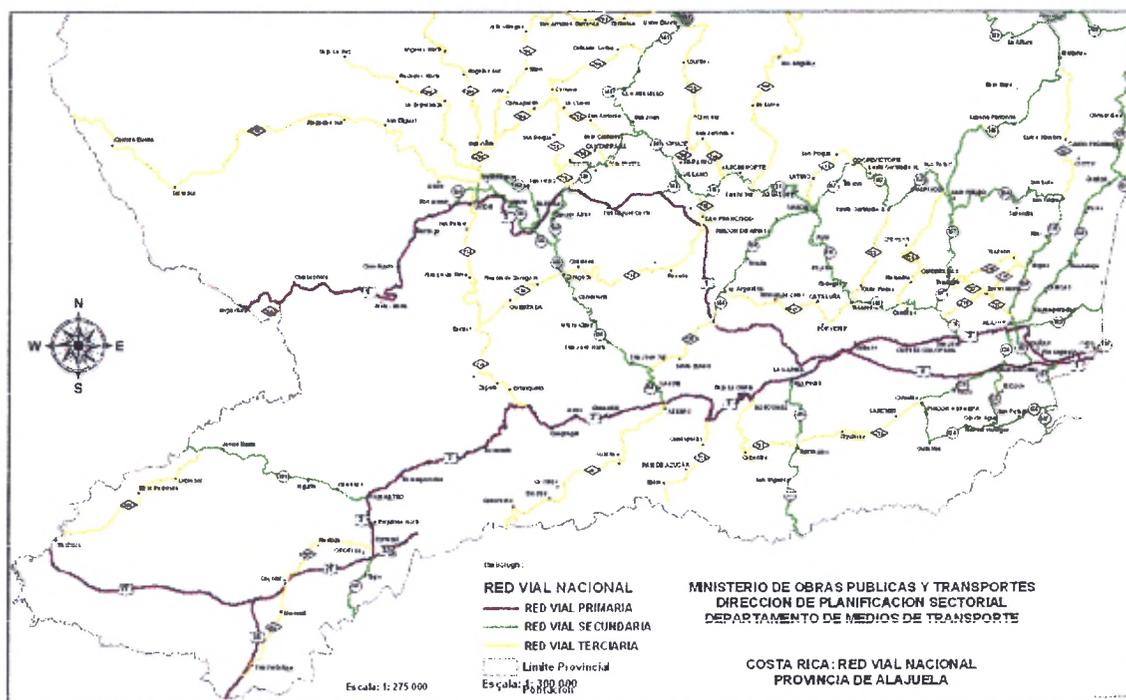


FIGURA 38: PREGUNTA 6 DE LA ENCUESTA REALIZADA, VÍAS DE EVACUACIÓN

Los datos de la figura 38 fueron dados por los entrevistados, de allí que no representan las zonas de evacuación demarcadas en los planes de emergencia. Estas personas, tendieron a irse hacia lugares lo más alejados posible del volcán y a lugares en donde

residen parientes o amigos que los pudieran ayudar, es por ello que las respuestas corresponden a ciudades y cantones de Costa Rica. Ningún entrevistado mencionó alguna carretera en particular, sino localidades a donde llegar. Un mapa de carreteras de la zona se muestra en la siguiente figura.



Fuente: MOPT Costa Rica

FIGURA 39: RED VIAL PROVINCIA DE ALAJUELA

Seguidamente, se realizaron dos preguntas a fin de conocer qué tanto conocen los entrevistados sobre la existencia de planes de emergencia para el volcán Poás (ver figura 40) y si conocen a los miembros de algún comité de emergencias que pudieran servirles de ayuda en caso de presentarse una emergencia (ver figura 41). A pesar de que un 40% de la población conocía sobre los planes de emergencias, nunca los han leído sino que simplemente han escuchado sobre su existencia, esta información les ha llegado por medio de sus hijos a quienes se les dan algunas instrucciones en las escuelas o colegios

o porque han escuchado que existen planes para otros volcanes o sitios peligrosos y suponen que debe existir alguno para el volcán Poás. Únicamente 3 entrevistados han leído parte del plan de emergencias y han buscado información al respecto.

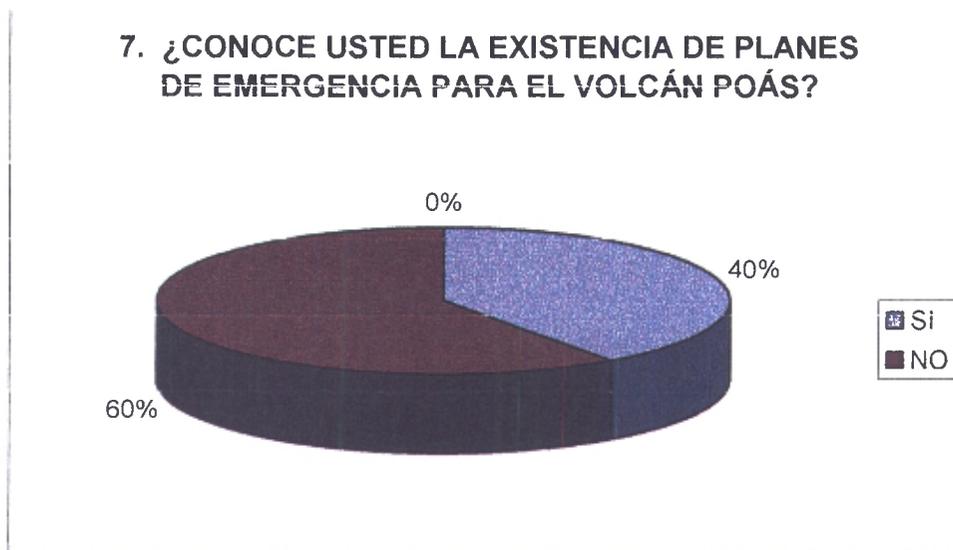


FIGURA 40: PREGUNTA 7 DE LA ENCUESTA REALIZADA

La figura 41 muestra que un 36% de la población conoce a algún miembro de los comités de emergencias, pero fundamentalmente ellos se referían a personas que trabajan para la Cruz Roja Costarricense y que, a su vez, son vecinos suyos o identifican a esas personas como posibles fuentes de ayuda en caso de presentarse una emergencia.

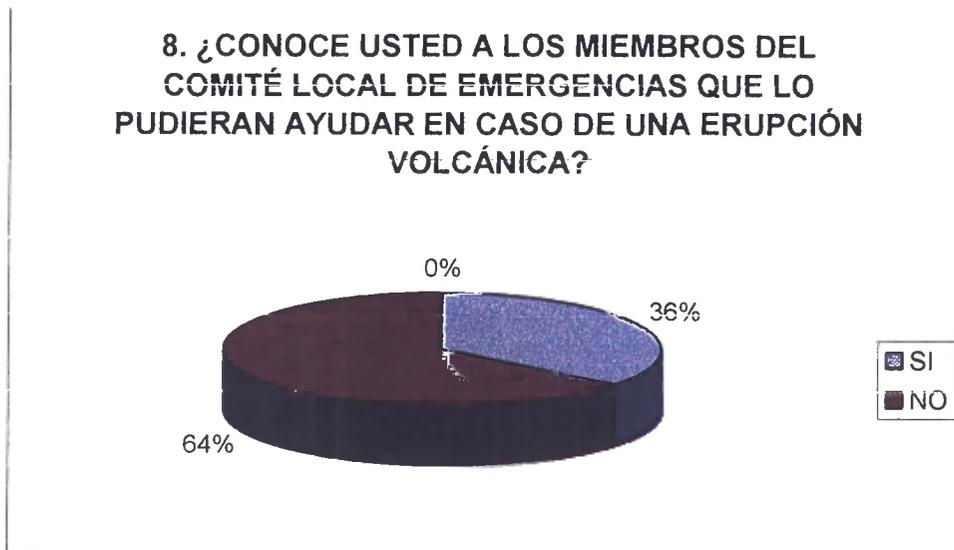


FIGURA 41: PREGUNTA 8 DE LA ENCUESTA REALIZADA

Por último, se deseaba conocer si los entrevistados sabrían que hacer en caso de presentarse la emergencia (ver figura 42).

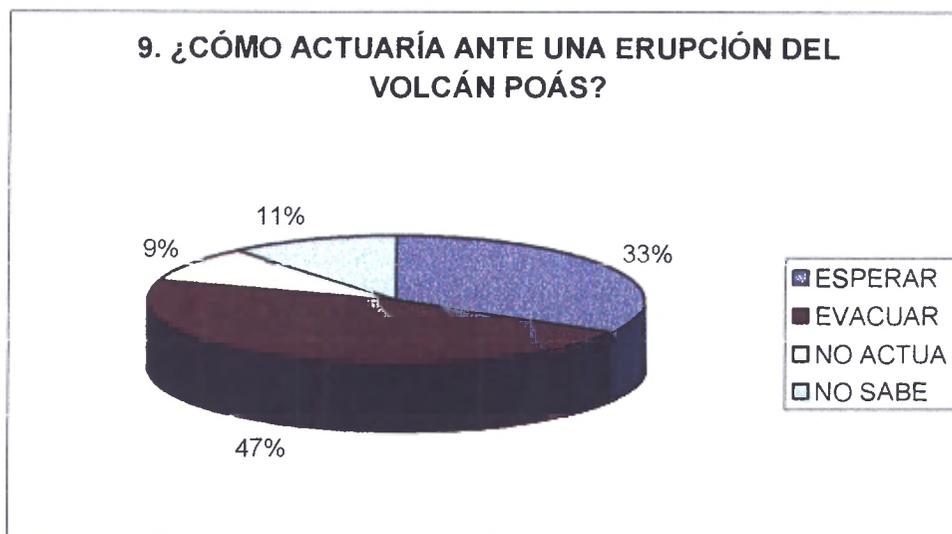


FIGURA 42: PREGUNTA 9 DE LA ENCUESTA REALIZADA

El 47% de los entrevistados evacuaría la zona sin esperar a escuchar los anuncios emitidos por la CNE, mientras que un 33% esperaría a conocer las informaciones que emitan la CNE y sus respectivos CLE. Es importante destacar que un 11% de la población no sabía qué hacer, ya que no creen que pueda ocurrir nada ya que ellos no han vivido una emergencia en la zona.

En general, es posible analizar la percepción del riesgo de la población que vive en las zonas aledañas al volcán Poás con la encuesta realizada. Las personas que viven cerca del volcán Poás, han llegado a acostumbrarse y beneficiarse de las riquezas económicas que le ofrece el mismo (agricultura de alta calidad y turismo), y suponen que no les va a pasar nada ya que han vivido toda su vida allí sin que ocurra una erupción de gran magnitud.

Esta idea de no ser personas que viven en una zona de riesgo, es lo que les ha impedido integrarse en el desarrollo de planes de emergencia ya sean a nivel local o comunal y que solo los habitantes que se encuentran en edad escolar sean los que conozcan un poco más sobre los peligros de vivir en una zona volcánica y sepan a quién acudir en caso de necesitar ayuda.

Gracias a esta encuesta realizada fue posible constatar que es necesario dar a conocer los planes de emergencias y otros boletines informativos que se realicen con respecto a esta temática, ya que no basta con la instrucción que se les pueda dar a los niños en las escuelas y colegios. Es necesario informar a todos los sectores de la población, para evitar convertir la emergencia en un desastre mucho mayor.

En conversaciones con las personas entrevistadas, varios expresaron su molestia hacia los funcionarios de Parques Nacionales que viven en sus localidades ya que los consideran culpables de los cierres del volcán, afectando su economía.

5.2. Situación de los funcionarios del Parque Nacional Volcán Poás (ACCVC)

El día 15 de octubre del 2005 se realizó una entrevista a un funcionario del Parque Nacional Volcán Poás, el cual pertenece al ACCVC, con la finalidad de conocer como es la actuación de esta institución cuando ocurren emergencias de tipo volcánica en dicho volcán. Según lo expresado por el Sr. Martín Herrera, ellos toman como referencia los planes de emergencia y el material existente del año 1994, pero a su vez el Parque Nacional cuenta con un plan de contingencia interno el cual debe ser puesto en marcha cuando se declare emergencia o cuando sea necesario cerrar el Parque Nacional como medida preventiva. Este plan es un material de uso exclusivo para los empleados del Parque y ningún visitante tiene acceso al mismo en las instalaciones del Parque Nacional. Si se desea conocerlo se debe acudir a las oficinas del ACCVC o a la CNE.

Generalmente, los guardaparques son los encargados de hacer las diferentes observaciones in situ e informan al ACCVC, la Sección de Sismología, Vulcanología y Exploración Geofísica de la Universidad de Costa Rica (UCR) y el Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (OVSICORI). Una vez informados, se avisa a la CNE y son ellos los que toman las medidas y las acciones al respecto sobre cerrar o no el parque nacional.

Internamente, se debe seguir un protocolo a la hora de aplicar el plan de contingencia y evacuación, siempre manteniendo la comunicación directa con la ACCVC, la UCR y el OVSICORI. Este protocolo es de conocimiento de las personas que se encuentran en los puntos de vigilancia del volcán, pero lamentablemente a pesar de que son 15 funcionarios los que trabajan dentro el parque, incluyendo una persona que trabaja en contabilidad y otra en la cocina de la cafetería, son muy pocos los que conocen por completo este plan y sabrían como actuar en caso de emergencia. La mayoría de estos funcionarios esperan a recibir las órdenes, sin tomar ninguna iniciativa previa.

Los funcionarios cuentan con equipos de prevención y rescate, como lo son radios, cascos y mascarillas para evitar intoxicación por gases, pero solo pueden ser utilizados cuando los respectivos supervisores den las órdenes.

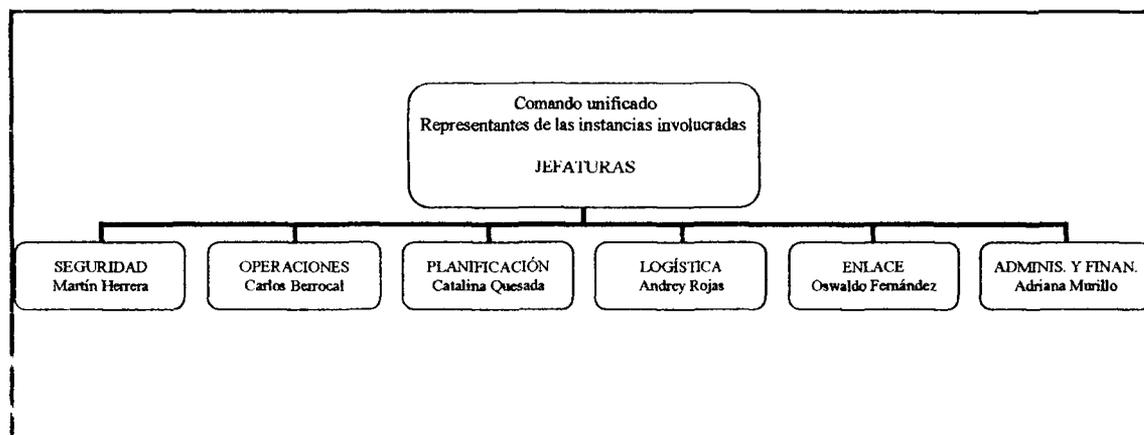
Según el entrevistado, es necesario mejorar los sistemas de seguridad del parque y dar más información a los visitantes, ya que en un fin de semana es posible que lo visiten entre unas 2000 y 3000 personas, contando nacionales y extranjeros, y muchas de estas personas no perciben los peligros que pudieran presentarse en caso de una erupción.

Esta entrevista fue de gran utilidad a la hora de realizar la propuesta de plan de emergencia, ya que permitió enfocar algunos aspectos que no se tenían previstos anteriormente, como lo son el reporte de visitantes anuales al parque, los cuales podrían afectar las labores de evacuación acelerada de la población y la necesidad de informar a cada visitante que ingresa sobre qué hacer en caso de emergencia.

Una segunda entrevista fue realizada el 1 de noviembre de 2006, a fin de conocer un poco más sobre la actitud de los funcionarios del parque Nacional y específicamente su actuación durante la crisis de marzo de 2006 (ver Capítulo IV).

En una reunión con el Sr. Oswaldo Fernández fue posible conocer un poco cómo es el procedimiento interno de los funcionarios, ya sea durante una emergencia como también en el día a día.

La siguiente figura muestra la organización del Comando de Trabajo del Parque Nacional volcán Poás y sus actuales líderes en cada una de las áreas.



FUENTE: Oswaldo Fernández, PNVP.

FIGURA 43: ORGANIGRAMA DEL COMANDO DE TRABAJO DEL PARQUE NACIONAL VOLCÁN POÁS 2006

El **Área de Seguridad** se encarga de la distribución del personal, el cierre del portón a fin de que ningún visitante o investigador entre sin el debido permiso y en general de que se cumplan las normativas dentro del Parque Nacional.

El **Área de Planificación** es la encargada de manejar los recursos existentes y de dar a conocer el trabajo que día a día debe realizarse.

El **Área de Logística** se encarga de todo lo referente al ingreso del público, mientras que en **Enlaces** se coordina todo lo relacionado con la comunicación dentro del parque y las instituciones que se encuentran involucradas en el mantenimiento, seguridad e investigación del volcán. **Operaciones y administración** están relacionados con los recursos y su distribución.

Por otra parte, los funcionarios del Parque Nacional deben realizar un Plan Anual de Trabajo (PAT) en donde deben presentar todas sus necesidades, proyectos y objetivos que serán cumplidos durante el año. Según informó el Sr. Fernández, el Plan de Contingencia siempre ha sido un punto a tratar en el PAT, pero nunca se ha concretado

nada en particular, de allí que ellos continúen aplicando el plan vigente desde 1999 pero sin ninguna actualización.

La actuación de estos funcionarios durante la crisis del 2006 puede ser analizada dentro del caso de análisis del capítulo IV.

