

CURSO DE PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA

Docente: Lic. Luis E. Fauqué

- 1) **Introducción.** Conceptos básicos. Importancia del estudio de los movimientos de ladera. Extensión y significado económico de los movimientos de ladera. Pérdidas asociadas a deslizamientos en el mundo y en la Argentina.
- 2) **Principales factores que influyen en el comportamiento de las laderas.** Factores condicionantes. Factores desencadenantes. La acción antrópica y los movimientos de ladera. Ejemplos de Guatemala y Costa Rica.
- 3) **Actividad de los deslizamientos.** Fluidalidad, movilidad y velocidad de los movimientos de ladera. Importancia del monitoreo de movimientos lentos. Ejemplo de Vaiont (Italia).
- 4) **Clasificación de los movimientos de ladera.** Caídas, vuelcos, deslizamientos, expansiones laterales, sackung, flujos, movimientos complejos. Reptaje. Roturas confinadas. Ejemplo: Orla Patagónica.
- 5) **Tipología de los flujos.** Flujos secos, deslizamientos por flujo, deslizamientos por flujo en arcillas rápidas, avalanchas de detritos, flujos de detritos, crecientes de detritos, corrientes de tierra, avalanchas de rocas. Ejemplos: Tartagal, Palma Sola.
- 6) **El rol del agua en los procesos de remoción en masa.** Lluvias presión de poros y sus efectos. Efectos del agua subterránea. Deslizamientos relacionados con las aguas subterráneas. El agua superficial o escorrentía. La erosión como disparadora de movimientos de masas. Ejemplos: Macizo del Ávila (Venezuela), Flujo Granados (Costa Rica)
- 7) **La sismicidad como disparadora de movimientos de remoción en masa.** Tipos de movimientos disparados por sismos. Relación entre los parámetros sísmicos y la distribución de los deslizamientos. Avalanchas de rocas. Fluidalidad, movilidad y velocidad. Zonas litocinemáticas de los depósitos. Peligrosidad de este tipo de movimientos. Ejemplos de avalanchas de rocas: Villavil (Catamarca), Huascarán (Perú), Uspallata (Mendoza)
- 8) **Cambio climático y remoción en masa.** Tipos de movimientos asociados a los cambios climáticos. Los períodos paraglaciaros y los grandes movimientos de masas. Los años del Niño. Ejemplos: Sackung en Potrerillos (Mendoza), Avalanchas de la pared sur del Aconcagua.
- 9) **Efectos secundarios de los deslizamientos.** Represamientos y crecientes (Outburst flood, jökulhlaup). Represamientos por deslizamientos en los Andes Centrales de Argentina. Ejemplos: Quebrada de Las Conchas (Salta), Villavil (Catamarca), Río Barrancas (Neuquén), Varvarco-Campos y Varvarco Tapias (Neuquén), Río Mendoza, Río Atuel.

10) **Movimientos de laderas bajo condiciones periglaciaarias.** Definición de ambiente periglaciario. Identificación de ambiente periglaciario. Formas y movimientos asociados al ambiente periglaciario. Zonas geocriogénicas de la República Argentina. Importancia del ambiente periglaciario como recurso hídrico. Mapeo y zonación del ambiente periglaciario. Análisis de proyectos sobre la "Ley de presupuestos mínimos para la protección de glaciares y del ambiente periglacial".

11) **Criterios para la confección de mapas de peligrosidad de movimientos de ladera.** Distintos tipos de mapas de peligrosidad. Determinación de áreas de peligrosidad sobre la base del estudio de la distancia de viaje de movimientos de ladera.

Ejemplos: Villavil (Catamarca), Tigre dormido (Mendoza).

12) **Tecnologías de corrección de movimientos de ladera.** Distintas metodologías. Métodos basados en el cambio de geometría. Métodos basados en el cambio de presiones intersticiales. Métodos basados en el aumento de resistencia al corte. Obras de estabilización. Ejemplos

13) **Hundimientos.** Colapso y subsidencia. Colapsos producidos por: actividad minera, erosión marina, erosión subsuperficial, disolución subterránea, fusión de hielo, cambios químicos, conductos de lava, antiguos movimientos de masas. Subsidencia causada por consolidación, subsidencia causada por colapso de la estructura granular.

C.

