

## PROGRAMA DE RIESGO VOLCÁNICO - 2005

**1.- Ecosistemas volcánicos.** Los volcanes a escala geológica: volcanismo planetario. Los volcanes a escala humana. Emplazamiento geodinámico del volcanismo: dorsales y fondos oceánicos, rifts continentales, islas oceánicas, arcos de islas y márgenes continentales activos. Areas volcánicas activas del mundo y de Argentina.

**2. Tipos de magma y series de rocas ígneas.** Zonas de generación de magma. Migración diapírica del magma a través de la litósfera. Diques. Velocidad de ascenso del magma. Reservorios de magma superficiales. Tipos de magmas y series de rocas volcánicas: Calcoalcalinas, Potásica, Alcalinas, Transicional y Toleíticas. Clasificación de las rocas volcánicas y volcanoclásticas: Clasificación genética y clasificación litológica.

**3.- Mecanismos eruptivos.** Energía y magnitud de una erupción (VEI). Dinámica de las erupciones: duración de una erupción. Tipos de erupciones. Clasificaciones basadas en el carácter de la erupción. Volcanismo explosivo: erupciones estrombolianas, vulcanianas, plinianas, ultra-plinianas. Bocas eruptivas: craters y fisuras. Hidrovolcanismo: ambientes hidrovolcánicos, explosiones freatomagmáticas, morfología hidrovolcánica y formación de conos piroclásticos: conos de escoria, maares, tuff-ring y tuff-cone. Erupciones submarinas: hialoclastitas, pillow lava y palagonitización. Devitrificación

**4. Materiales volcánicos I: Lavas.** Volcanismo efusivo: erupciones hawaianas. Edificios volcánicos: volcanes en escudo, estratovolcanes. Movimiento y reología de una colada de lava. Superficie de una colada. Tipos de lavas: pahoehoe y aa. Conos de salpicadura, lagos de lava y hornitos. Enfriamiento de una colada: túneles volcánicos y disyunción columnar. Lavas riolíticas, domos.

**5. Materiales volcánicos II, Productos fragmentarios: Piroclastos.** Dinámica de la columna de gas y piroclastos. Colapso de la columna convectiva. Proyección y depósito de piroclastos. Depósitos piroclásticos de caída: **FALL**. Conos de escoria. Movimiento de una bomba, tipos de bombas. Origen, naturaleza y mecanismos de emplazamiento de las coladas o flujos piroclásticos (**FLOW**) Ignimbritas. Características a gran escala, escala intermedia y pequeña escala. Erupciones ignimbriticas y calderas Calderas simples y compuestas. Estructuras de las calderas. Calderas resurgentes. Coladas de bloques y cenizas, coladas de escorias, depósitos co-ignimbriticos. Origen y naturaleza de las oleadas piroclásticas (**SURGE**), oleadas piroclásticas basales, explosiones dirigidas, explosiones anulares rasantes, ground surge, ash cloud surge. Facies húmedas y secas. Erupciones hidromagmáticas superficiales y profundas: maare, tuff ring y tuff cone. Depósitos volcánicos de comportamiento masivo: **LAHARES**, debris flow y flujos hiperconcentrados. Debris avalanche. Análisis de facies en depósitos piroclásticos. Análisis estratigráfico de las secuencias piroclásticas



**6. Materiales volcánicos III: gases.** Solubilidad de las especies volátiles en los magmas y origen de los gases volcánicos. Importancia de los gases en el volcanismo. Volátiles disueltos en el magma. Emanaciones gaseosas: fumarolas, hot springs, geysers. Muestreo y análisis de gases fumarolianos.

**7.- Peligrosidad volcánica.** Factores de peligro. Metodología para la evaluación de la peligrosidad de los productos volcánicos.

Daños que producen las erupciones, *peligros directos*: lluvia o caída de piroclastos, explosiones dirigidas, flujos y oleadas piroclásticas, lavas y emanaciones de gases, terremotos volcánicos: clasificación de eventos, colapso del edificio, deformación del terreno, ondas de presión, emisiones acústicas; *peligros indirectos*: lahares, incendios forestales, maremotos o tsunamis e inundaciones, fenómenos electromagnéticos, y otros fenómenos atmosféricos.

**8.-Historias de erupciones.** Monserrat, Loihi, Villarrica, Unsen, Ruiz, Pinatubo, Pelé, Nyragongo, Vesubio, Nyos, Krakatoa, St. Helens, Galung-gung, Etna, Chichón, Capelinhos, Thera/Santorin, Paricutin, Taupo, Tarawera, Toba, Lonquimay, Quizapu, Llaima, Lascar, Copahue, Hudson, Strómboli, Reventador, Popocatepetl.

**9.- Beneficios de la actividad volcánica.** Usos a lo largo de la historia. Los volcanes y la salud. El riesgo volcánico en el tráfico aéreo. VAAC's. Los volcanes y el clima: efectos en el medio ambiente. Asegurabilidad del riesgo volcánico.

**10.- Técnicas instrumentales en vigilancia de volcanes.** Sistemas de vigilancia. Metodología e instrumentación: observaciones de campo, fotografía básica, monitoreo satelital y aéreo, TOMS, MODIS, ASTER, métodos geodésicos en vigilancia volcánica, geoquímica de gases y termometría: determinación de especies volátiles y sus aplicaciones, COSPEC, anomalías térmicas, geoelectricidad y geomagnetismo, sismología volcánica, gravimetría. Vigilancia permanente mínima. Zonas de baja actividad. Volcanes singulares. Reactivación de un volcán.