5.3. Propuesta de Plan de Emergencias

A continuación se muestra la propuesta de Plan de Emergencias del Volcán Poás:

PLAN DE EMERGENCIAS DEL VOLCÁN POÁS

1. Instancias involucradas en la atención de la emergencia

La aplicación eficiente de este Plan de Emergencias, depende en gran parte del compromiso de las instancias encargadas de la atención de emergencias del país. La lista siguiente corresponde a cada una de las instancias encargadas de atender una erupción del volcán Poás y su área de trabajo general:

- Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE). Instancia coordinadora.
- Comités Locales de Emergencia (CLE). Instancia organizadora.
- Comités Comunales de Emergencia (CCE). Instancia organizadora.
- Área de Conservación Cordillera Volcánica Central (ACCVC). Instancia de observación

- Funcionarios del Parque Nacional Volcán Poás. Encargados del buen funcionamiento del parque.
- Cruz Roja Costarricense. Área de Salud.
- Ministerio de Salud. Área de Salud.
- Cuerpo de Bomberos de Costa Rica. Área de seguridad.
- Dirección General de Tránsito. Área de seguridad.
- Fuerza Pública. Área de seguridad.
- Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA). Área de mantenimiento.
- Ministerio de Obras Públicas y Transporte. Área de mantenimiento.
- Red Sismológica Nacional (ICE – UCR). Investigación.
- Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (OVSCORI). Investigación.
- Población Civil

Las funciones y responsabilidades específicas de cada una de estas instituciones serán descritas en los diversos apartados correspondientes a las diversas áreas de trabajo indicadas anteriormente.

De forma esquemática, se puede identificar que instancia debe coordinar e informar a cada una de las otras según su área de trabajo. La siguiente figura muestra la distribución jerárquica de cada una de estas instituciones.

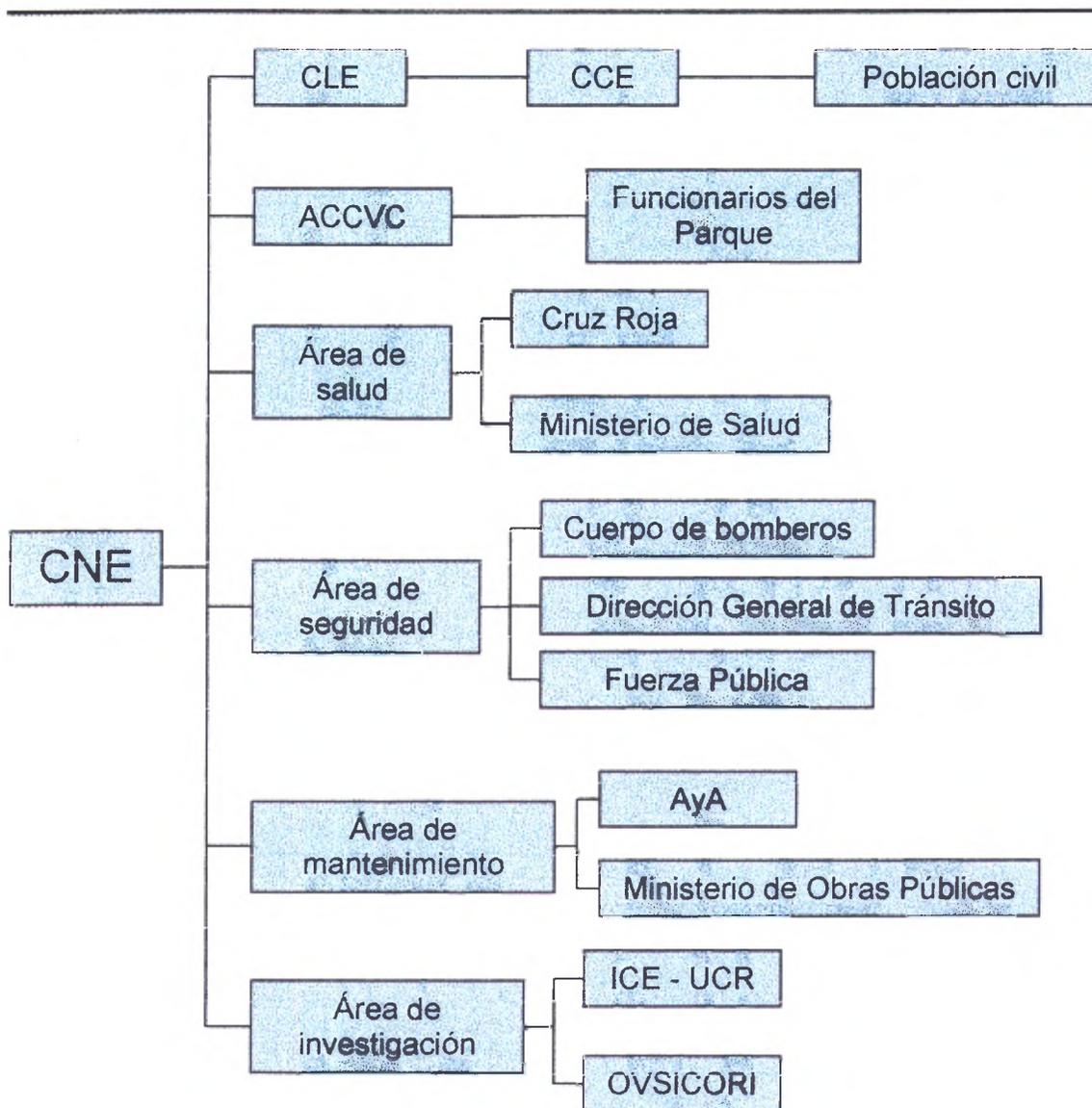


FIGURA 44: INSTITUCIONES INVOLUCRADAS EN LA ATENCIÓN DE LA EMERGENCIA

2. Generalidades del volcán Poás

El volcán Poás se encuentra ubicado en la latitud $10^{\circ} 11'$ Norte y longitud $84^{\circ} 13'$ Oeste, a una altitud de 2708 m.s.n.m. (metros sobre el nivel del mar), aproximadamente a 35 km al Noroeste de San José, capital de Costa Rica.

En su cima es posible diferenciar 4 cráteres diferentes: cráter principal, cráter activo, Laguna Botos y laguna de 300 m de diámetro ubicada al norte del cráter activo.

3. Identificación de las amenazas por erupción volcánica

Entre los productos de las erupciones volcánicas que frecuentemente pueden ocurrir en el volcán Poás, se encuentran:

- **Caída de ceniza:** varía ampliamente en volumen e intensidad; ésta puede ocurrir simultáneamente o alternadamente con otros fenómenos eruptivos. La emisión de ceniza puede causar daños a la salud de los individuos y a sus propiedades.
- **Flujos piroclásticos:** fragmentos de rocas calientes de diversos tamaños y envueltos en gases que pueden desplazarse como un fluido por las laderas de los volcanes. Pueden alcanzar temperaturas de cientos de grados y velocidades entre los 50 y 150 km/h dependiendo de la topografía, volumen del material y cercanía al punto de emisión.
- **Flujos de lodo (lahares):** cuando las erupciones que producen grandes cantidades de ceniza y fragmentos gruesos de roca, estos tienden a acumularse en las laderas del volcán. Cuando caen fuertes lluvias sobre estos depósitos sueltos, se transforman en una mezcla densa pero fluida, que puede desplazarse ladera abajo. La velocidad de estos flujos depende del volumen y la viscosidad del lodo, de la pendiente y rugosidad del terreno. La distancia que recorren depende de su volumen y la naturaleza del terreno.
- **Emisión de gases volcánicos y lluvia ácida:** para el caso del volcán Poás, la emisión de gases es continua a través de las fumarolas que pueden ser observadas desde el mirador.

4. Identificación y cartografía de las zonas amenazadas

Las zonas de influencia de la actividad volcánica del volcán Poás han sido divididas en tres sectores, con el fin de tener clasificado cada una de las posibles localidades que

- ***Características socioeconómicas:***

En la parte sur del sector (cantones de Poás y Varablanca), las actividades económicas principales son los cultivos de café, ornamentales y ganadería de leche. En la parte norte del sector, la principal actividad es la ganadería de leche y la de doble propósito.

- ***Nivel de Riesgo:***

La zona de alto riesgo en este sector se encuentra ubicada en los alrededores de la entrada al Parque Nacional Volcán Poás, Altura y Poasito. Las demás zonas como San Pedro de Poás y poblados aledaños como San Rafael, San Juan Norte y Sur, Sabana Redonda, Fraijanes, Cartago, Carablanca, San Rafael de Varablanca, Montaña Azul y Chinchona, están en zonas de riesgo medio a bajo, pudiendo ser afectados por caída moderada a leve de cenizas, debido a que la dirección de los vientos en la zona del cráter es hacia el suroeste (zona de Grecia, Valverde Vega y Alfaro Ruíz). Todos estos niveles de riesgo se basan en las observaciones de los pobladores de la zona durante la última etapa eruptiva del volcán (1953 – 1955), en donde solo se llegó a observar algunas pequeñas concentraciones de ceniza y fuertes olores de azufre.

B) Zona de influencia 2:

Cubre parte de los cantones de Grecia, Valverde Vega, Naranjo y Alfaro Ruiz, con una extensión de aproximadamente 100 km². Se ubica en las estribaciones y cañones de varios ríos, como son Trojas, Sarchí, San Juan, Rosales, Toro, Gorrión y Desagüe.

- ***Características socioeconómicas***

En zonas como Trojas, San Luis y San Miguel, las actividades productivas principales son el café, hortalizas (tomate y repollo) y caña de azúcar. En la parte alta del sector predomina el ganado de leche (Bajos del Toro, Alto Palomo, Trojas arriba, entre otras).

- ***Nivel de riesgo***

Esta es el la zona de influencia de mayor riesgo junto con parte de la zona 3, debido a su ubicación cerca de la salida del cráter y por estar expuesta a las corrientes de vientos alisios que pasan por el cráter y arrastran gases y cenizas después de una erupción. La zona de más alto riesgo se ubica en la parte alta, en las localidades de Palmira, Alto Palomo, Los Ángeles, San José Trojas, San Luis, El Cajón y San Miguel, con posible caída de piroclastos en la sección alta y grandes concentraciones de ceniza.

C) Zona de influencia 3:

Se extiende desde Alto El Palomo, bajando por Bajos del Toro, Colonia Toro, proyecto Toro I, II y Río Cuarto. Políticamente se ubica una sección en el cantón de Valverde Vega y otra en el cantón de Grecia (Colonia Toro y Río Cuarto). Geográficamente se caracteriza por ubicarse en un paso de montaña de la Cordillera Volcánica Central entre el Macizo del volcán Poás al este y el macizo del volcán Viejo, con altas pendientes y pequeños valles aluviales que forman parte de la cuenca hidrográfica del Río Toro y las subcuencas de sus ríos tributarios.

- ***Características socioeconómicas***

La actividad principal es la ganadería de leche en la zona de Bajos del Toro, así como ganadería de doble propósito combinada con cultivo de plantas ornamentales entre Colonia del Toro y Río Cuarto. En esta zona se encuentra el Proyecto Hidroeléctrico Toro I y II del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE).

- ***Nivel de Riesgo***

Junto con la zona de influencia n° 2, es una de las zonas más susceptibles a la actividad volcánica, con la particularidad de que además de ser una zona susceptible a caída de ceniza, es muy propensa a las avalanchas de lodo y ceniza a lo largo de los cauces de los ríos, y posibles coladas de lava en la parte alta cerca del cráter. La mayor parte de la

población se encuentra ubicada en las cercanías de los cauces de los ríos en los poblados de Bajos del Toro y Colonia Toro.

5. Censo de población

A fin de poder tener datos más precisos a la hora de aplicar el Plan de Emergencias del Volcán Poás, es necesario conocer algunos datos demográficos de la zona, a fin de poder calcular el número de personas a evacuar o el número de diarios necesarios para atender a la población. Los datos más recientes existentes en Costa Rica, corresponden con los del Censo del año 2000, los cuales se muestran a continuación en las siguientes tablas:

CUADRO 4: NÚMERO DE HABITANTES (AÑO 2000) POR SEXO DE LAS LOCALIDADES CERCANAS AL VOLCÁN POÁS

CANTÓN: POÁS			
<i>Distrito</i>	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>	<i>Total</i>
San Pedro	3522	3391	6913
San Juan	1866	1872	3738
San Rafael	2530	2495	5025
Carrillos	3470	3431	6901
Sabana Redonda	1130	1057	2187
Total	12518	12246	24764

CANTÓN: GRECIA			
<i>Distrito</i>	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>	<i>Total</i>
San José	3135	3071	6206
San Isidro	2610	2591	5201
San Roque	4543	4620	9163
Bolívar	3207	3117	6324
Tacares	3518	3361	6879
Grecia	6911	7366	14277

Actualización del Plan de Emergencias del Volcán Poás y el uso de la sismología volcánica como una herramienta preventiva

Puente Piedra	4683	4642	9325
Total	28607	28768	57375

CANTÓN: VALVERDE VEGA			
<i>Distrito</i>	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>	<i>Total</i>
Sarchí Norte	3107	3363	6470
Sarchí Sur	2122	2215	4337
Toro Amarillo	167	128	295
San Pedro	1659	1637	3296
Rodríguez	950	891	1841
Total	8005	8234	16239

CANTÓN: NARANJO			
<i>Distrito</i>	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>	<i>Total</i>
Carrí Sur	1930	1860	3790
San Jerónimo	1358	1345	2703
San Juan	1332	1377	2709
Naranjo	9101	9413	18514
San Miguel	1785	1747	3532
Rosario	1611	1518	3129
San José	1606	1619	3225
Total	18723	42234	60957

CANTÓN: ALFARO RUIZ			
<i>Distrito</i>	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>	<i>Total</i>
Palmira	681	627	1308
Zarzero	1819	1971	3790
Total	2500	2598	5098

CANTÓN: ALAJUELA			
<i>Distrito</i>	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>	<i>Total</i>
San Isidro	8190	8057	16247
Sabanilla	4308	4027	8335
Sarapiquí	1259	1234	2493

Total	13757	13318	27075
--------------	--------------	--------------	--------------

Fuente: IX CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN, Nov. 2002, San José, Costa Rica

El Parque Nacional Volcán Poás, es el parque más visitado de Costa Rica. El cuadro que se muestra a continuación muestra el número de visitantes en el período 1993-1998. El número de turistas debe ser considerado a la hora de tomar la decisión de desalojar el Parque Nacional, ya sea por horas o por algunos días.

CUADRO 5: NÚMERO DE VISITANTES QUE ENTRARON AL PARQUE NACIONAL VOLCÁN POÁS DURANTE EL PERÍODO 1993-1998

Año	Nacionales	Extranjeros	Total
1993	101739	100821	202560
1994	93847	86808	180655
1995	102483	68053	170536
1996	104877	69453	174330
1997	136446	79485	215930
1998	146949	95720	242669

Fuente: ACCVC, ASP 1999.

Para el año 2006 se recopilaron datos más precisos sobre el número de visitantes que entraron al Parque Nacional; la siguiente tabla muestra los datos recopilados.

CUADRO 6: NÚMERO DE VISITANTES QUE HAN ENTRADO AL PARQUE NACIONAL VOLCÁN POÁS DURANTE EL PERÍODO ENERO - OCTUBRE 2006

Mes	Nacionales	Extranjeros	Total
Enero	13165	13099	26264
Febrero	11268	13985	25253
Marzo	10350	12879	23229
Abril	10258	12690	22948
Mayo	7418	7980	15398
Junio	6768	9599	16367
Julio	14127	13585	27712
Agosto	9906	11563	21469
Septiembre	8693	6072	14765
Octubre	7707	7358	15065

Fuente: ACCVC, Parque Nacional Volcán Poás.

6. Identificación de las alertas

Es posible definir varios grados de alerta que corresponden a distintos niveles de riesgo; estas alertas indican tanto a la comunidad como al grupo científico como actuar ante una posible erupción volcánica.

El Plan de Emergencias debe definir las responsabilidades de los diferentes departamentos del gobierno que tengan que ver con la situación, así como los procedimientos para poner en ejecución los diversos elementos del plan cuando éste sea necesario. La encargada de emitir las diferentes alertas a todas las instancias es la CNE, de modo que cualquier otro medio que informe sobre algún tipo de alerta debe ser ignorado y esperar la comunicación oficial de la CNE.

La siguiente tabla muestra los diversos estados de alerta que pueden ser considerados, desde una alerta verde hasta la más grave de todas, la alerta roja.

CUADRO 7: IDENTIFICACIÓN DE LAS DISTINTAS ALERTAS EN EL VOLCÁN POÁS

Alerta	Fenómeno observado	Tiempo	Acciones a tomar
I (Verde)	Actividad sísmica local anormal; poca deformación en superficie; aumenta la actividad fumarólica.	Meses o años	Informar a todas las entidades oficiales; revisar y actualizar los planes de emergencia.
II (Amarilla)	Aumento notable en la actividad sísmica local, incremento en la tasa de deformación, entre otras.	Semanas o meses	Verificar disponibilidad de equipo personal para posible evacuación; revisar las reservas de materiales y suministros de socorro.
III (Naranja)	Aumento dramático en las anteriores anomalías; temblores locales; actividad eruptiva moderada.	Días o semanas	Anuncio público de posible emergencia y de las medidas adoptadas para hacerle frente; movilización de personal y equipo para posible evacuación; medidas de protección temporales contra caída de ceniza.
IV (Roja)	Tremor sísmico de larga duración; aumento en la actividad eruptiva.	Horas o días	Evacuación de la población en las zonas amenazadas.

Un resumen esquemático de las declaraciones de las alertas puede observarse en el Apéndice de esta investigación (ver apéndice D). Este esquema fue generado basándose

en cómo debe ser la actuación de la comunidad y de las instituciones a la hora de activar las alertas.

7. Formulación y comunicación al público de alertas. Medios de comunicación

El Plan de Emergencias debe considerar la comunicación e información entre los distintos actores, como parte de los procedimientos de manejo y gestión de la emergencia volcánica. Esta comunicación e información debe ser rápida, concisa y previamente validada.