BIBLIOGRAFÍA

- Coates, D. R., 1977. Landslides: Geol. Soc. Amer. Reviews in Engineering Geology, v. 3, 278p.
- Corominas, J., 1989. Estabilidad de taludes y laderas naturales. Sociedad Española de Geomorfología, Monografía N° 3, 249 p. Zaragoza.
- Eisbacher, G. H., 1979. Cliff collapse and rock avalanche (sturzstroms) in the Mackenzie Mountains, North Western Canada. Canadian Geotechnical Journal, Vol. 16, p.309-334.
- Evans, S. G. & Clague, J.J., 1994. Recent climatic change and catastrophic geomorphic processes in mountain environments. Geomorphology 10: 107-128.
- Fauqué, L. E. y González, M. A., 2004. Características de los movimientos de masa antiguos y actuales, con antecedentes históricos, en las Sierras Pampeanas. Peligrosidad Geológica en Argentina. Metodología de análisis y mapeo. Estudio de casos. Publicación Especial N° 4 de la Asociación Argentina de Geología Aplicada a la Ingeniería.
- Fauqué, L. R. Hermanns, K. HEWITT, M. Rosas, C. Wilson, V. Baumann, S. Lagorio e I. Di Tommasso, 2009. Mega-deslizamientos de la pared sur del cerro Aconcagua y su relación con la génesis del depósito de Horcones. Mendoza, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 65 (4): 691-712. Buenos Aires.
- Fauqué, L. E., J.M. Cortés, A. Folguera y M. Etcheverría, 2001. Avalanchas de rocas asociadas a neotectónica. Peligrosidad geológica asociada. Servicio Geológico Minero Argentino SEGEMAR. Serie Contribuciones Técnicas. Peligrosidad Geológica, Boletín N° 2. Buenos Aires.
- Fauqué, L.E. y P. Tchilinguirian, 2001. "Villavil rockslides, Catamarca Province, Argentina". Catastrophic Landslides, S.G. Evans and J.V. De Graff, Editors. Geological Society of America Reveviews in Engineering Geology, v. 14.
- Fauqué, L.E., J.M. Cortés, A. Folguera y M. Etcheverría, 2000. Avalanchas de roca asociadas a neotectónica en el valle del río Mendoza, al sur de Uspallata. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 55 (4): 419-423. Buenos Aires.
- Fauqué, L.E. y González, M.A., 1999. Estudios de estabilidad de laderas de la Quebrada de La Troya. Provincia de La Rioja. Servicio Geológico Minero Argentino SEGEMAR. Serie de contribuciones Técnicas. Peligrosidad Geológica, Boletín N° 1. Buenos Aires.
- Fauqué, L. E., 1994. Deslizamientos de tipo block-glide en el noroeste de la Provincia de Catamarca. Identificación y análisis de peligrosidad. Actas de la Asociación de Geología Aplicada a La Ingeniería. Volumen 8: 7-45. Buenos Aires.



Fauqué, L.E. y M.R. Strecker, 1988. Large rock avalanche deposits (Sturzstrom, sturzstroms) at Sierra Aconquija, Northern Sierras Pampeanas, Argentina. *Eclogae geol. Helv.*, Vol. 81 N° 3. Pages 579-592. Basel, December 1988.

Fauqué, L., Hermanns, R., Wilson, C. y Rosas, M., 2011. Condicionantes y disparadores de grandes movimientos de masas ocurridos en la Cordillera Cuyana. Actas del XVIII Congreso Geológico Argentino (CD). Simposio S10d Procesos de remoción en masa: mecanismos generadores y su peligrosidad vinculada. Neuquén.

Fauqué, L., Wilson, C., Hermanns, R. y Rosas, M., 2010. Factores y causas que facilitaron el proceso de remoción en masa en la Alta Cordillera de Mendoza y San Juan. Argentina. XV Congreso Geológico Peruano.

González Díaz, E.F., L.E. Fauqué, A.D. Giacardi y C.H. Costa, 2000. El origen de las lagunas de Varvar Co Campos y Varvar Co Tapia, en el extremo norte del Neuquén (Argentina): su relación con avalanchas de rocas. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 55 (3). Buenos Aires.

Hauser, Y. A., 1993. Remociones en masa en Chile. Servicio Nacional de Geología y Minería. Boletín N° 45.

Hermanns, R.L., Folguera, A., Penna, I., Fauqué, L. and Niedermann, S., 2011. Landslides dams in the Central Andes of Argentina (Northern Patagonia and the Argentine northwest). S. G. Evans et al. (eds.), *Natural and Artificial Rockslide Dams, Lecture Notes in Earth Sciences* 133, DOI 10.1007/978-3-642-04764-0_5, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Hermanns, R.L., Fauqué, L., Wilson, C., 2014. ^{36}Cl terrestrial cosmogenic nuclide dating suggests Late Pleistocene to Early Holocene mass movements on the south face of Aconcagua mountain and in the Las Cuevas-Horcones valleys, Central Andes, Argentina. In: Sepúlveda, S. A., Giambiagi, L. B., Moreiras S. M., Pinto, L., Tunik, M., Hoke, G. D., & Farías, M. (eds) *Geodynamics Processes in the Andes of Central Chile and Argentina*. Geological Society, London, Special Publications, 399, <http://dx.doi.org/10.1144/SP399.19>

Hungr, O., Leroueil, S., & Picarelli, L., 2014. The Varnes classification of landslide types, an update. *Landslides* 11: 167-194. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013.

