

ÍNDICE GENERAL

	Pag.
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE DE FIGURAS	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
RESUMEN	ix
INTRODUCCIÓN	x
CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES	1
1.1 Ubicación	1
1.2 Geología	2
1.3 Actividad eruptiva	4
CAPÍTULO 2. MONITOREO Y ACTIVIDAD SÍSMICA DEL VOLCÁN POPOCATÉPETL	8
2.1 Monitoreo del volcán Popocatepetl	8
2.1.1 Monitoreo Visual	9
2.1.2 Monitoreo Geoquímico	10
2.1.3 Monitoreo Geodésico	12
2.1.4 Monitoreo sísmico	13
2.2 Actividad sísmica en el volcán Popocatepetl	15
2.2.1 Eventos Volcano-Tectónicos	16
2.2.2 Eventos de largo periodo	17
2.2.3 Eventos híbridos	18
2.2.4 Explosiones	18
2.2.5 Tremor volcánico	19
CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE LOS EPISODIOS DE TREMOR	22
3.1 Elección de los datos	22
3.2 Procesado	24

CAPÍTULO 4. RESULTADOS	33
4.1 Amplitud y Frecuencia Dominante de los eventos de Tremor	33
4.1.1 Amplitud	33
4.1.2 Frecuencia dominante	35
4.1.3 Variación en la frecuencia de los sobretonos	38
4.2 Eventos VT	39
4.3 Eventos LP	41
4.4 Explosiones	43
4.5 Exhalaciones...	45
4.6 Domos	46
CAPÍTULO 5. CORRELACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS EPISODIOS DE TREMOR	48
5.1 Tremor y Niveles de Boro	48
5.2 Tremor y Eventos LP	51
5.3 Tremor y Eventos VT	52
5.4 Tremor, Exhalaciones y Explosiones	53
5.5 Variación de la frecuencia fundamental y sus armónicos de los episodios de tremor	54
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
6.1 Conclusiones	56
6.2 Recomendaciones	57
REFERENCIAS	58

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pag.
Figura 1.1	Ubicación del volcán Popocatepetl. a) Tomada de Lermo-Samaniego b) tomada de http://maps.google.com.mx/	1
Figura 1.2	Geología del volcán Popocatepetl. Tomado de Del Pozo et al., 2002	3
Figura 2.1	Ubicación de los manantiales en el volcán Popocatepetl. Tomado de Amienta et al., 2007.	10
Figura 2.2	Red de monitoreo del Volcán Popocatepetl	13
Figura 2.3	Evento volcano-tectónico registrado el 18 de agosto de 2002 a las 16:33 hrs.	15
Figura 2.4	Evento de largo periodo registrado el 16 de agosto del 2002 a las 00:02 horas.	16
Figura 2.5	Explosión registrada en el volcán Popocatepetl el día 9 de marzo a las 01:30 horas.	18
Figura 2.6	Segmento de tremor armónico registrado en el volcán Popocatepetl el día 16 de diciembre del 2000 a las 12:28 horas	20
Figura 3.1	Segmento de tremor armónico registrado el 30 de enero de 1999 por la estación Chiquipixtle en su componente este (PPXE).	26
Figura 3.2	Segmento de tremor armónico registrado el 30 de enero de 1999 por la estación Canario en su componente este (PPPE).	27
Figura 3.3	Segmento de tremor registrado el 1° de marzo de 1999 por la estación Canario en su componente este (PPPE).	27
Figura 3.4	Segmento de tremor registrado el 1° de marzo de 1999 por la estación Chiquipixtle en su componente este (PPXE).	28
Figura 3.5	Segmento de tremor registrado el 1° de marzo de 1999 por la estación Chiquipixtle en su componente vertical (PPXV)	28
Figura 3.6	Segmento de tremor registrado el 15 de diciembre del 2000 por la estación Canario en su componente este (PPPE).	29
Figura 3.7	Segmento de tremor registrado el 15 de diciembre del 2000 por la estación Chiquipixtle en su componente este (PPXE).	29