La información de relevancia sobre el estado del volcán y su comportamiento futuro probable, que proviene de organismos científicos técnicos, así como la información sobre las medidas tomadas o consideradas por las autoridades, deben ser transmitidas por la CNE a la población en forma clara y precisa a través de los medios de comunicación, como también en forma directa.

Una vez que la información sobre alerta volcánica sea emitida por las instituciones científicas encargadas de la investigación y monitoreo del volcán, la CNE debe ser el responsable de comunicar al resto de las instituciones involucradas (ver apartado 1) el tipo de alerta que se declara y las acciones a tomar. Seguidamente se encargará de emitir un comunicado de prensa para informar a la población en general.

Los Comités Comunales pueden hacer uso de instrumentos de alerta como lo son las campanas, alta voces, sirenas, entre otros, pero únicamente cuando la información sea comunicada por la CNE y sus respectivos Comités Locales de Emergencia (CLE).

La población civil puede solicitar información adicional de los hechos por medio del sistema 9-1-1 el cual ya debe conocer la situación.

La acción rápida y efectiva en una emergencia se puede llevar a cabo solamente si la población está debidamente informada de antemano de la naturaleza y grado de los peligros, así como de los riesgos derivados de ellos, así como de lo que puede hacer colectiva e individualmente para reducir estos riesgos.

El Plan de Emergencia debe consultar procedimientos para que, producida una emergencia, las autoridades puedan dar a conocer a la población los antecedentes de la situación eruptiva del volcán, de acuerdo con informes de especialistas y de las acciones de protección civil que amerite, a través de los medios de comunicación y, en lo posible, en encuentros directos con las comunidades en riesgo.

Toda información que se da a la población con respecto a la erupción volcánica debe de presentarse en un lenguaje claro y preciso, evitando conceptos técnicos que pudieran confundir a la comunidad. Por otra parte, debe ser una información actualizada y verás, a fin de que el público conozca la situación que está ocurriendo.

8. Identificación de rutas de evacuación

La evacuación de la población se debe realizar cuando la CNE declare alerta roja en la zona. Esta evacuación debe realizarse de forma gradual y va a depender de la intensidad de la amenaza que se presente. En el caso en que sea eminente la evacuación y la CNE aún no halla informado al respecto, cada comunidad debe estar preparada y conocer cual ruta deben seguir para lograr un desalojo rápido y seguro.

La evacuación se debe realizar de forma ordenada y se debe tomar en cuenta cada una de las tres áreas de influencia descritas anteriormente. Para cada población correspondiente a las zonas de influencia, se han definido localidades en donde se encontraran los albergues que pudieran ser utilizados por la población a evacuar, de allí que cada poblado debe conocer su ruta de evacuación a fin de no obstaculizar el proceso de albergues temporales.

El siguiente cuadro muestra las rutas de evacuación según el poblado. Dicho cuadro fue tomado del Plan de Contingencia del Volcán Poás de 1994, de allí que es necesario que constantemente se verifiquen las carreteras a utilizar, ya que algunas pudieran estar en reparación o cerradas por motivos ajenos al volcán.

CUADRO 8: RUTAS DE EVACUACIÓN

Zona de influencia	Poblado a evacuar	Carretera	Localidad extrema *
1	Varablanca	126	Santa Bárbara
1	San Rafael	126	Santa Bárbara
1	Cartagos	127	Santa Bárbara
1	Concordia	126	Santa Bárbara
1	Cinco Esquinas	126	Santa Bárbara
1	Cariblanco		San Miguel
1	Ujarraz		San Miguel
1	Poasito	120	Sabanilla
1	Fraijanes	146	Sabanilla
1	Altura	120	San Pedro
1	Bajos del Tigre	145	San Pedro
1	Sabana Redonda	145	San Pedro
1	San Juan		San Pedro
1	Guatuzo		San Pedro
1	Santa Rosa		Santa Gertrudis Sur
2	San Francisco		Santa Gertrudis Sur
2	San Isidro		Santa Gertrudis Sur
2	Carbonal		Grecia
2	San Miguel Arriba		Grecia
2	San Miguel		Grecia
2	Cajón		Grecia
2	San Luis		Sarchí Norte
2	Pueblo Seco		Sarchí Norte
2	Alto Palomo		San Jerónimo
2	Sabanilla		San Jerónimo
3	Bajos del Toro		Palmira
3	Pueblo Nuevo		Colonia del Toro

Fuente: CNE, 1994

* Localidad a donde llegará la población

La figura 39 muestra la red vial de la zona, a fin de tener una idea más clara de la carretera que debe tomarse para movilizarse a cada una de las localidades mencionadas en la cuadro 8.

9. Identificación de puntos de reunión para las personas en espera de ser evacuadas

Las personas que van a ser evacuadas deben ser organizadas por sus respectivos CCEs y ubicadas en los salones comunales de su localidad, o en su defecto frente a la Iglesia principal del pueblo. Se eligen estos lugares debido a que, por lo general, son zonas amplias que permiten la reunión de gran cantidad de personas y son de conocimiento general por parte de toda la población de la zona.

Si una comunidad en particular desea reunirse en otro punto que no se el indicado en el Plan de Emergencias, se debe dar a conocer la ubicación exacta a los miembros del CCE, a fin de facilitar el traslado de la población a sitios más seguros.

10. Medios de transporte, control de tráfico

La Dirección General de Tránsito debe ser la encargada de regular el tránsito de vehículos de las zonas evacuadas hacia los albergues establecidos para cada localidad. Por otra parte, debe regular y abrir rutas alternas que faciliten el ingreso y salida de vehículos de emergencia y afectados de las zonas de evacuación hacia los albergues.

La población puede salir de la zona en vehículos propios (en caso de poseer) o por medio de transporte enviado por la CNE a la zona para evacuar a la población. Sea como fuere el medio de transporte seleccionado, la Dirección General de Tránsito debe cerrar las vías de acceso hacia las zonas evacuadas y controlar el tránsito de acceso y salida, a fin de que ningún carro particular o público se le permita retornar a la zona afectada hasta pasada la emergencia.

11. Alojamiento y facilidades en las zonas de refugio

Las personas evacuadas tienen la posibilidad de hacer uso de los albergues temporales instalados en distintos poblados ubicados fuera del área de influencia o, por el contrario, pueden acudir a casas de familiares o amigos que se encuentren fuera de las áreas de influencia.

En caso de ser necesitados los albergues temporales, estos serán asignados según el número de personas a evacuar y las localidades que se evacúan. Estos albergues temporales deben ser verificados anualmente, a fin de tener un listado de aquellos que se encuentren disponibles en caso de una emergencia. Entre las localidades que son asignadas como albergues temporales se encuentran las siguientes (ver cuadro 9).

CUADRO 9: ZONAS DE REFUGIO SEGÚN CANTÓN.

CANTÓN	ZONA DE REFUGIO
Poás	Escuelas y salones parroquiales
Grecia	Gimnasio, escuelas y salones comunales
Valverde Vega	Gimnasio
Palmares	Colegio y salón comunal
San Ramón	Gimnasio y salón comunal

Dentro de los albergues temporales, el ministerio de Salud/CCSS debe contar con personal que contribuya con la atención de la salud mental de la población afectada, según sexo y grupos de edad. Por otra parte, debe tomar medidas respecto al saneamiento ambiental, manipulación de alimentos y control de vectores dentro de los albergues y sus alrededores.

12. Inventario del personal y equipo para misiones de búsqueda y rescate

Cada una de las instituciones y comités de emergencia deben coordinar con la CNE, a fin de dar a conocer el inventario de personal e instrumentación que se van a utilizar para enfrentar la emergencia. Estas personas y los voluntarios que se unan a las labores deben estar identificados a fin de que sea más fácil para la población acudir a ellos en caso de emergencia. Este inventario debe ser actualizado anualmente para mantener el Plan de Emergencia vigente y activo para poder ser aplicado en cualquier momento.

El equipo para misiones de búsqueda y rescate debe ser responsabilidad del Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, ya que son estas personas las que se encuentran preparadas para tal fin y cuentan con los equipos necesarios. De igual modo, el inventario de los equipos y personal capacitado debe ser dado a la CNE para que esta pueda llevar un control en la atención de la emergencia.

13. Hospitales y servicios médicos

El apartado de servicios médicos es responsabilidad de dos instituciones del país: la Cruz Roja Costarricense y el Ministerio de Salud/CCSS. A continuación se detallan las responsabilidades de cada una de estas instituciones:

CRUZ ROJA COSTARRICENSE: debe asumir las labores de atención pre-hospitalaria de las personas que han sufrido daños por causa del evento, así como también le corresponde el traslado de los pacientes que se encuentran en condiciones graves a los diferentes hospitales asignados para atender la emergencia como lo son el Hospital San Rafael de Alajuela y el Hospital Carlos Luis Valverde Vega de San Ramón.

MINISTERIO DE SALUD/CCSS: debe garantizar la atención médica pre-hospitalaria y hospitalaria para la población, así como también activar en el nivel comunal, local y regional la atención y los servicios de emergencia por medio de sus hospitales, centros,

clínicas y personal de salud. (CNE, 1994). Por otra parte, debe establecer un control y seguimiento de las medidas y condiciones sanitarias de la población.

14. Vigilancia de las zonas afectadas ante posibles amenazas secundarias

El Cuerpo de Bomberos de Costa Rica es el encargado de realizar las labores de vigilancia y prevención de posibles incendios en las zonas de afectación de la actividad volcánica.

Por otra parte, debe informar a los diferentes CLEs sobre el estado de las infraestructuras y áreas propensas a un posible incendio, así como también debe realizar una inspección en lugares donde se almacena material explosivo y tóxico, que represente peligro para la población. (CNE, 1994).

El Ministerio de Obras Públicas y Transporte debe realizar inspecciones y dar mantenimiento a los puentes y calles ubicados en la zona de influencia volcánica, así como también coordinar con las municipalidades locales, el mantenimiento y limpieza del sistema de alcantarillado.

Finalmente, el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados debe establecer un control de las fuentes de agua en la zona, a fin de evitar y caracterizar la contaminación del agua por causa de la ceniza y otros productos volcánicos.

15. Seguridad en las áreas evacuadas

La Fuerza Pública debe asumir las labores de seguridad y protección de las poblaciones a ser evacuadas. Para ello primero deben asegurar la calidad de toda la población que debe ser evacuada e inspeccionar la zona antes de ser cerrado el acceso a la misma.

Por otra parte, deben controlar las zonas de acceso a fin de que ningún delincuente pueda entrar en la zona por transporte vehicular, así como también deben guiar a los vehículos en su recorrido a los refugios (en colaboración con Tránsito).

Otro grupo de la Fuerza Pública debe vigilar los albergues temporales a fin de evitar percances en los mismos.

En conclusión, se debe ejercer una labor de control sobre el proceso de evacuación, orientado a lograr que la organización local y a población respete los procedimientos, las rutas, la asignación de albergues temporales y los niveles de coordinación que se han establecido (CNE, 1994).

Es importante destacar que estos organismos deben estar en constante comunicación con los miembros de los diferentes CLE con el propósito de desarrollar sus tareas conjuntamente.

16. Readecuación

Una vez superada la emergencia, rehabilitados los servicios básicos y retorno de la población evacuada, si la hubo, el Comité deberá reunirse para revisar y evaluar el desempeño operativo durante el tiempo que duró la emergencia, para efectuar todas las correcciones que se evidencien como necesarias, para que de esta manera se pueda enfrentar con mayor eficiencia y eficacia una próxima crisis de origen volcánico.

5.4. Folleto explicativo dirigido al público

El Plan de Emergencias del volcán Poás que en este informe se prepuso, debe ser de conocimiento no solo de las instituciones involucradas, sino también de la comunidad en general. Es por ello que se confeccionó un folleto explicativo, el cual informa sobre algunos aspectos generales que la población debe conocer sobre los efectos del volcán Poás y qué puede encontrar en el plan de emergencias.

Con este folleto, la población puede conocer que incluye el plan de emergencias y donde buscarlo, así como también quienes pueden ayudarlos en caso de una erupción.

El folleto puede revisarse en el apéndice E del este trabajo.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez finalizado el trabajo de investigación en el área del volcán Poás, es posible concluir los siguientes aspectos:

- Fue posible clasificar los señales sísmicas emitidas por el volcán Poás en sismos Tipo A y sismos Tipo B; estos últimos pueden ser subclasificados en B1, B2, y B3. Esta clasificación se asemeja a las descritas por otros autores en lo que respecta a los sismos tipo A y presenta algunas diferencias con respecto a los sismos Tipo B y sus subdivisiones.
- Los sismos B3 que se presentan parecen no tener similitud con los sismos descritos por los autores Morales *et al* (1988), Fernández (1990) y Mora (1994). Este tipo de sismos se presentaron con frecuencia en los registros durante el período de estudio julio 2004 – julio 2005. Estos fueron la mayoría de las veces registrados pro la estación POAE y parecen tener la forma de dos sismos superpuestos. No fue posible identificar una razón por la cual solo esta estación los registró, pudo haber sido de que esta estación fue la que menos daños sufrió durante el período y trabajó de forma más seguida.
- La sismicidad se mantuvo relativamente constante durante todo el período (julio 2004 – julio 2005) aproximadamente 2087 sismos registrados al mes, a excepción del mes de febrero en donde se alcanzó el mayor número de eventos llegando a 4569 durante el mes. Los meses de julio y agosto presentan cantidades mucho menores al resto de los otros meses, debido al mal funcionamiento de las estaciones.
- El conteo de sismos mes a mes fue de gran ayuda para poder estudiar la sismicidad del volcán Poás, debido a que el análisis puede realizarse de una forma precisa y no con valores promedios como en algunas ocasiones se realiza.

- En comparación con el período 1980-2004, la sismicidad durante julio 2004 – julio 2005 se mantuvo dentro de los rangos promedios de sismicidad del volcán Poás. A pesar de que existieron algunos picos de mayor sismicidad, no se alcanzaron valores tan altos como los registrados en el año 1989 o 1995.
- Es necesario tomar otros elementos físicos y químicos a la hora de predecir una posible erupción volcánica, y no basarse únicamente en la sismología volcánica. A pesar de esto, es posible afirmar que en el caso del volcán Poás, el análisis de la sismicidad permite monitorear la actividad del volcán y ser un indicio de un cambio en el mismo, pero solo con la ayuda de otros factores es posible utilizarla como una herramienta preventiva.
- Entre los parámetros que lograron encontrarse durante el período de estudio se encuentran: aumento drástico del número de sismos tipo B semanas antes de presentar los cambios químicos y físicos en el volcán, aumento del número de sismos tipo B3 y presencia de parejas de sismos que se registran durante varios días seguidos y durante distintas horas del día. Cada uno de estos parámetros debe ser tomado en cuenta en un futuro y analizarse en conjunto con los cambios físicos, químicos y estructurales del volcán Poás en un período de tiempo predeterminado.
- La sismología volcánica puede ser usada para el estudio de la actividad del volcán Poás, siempre y cuando se analice e interprete día a día y no con uno o dos meses de desfase, ya que de esta forma pierde toda importancia para pronosticar algún fenómeno que esté ocurriendo en un momento específico del año.
- Con respecto a la percepción del riesgo volcánico, la población que vive en los alrededores del volcán Poás, no ven al volcán como una amenaza para sus vidas y su economía, sino todo lo contrario, ellos se encuentran acostumbrados a vivir bajo sus laderas y aprovechan sus tierras fértiles para la agricultura y la ganadería.
- La encuesta realizada demostró que la mayoría de las personas que tienen mayores conocimientos sobre como actuar ante una posible emergencia debido a una

erupción volcánica son aquellas en edad escolar o universitaria, a los cuales se les ha hablado de la problemática y han asistido a charlas sobre los riesgos de vivir en los alrededores del volcán Poás.

- Es necesario dar a conocer los planes de emergencias y otros boletines informativos que se realicen con respecto a esta temática, ya que no basta con la instrucción que se les pueda dar a los niños en las escuelas y colegios. También resulta importante el informar a todos los sectores de la población, para evitar convertir la emergencia en un desastre mucho mayor.
- Se propuso un Plan de Emergencia ante una actividad eruptiva del volcán Poás. Dicho plan muestra aspectos fundamentales que todo plan debe tener y propone algunos aspectos como por ejemplo las diferentes tipos de alertas, y las responsabilidades de cada institución según su área de trabajo.
- Se realizó un folleto instructivo dirigido a la comunidad, el cual representa una ayuda fundamental a las personas que no saben a donde acudir ni que hacer en caso de una erupción.

Entre las recomendaciones que se dan para la realización de trabajos futuros, se pueden mencionar:

- A modo de evitar problemas con las baterías de las estaciones sísmicas, debido a la temperatura del medio y a la presencia de ácido en el área, es importante tomar las previsiones antes de instalar las mismas, a fin de que una vez puesta en funcionamiento, el registro sea continuo y no se den los problemas que se presentaron durante la elaboración de este trabajo.
- Realizar las descargas de datos sísmicos de forma más seguida y constante a fin de que los datos sean analizados con pocos días de desfase y no con dos o tres meses de atraso.

