



PROGRAMA DE SEMINARIO DE GRADO y POSGRADO

## INTRODUCCIÓN A LA SISMOLOGÍA VOLCÁNICA

VIGENTE DESDE EL AÑO 2017

CARRERA: GEOFÍSICA

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 hs

CARÁCTER: CUATRIMESTRAL

CREDITOS PARA DOCTORADO: 4 (Expte. N° 1100-2195/16)

PROFESORA A CARGO: Dra. Gabriela Badi

AYUDANTE DIPLOMADA: MsC Verónica L. Martinez

DOCENTES COLABORADORES: Dra. María Laura Rosa, Dr. José Augusto Casas

CONTACTO: gbadi@fcaglp.unlp.edu.ar

### CONTENIDO TEMÁTICO:

**1.- Introducción.** Reseña histórica de la volcanología. Clasificaciones de volcanes. Monitoreo volcánico. Definición y caracterización de los observables. Disciplinas que intervienen en la volcanología. La Sismología Volcánica: Desarrollo y Evolución. El rol de la sismología volcánica en el monitoreo de volcanes activos. Clasificación de eventos sismovolcánicos.

**2.- Señales sismovolcánicas asociadas a procesos elásticos: eventos Volcano-Tectónicos.** Clasificación, caracterización, métodos de localización y modelos de fuente. Caracterización del subsuelo en zonas volcánicas mediante análisis de eventos volcanotectónicos.

**3.- Señales sismovolcánicas asociadas a procesos en fluidos: eventos de largo período.** . Eventos de largo período (LP), eventos de muy largo período (VLP, ULP), eventos híbridos (HB), explosiones (EX), tremor (TR), caídas de roca, etc. Clasificación, caracterización, localización y modelos de fuente propuestos. Estimación de niveles de actividad y predicción: Desplazamiento reducido y método RSAM.

**4.- Instrumentación.** Monitoreo volcánico. Diseño de una red. Consideraciones sobre sensores, adquirentes, sistemas de tiempo y tensión de alimentación. Selección del emplazamiento y características del instrumental de acuerdo a los objetivos. Pautas para la instalación de estaciones permanentes y temporales. Redes y arreglos/antenas de estaciones: sus usos, ventajas y limitaciones.

**5.- Análisis e interpretación de datos con una sola estación:** Análisis en el dominio del tiempo y la frecuencia. Mediciones de amplitud en tiempo real (RSAM), amplitud reducida y amplitud acumulada. Medición de amplitud sísmica espectral (SSAM). Análisis de la evolución de la actividad sísmica discriminada. Método de pronóstico de fallamiento (FFM). Filtros de Polarización para datos en 3C.

**6.- Análisis de datos de redes de estaciones.** Localización de hipocentros mediante técnicas tradicionales: métodos de inversión de tiempos de viaje. Métodos de localización de eventos simple y conjunta. Localización mediante curvas de amplitud-distancia, búsqueda en una grilla, diferencias finitas, inversión tensor momento, movimiento de partículas, etc. Análisis del subsuelo mediante la correlación de ondas internas y del campo de ondas difuso (Interferometría sísmica) y tomografía sísmica de velocidad y atenuación.

**7.- Análisis de datos de antenas sísmicas (array).** Principios del análisis de datos de antenas sísmicas. Armado del haz. Función de respuesta del array. Localización de hipocentros mediante análisis F-K y polarización.

**8.- Análisis de datos durante una crisis sísmica.** Series de eventos. Procesamientos automáticos. Relación entre la actividad sísmica y otros parámetros geofísicos. Determinación del estado de alerta. Estudio de casos reales.

### BIBLIOGRAFÍA:



- Chouet, B., 2003. Volcano Seismology. Pageoph 160:739-788.
- Mc Nutt, 2005. Volcanic Seismology. Annu. Rev. Earth Planet. Sci. 2005. 32:461-491.
- Ibáñez, J. I., 2011. Material del Curso "Vigilancia de volcanes activos: Monitorización y Riesgo Volcánico", FCAG-UNLP.
- Ibáñez y Carmona, 2000. Sismicidad Volcánica. Curso Internacional de Volcanología y Geofísica Volcánica. Astiz, M., García, A. (ed.). 269-282.
- García- Aristizabal, 2010.  
<http://www.bo.ingv.it/~garcia/research/OverviewSeismicityGarcia/node1.html>
- Wassermann, J., 2009. Volcano Seismology. In P. Bormann (Ed.), New Manual of Seismological Observatory Practice (NMSOP) (pp. 1-42). Potsdam: Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ. doi:10.2312/GFZ.NMSOP\_r1\_ch13
- Wassermann, J., 2011. Volcano Seismology. In P. Bormann (Ed.), New Manual of Seismological Observatory Practice (NMSOP) (pp. 1-42). Potsdam: Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ.; DOI: 10.2312/GFZ.NMSOP-2\_ch13
- The VOLUME Project VOLcanoes: Understanding subsurface mass moveMENT, 2009. C. J. Bean, A. K. Braiden, I. Lokmer, F. Martini, G. S. O'Brien (Eds). VOLUME Project Consortium.
- Zobin, V. M., 2003/2011. Introduction to volcanic seismology. Elsevier, 290/474pp.
- Tilling, R. I., 1997. Volcanoes. On-Line Edition. USGS. <<http://pubs.usgs.gov/gip/volc/>>
- Lockwood, J. P. and R. W. Hazlett, 2010. Volcanoes: Global Perspectives, John Wiley and Sons, 539 pp.
- International handbook of earthquake and engineering seismology, 2002. International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior. Committee on Education, International Association for Earthquake Engineering. Academic Press, 1945 pp.
- J. J. Sanchez, 2009. Volcano Seismology Case Studies. VDM Verlag, 140 pp.
- Araña Saavedra, V. y R. Ortiz Ramis, 1984. Volcanología. Ed. Rueda, CSIC.
- Martí, J. y V. Araña, 1993. La volcanología actual. CSIC.
- Almendros, J., 1999. Analisis de Senales Sismo-volcanicas mediante tecnicas de Array. Tesis doctoral. Univ. de Granada, España
- Murray and Endo, 1992. A Real-Time Seismic-Amplitude Measurement System (RSAM) IN: Ewert and Swanson, (eds.), 1992, Monitoring Volcanoes: Techniques and Strategies Used by the Staff of the Cascades Volcano Observatory, 1980-1990: USGS Bulletin 1966, p.5-10.
- Bonatto, L., 2007. Análisis de Sismicidad y Localización de Fuentes Volcano-tectónicas mediante técnicas de antenas sísmicas en la isla Decepción: veranos 2003-2004 y 2004-2005. Tesis de grado en Geofísica, FCAG, UNLP
- McNutt, S. R., 1996. Seismic Monitoring and Eruption Forecasting of Volcanoes: a review of the State-of-the-Art and Case Histories. In: Monitoring and Mitigation of Volcano Hazards. Scarpa/Tilling (Eds.) Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 841 pp.
- McNutt, S. R., 2000. Seismic Monitoring. Encyclopedia of Volcanoes. Academic Press, 1095-1119
- McNutt, S. R., 2002. Volcano Seismology and Monitoring for Eruptions. International Handbook of Earthquake and Engineering Seismology, Vol. 81a. IASPEI, 383-406.  
<http://www.passcal.nmt.edu/content/instrumentation/field-procedures>.
- Otras publicaciones que se brindarán a los alumnos para la elaboración de sus presentaciones.