Figura 3.8	Segmento de tremor registrado el 15 de diciembre del 2000 por la estación Canario en su componente norte (PPPN).	30
Figura 3.9	Segmento de tremor registrado el 15 de diciembre del 2000 por la estación Canario en su componente vertical (PPPV).	30
Figura 3.10	Segmento de tremor registrado el 15 de diciembre del 2000 por la estación Chiquipixtle en su componente norte (PPXN).	31
Figura 3.11	Segmento de tremor registrado el 15 de diciembre del 2000 por la estación Chiquipixtle en su componente vertical (PPXV).	31
Figura 4.1	Gráfica del número de eventos por intervalos de amplitud (pico a pico).	33
Figura 4.2	Porcentaje de los eventos que se encuentran en los rangos por intervalos de amplitud (pico a pico).	33
Figura 4.3	Gráfica del contenido de frecuencias en la componente E-W de los episodios de tremor registrados en las estaciones de Canario (PPP) y Chiquipixtle (PPX).	34
Figura 4.4	Gráfica del contenido de frecuencias en la componente N-S de los episodios de tremor registrados en las estaciones de Canario (PPP) y Chiquipixtle (PPX).	35
Figura 4.5	Gráfica del contenido de frecuencias en la componente Z de los episodios de tremor registrados en las estaciones de Canario (PPP) y Chiquipixtle (PPX).	36
Figura 4.6	Número de eventos por intervalos de frecuencias.	36
Figura 4.7	Segmento de tremor armónico registrado en la estación Chiquipixtle el día 09 de marzo de 2002 a las 01:30 horas.	37
Figura 4.8	Segmento del episodio de tremor registrado el 14 de marzo de 2001 en la estación canario en su componente vertical. Los sobretonos están espaciados a 1 Hz aproximadamente.	38
Figura 4.9	Gráfica de eventos volcano-tectónicos por día. El triángulo indica que el 16 de junio de 1999 se registraron 32 eventos VT's.	39
Figura 4.10	Gráfica de profundidad de los eventos VT's.	40
Figura 4.11	Número de eventos LP por día	42

Figura 4.12	Explosión registrada el día 19 de diciembre del 2000 a las 06:56 hrs. Imagen tomada de www.cenapred.unam.mx .	44
Figura 4.13	Exhalación registrada el día 14 de marzo de 2001 a las 17:25 hrs. Imagen tomada de www.cenapred.unam.mx	45
Figura 4.14	Fotografía de domo en el cráter del volcán tomada el 11 de diciembre del 2002 por la Secretaria de Comunicaciones y Transportes. Imagen tomada de www.cenapred.unam.mx	46
Figura 5.1	Gráfica de las frecuencias principales de los episodios de tremor (en medio), profundidad y magnitud de los eventos volcanotectónicos (abajo), número de eventos LP por día y niveles de boro registrados en los manantiales (arriba), (E) Exhalaciones mayores a 2 km, (e) Exhalaciones menores a 2 km y (D) Domos.	49

ÍNDICE DE TABLAS

		PAG.
Tabla 1.1	Historia de la actividad del Volcán Popocatepetl. Tomada de www.cenapred.unam.mx . Las letras significan: (a) Años atrás, (b) Antes de Cristo y (c) Después de Cristo.	5
Tabla 1.2	Actividad del volcán Popocatepetl de 1992 a 2003 (Arámbula, 2007).	6
Tabla 3.1	Días en que se registraron eventos de tremor y su duración. (Datos tomados de los sismogramas en papel de periodo corto, CENAPRED).	22
Tabla 4.1	Días en que se registraron eventos de tremor con amplitudes de más de 1000 cuentas en las estaciones de Canario (PPP) y Chiquipixtle (PPX). (Datos obtenidos de los registros de banda ancha, CENAPRED).	32
Tabla 4.2	Número de eventos volcano-tectónicos registrados por mes. (Datos proporcionados por la Dra. Alicia Martínez Bringas, CENAPRED)	39
Tabla 4.3	Número de eventos LP registrados mensualmente (CENAPRED).	41
Tabla 4.4	Días en que el CENAPRED reporto explosiones.	43
Tabla 4.5	Fechas en que se reporta emplazamiento de domo en el cráter del volcán. (Datos proporcionados por el Ing. Ángel Gómez Vázquez, CENAPRED)	46