- Se recomienda a trabajos futuros ampliar la encuesta realizada a los pobladores de las zonas aledañas al volcán Poás y aumentar el número de muestras a fin de que esta represente un instrumento de medición más efectiva.
- Es necesario ir actualizando el Plan de Emergencia del volcán Poás anualmente de modo que siempre esté listo para ser aplicado. Por otra parte, se recomienda agregar otros aspectos en el apartado del área de salud, ya que este aspecto no se encuentra totalmente desarrollado dentro del Plan de Emergencia que se plantea en este trabajo.
- Como recomendación para las instituciones encargadas de la atención de emergencias, es necesario dotar a los funcionarios que laboran dentro del Parque Nacional Volcán Poás, de altavoces y croquis de evacuación a fin de ser usados como medio preventivo en caso de presentarse una emergencia dentro del parque Nacional.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVARADO, G.E., 2000: Volcanes de Costa Rica.- 269 págs. Ed. Universidad Estatal a Distancia, San José.
- BARQUERO, R. & SOTO, G., 1992: Volcán Poás Informe sismo-vulcanológico.- 46 págs. Instituto Costarricense de Electricidad. Informe interno, San José.
- CASERTANO, L., BORGIA, A. & CIGOLINI, C., 1983: El volcán Poás, Costa Rica: Cronología y características de la actividad.- Geof. Intes., 24.
- CHAVERRI, M., 1989: Plan de Emergencias volcán Poás.- 13 págs. Comisión Nacional de Emergencias, San José.
- CNE, 2006: Ley Nacional de Emergencias y Prevención de Riesgos, N° 8488, artículo 12.
- CNE, 1994: Plan operativo de evacuación zona de influencia del volcán Poás.- 26 págs, Comisión Nacional de Emergencias, San José.
- FERNÁNDEZ, M., 1990: La actividad del volcán Poás, Análisis sísmico durante el período 1980 – 1989. – 18 págs, Universidad de Costa Rica. Informe, San José.
- IBAÑEZ, J., 1995: Sismología Volcánica.- 51 págs. Teide European Laboratory Volcano, Madrid.
- LAVELL, A., 2000: Desastres y desarrollo.- s.p. BID – CIDHCS, San José.
- MORA, M., 1997: Informe de la actividad de los volcanes Poás e Irazu 1994-1996.- 52 págs. Universidad de Costa Rica, San José.
- MORA, R., 2001: Informe semestral de la actividad de la Cordillera Volcánica Central, Enero- Junio 2001.- 35 págs. Universidad de Costa Rica. Informe Interno, San José.
- MORA, R., 2002: Informe semestral de la actividad de la Cordillera Volcánica Central, Julio - Diciembre 2001.- 39 págs. Universidad de Costa Rica. Informe interno, San José.
- MORA, R., 2003: Informe anual de la actividad de la Cordillera Volcánica Central, 2002, Costa Rica.- 50 págs. Universidad de Costa Rica, San José.
- MORA, R., 2004: Informe anual de la actividad de la Cordillera Volcánica Central, 2002, Costa Rica.- s.p. Universidad de Costa Rica, San José.

- NEUMANN, F., 1970: Principios fundamentales para la interpretación de Sismogramas.- 49 págs. Ed. CERESIS, Lima.
- PANIAGUA, S. & SOTO G., 1986: Reconocimiento de los riesgos volcánicos potenciales de la Cordillera Central de Costa Rica, América Central.- Cienc. Tec., 10, San José.
- ROJAS, W., SOTO, G., BARQUERO, R. & FERNÁNDEZ, M., 1990: Informe Mensual de Abril de 1990, Sismos sentidos y actividad volcánica en Costa Rica.- 11 págs, Red Sismológica Nacional, San José.
- SOTO, G., 1994: La actividad del volcán Poás durante 1994.- 11 págs, Instituto Costarricense de Electricidad, San José.
- THOURET, J.C. & BOHORQUEZ, O.P., 1995: La evaluación de los riesgos volcánicos: Un desafío moderno.- Pangea, 24.
- TILLING, R., 1991: Peligros volcánicos: Una perspectiva Panamericana.- 39 págs, U.S. Geological Survey, California.
- UNESCO, 1987: Manejo de emergencias volcánicas.- 82 págs, UNDRO UNESCO, New York.
- VARGAS, I., 1994: Registro de la sismicidad del volcán Poás período 1993. Costa Rica.- 20 págs. Universidad de Costa Rica. Informe interno, San José.

APÉNDICE

APÉNDICE A: CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES SÍSMICAS SEGÚN MINAKAMI (1963), LATTER (1978) , MORALES ET AL (1988), FERNÁNDEZ (1990) Y MORA (1994).

A continuación se muestran las diversas clasificaciones las cuales, en muchos casos representan el mismo tipo de señal pero con diferente nomenclatura:

1. CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES SISMO – VOLCÁNICAS SEGÚN MINAKAMI (1963)

1.1. Temblores volcánicos Tipo A:

- Eventos de apariencia tectónica.
- Frecuencia dominante mayor a 3Hz.
- Inicio impetuoso (alteración brusca en el registro al iniciar el sismo).
- Fases P y S bien definidas.
- Ocurren a una distancia radial de 1 km a partir del cráter activo.

1.2. Temblores Tipo B:

- Temblores emergentes.
- No se observa fase de onda S.
- Baja frecuencia dominante (menor a los 3 Hz).
- Ocurren a una distancia menor a 1 km a partir del cráter activo.
- Son muy frecuentes.

1.3. Temblores Tipo C:

- Temblores semejantes a los de Tipo B pero con muchas fases diferentes.

1.4. Temblores de explosión:

- Son semejantes a los sismos Tipo B.
- De mayor magnitud que los Tipo B.
- Acompañan erupciones en un conducto volcánico.

1.5. Tremores volcánicos:

- Disturbio continuo en el sismograma.

2. CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES SISMO – VOLCÁNICAS SEGÚN LATTER (1979)

2.1. Temblores volcánicos:

- Son emergentes.
- Usualmente múltiples.
- Fases pobremente definidas.
- Su forma no se parece a la de los sismos tectónicos.

(1) Baja Frecuencia (< 2 Hz)

- Son los llamados por Minakami como Tipo B, excepto los que se acompañan de erupciones, cuando ocurren a 1 km a partir del cráter activo.

(2) Mediana Frecuencia (> 2 Hz < 3 Hz)

- Son los llamados por Minakami como Tipo C, usualmente asociados con trémores.

(3) Alta Frecuencia (> 3 Hz)

- Son eventos emergentes de apariencia diferente a la de los sismos tectónicos.

2.2. Tremores volcánicos:

(1) Frecuencia menor a 2 Hz.

(2) Frecuencia mayor o igual a 2 Hz pero menor que 3 Hz.

(3) Frecuencia mayor a 3 Hz.

2.3. Temblores Volcano – Tectónicos:

- Frecuencia mayor o igual a 3 Hz excepto cuando hay atenuación a lo largo de la trayectoria.
- Son los Tipo A de Minakami.

3. CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES SÍSMICAS SEGÚN MORALES (1988):

3.1. Sismos tipo “Rock – Burst”:

- Son pequeños eventos superficiales de altas frecuencias (mayores a 4 Hz) que pueden estar relacionados con pequeñas fracturas superficiales.

3.2. Eventos volcano – tectónicos:

- Son los sismos Tipo A clasificados por Minakami.
- Las frecuencias pueden ser mayores a 10 Hz.

3.3. Eventos volcánicos de baja frecuencia:

- Son los sismos Tipo B clasificados por Minakami.
- Las frecuencias varían entre 1 y 5 Hz.

3.4. Tremores de carácter armónico:

- Tremores cuya frecuencia dominante oscila entre 1 y 5 Hz.

3.5. Tremores de alta frecuencia:

- Tremores cuyas frecuencias dominantes son superiores a los 5 Hz.

4. CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES SÍSMICAS SEGÚN FERNÁNDEZ (1990):

a) Sismos Tipo A:

- c) Sismos de tipo tectónico, con altas frecuencias y arribos de ondas P y S bien definidos.
- d) Son producto de fallas locales.

b) Sismos Tipo B:

- Señales sísmicas de baja frecuencia y baja energía.
- No se observan claros arribos de las ondas P o S.
- Su origen se asocia con fracturamientos superficiales relacionados con actividad hidrotermal.
- Frecuencias dominantes entre 1 y 3 Hz.

c) Tremor:

- Son vibraciones armónicas continuas (minutos a horas) producidas por movimientos de los fluidos y gases calientes a través de las fracturas o conductos.

5. CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES SÍSMICAS SEGÚN MORA (1994):

a) Eventos tipo A o volcanotectónicos:

- Frecuencias mayores a 3 Hz.
- Es posible distinguir las fases P y S.

b) Eventos de Baja Frecuencia:

• Eventos Tipo 1:

- Presentan dos fases claramente definidas semejantes (en cuanto a forma) a las fases P y S y un inicio emergente.
- La amplitud de la primera fase puede ser constante o variar aumentando gradualmente, mientras que en la segunda la amplitud es mayor.
- El ámbito de duración de estos eventos es variable variando entre los 10 y 50 seg.

✓ **Eventos Tipo 1A:** la fase inicial tiene una amplitud constante y duración característica de 8 seg, aunque puede variar hasta los 9 segundos y rara vez hasta los 10 seg. La segunda fase es de mayor amplitud pero variable. Las frecuencias dominantes van de 0,85 a 1,95 Hz.

✓ **Eventos Tipo 1B:** la primera fase aumenta de amplitud gradualmente y tiene un mayor ámbito de duración entre los 6 y 13 seg. Los ámbitos de frecuencia predominantes van de 0,85 a 1,95 Hz, en ocasiones el límite superior alcanza los 2,1 Hz. La frecuencia máxima (picos principales) oscila entre los 0,95 y 1,6 Hz.

- **Eventos Tipo 2:**
 - Tienen forma de una envolvente elíptica, es decir, tienen un inicio emergente y la amplitud va aumentando gradualmente hasta alcanzar un máximo, para luego descender de la misma forma.
 - Rango de duración: 10 – 40 seg.
 - El dominio de frecuencias va de los 0,8 a los 1,95 Hz.

- **Eventos Tipo 3:**
 - Carecen de una fase inicial de larga duración.
 - El arribo de la primera onda puede ser impulsivo o emergente y la amplitud crece rápidamente hasta alcanzar un máximo y luego decae exponencialmente.
 - La duración de los eventos varía entre los 10 y los 30 seg.
 - ✓ **Eventos Tipo 3A:** tienen un inicio impulsivo y alcanzan rápidamente el máximo de amplitud para luego decaer de forma exponencial. Las frecuencias predominantes van de 0,9 a 1,95 Hz. Las frecuencias máximas (picos principales) van de 0,9 a 1,95 Hz.
 - ✓ **Eventos Tipo 3B:** el inicio es emergente y pueden tener una fase inicial de escasos 2 seg. La frecuencia predominante varía entre 0,9 y 1,95 Hz.

APÉNDICE B: INFORMES DE RADIO POÁS MARZO – ABRIL 2006

ID	CONSECUTIVO	PROVINCIA	CANTÓN	DISTRITO	POBLADO	BARRIO	TIPO REGISTRO	FECHA	HORA	INGRESADO POR	DESCRIPCION
2.00603E+11	BIT-200603240010	ALAJUELA	POÁS	CARRILLOS	BAJO POAS		ACTIVIDAD VOLCANICA	24/03/2006	12:34		EL PUESTO DE GUARDA PARQUES EN EL VOLCAN POAS REPORTA QUE AL SER LAS 12 HORAS SE PRODUJO ERUCCION, EL MATERIAL EMANADO LO PASC DE LA LAGUNA AL PLAYON. ESTE INFORME SE LE HACE EXTENCIVO AL LIC ALEXANDER SOLIS (R-1), LIC. LIDIER ESQUIVEL (E-1) Y AL GRUPO DE SISMOLOGIA.-
2.00603E+11	BIT-200603240016	ALAJUELA	POÁS	SAN RAFAEL	VOLCAN	PUESTO DE LA CNE	ACTIVIDAD VOLCANICA	24/03/2006	14:09	RICARDO SALAZAR CRUZ	SE RECIBE BOLETIN DE PRENSA DE PARTE DE BASE-12 (OVSCORI) EL CUAL INFORMA DE LA ACTIVIDAD SISMICA EN EL VOLCAN POAS EN LOS ULTIMOS DOS DIAS Y QUE PRODUJO EN HORAS DEL MEDIO DIA UNA ERUCCION FREATICA DESDE EL FONDO DEL LAGO CALIENTE. SE LE INFORMA AL DEPARTAMENTO DE PRENSA Y SE PASA POR CORREO ELECTRONICO A LOS USUARIOS DE LA RED.-
2.00603E+11	BIT-200603240029	ALAJUELA	POÁS	SAN RAFAEL	VOLCAN	PUESTO DE LA CNE	ACTIVIDAD VOLCANICA	24/03/2006	19:48	ANARGERI ALVAREZ PEÑA	INFORMA PUESTO DE MANDO VOLCAN POAS QUE AL SER LAS 19:53 HRS. SE PRESENTO UNA FUERTE ERUCCION DE CENIZA CON UNA ALTURA APROXIMADA A LOS 200 METROS.-
2.00603E+11	BIT-200603250001	ALAJUELA	POÁS	SAN RAFAEL	VOLCAN	PUESTO DE LA CNE	ACTIVIDAD VOLCANICA	25/03/2006	0:29	RICARDO SALAZAR CRUZ	SE GENERA INCIDENTE N° 0325-981 COD. 907 (ACTIVIDAD VOLCANICA) PARA DAR SEGUIMIENTO A LAS LABORES DEL PUESTO DE MANDO INSTALADO EN LA CASETA DE GUARDA PARQUES DEL VOLCAN POAS, ATENDIDO POR EL OPERADOR MARIO GONZALEZ, SE LE PASA COPIA A LOS DESPACHOS DEL SISTEMA.-
2.00603E+11	BIT-200603250018	ALAJUELA	POÁS	SAN RAFAEL	VOLCAN	PUESTO DE LA CNE	ACTIVIDAD VOLCANICA	25/03/2006	11:33	GUSTAVO MORA JIRON	REPORTA PUESTO DE MANDO VOLCAN POAS, A LAS 11:32 SE PRESENTA OTRA ERUCCION PEQUEA EN EL SECTOR /// OPR MARIO GONZALEZ.-
2.00603E+11	BIT-200603270016	ALAJUELA	POÁS	CARRILLOS	BAJO POAS		ACTIVIDAD VOLCANICA	27/03/2006	13:32		REPORTE PUESTO DE MANDO: AL NSER LAS 13:35 HORAS SE PRODUCE ERUCCION DE BAJA INTENSIDAD EN EL VOLCAN POAS, NO HAY AFECTACION INDICA EL OPERADOR GUSTAVO ADOLFO MORA (Z-13)-

ID	CONSECUTIVO	PROVINCIA	CANTÓN	DISTRITO	POBLADO	BARRIO	TIPO REGISTRO	FECHA	HORA	INGRESADO POR	DESCRIPCION
2.00604E+11	BIT-200604020006	ALAJUELA	SAN CARLOS	LA FORTUNA	LA FORTUNA	VOLCAN ARENAL	ACTIVIDAD VOLCANICA	2/4/2006	11:20	RICARDO SALAZAR CRUZ	INCIDENTE N° 0402-662 COD 907 (ACTIVIDAD VOLCANICA) REPORTANDO WALTER SOLORZANO DEL TELEFONO 377-13-83 QUE EN EL VOLCAN ARENAL DESDE LAS 10:00 HRS SE PRESENTO ACTIVIDAD DE FLUJO DE MATERIAL (LAVA Y PIEDRAS) SEGUN INFORMACION DE UN CORRESPONSAL DE LA PRENSA INDICA QUE EL MATERIAL CAYO EN EL FRANCO OESTE DEL LADO DE LA LAGUNA Y LOS RIOS ESTAN BAJANDO SUCIOS, SE TRATA DE CONTACTAR CON LOS PUESTOS DE RADIO EN EL MACIZO PERO NO HAY RESPUESTA, POR PARTE DE BASE-83 (C.L.FORTUNA) SE ENVIA LA RP-326 A VERIFICAR SITUACION, YA QUE HOY EL PARQUE ESTA SIENDO VISITADO POR GRAN CANTIDAD DE TURISTAS Y NO HAN RECOMENDADO NINGUN TIPO DE ALERTA O MEDIDAS DE EVACUACION EN LA ZONA, SE LE INFORMA AL OFICIAL DE ENLACE DISPONIBLE WALTER FONSECA, AL GRUPO SISMOLOGIA Y AL SR. LUIS SANCHEZ (83-1) VIA BEEPER, SE CONTINUA INSISTIENDO VIA RADIO CON EL PUESTO DE VIGILANCIA.-
2.00604E+11	BIT-200604030015	ALAJUELA	POÁS	CARRILLOS	BAJO POAS		ACTIVIDAD VOLCANICA	3/4/2006	16:01		REPORTE PUESTO DE MANDO CORINA 3: INDICA EL GUARDAPARQUES RONALD GUIDO DEL PARQUE NACIONAL VOLCAN POAS QUE A PARTIR DE LAS 16 HORAS SE CIERRA EL ACCESO A VISITANTES Y HASTA MAÑANA MARTES. □ HOY LUNES AL SER LAS 09:00 HORAS Y 10:04 HORAS SE DIERON DOS ERUPCIONES DE MEDIANA Y PEQUEÑA MAGNITUD SIN MAYORES CONSECUENCIAS.-

APÉNDICE C: ENCUESTA APLICADA A POBLACIONES CERCANAS AL VOLCÁN POÁS

1. Edad del entrevistado

10-20 _____ 21-30 _____ 31-40 _____ 41-50 _____ 51-60 _____ +60 _____

2. Motivos para vivir en la zona

Trabajo _____ Familia _____ Gusto _____ Otra _____ NR _____

3. ¿Considera usted que vive en una zona de peligro volcánico?

SI _____ NO _____ NR _____

4. Usted estaría dispuesto a dejar sus propiedades en caso de presentarse una erupción volcánica

SI _____ NO _____ NR _____

5. ¿Cuáles sitios considera usted los más peligrosos en esta área?

RESP:

6. Sabría por qué vías evacuar en caso de una erupción volcánica? ¿Cuáles?

SI _____ NO _____ NR _____

7. ¿Conoce usted la existencia de Planes de Emergencia para el Volcán Poás?

