

Volcanic Tremor and Physical Source Models: Lascar Volcano, Chile

Von der Fakultät Geo- und Biowissenschaften der Universität Stuttgart
zur Erlangung der Würde eines Doktors der
Naturwissenschaften (Dr. rer. nat.) genehmigte Abhandlung

Vorgelegt von Margaret Hellweg aus Cambridge, Massachusetts

Hauptberichter: Prof. Dr. R. Schick
Mitberichter: Prof. Dr. E. Wielandt
Tag der mündlichen Prüfung: 22. Februar 2000

Institut für Geophysik der Universität Stuttgart

2000

Contents

	Abstract	5
	Zusammenfassung	9
1	Introduction	19
1.1	Background	19
1.2	Objectives	21
2	Lascar Volcano: The Wavefield	23
2.1	The Volcano	23
2.2	The Measurements	23
2.3	Characteristic Seismic Signals of Lascar Volcano	27
2.3.1	Rapid Fire Tremor	27
2.3.2	Tornillos	32
2.3.3	Harmonic tremor	36
3	Harmonic Tremor: Analysis	41
3.1	Seismograms	41
3.1.1	Waveforms	41
3.1.2	Amplitudes	42
3.2	Spectra and Spectrograms	45
3.2.1	Powerspectra	45
3.2.2	Spectrograms	46
3.2.3	Phasograms	48
3.3	The Reduced Instantaneous Phase	50
3.4	Polarization	57
3.4.1	Particle Motion Diagrams	58
3.4.2	Directional Dependence of the Spectral Intensity	60
3.4.3	Polarization Rosettes and Polarograms	65
3.5	Summary of Observations and their Implications for Harmonic Tremor	68
4	Tremor Frequency: The Source	71
4.1	Vortex Shedding	73
4.2	Turbulent Slug Flow	81
4.3	Soda Bottle	90
5	Tremor Polarization: The Medium	99
5.1	Scattering	99
5.2	Superposition	108
5.3	Surface Reflections	110
5.4	Summary	113
6	Conclusions	115
7	Definition of Variables	119
8	References	123
	Acknowledgements	131