**11.- El riesgo volcánico y su prevención.** Aspectos probabilísticos: período de retorno. El riesgo volcánico y su prevención. Conceptos básicos para el análisis del riesgo volcánico. Volcanes de alto riesgo. Factores que incrementan el riesgo volcánico. Seguimiento, Pronóstico y Predicción. Definición de precursor. Alarma válida, falsa y fallida. Código de alerta para el manejo de emergencias volcánicas.

**12.- Evaluación del riesgo volcánico.** Técnicas para la gestión de la catástrofe volcánica. Planificación para afrontar una catástrofe. Ejercicio del Comité de Crisis. Seguimiento de una crisis volcánica. Protocolo de actuación. Base de datos. Elementos que debe gestionar la base de datos en volcanología. La volcanología y los modelos matemáticos. Simulación de una crisis volcánica.



**13.-Mitigación del riesgo volcánico.** Educación ciudadana y medios de comunicación. Impacto espacial de una catástrofe volcánica. Sociología y psicología del desastre. Mapas de riesgos: Volcanic hazard map, mapas de riesgo volcánico con datos administrativos, mapas de riesgo volcánico para uso educativo, zonificación, medidas preventivas, defensa activa, Seguridad en los volcanes (planificación, operaciones, equipamiento).

**14.- Areas de riesgo.** Erupciones catastróficas. El riesgo volcánico en áreas superpobladas ej: región napolitana y el cinturón volcánico trans-mexicano: Popocatepetl, Campos Flegreos, Nevado del Ruiz (Colombia), Japón, etc. Riesgo volcánico en un área poco poblada ej: Isla Decepción (Antártida), Láscaar (Chile), Plan de evacuación, Seguridad en zonas extremas. Riesgo volcánico en áreas pobladas, ej: Soufrière Hills (Montserrat).

### **BIBLIOGRAFIA**

A.G.U. (Am. Geophysical Union), 1989. Global volcanism 1975-1985.

-----, Volcanic Hazards. Ed.. R. Tilling.

-----, 1988. How volcanoes Work.

ARAÑA SAAVEDRA, V. Y ORTIZ, R.,1984. Volcanología. Ed. Rueda, España.

-----,1991. Volcanes. Ed. CEPA, Madrid.

-----,1986. Riesgo volcánico. Seminario de la Universidad Internacional Menendez Pelayo, Tenerife.

CASADEVALL, T. 1994. Volcanic ash and aviation safety. U.S. Geological Survey Bulletin 2047.

CAS, R.A.F. y WRIGHT, J.V. 1987. Volcanic sucesions. Ed. Alen & Unwin,

CORREA, S.Z. 1994. El Galeras salvese quien pueda. C.Est. Reg., Colombia.

DAVISON, P. Volcano in Paradise, Death and survival on the Caribbean island of Montserrat. 2003. Ed. Methuen. London.

ELEMENTOS DE VOLCANOLOGIA, 1993. Serie Casa de los Volcanes N°2. Cabildo Insular de Lanzarote.

ERUPCION VOLCANICA: RIESGOS Y CAUSAS. 1984 Munchener Ruckversicherungs-Gesellschaft

EWERT, J. and SWANSON, D. (Edits.). 1993. Vigilando Volcanes: Técnicas y estrategias empleadas por el personal del Observatorio Volcanológico Cascades, 1980-1990. U.S. Geological Survey. Bull. 1966.



FIOCCO, G., FUA, D. and Visconti G. 1996. The Mount Pinatubo Eruption, Effects on the Atmosphere and Climate. NATO= ASI SERIES, Global Environmental Change. Vol.42.

FISHER, R.V. y SCHMINCKE, U. 1984. Pyroclastic rocks. Ed. Springer Verlag.

GIROD, M. 1978. Les roches volcaniques. Ed. Doin, Paris.

GONZALEZ FERRAN, O. 1995. Volcanes de Chile. Instituto Geografico Militar.

GORSHKOV, G. 1970. Volcanism and the Upper Mantle. Ed. Plenum Press.

HARRINGTON, H.J. Volcanes y terremotos. Ed. Pleamar.

IN MEMORIAM: Dr. J.L DIEZ GIL. 1994. Serie Casa de los Volcanes N°3. Cabildo Insular de Lanzarote

JOHNSON & THRELFALL. 1985. Volcano Town. The 1937-43 Rabaul eruptions.

LUHR, J. and SIMKIN, T. 1993. Paricutin the volcano born in a Mexican corn field. Geoscience Press.

Mac DONALD, G. 1972. Volcanoes. Ed. Prentice Hall.

Mac GUIRE, B; C. KILBURN and J. MURRAY. 1995. Monitoring active volcanoes UCL Press.

MARTI, J. Y ARAÑA SAAVEDRA, V. 1993. La volcanología actual. Nuevas tendencias. CSIC, 1993.

MASKEREY, A. Los desastres no son naturales. 1993. La red.

ORTIZ, R. (Editor). 1996. Riesgo volcánico. Serie Casa de los Volcanes N° 5.

READ H. & WATSON, H. Introducción a la Geología. Ed. Alhambra.

RITTMANN, A. 1963. Les volcans et leur activité. Ed Masson et Cie., Paris.

SIN FORNTERAS, Revista de la Dirección Nacional de Defensa Civil de la República de Venezuela.

SIMKIN, T. And SIEBERT, L. 1994. Volcanoes of the world. 2nd. Editio Smithsonian Institution.

SIGURDSSON, H. 2001. Enciclopedia of Volcanology.

TAZIEFF, H. Los volcanes y la deriva de los continentes. Ed.. Labor.

TEPHRA. 1997-act. Ministry of Civil Defense & Emergency Management.

WARRICK, R. et al. 1991. Four communities under ash. After Mount St. Helens. Inst. Of Behavioral Sc. University of Colorado.