SI _____ NO _____ NR _____

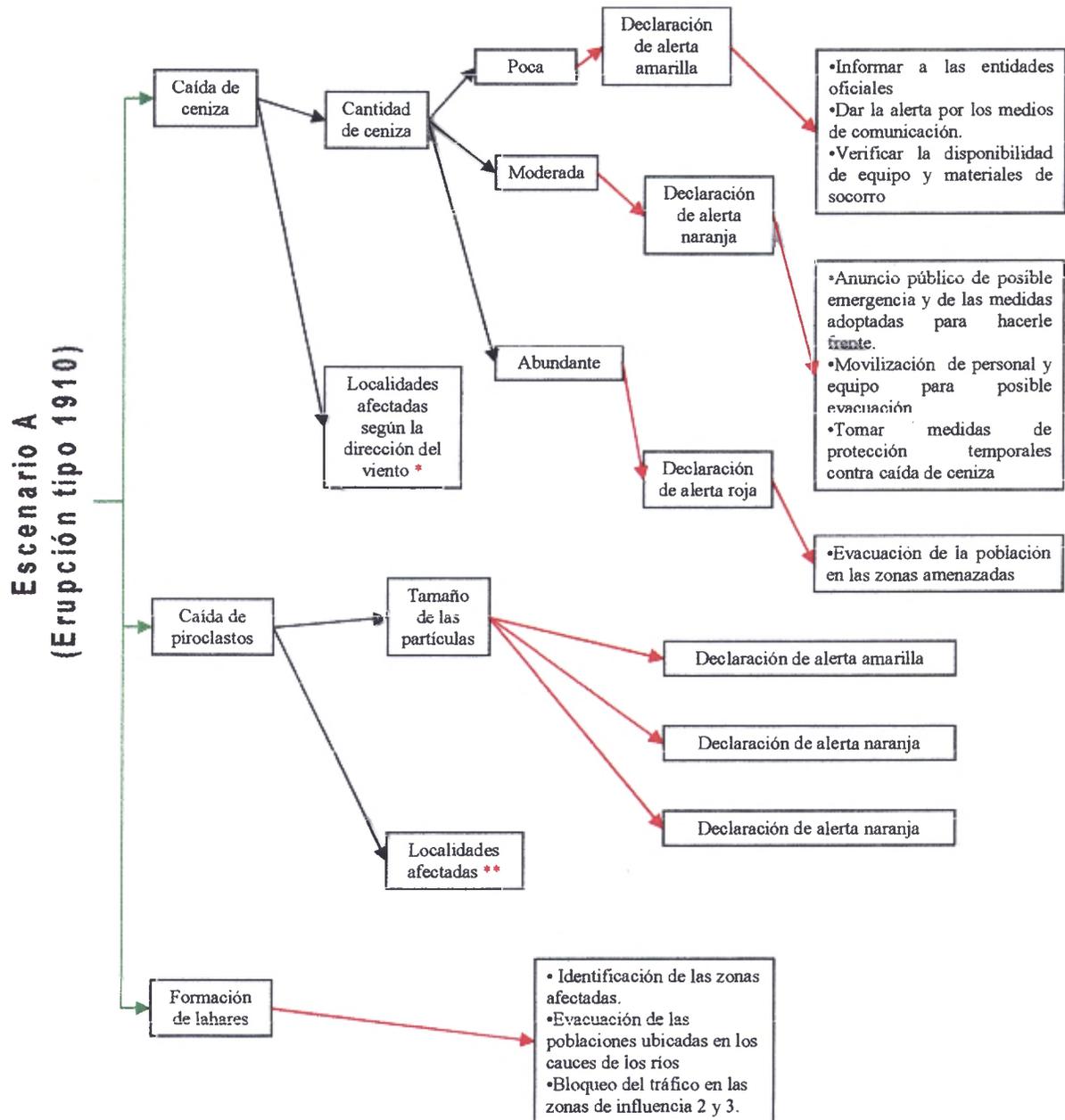
8. ¿Conoce usted a los miembros del comité local de emergencia que lo pueden ayudar en caso de una erupción volcánica?

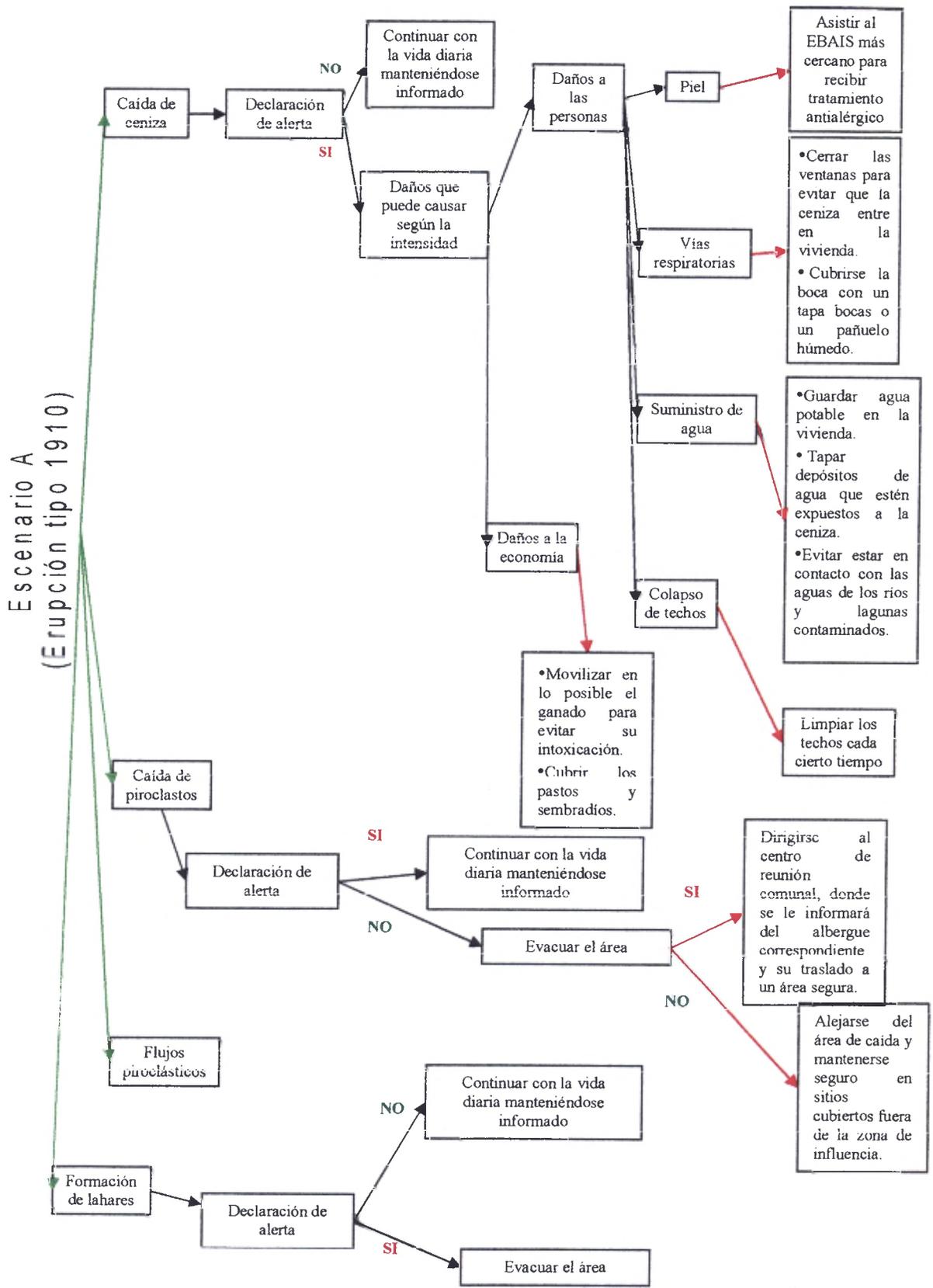
SI _____ NO _____ NR _____

9. ¿Cómo actuaría ante una erupción del volcán Poás?

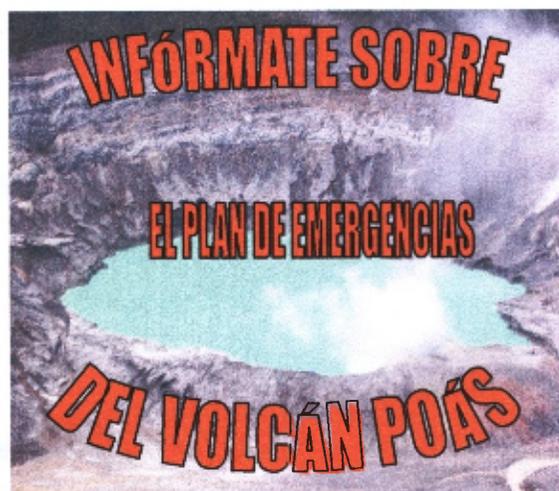
APÉNDICE D:

ESQUEMA PLAN DE EMERGENCIA DIRIGIDO A LAS INSTITUCIONES ENCARGADAS Y A LA COMUNIDAD





APÉNDICE E: FOLLETO EXPLICATIVO DIRIGIDO AL PÚBLICO



SI VIVE USTED CERCA DEL VOLCÁN POÁS, ENTONCES DEBERÍA SABER QUÉ:



- ✓ ES UN VOLCÁN ACTIVO.
- ✓ LA LLUVIA ÁCIDA Y LA CENIZA QUE EMITE PUEDEN PERJUDICAR SU SALUD Y SUS CULTIVOS



- ✓ EXISTEN PERSONAS QUE PUEDEN AYUDARLE Y BRINDARLE INFORMACIÓN. ACUDE A MIEMBROS DE LA CNE, EL 9-1-1 O LA CRUZ ROJA.



- ✓ EXISTE UN PLAN DE EMERGENCIAS DEL VOLCÁN POÁS. ENCUÉNTRALO EN LA CNE.

¿QUÉ PUEDO ENCONTRAR EN EL PLAN DE EMERGENCIAS DEL VOLCÁN POÁS?

- ✓ ¿CUÁLES SON LAS ZONAS DE INFLUENCIA DEL VOLCÁN POÁS?



- ✓ ¿CUÁLES SON SUS PELIGROS?
- ✓ ¿QUÉ SIGNIFICA CADA ALERTA?
- ✓ ¿QUIÉNES SON LOS ENCARGADOS DE INFORMARME LO QUE OCURRE?
- ✓ ¿POR DÓNDE DEBO EVACUAR?



- ✓ ¿DÓNDE SE UBICAN LOS REFUGIOS?
- ✓ ¿QUIÉNES VIGILARÁN MIS PROPIEDADES?



PREGUNTA POR EL PLAN DE EMERGENCIAS DEL VOLCÁN POÁS A LOS MIEMBROS DE LOS COMITÉS COMUNALES Y LOCALES DE EMERGENCIA

ELLOS TE AYUDARÁN

USTED DEBE SER EL PRIMERO EN SABER QUÉ HACER ANTE UNA ERUPCIÓN

RECOMENDACIONES GENERALES

- ✓ INFÓMESE SOBRE LO QUE ESTÁ OCURRIENDO

- ✓ EN CASO DE LLUVIA ÁCIDA:

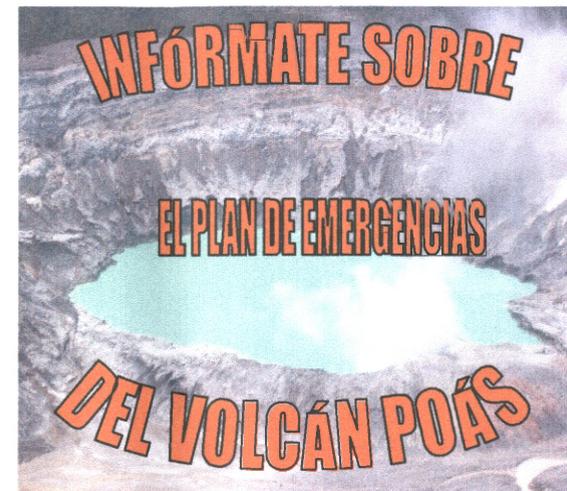


- Ⓢ LAVE LOS PRODUCTOS DE CONSUMO CON AGUA POTABLE.
- Ⓢ NO TOME AGUA DE LLUVIA RECOGIDA EN TANQUES.
- Ⓢ EN CASO DE QUE SE PERCIBA EMANACIÓN DE GAS CÚBRASE LA NARÍZ CON UN PAÑO HÚMEDO.
- Ⓢ INFÓMESE SOBRE QUÉ HACER CON LOS PRODUCTOS AGRÍCOLAS.

- ✓ EN CASO DE CENIZA:



- Ⓢ EVITE SALIR D ELA CASA.
- Ⓢ CUBRA SU NARÍZ Y BOCA CON UN PAÑO HÚMEDO.
- Ⓢ EVITE TOMAR AGUA CONTAMINADA POR LA CENIZA.
- Ⓢ VIGILE EL TECHO DE SU CASA, CAÑOS Y ALCANTARILLAS.
- Ⓢ VIGILE QUE NO SE ACUMULE CENIZA EN LOS RÍOS Y QUEBRADAS.



ANEXOS

ARTÍCULOS DE PRENSA RELACIONADOS CON LAS CRISIS DE MAYO 2005 Y MARZO 2006.

Periódico: Al Día

Fecha: 15 de Mayo 2005

Lluvia ácida en el Poás

Malestar en ojos, garganta y piel

Carmen NAVARRO LEIVA

cnavarro@aldia.co.cr

Poás de Alajuela.- El ardor que sentía ayer en sus ojos Virginia Alvarado, a las 12:15 p.m., mientras preparaba una trucha en su casa, dos kilómetros antes de llegar al volcán Poás. El dolor al tragar y la picazón en su brazo izquierdo, que también afectaba a Julio González, vecino de Poasito, y las molestias para respirar que mostró el canadiense Craig Hirsch ayer, a las 10:20 a.m., mientras observaba el cráter del volcán, son algunas señales de que la lluvia ácida, que provoca el calentamiento de la laguna del cráter del coloso, ya afecta a los vecinos de la zona y uno que otro turista.



Imponente

El cambio de turquesa a blanco de la laguna del cráter del volcán Poás, la fumarolas y la diversidad de colores a su alrededor, sorprendió ayer a los turistas, quienes aseguraron sentir un extraño olor en el ambiente.

José RIVERA/Al Día

"No es tanto que caen gotitas de agua que pican, sino que el ambiente está cargado de ácido clorhídrico. Es que la calidad de aire está mal. Es como vivir del lado afuera de una industria, solo que en este caso la industria es natural", explicó ayer, a las 4:25 p.m., el coordinador de Vulcanología del OVSICORI, Eduardo Malavassi.

Las consecuencias de estos malestares son indirectas, debido a que cuando ante la irritación y ardor, la persona se rasca podría provocar la aparición de un orzuelo, debido al ataque de bacterias.

En el caso de la piel, el rascarse provocaría algunas infecciones. Sobre los problemas al respirar Malavassi señaló: "Los seres humanos son muy tolerantes, a los que padecen de asma no solo les duele la garganta, sino que también tienen serios problemas para respirar, incluso se les puede hacer una infección".

A pesar de estas complicaciones en la salud, que deja una lluvia ácida, no existen información sobre las consecuencias y afectaciones que han sufrido las personas durante las lluvias ácidas registradas en el Poás en 1981, 1987 a 1990, 1994 y 1999. Sin embargo, el OVSICORI espera que en esta ocasión se lleven registros detallados sobre las consultas y tipos de tratamiento.

Señales de alerta

El sismógrafo del Observatorio Vulcanológico y Sismológico (OVSICORI) en el volcán reveló en abril pasado un aumento en el número de minitemblores, situación que se intensificó desde hace cinco días.

A esto se suma que al descender al cráter el pasado viernes, el vulcanólogo del OVSICORI, Érick Fernández, comprobó que en los últimos cinco días, la temperatura de la laguna pasó de 42 a 45 grados centígrados. Esto confirma a los expertos que la tendencia de calentamiento sigue.

Periódico: La Nación

Fecha: 25 de Mayo 2005

Temperatura de laguna sigue alta

Persiste riesgo de lluvia ácida en Poás

Debbie Ponchner

dponchner@nacion.com

El volcán Poás mantiene una actividad fumarólica robusta, por lo cual la alerta sobre una posible lluvia ácida en los alrededores continúa vigente.



La lluvia ácida se origina en la laguna caliente del Poás. Archivo Eddy Rojas

El Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (Ovsicori), de la Universidad Nacional, puntualizó que esas fumarolas, ubicadas en el fondo de la laguna caliente, en el cráter, han llevado a esa masa de agua a calentarse por encima de 40 grados centígrados.

A esa temperatura, el ácido clorhídrico que se encuentra suspendido en el agua empieza a evaporarse, lo que produce la lluvia ácida.

Las partículas gaseosas de ácido pueden causar daños a la salud de las personas (dolor de garganta y picazón de ojos); también pueden destruir cultivos.

Monitoreo en el Poás. El 13 de mayo los funcionarios del Parque Nacional reportaron por primera vez molestias al respirar, debido a la presencia de los gases contaminantes en el aire. Desde entonces, los funcionarios del Ovsicori han seguido todavía más de cerca la evolución del volcán, que se eleva a 2.700 metros sobre el nivel del mar, en la cordillera Volcánica Central.

La semana pasada, los investigadores constataron que la temperatura en la laguna se mantiene por encima de los 40 grados centígrados y el nivel de agua ha descendido, prueba de que se ha dado una evaporación.

Los daños producidos por la lluvia ácida se han mantenido dentro del perímetro del parque nacional y en algunas fincas vecinas. El Ovsicori señaló que los daños nos se han extendido, en parte por el efecto diluyente de las lluvias.

Aunque la alerta sigue en pie, ya hay señales de una posible disminución de la actividad del volcán. "Hubo un descenso en uno de los dos indicadores sísmicos", declaró Eduardo Malavassi, investigador del Ovsicori. Habrá que esperar unos días para saber si el descenso en la actividad sísmica lleva a la laguna a enfriarse.

Periódico: La Nación

Fecha: 09 de Febrero 2005

Nivel del agua subió 4 metros

Las fumarolas están 'vivas' en la laguna del volcán Poás

Torres de vapor son visibles gracias a la crecida del lago

Debbie Ponchner

dponchner@nacion.com

La vista que se admira desde el mirador del Parque Nacional Volcán Poás varió en el último mes. Las intensas lluvias que ocurrieron entre diciembre del 2004 y enero de este año, han llevado a que se registren niveles de agua nunca antes observados en la laguna caliente que está en el cráter de dicho volcán.

Desde las alturas del mirador, además de observar un espejo de agua un 20 por ciento más grande en el cráter, los visitantes también pueden apreciar la presencia de fumarolas y columnas de gas.

Esta novedad se debe a que grietas por donde salen gases volcánicos, ahora han sido cubiertas por agua, lo que crea el vapor de agua y borbotones.

Así lo han confirmado investigadores del Observatorio Vulcanológico y Sismológico (Ovsicori) de la Universidad Nacional.

El pasado 25 de enero, Eliécer Duarte, Erick Fernández y Wendy Sáenz descendieron a la laguna del volcán y, tras medir el nivel del agua, encontraron que el lago presenta un aumento de cuatro metros verticales (de profundidad), el mayor en su historia.

Ese exceso de agua hizo que el lago se desbordara de su habitual cuenca (de 300 metros de ancho y 360 metros de largo) y se extendiera -en el punto máximo- a 150 metros del borde tradicional de la laguna. "El lago se desbordó, superó la cuenca que ha tenido durante muchos años, desde que el volcán tuvo una actividad importante a principios de la década de los años 50", señala Eliécer Duarte.

¿Actividad aumentada?

La presencia de borbotones y columnas de gas en los alrededores de la laguna podría llevar a pensar que el volcán está más activo de lo normal; pero se trata de un efecto óptico, advierte Duarte.

"Esa zona está muy fracturada por unas grietas que van alrededor del lago. De esas grietas sale un buen flujo de gas. Ahora que la zona está inundada, hay una actividad tipo géiser, se ve un burbujeo (...) pero es un efecto óptico", explica el especialista.

No obstante, el aumento del nivel del agua de la laguna no deja de ser preocupante pues está haciendo presión sobre la pared este del cráter, una zona estructuralmente débil que ha presentado deslizamientos y ahora puede verse afectada por la presencia del agua.

Sin embargo, todo puede regresar pronto a la normalidad. Duarte dice que la laguna suele aumentar su nivel de agua en los meses de invierno, pero recobra niveles normales entre febrero y abril.

También advierte que si la laguna no regresa a su volumen habitual, es posible que se esté iniciando un proceso de crecimiento que la llevará a ocupar el área -mucho más grande- que abarcaba antes de la actividad volcánica de 1953.

Periódico: La Nación

Fecha: 13 de Mayo 2005

Volcán Poás presenta mayor actividad: riesgo de "lluvia ácida"

Armando Mayorga
amayorga@nacion.com

12:44 PM hora local

San José. La actividad del volcán Poás, en Alajuela, entró en aumento, informó hoy el Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (Ovsicori).

Un comunicado de prensa emitido por esa entidad, dice que se incrementó la temperatura en la laguna del cráter, lo cual supone el riesgo de que comience una evaporación de grandes nubes de ácido clorhídrico que contiene ese depósito de agua.

Esto conllevaría, eventualmente, a que se produzca lo conocido como "lluvia ácida", que es dañina para el ser humano, animales, agricultura y viviendas.

La última "lluvia ácida" se produjo en 1994 y la anterior 1989, cuando la laguna evaporó ácido clorhídrico durante muchas semanas.

El Ovsicori indica que "es tiempo de contactar a las autoridades regionales con fines preventivos, es decir, tratar de garantizar que en caso de presentarse nuevos procesos de desgasificación volcánica muy vigorosos, o la evaporación de ácido clorhídrico de la laguna caliente, se haga un esfuerzo para darle seguimiento a la evolución del impacto de la actividad en la salud, infraestructura y sistemas agroproductivos", indicó un comunicado de prensa.

Agregó: "Científicos del Ovsicori han intensificado el seguimiento del volcán Poás desde que notaron hace algunas semanas un incremento en la actividad fumarólica subacuática en la laguna caliente, que ha producido un cambio de color de la laguna y fuertes corrientes de convección dentro de la misma. En los últimos días la actividad sísmica registrada en la estación volcán Poás, confirma un incremento importante de la actividad fumarólica. Sin embargo, es conveniente aclarar que en el presente estamos en presencia de un proceso incipiente (evaporación ácida) que no ha afectado aún a la población".

Los funcionarios del Parque Nacional Volcán Poás han notado un aumento en la cantidad de gases ambientales, pero está muy restringida a un área pequeña cercana a la cima del coloso. En esta área se empiezan a notar los efectos en la vegetación, según dijo el Ovsicori, ligado a la Universidad Nacional.

"Si la laguna caliente sigue calentándose, pronto la acidificación podría alcanzar sitios poblados o sistemas agroproductivos, como ocurrió en el pasado", indicó el Ovsicori.

De darse otra "lluvia ácida", los efectos más importantes consisten en muerte degradacional de la vegetación y defoliación de plantas, corrosión de infraestructuras metálicas y problemas en la salud humana y animal. Las áreas de posible impacto son en general bosque natural y pastos en la parte alta, plantaciones silvícolas y lecherías en la parte media y agricultura intensiva permanente o estacional (café, chile dulce, tomate, etc) en la parte baja, según dijeron los científicos.

Periódico: Al Día

Fecha: 14 de Mayo 2005

Más gases y temblores en el Poás

No hay que temer, dicen científicos

Erick CARVAJAL MORA

ecarvajal@aldia.co.cr

Un aumento, en las últimas semanas en la intensidad sísmica y en la actividad fumarólica del volcán Poás, Alajuela, mantiene preocupados a sus vecinos más cercanos. Sin embargo, los científicos del OVSICORI dicen que no hay por qué desvelarse; todo es normal —dicen— en el coloso alajuelense.

Rodolfo Van der Laat, catedrático en Goedesia-Vulcanología del Observatorio Vulcanológico y Sismológico (OVSICORI), realizó, junto a miembros de la Comisión Nacional de Emergencias, una inspección ayer en el Poás.

Van der Laat aseguró que la actividad es normal y como en años atrás, en el mes de mayo, siempre hay una "alarma" por los gases.

En un comunicado de prensa el Observatorio explicó que intensificaron el seguimiento cuando notaron hace algunas semanas un incremento en la actividad fumarólica subacuática en la Laguna Caliente, lo que produjo un cambio de color y fuertes corrientes de convección dentro de la misma.

Van der Laat dijo que en diciembre la laguna presentaba un color verde oscuro y ahora tiene un gris claro. Además, en días atrás temblores registrados en la estación volcán confirmaron un incremento importante de la actividad fumarólica. El Observatorio también aclaró que es un proceso incipiente (evaporación ácida) que no ha afectado aún a la población.

¿Y los turistas?

Van der Laat explicó que no es necesario cerrar el volcán a los turistas. "Solo se cerró uno de los senderos por seguridad", comentó. Actualmente la laguna del Poás tiene un millón 600 mil metros cúbicos de agua y su temperatura aumentó en 8 grados, pasó de 32 grados centígrados a 40.

Ayer se efectuaron pruebas en la sismología, las deformaciones y lagueoquímica del Poás. Van der Laat llegó a la conclusión que ha habido un aumento en los temblores pero por el flujo de gas. Estos gases se producen por el calentamiento del magma y los mismos buscan una ruta hacia la superficie y se mezclan con la laguna del volcán.

El experto no encontró ninguna deformación importante en las estructuras del coloso y una de las más importantes a nivel geoquímico es el aumento de la temperatura en la laguna. Van der Laat señaló que en el mes de mayo hay dos corrientes de aire, una del Pacífico y otra del Caribe, que pasan por el Poás.

Esto provoca que mucho de los gases queden atrapados en esa zona por varias horas y eso produce cierta alarma en los pueblos cercanos como: Poasito, Fraijanes, San Pedro de Poás, Varablanca, Cinchona, Cariblanco y Bajos del Toro.

El volcán Poás tiene un cráter con un diámetro de 1.320 metros y una profundidad de 300 metros. Ayer la actividad turística era normal, y se percibía un fuerte olor de azufre en el ambiente.

El geólogo recordó que desde hace cinco años las fumarolas cambiaron de lugar, antes estaban en el sector sur de la laguna y ahora se ubican en el costado noreste.

Por el momento, si desea visitar el Poás no hay problema que lo haga, solamente tome en cuenta una recomendación que se da en uno de los folletos que dan a la entrada del parque: "...El Volcán Poás es un volcán activo, usted ingresa bajo su propia responsabilidad...".

Periódico: Al Día

Fecha: 13 de Mayo 2005

Actividad del Volcán Poás podría causar lluvia ácida

San José, 13 de mayo (ACAN-EFE). Por el aumento de la actividad del volcán Poás, ubicado al norte de San José, las autoridades de Costa Rica advirtieron hoy, viernes, sobre una eventual "lluvia ácida". El Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (Ovsicori) aseguró, mediante un comunicado de prensa, que la temperatura en la laguna del cráter del volcán Poás se incrementó, lo cual podría provocar que comience una evaporación de grandes nubes de ácido clorhídrico contenido en dicha laguna.

La evaporación podría causar eventualmente lo que se conoce como "lluvia ácida", la cual es dañina para los seres humanos, añadió.

"Es conveniente aclarar que en el presente estamos en presencia de un proceso incipiente (de evaporación ácida) que no ha afectado aún a la población", detalló el documento.

"Es tiempo de contactar a las autoridades regionales con fines preventivos", agregó el comunicado del Ovsicori, entidad que mantiene personal destacado en el volcán, ubicado en la provincia de Alajuela, 28 kilómetros al norte de San José.

Según la institución, se debe tratar de garantizar que, en caso de presentarse nuevos procesos de desgasificación volcánica vigorosos, o la evaporación de ácido clorhídrico de la laguna caliente, "se haga un esfuerzo para darle seguimiento a la evolución del impacto de la actividad".

"Científicos del Ovsicori han intensificado el seguimiento del volcán Poás desde que notaron hace algunas semanas un incremento en la actividad fumarólica subacuática en la laguna caliente", añadió el informe.

De acuerdo con el comunicado, "si la laguna caliente sigue calentándose, pronto la acidificación podría alcanzar sitios poblados o sistemas agroproductivos, como ocurrió en el pasado".

Dentro de los efectos de una "lluvia ácida" destaca la degradación de la vegetación y defoliación de plantas, corrosión de piezas metálicas y problemas en la salud humana y animal, añadió el informe.

Según datos del Ovsicori, la última "lluvia ácida" se produjo en 1994 y anteriormente se había presentado en 1989, cuando la laguna evaporó ácido clorhídrico durante varias semanas.

Periódico: La Nación

Fecha: 14 de Mayo 2005

Guardaparques reportan molestias por gases

Ovsicori advierte peligro de lluvia ácida en el volcán Poás

*Altas temperaturas de la laguna hacen que se evapore el ácido clorhídrico
En las próximas semanas los gases podrían expandirse a zonas aledañas*

Debbie Ponchner A.
dponchner@nacion.com

El Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (Ovsicori) de la Universidad Nacional advirtió ayer que el aumento de actividad en el volcán Poás podría traer un riesgo de lluvia ácida en los próximos días o semanas.



La pared este de la laguna del cráter cambió de color debido a que recibe partículas de azufre.
Eddy Rojas

El propio sistema vivo del volcán ha hecho que por debajo de la Laguna Caliente, que se ubica en el cráter del volcán, aumente la presencia de fumarolas.

Esas fumarolas han llevado a la laguna a calentarse por encima de 40° C, temperatura a la que el ácido clorhídrico en ese cuerpo de agua se evapora y forma una nube de gas sobre la laguna.

"Si esto continúa podría ser que los gases ácidos se dirijan a zonas agrícolas y las afecten", advirtió Eduardo Malavassi, coordinador del área de vulcanología del Ovsicori.

La nube de ácido clorhídrico podría crecer y desplazarse, con los vientos, a las comunidades aledañas - principalmente los cantones de Grecia, Poás y Valverde Vega- creando lo que es conocido como lluvia ácida.

Entonces, las partículas de ácido pueden causar daños a la salud de las personas (dolor de garganta y picazón de ojos); también puede destruir cultivos y dañar maquinaria por su efecto corrosivo.

Aunque la evaporación de ácido clorhídrico ha aumentado en las últimas semanas, su concentración se había mantenido en la zona del cráter del volcán. No obstante, ayer los guardaparques del Parque Nacional reportaron molestias por un aumento de los gases en el ambiente.

Laguna cambiante. Desde la pasada Semana Santa, los científicos del Ovsicori han notado una serie de cambios en la Laguna Caliente.



Franco Alvarado, de 60 años, dice que los olores a azufre se perciben por ráfagas.
Jorge Esquivel

"La masa de líquido que habitualmente es verde azulada, se tornó gris-blancuzca", describió Malavassi. Esto se debe a que el aumento de la temperatura ha creado columnas de convección que hacen que más partículas en los sedimentos de la laguna se encuentren suspendidas.

El aumento de rupturas en el suelo de la laguna -creación de fumarolas-, también ha quedado evidenciado en las lecturas del sismógrafo del volcán Poás. "En los últimos tres días se han visto cientos de tremores, señales sísmicas que el hombre no puede percibir, que aparecen cuando se crea una nueva fumarola", explicó Malavassi.

Los termómetros también han confirmado las observaciones. A principios del año, la laguna gozaba de una temperatura de 20°C, la semana pasada alcanzó los 42°C. Si continúa elevándose la temperatura, el especialista advierte que la laguna podría secarse, tal como ha ocurrido en el pasado.

Por el momento el Ovsicori se mantiene vigilante ante los cambios que se viven en el Poás.

La actividad del volcán todavía no afecta a la población, pero aseguran que es necesario ser vigilante ante lo que puede suceder en los próximos días.



Jaime Corrales, de 36 años, espera no tener que abandonar la zona donde cultiva.
Jorge Esquivel

Agricultores pueden mitigar efecto de gases

Carlos Arguedas C. y Jorge Esquivel

carquedasc@nacion.com

Los agricultores que habitan en los alrededores del volcán Poás pueden mitigar los efectos que producen los gases que emanan del cráter.

En un documento elaborado por la Comisión Nacional de Prevención de Riesgo y Atención de Emergencias (CNE), el cual fue entregado a los pobladores hace algunos años, se les advirtió que este fenómeno será recurrente y deberán aprender a convivir con sus efectos.

Lo anterior, porque en los años 1990 y 1994 se presentaron problemas con la denominada "lluvia ácida", la cual destruyó plantaciones de café, flores y cultivos de fresa y tomate. Los bosques y los pastos se secaron debido a que los suelos sufrieron una gran pérdida de nutrientes.

¿Qué hacer? Entre las recomendaciones elaboradas por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) están que las áreas más propensas a sufrir los daños sean dedicadas a potreros, sembrando zacate kikuyo, pues es una especie que tiene mucha resistencia.

También sugirieron crear apartos para el ganado más pequeño, lo que permitirá a las reses alimentarse por un corto tiempo y después ser pasadas a otro aparto. No obstante, en los últimos tiempos la manera de alimentar el ganado ya no depende tanto de repastos sino que se utilizan otros métodos, como son el banano, la cebada, entre otros.

Asimismo, los técnicos del MAG consideran apropiado usar un sistema de riego por aspersión en las parcelas sembradas con productos agrícolas. Esto permitirá lavar la superficie de las hojas y los tallos una vez que les cayó el ácido.

También con fundamento en la experiencia de "lluvias ácidas" pasadas se determinó que fumigar con miel de purga diluida con abono foliar, también ayuda a las plantaciones.

Según los técnicos agrícolas, las hojas de las plantas absorben los elementos nutritivos y mejoran la apariencia general, porque el efecto del abono foliar y la miel se da a muy corto plazo. Además, se dice que crea una especie de "película" que protege las hojas y flores contra los gases.

Paralelamente, los especialistas piden modificar la acidez del suelo mediante el riego de carbonato de calcio. En esa zona se recomienda la aplicación de 42 sacos de 100 libras cada uno, por hectárea sembrada.

Finalmente, se sugiere la siembra de tapavientos de especies forestales más resistentes y autóctonas de la región, como pueden ser especies como el "ratón" y el "trueno", estiman los técnicos.

Preocupación. Aunque las recomendaciones existen, María Eugenia González, presidente de la Asociación de Mujeres Agroindustriales de San Luis de Grecia, Alajuela, se manifestó preocupada ante la llegada del fenómeno.

"Se han percibido olores en los últimos días y la preocupación crece porque hace algunos años todo el café de la familia se perdió y ahora podría volver a ocurrir", afirmó.

Esta dirigente agrícola manifestó que las mujeres han diversificado la producción, sembrando plantas medicinales de donde extraen subproductos. Pero explicó que es muy poco lo que tienen plantado en invernaderos, que eventualmente estarían protegidos contra la lluvia ácida.

Hace 11 años zona sufrió último golpe

Carlos Arguedas C.
carguedasc@nacion.com

El último gran efecto proveniente de una lluvia ácida en la zona ocurrió hace 11 años.

El fenómeno comenzó a percibirse a mediados de mayo de 1994 con fuertes emanaciones de gases, que obligaron en ese momento a cerrar el Parque Nacional y a evacuar a los turistas. Las principales manifestaciones del volcán se presentaron en junio de ese año.

A finales de agosto unos 303 pequeños agricultores, desperdigados a lo largo de unas 8.000 hectáreas (básicamente de los cantones de Grecia y Valverde Vega), tenían pérdidas estimadas en alrededor de \$70 millones.

El MAG, en un informe firmado por el entonces ministro Mario Carvajal minimizó las pérdidas. "El problema en el café fue por la baja fertilización que por lluvia ácida", aseguró.

También dijo que los principales efectos fueron los pastos quemados, mientras que era menor el daño económico en las hortalizas y árboles frutales.

Otra emanación. En 1990, las poblaciones aledañas al Poás recibieron un fuerte golpe producto de las emanaciones de gases.

En esa ocasión el fenómeno empezó en marzo y se extendió hasta junio. Los agricultores de fresa y café y los ganaderos sufrieron los principales daños. Las pérdidas fueron tan fuertes que obligaron al Gobierno, a finales de junio, a decretar emergencia en los cantones de Grecia, Poás, Naranjo y Valverde Vega, todos en Alajuela.

En un resumen se detalló que la lluvia ácida afectó un área de 8.173 hectáreas. Aunque se prometió ayuda inmediata, los perjudicados recibieron hasta en enero de 1995 láminas de zinc y unas 100 familias comestibles durante un lapso que no fue precisado por las informaciones oficiales.

Periódico: La Nación

Fecha: 19 de Mayo 2005

Lluvia ácida causa poco daño

Hárold Brenes Z.

hbrenes@nacion.com

La aparición de lluvia ácida, provocada por la laguna caliente del volcán Poás, "aún no produce daños que vayan más allá de los alrededores del cráter principal". Así lo dio a conocer ayer el Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (Ovsicori).

El martes, expertos realizaron una visita a la parte alta de Poasito, al sureste del volcán, donde los vecinos confirmaron la presencia de gases ácidos en el aire.

"Posiblemente, ha ayudado el hecho de que ha estado lloviendo a diario en la zona y ello contribuye a la atenuación de los efectos de los gases ácidos", destacó el informe.

Funcionarios del Ovsicori concluyeron también que "la actividad fumarólica no está acompañada de ascenso de magma", según un estudio del viernes 13 de mayo.

Ese día, trabajadores del parque nacional reportaron gran cantidad de emanaciones ácidas, lo que molestaba al respirar a quienes estaban de visita en el lugar. Los cambios en la laguna comenzaron a notarse desde Semana Santa, según el Ovsicori.

"A partir del 9 de mayo, la actividad sísmica en la vecindad del volcán aumentó", señaló. Esto provocó la apertura de las fumarolas.

Además, la temperatura en la laguna varió: pasó de 22° en febrero a los 45° el viernes anterior

Periódico: La Nación

Fecha: 14 de Mayo 2005

Actividad de Volcán Poás podría causar lluvia ácida en Costa Rica

viernes 13 de mayo, 2005 [16:22:00] hora de Costa Rica

San José, 13 may (ACAN-EFE).- Por el aumento de la actividad del volcán Poás, ubicado al norte de San José, las autoridades de Costa Rica advirtieron hoy, viernes, sobre una eventual "lluvia ácida".

El Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (Ovsicori) aseguró, mediante un comunicado de prensa, que la temperatura en la laguna del cráter del volcán Poás se incrementó, lo cual podría provocar que comience una evaporación de grandes nubes de ácido clorhídrico contenido en dicha laguna.

La evaporación podría causar eventualmente lo que se conoce como "lluvia ácida", la cual es dañina para los seres humanos, añadió.

"Es conveniente aclarar que en el presente estamos en presencia de un proceso incipiente (de evaporación ácida) que no ha afectado aún a la población", detalló el documento.

"Es tiempo de contactar a las autoridades regionales con fines preventivos", agregó el comunicado del Ovsicori, entidad que mantiene personal destacado en el volcán, ubicado en la provincia de Alajuela, 28 kilómetros al norte de San José.

Según la institución, se debe tratar de garantizar que, en caso de presentarse nuevos procesos de desgasificación volcánica vigorosos, o la evaporación de ácido clorhídrico de la laguna caliente, "se haga un esfuerzo para darle seguimiento a la evolución del impacto de la actividad".

"Científicos del Ovsicori han intensificado el seguimiento del volcán Poás desde que notaron hace algunas semanas un incremento en la actividad fumarólica subacuática en la laguna caliente", añadió el informe.

De acuerdo con el comunicado, "si la laguna caliente sigue calentándose, pronto la acidificación podría alcanzar sitios poblados o sistemas agroproductivos, como ocurrió en el pasado".

Dentro de los efectos de una "lluvia ácida" destaca la degradación de la vegetación y defoliación de plantas, corrosión de piezas metálicas y problemas en la salud humana y animal, añadió el informe.

Según datos del Ovsicori, la última "lluvia ácida" se produjo en 1994 y anteriormente se había presentado en 1989, cuando la laguna evaporó ácido clorhídrico durante varias semanas. ACAN-EFE

Periódico: Al Día

Fecha: 25 de Marzo de 2006

Volcán Poás despertó de inactividad de 12 años

Lanza agua y barro a 50 metros

Expertos realizarán hoy mediciones en el cráter para valorar visitas

Esteban Arrieta Arias

earrieta@aldia.co.cr

Volcán poás - Tras permanecer calladito y tranquilo durante doce años, el volcán Poás despertó ayer, ante la mirada atónita de un pequeño grupo de turistas, lanzando agua y barro a 50 metros.

El coloso, que permanecía sin hacer erupción desde 1994, sorprendió a todos, incluso a quienes lo estudian, con su actividad volcánica, que podría iniciar un ciclo como el vivido hace 12 años, manifestó el científico Carlos Ramírez.

Según los reportes del OVSICORI de la Universidad Nacional (UNA) y de la Red Sismológica de la Universidad de Costa Rica (UCR), durante cinco minutos, "entre las 12 m.d. y 12:05 p.m., se detectó una erupción freática desde el fondo del lago caliente del volcán Poás de Alajuela". Y anoche salieron cenizas del cráter.

Raúl Mora, de la UCR, explicó que "durante la erupción se expulsó agua, barro y sedimentos del centro del lago. Es importante aclarar, que no se trata de ningún tipo de lava". Los reportes de la Comisión Nacional de Emergencia (CNE), determinaron que la erupción logró una altitud de más de 50 metros, en un volcán que tiene una profundidad de 300 metros.

Juan Dobles, administrador del Parque Nacional Volcán Poás, indicó que en el momento de la actividad volcánica, se encontraban alrededor de 20 turistas en el área protegida, quienes no fueron evacuados. Tras la erupción, las autoridades del parque decidieron cerrar las instalaciones como una medida preventiva.

El guardaparques indicó que durante la mañana de ayer, "estuvimos notando una concentración de gases superior a lo normal, y al mismo tiempo, un olor como a huevo duro o azufre e incluso, unos retumbos que se salían de lo normal y hacían bum, bum...", dijo. Mora, vulcanólogo de la UCR, destacó que la erupción de ayer, se puede considerar como "relativamente común, ya que desde hace más de 200 años, que las erupciones se dan en Costa Rica".

Inician estudios

Las autoridades bajarán hoy al cráter del volcán para realizar varios estudios, entre ellos, medir la temperatura del lago y la cantidad de gases.

Tras la inspección en horas de la mañana, las autoridades decidirán si permiten el ingreso de turistas o si por el contrario, habrá una visitación regulada.

En 1968, el Arenal hizo erupción y murieron 90 personas.

Periódico: Al Día

Fecha: 26 de Marzo de 2006

DESCARTAN PELIGRO PARA POBLADOS CERCANOS

Crece la actividad en el volcán Poás

El coloso hizo ayer seis erupciones, autoridades cerraron el parque hasta mañana

Esteban Arrieta Arias

earrieta@aldia.co.cr

Alajuela- Tal y como lo esperaban los científicos, el volcán Poás no se quedó callado este sábado y siguió rugiendo.

Tras despertar, el viernes, con un leve bostezo, el coloso incrementó la actividad. Los expertos, que lo vigilan de cerca, informaron que ayer ocurrieron seis erupciones, expulsó lodo y hasta ocasionó la caída de lluvia ácida.

"Es importante aclarar que los pueblos aledaños no están peligro. En caso de que esta condición cambie, lo haremos saber inmediatamente", dijo Lidier Esquivel, de la Comisión Nacional de Emergencia (CNE).

Según los reportes de la Comisión; la Red Sismológica, de la Universidad de Costa Rica y el OVSICORI, de la UNA, las erupciones se dieron entre las 6:50 a.m y la 1:11 p.m. y alcanzaron desde los 30 hasta los 50 metros.

Desde que se dio la primera alerta, ya se han producido ocho erupciones. Los reportes indican que, hasta el momento, la más fuerte ocurrió el viernes por la noche, cuando los elementos expulsados alcanzaron los 200 metros de altura, en un cráter que tiene una profundidad de 300 metros.

La lluvia ácida expulsada llegó hasta las oficinas del parque, ubicadas a 800 metros del cráter. Los expertos aseguran que el agua fue trasladada por el fuerte viento.

Debido a la peligrosidad de esa erupción, la Comisión de Emergencia decidió cerrar las instalaciones del parque nacional hasta nuevo aviso, tal y como lo manifestó Esquivel. "Como mínimo, hemos decidido cerrar esta área protegida hasta el lunes y de esta forma, analizar los datos de las mediciones que se vayan realizando.

No pudieron descender

Ayer, los científicos pretendían descender al cráter; sin embargo, las constantes erupciones y las condiciones climáticas adversas impidieron que eso fuera posible. Tomás Marino, del OVSICORI, descartó que su equipo descienda hoy, mientras que Carlos Ramírez, de la Red Sismológica, indicó que "todo depende del comportamiento del volcán y el clima".

Los científicos concuerdan en que esta actividad del Poás es un proceso muy diferente a los eventos de 1989 y 1994, pues esta vez el lago del cráter tiene una profundidad mayor.

Periódico: La Nación

Fecha: 26 de Marzo de 2006

Descartan peligro para población

Volcán Poás produjo ayer cinco nuevas erupciones

*Mal tiempo complicó labores de investigación de científicos
En al menos uno de los eventos el coloso lanzó rocas contra el cráter*

Otto Vargas M.

ovargas@nacion.com

El volcán Poás produjo ayer cinco nuevas erupciones entre las 6:50 a. m. y las 1:11 p. m., pero no superaron la caldera del coloso.

La actividad eruptiva se activó el viernes tras 12 años de silencio y de momento las autoridades estiman que no existe peligro para las comunidades aledañas. Desde noviembre los científicos de la Red Sismológica Nacional (RSN) halló algunos indicios de que se avecinaban erupciones. Ellos encontraron en el lago caliente del cráter principal pequeños trozos de azufre.

"Eso era un indicativo de que el fondo se había agrietado. Era esperable que ocurriera una erupción, pero no con la cantidad de agua que había en la laguna (40 metros de profundidad)", señaló Carlos Ramírez, de la RSN.

Durante los períodos eruptivos de 1953, 1989 y 1994 la laguna del cráter estaba seca o en un nivel por debajo de los 10 metros. "Esta vez el lago está lleno. Estamos ante una situación nueva; de ahí la incertidumbre. Tenemos que actuar con cautela", indicó el geólogo de la Comisión Nacional de Atención de Emergencias (CNE) Lidier Esquivel.

Desde el 17 de marzo el Ovsicori detectó un aumento en los microsismos (conocidos como temores) producidos por la actividad volcánica del Poás.

Violento. Hasta el momento la erupción más fuerte ha sido la ocurrida el viernes a las 7:53 de la noche. La masa de agua, sedimentos y rocas se elevó unos 150 metros.

Ayer científicos del Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (Ovsicori) encontraron cráteres de impacto -hasta de 60 centímetros de diámetro- en el este de la laguna caliente. Algunos fragmentos cayeron a unos 700 metros. Los eventos suscitados ayer fueron de menor intensidad. Las labores de investigación se complicaron por el mal clima.

Los expertos no pudieron determinar si hubo deformación del cráter. Además, las erupciones destruyeron el sensor de temperatura de la laguna.

Los eventos son de tipo freático, lo que implica agua y sedimentos que no incluyen lava.

Los científicos del Ovsicori descubrieron, a unos 300 metros al este del lago, pequeñas lagunas formadas a partir de los sedimentos expulsados por el coloso.

Cierre. Mientras se llevan a cabo los estudios, la CNE acordó mantener cerrado el parque nacional al menos hasta mañana.

Eso ocurre en momentos en que la afluencia de visitantes iba en ascenso. El año pasado 284.000 personas estuvieron en el volcán.

De acuerdo con Juan Dobles, administrador del parque, las proyecciones apuntaban a que este año la cifra sería superada.

"De momento ni siquiera los científicos pueden acercarse a la laguna. Existe mucho peligro", comentó el guardaparques.

Lidier Esquivel, de la CNE, informó de que la medida de cierre es preventiva. "Proceder a una evacuación de turistas puede representar un problema en caso de una emergencia.

"Estamos aprendiendo de este fenómeno y desconocemos qué tanta afectación podría producir en las inmediaciones del parque", indicó el funcionario.

La Fuerza Pública tiene a su cargo los retenes de carretera para impedir el acceso al parque.

El cráter del volcán Poás se encuentra a unos 350 metros de profundidad, y a más de un kilómetro del mirador destinado para los visitantes.

Periódico: Al Día

Fecha: 27 de Marzo de 2006

Parque cerrado

Poás sigue rugiendo

Esteban Arrieta Arias

earrieta@aldia.co.cr

A pesar de que el clima mejoró ayer bastante en la zona alta de Alajuela, los científicos de la Red Sismológica (RS) y el OVSICORI decidieron no descender al cráter del volcán Poás.

Y es que el coloso aún se mantiene haciendo erupciones, tal y como lo manifestó Carlos Ramírez de la Red. El especialista informó que entre el sábado por la noche y ayer a las 7 p.m. se produjeron cinco nuevas erupciones.

"El tiempo mejoró por la mañana, lo que nos permitió ver una erupción de, al menos, 60 metros de altura".

Ramírez dijo que el parque permanecerá cerrado hoy; pero, indicó que, tras una reunión en horas de la tarde -entre funcionarios del Minae, la CNE, la Red y el OVSICORI- se podría reabrir con un ingreso controlado.

Periódico: Al Día

Fecha: 27 de Marzo de 2006

Continúa cierre de parque nacional Volcán Poás por erupciones

(ACAN-EFE).- Las autoridades del Parque Nacional Volcán Poás, ubicado en la cordillera volcánica central de Costa Rica, mantendrán cerrado el ingreso a los alrededores del coloso debido a varias erupciones registradas desde el viernes, informó hoy una fuente oficial.

El jefe de prevención de la Comisión Nacional de Emergencias (CNE), Lidier Esquivel, declaró hoy a Radio Monumental que "la actividad que el volcán ha estado presentando desde el viernes y hasta la fecha no representa ningún riesgo hasta el momento para la población que vive en los alrededores".

Sin embargo, pese a que "el tipo de actividad se enmarca muy cerca del cráter activo", las autoridades decidieron el pasado sábado cerrar el parque para proteger la seguridad de las decenas de turistas que lo visitan diariamente, agregó.

El volcán, ubicado en la provincia de Alajuela, unos 60 kilómetros al noroeste de San José, registra desde el viernes varias erupciones conocidas como "freáticas", las cuales consisten en evacuaciones repentinas de agua y sedimentos húmedos.

Por esa razón, el volcán está siendo vigilado por expertos del Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (Ovsicori).

La Red Sismológica Nacional informó que vulcanólogos continúan haciendo las evaluaciones sobre los eventos eruptivos ocurridos.

Periódico: Al Día

Fecha: 29 de Marzo de 2006

Volcán Poás se acerca a su actividad normal pero seguirá cerrado

(ACAN-EFE).- El Volcán Poás de Costa Rica ha comenzado a retomar a su actividad normal, pues el martes no se registraron erupciones de agua y lodo que se presentaban desde el viernes, pero seguirá cerrado al público al menos hasta mañana, jueves.

Eliécer Duarte, científico del Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (Ovsicori), dijo ayer al canal 11 de la televisión local, que se observó una pequeña ola dentro de la laguna del cráter, producida por sismos en el coloso.

"Este tipo de erupciones han generado un pequeño desplazamiento del agua hacia una de las paredes del cráter, similar a un pequeño "tsunami", pero (no) será hasta los próximos días (que podamos) ir a confirmar hasta donde el agua estuvo en contacto con las paredes", aseguró el experto.

Fotografías tomadas por los investigadores mostraron que un segmento de unos 20 metros de largo de una de las paredes internas del cráter se desprendió, por una causa que los científicos analizarán en los próximos días.

Aunque ayer tenían planeado descender al cráter, los científicos no pudieron llevar a cabo esa labor debido a la nubosidad y lluvia que se ha presentado en la zona.

Desde el pasado viernes el Volcán Poás ha producido 14 erupciones de agua y lodo, denominadas como "freáticas". La última se registró el lunes.

Autoridades decidieron el lunes mantener cerrado al público el Parque Nacional Volcán Poás por tres días más, para que los expertos tengan tiempo de observar el comportamiento del coloso y evaluar las medidas de seguridad con las que cuenta el sitio.

El parque nacional se mantiene cerrado al público desde el pasado sábado.

Según las autoridades, la actividad del cráter no representa peligro para la agricultura, ganadería y población de las zonas cercanas al volcán.

El volcán Poás ha presentado 14 erupciones "freáticas", desde que comenzó una "pequeña actividad repentina" el pasado viernes, que han alcanzado alturas de hasta 150 metros.

El agua de la laguna se encuentra de un color blanco a diferencia de su color verde normal, y en constante evaporación.

El volcán Poás es visitado anualmente por más de 250.000 turistas, quienes son atraídos por su cercanía con San José y su gigantesco cráter, que se ubica a unos 350 metros de profundidad y a un kilómetro del mirador.

Este volcán, que se encuentra en la cordillera volcánica central de Costa Rica, en la provincia de Alajuela, unos 60 kilómetros al noroeste de San José, no registraba este tipo de actividad desde 1994.

Periódico: La Nación

Fecha: 29 de Marzo de 2006

Volcán Poás se acerca a actividad normal pero seguirá cerrado

10:22 AM hora local

San José. El Volcán Poás de Costa Rica ha comenzado a retornar a su actividad normal, pues el martes no se registraron erupciones de agua y lodo que se presentaban desde el viernes, pero seguirá cerrado al público al menos hasta mañana, jueves.

Eliécer Duarte, científico del Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (Ovsicori), dijo ayer al canal 11 de la televisión local, que se observó una pequeña ola dentro de la laguna del cráter, producida por sismos en el coloso.

"Este tipo de erupciones han generado un pequeño desplazamiento del agua hacia una de las paredes del cráter, similar a un pequeño "tsunami", pero (no) será hasta los próximos días (que podamos) ir a confirmar hasta donde el agua estuvo en contacto con las paredes", aseguró el experto.

Fotografías tomadas por los investigadores mostraron que un segmento de unos 20 metros de largo de una de las paredes internas del cráter se desprendió, por una causa que los científicos analizarán en los próximos días.

Aunque ayer tenían planeado descender al cráter, los científicos no pudieron llevar a cabo esa labor debido a la nubosidad y lluvia que se ha presentado en la zona.

Desde el pasado viernes el Volcán Poás ha producido 14 erupciones de agua y lodo, denominadas como "freáticas". La última se registró el lunes.

Autoridades decidieron el lunes mantener cerrado al público el Parque Nacional Volcán Poás por tres días más, para que los expertos tengan tiempo de observar el comportamiento del coloso y evaluar las medidas de seguridad con las que cuenta el sitio.

El parque nacional se mantiene cerrado al público desde el pasado sábado.

Según las autoridades, la actividad del cráter no representa peligro para la agricultura, ganadería y población de las zonas cercanas al volcán.

El volcán Poás ha presentado 14 erupciones "freáticas", desde que comenzó una "pequeña actividad repentina" el pasado viernes, que han alcanzado alturas de hasta 150 metros.

El agua de la laguna se encuentra de un color blanco a diferencia de su color verde normal, y en constante evaporación.

El volcán Poás es visitado anualmente por más de 250.000 turistas, quienes son atraídos por su cercanía con San José y su gigantesco cráter, que se ubica a unos 350 metros de profundidad y a un kilómetro del mirador.

Este volcán, que se encuentra en la cordillera volcánica central de Costa Rica, en la provincia de Alajuela, unos 60 kilómetros al noroeste de San José, no registraba este tipo de actividad desde 1994.

Periódico: Al Día

Fecha: 02 de Abril de 2006

Tardaría entre 3 meses y un año, dicen expertos

Laguna del Poás podría secarse

El fenómeno ya ocurrió después de los períodos de erupciones de 1989-1990 y 1994

Esteban Arrieta Arias

earrieta@aldia.co.cr

La laguna del Poás, uno de los tantos atractivos del coloso alajuelense, podría secarse debido al aumento en la temperatura del cráter y la formación de nuevos conductos de gases tras las erupciones iniciadas el 24 de marzo.

Hoy es imposible decir cuánto tardaría, pero según los especialistas de la Red Sismológica y del OVSICORI "existen altas probabilidades de que suceda".

Si ocurre, no sería la primera vez. Eliécer Duarte, vulcanólogo de la UNA, recuerda que tras los períodos eruptivos de 1989-1990 y 1994 la laguna desapareció.

"Las erupciones abrieron, o limpiaron, conductos por donde puede salir gas más fácilmente. Por otra parte, el incremento en la temperatura del cráter permitirá que el agua se evapore a una velocidad mayor".

En ocasiones anteriores, la laguna ha tardado alrededor de un año en secarse, pero otras veces lo ha hecho en dos o tres meses. Tampoco es posible decir, si se seca, cuánto tardaría en volver a llenarse (con agua de lluvia y del propio volcán).

Cambios a la vista

El 24 de marzo, tras permanecer 12 años en calma, el Poás entró en un nuevo período eruptivo.

Desde el primer rugido, las autoridades tienen reportadas más de 17 expulsiones freáticas, es decir, agua, lodo y gases.

El parque nacional, cerrado desde el inicio de las erupciones, fue reabierto ayer, pero con visitas reguladas. A las 11:15 hubo una pequeña erupción que no obligó a sacar a los turistas.

Los cambios en el coloso son evidentes: antes de la primera erupción, el diámetro de la laguna era de 300 metros, la profundidad de unos 40 y la temperatura promedio de 58 grados.

Carlos Ramírez, de la Red Sismológica, dice que la temperatura actual podría estar entre los 75 y los 80 grados centígrados.

Sin embargo, afirma que los datos precisos solo se conocerán después de descender al cráter y hacer mediciones. La poca visibilidad ha impedido hacerlo.

"Por el momento solo podemos hacer proyecciones basados en actividades del pasado".

El vulcanólogo Eliécer Duarte señala que esperan otras modificaciones importantes.

"Creemos que se va a dar un ensanchamiento del perímetro del lago (es decir, podría crecer en extensión). Paredes inestables del cráter podrían haber cedido por los remezones sísmicos y las erupciones".

Para Duarte, es un hecho que ocurrirán cambios muy fuertes en la composición de la laguna, sobre todo en cuanto a la temperatura y la acidez.

En la actualidad, lo que se ve es una mancha grisácea en vez del verde turquesa de otros días.

Periódico: La Nación

Fecha: 04 de Abril de 2006

No prevén aumento de actividad

Cráter del volcán Poás creció por erupciones

Mercedes Agüero R.

maquero@nacion.com

El cráter del volcán Poás creció en unos 400 metros cuadrados después de las recientes erupciones.

También se dio un ligero crecimiento de la laguna. Sin embargo, desde el mirador, donde se permite el acceso al público, es casi imposible notar el cambio.

Estos cambios fueron detectados por expertos del Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (Ovsicori), quienes descendieron el sábado hasta la laguna caliente para ver su condición.

Constataron que, al menos, dos de las erupciones de la semana anterior produjeron la expulsión de rocas, sedimentos y agua desde la cavidad del cráter.

"Esto permitió un ensanchamiento del perímetro del cráter", explicó Eliécer Duarte, funcionario del Ovsicori.

Impacto. Según los vulcanólogos, la erupción del viernes en la noche fue la más fuerte. Ese día, el Poás lanzó parte de la barrera rocosa que contiene el lago (domo), así como un sector de la pared este de la laguna. Algunos fragmentos cayeron a unos 700 metros.

Según las muestras tomadas en la laguna, la temperatura del agua estaba en 54 grados centígrados.

El nivel del lago descendió entre tres y cinco metros, respecto al 24 de marzo, antes de las erupciones.

Durante la mañana de ayer lunes se registraron otras dos erupciones pero de poco alcance.

Se notaron chorros de agua que salieron expulsados desde el fondo de la laguna pero volvieron a caer en el mismo lugar.

Según el Ovsicori, dado el rápido descenso de la laguna, su temperatura y el intenso proceso de evaporación se esperan mayores cambios a corto plazo, aunque no necesariamente esto implica un aumento de erupciones.

Debido al inusual incremento de la actividad volcánica, el acceso al parque nacional Volcán Poás permaneció suspendido durante toda una semana.

El sábado reabrió al público, aunque con visitas reguladas.

Esa condición se mantendrá durante ocho días más.

Los visitantes entran en grupos de 50 y solo tienen acceso al mirador principal del cráter y por espacio de 45 a 50 minutos.

Los funcionarios del Ovsicori mantienen vigilado al coloso.

Periódico: La Nación

Fecha: 04 de Abril de 2006

Nivel de agua en laguna del volcán Poás bajó más de tres metros

San José, 3 abr (ACAN-EFE).- El nivel del agua de la laguna caliente del volcán Poás de Costa Rica descendió entre tres y cinco metros después de las 16 erupciones de agua y lodo que presentó el coloso la semana pasada, informó hoy una fuente científica.

El Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (Ovsicori) indicó hoy en un comunicado que después de una visita de campo realizada el sábado, los científicos determinaron que después de la actividad el nivel del agua de la laguna descendió.

También lograron observar que la laguna registra una temperatura de 54 grados centígrados y se mantienen de un color gris, a diferencia del verde habitual, debido a que se encuentra con "gran cantidad de sedimentos en suspensión".

Funcionarios del Ovsicori descendieron hasta la laguna caliente para confirmar los cambios ocurridos dentro del cráter, así como otros cambios asociados a la actividad, indica el informe.

"Se confirmó que el perímetro del lago creció, en extensión, ligeramente, a raíz de las recientes erupciones" y que "solo en dos erupciones se comprobó el lanzamiento de rocas, sedimentos y agua fuera de la laguna", agregó la fuente.

Los materiales lanzados en las erupciones muestran azufre fundido, lo que supone que al ser expulsados se encontraban a temperaturas superiores a los 116 grados centígrados, agregó el Ovsicori.

Estos materiales alcanzaron una distancia de 700 metros y una altura máxima de 150 metros.

Los científicos también encontraron fracturas en una pared interna del cráter y el desprendimiento de un segmento de unos 40 metros de largo.

El Parque Nacional Volcán Poás se mantuvo cerrado una semana hasta el sábado pasado, como medida de precaución hasta que los expertos determinaran que su actividad no representaba peligro para los turistas y guardabosques.

El coloso abrió sus puertas al turismo, pero con nuevas medidas de prevención como órdenes para que los turistas sólo estén 45 minutos en el mirador, restricciones para el ingreso a senderos, más información preventiva y un nuevo plan de evacuación.

El volcán Poás, que se encuentra en la cordillera volcánica central de Costa Rica, en la provincia de Alajuela, unos 60 kilómetros al noroeste de San José, no registraba este tipo de actividad desde 1994.

Este coloso es visitado anualmente por unos 250.000 turistas. ACAN-EFE

Periódico: Al Día

Fecha: 11 de Abril de 2006

UCR pide a vulcanólogos de España valorar crisis del Poás

Santa Cruz de Tenerife (España), 11 abr (EFE).- La Universidad de Costa Rica ha solicitado al Gobierno regional de las españolas Islas Canarias la colaboración del grupo vulcanológico del Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (ITER) para evaluar la actual crisis volcánica del Poás.

En un comunicado emitido hoy, la corporación canaria recordó que ese volcán volvió a entrar en erupción el pasado 24 de marzo, tras doce años sin erupciones freáticas.

La actual situación del Poás, uno de los volcanes más activos y espectaculares de Costa Rica con una extraordinaria belleza paisajística, requiere determinados tipos de medidas y estudio que sólo pueden llevar a cabo grupos de expertos internacionales, como el del ITER.

Según la nota, el equipo de científicos del ITER, liderado por Nemesio Pérez, tiene una amplia experiencia en el estudio de volcanes centroamericanos, incluido el Poás, en el que realizó investigaciones entre 2000 y 2004.

"Estamos dispuestos a emprender el viaje a Costa Rica para prestar allí nuestra colaboración a través de la realización de aquellos estudios que los miembros de la Universidad de Costa Rica no pueden llevar a cabo", afirmó Pérez.

El Parque Nacional del Volcán Poás, en cuya cúspide existen varios cráteres alineados que siguen una dirección norte-sur, es uno de los atractivos naturales más importantes para el turismo nacional e internacional de Costa Rica.

Su cráter principal ocupa 1,5 kilómetros de diámetro y 300 metros de profundidad y presenta en su fondo una laguna circular caliente de unos 350 metros de diámetro con agua extremadamente ácida.

Los expertos vinieron después de que esa institución le pidiera ayuda al Gobierno de Canarias.

Los investigadores son Eleazar Padrón, José Barrancos y el voluntario del foro Tenerife en Verde, Fernando Raja.

Ellos pretenden controlar las medidas de emisión de dióxido de azufre (SO₂) con las emanaciones visibles de gases volcánicos procedentes del cráter mediante sensores ópticos remotos.

También estudiarán la emisión difusa de dióxido de carbono (CO₂) (emanaciones no visibles) en el interior y exterior del cráter principal con sensores de infrarrojo y cámaras de acumulación.

La temperatura de zonas no accesibles del cráter principal se estudiará con cámaras térmicas; y la composición química de los gases volcánicos se analizará con un equipo portátil que permite evaluar las relaciones entre estos componentes.

COMUNICADOS DE PRENSA, CNE

COMUNICADO DE PRENSA

24 de marzo del 2006

ACTIVIDAD EN EL VOLCAN POAS

- Experto no descarta nuevas erupciones

Al medio día de este viernes, los guardaparques reportaron una pequeña emanación de lodo y gases del cráter principal del Volcán Poás cuya área de afectación se limitó a los alrededores de la laguna, aproximadamente a unos 50 metros.

Una vez ocurrido el evento, las autoridades de la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE), la Red Sismológica Nacional y OVSICORI se dirigieron al sitio para evaluar la condición de riesgo.

Como parte de las acciones preventivas, el grupo de expertos estará analizando la posibilidad de restringir el acceso hacia algunas áreas de parque y enviar un equipo de seguridad y vigilancia para responder ante cualquier nueva activación del volcán y además, apoyar la labor de los guardaparques.

Para ello, este sábado se llevará a cabo una reunión con personeros del MINAE, la Red Sismológica Nacional y la CNE.

Carlos Ramírez, de la Red Sismológica Nacional informó esta tarde desde el volcán que "no se descarta que hayan nuevas erupciones porque el coloso está ingresando a un período cíclico como el que se presentó en el año 1989-90 y 1994, donde la actividad se concentró dentro del cráter.

Ramírez señaló que "de momento no se espera afectación hacia las poblaciones aledañas ni a los turistas que visitan el mirador".

La CNE recuerda que Costa Rica tiene 5 volcanes activos y es normal que se presenten ese tipo de erupciones de ceniza y gases. Lo importante es que las personas que visitan esos volcanes respeten las zonas de restricción y acaten las recomendaciones de los guardaparques y las autoridades en general.

Los expertos mantendrán vigilancia sobre la zona, por lo tanto, ante cualquier evento o cambio importante, se emitirán reportes a la prensa. En este sentido, se recomienda a la población mantenerse informada a través de los medios de comunicación.

COMUNICADO DE PRENSA

25 de marzo del 2006

PARQUE DEL VOLCAN POAS SE MANTENDRÁ CERRADO

- En total se han presentado 5 erupciones

Debido a la actividad eruptiva presentada durante este viernes y sábado en el Volcán Poás, las autoridades competentes decidieron restringir el acceso a los visitantes durante este fin de semana al Parque Nacional y hasta el tiempo que sea necesario.

Este sábado se reportaron tres pequeñas erupciones durante la mañana, por lo que los organismos técnico científicos no bajan la guardia, sin embargo, su labor de observación se ha dificultado por las malas condiciones del tiempo. En total, se reportan un total de 5 erupciones, la más grande se presentó a las 7:58 de la noche de este viernes.

Lidier Esquivel, Jefe de Prevención de la CNE, señaló que durante este fin de semana se mantendrá cerrado el Parque, como medida preventiva ya que el Volcán continúa presentando una importante actividad y el objetivo es garantizar la seguridad de los visitantes. Además, el objetivo es facilitar el trabajo de monitoreo que permite recabar mayor información técnica sobre los eventos eruptivos ocurridos.

De acuerdo con los expertos de la Red Sismológica Nacional y OVSICORI, hasta el momento se descarta algún tipo de afectación en las poblaciones aledañas ya que el movimiento se concentra en el Parque, específicamente en las inmediaciones del cráter.

Como primera acción preventiva, desde el viernes en la noche, las autoridades acordaron el cierre del Parque durante el fin de semana debido a las continuas erupciones presentadas en el Volcán Poás.

Se instaló un puesto de información al público ubicado en el sector de Quetzal, para brindar a la población la orientación necesaria sobre las restricciones de acceso al Parque. El puesto es manejado por funcionarios de la Dirección de Tránsito y la Fuerza Pública.

Además, se instalaron puestos de observación y control para evitar el acceso al parque ya que hay personas que no respetan las recomendaciones y buscan rutas alternas para su ingreso.

En este sentido, la CNE hace un llamado vehemente para que se respeten las medidas de seguridad ya que el fin último de la CNE es salvaguardar la vida humana y bajo ninguna circunstancia poner en riesgo la vida de ningún visitante.

De acuerdo con la información recopilada por los expertos durante este fin de semana, el próximo lunes 27 de marzo se replantearán nuevas medidas, como puede ser continuar con el cierre del parque o bien, su ingreso o controlado.

En el operativo trabajan la Fuerza Pública, Tránsito, MINAE, Cruz Roja Costarricense, la Red Sismológica Nacional, OVSICORI y la CNE.

COMUNICADO DE PRENSA

27 de marzo del 2006

AUTORIDADES SE REUNEN ESTA TARDE PARA DEFINIR ACCIONES EN VOLCAN POAS

- Erupciones no cesan y monitoreo continuo
- Desde el viernes, se han presentado 13 erupciones

Esta tarde, autoridades de la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias, la Red Sismológica Nacional, OVSICORI y el MINAE se reunirán en el Parque Nacional Volcán Poas, para definir las acciones a seguir para garantizar la seguridad de los visitantes, debido a la actividad eruptiva presentada desde el viernes al medio día en el coloso.

Dentro de los puntos a tratar en la reunión, se encuentra la posible apertura del parque, restringiendo el acceso a ciertas áreas o bien, continuar con el cierre total del Parque. Recordemos que de forma preventiva, el viernes en la noche se acordó cerrar el Parque para analizar su condición y el impacto de la actividad ocurrida.

Lidier Esquivel, Jefe de Prevención de la CNE, manifestó que durante los próximos días, los organismos técnico científicos continuarán la tarea de observación del impacto de la actividad eruptiva y mantener una observación continua sobre su evolución.

Esquivel, aclaró, además, que la actividad presentada hasta el momento no representa un riesgo para las poblaciones aledañas y las actividades agrícola, ganadera y comercial desarrolladas en la zona.

Hasta el momento, se han presentado un total de 13 erupciones volcánicas de lodo y agua, que han tenido registro visual o auditivo, alcanzando alturas importantes de hasta 150 metros. Las últimas dos erupciones, se presentaron esta mañana, a las 9:05 y 9:10 a.m.