Hutchinson, J. N., 1968. Mass Movements. En Faibridge, R. W., ed., 1968. *The Encyclopedia of Geomorphology*: New York, Reinhold Book Corporation, p.688-695.

Hutchinson, J. N., 1988. Morphological and geotechnical parameters of landslides in relation to geology and hydrogeology, en *Memorias*, 5° International Conference on Landslide, Lausanne, p. 3-35.



Instituto Tecnológico Geominero de España, 1991. Manual de Ingeniería de Taludes. Serie: Ingeniería GeoAmbiental. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, Secretaria General de la Energía y Recursos Minerales. Madrid.

Keefer, D. K., 1984. Landslides caused by earthquakes: Geol. Soc. Amer. Bull. 95, p. 406-421.

Kent, P. E., 1965. The transport mechanism in catastrophic rockfalls. Journal of Geology, Vol. 74, p. 35-48.

Melosh, U. J., 1987. The mechanics of large rock avalanches. Geological Society of America. Reviews in Engineering Geology, Vol. 7, p. 41-49.

Melosh, U. J., 1990. Giant rock avalanches. Nature, v. 348, p. 482-483.

Muruck, B. W., Skinner, B. J. & Porter, S. C., 1996. Environmental Geology. John Wiley & Sons, Inc. New York.

Naranjo, J. y Francis, P., 1987. High velocity debris avalanche at Lastarria volcano in north Chilean Andes. Bulletin of Volcanology, N° 49, p.509-514.

Schuster, R. L. & Krizek, R. J., 1978. Landslides, analysis and control. National Academy of Sciences. Washington, D. C.

Selby, M. J., 1987. Hillslope materials and processes. Oxford University Press, 451p. Oxford.

Sharpe, C.F.S., 1938. Landslides and related phenomena. Columbia University Press, NY, 1370.

Suárez, L. y Regueiro, M., 1997. Guía ciudadana de Riesgos Geológicos. The American Institute of Professional Geologists. Publicado en español por el Ilustre Colegio Oficial de Geólogos de España.

Terzaghi, k., Peck, R.B., 1967. Soil mechanics in engineering practice, 2nd edn. Wiley, New York, 729 p.

Varnes, D. J., 1958. Landslide types and processes. In: Eckel EB (ed) Landslides and engineering practice, special report 28. Highway Research Board. National Academy of Sciences. Washington, DC, pp: 20-47.

Varnes, D. J., 1984. Landslide Hazard Zonation: A review of Principles and Practice (Paris: UNESCO).

Voight, B., 1978. Rock Slides and Avalanches, Natural Phenomena. Developments in Geotechnical Engineering 14A & 14B. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam.

Zaruba, Q., Mencl, V., 1969. Landslides and their control. Elsevier, New York, 238p.





Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 504.356/2014

Buenos Aires, 30 MAR 2015

VISTO

la nota de la Dra. Rita Tófaló Directora Adjunta del Departamento de Ciencias Geológicas, mediante la cual eleva la información y el programa del curso de posgrado **Procesos de remoción en masa**, que será dictado en el primer cuatrimestre de 2015 por el Dr. Luis Fauqué

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado
lo actuado por la Comisión de Postgrado,
lo actuado por la Comisión de Presupuesto y Administración,
lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,
en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo N° 113° del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
RESUELVE:

Artículo 1°: Autorizar el dictado del curso de posgrado **Procesos de remoción en masa** de 56 horas de duración.

Artículo 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Procesos de remoción en masa** obrante a fs 5 a 8 del expediente de la referencia.


Artículo 3°: Aprobar un puntaje máximo de tres (3) puntos para la Carrera de Doctorado.

Artículo 4°: Aprobar un arancel de 600 módulos. Disponer que los montos recaudados sean utilizados conforme a lo dispuesto por Resolución CD N° 072/03.

Artículo 5°: Comuníquese a la Dirección del Departamento de Ciencias Geológicas, a la Biblioteca de la FCEN y a la Secretaría de Postgrado (con fotocopia del programa incluida (fs 5 a 8) y comuníquese a la Dirección de alumnos (sin fotocopia del programa). Cumplido archívese.

Resolución CD N°
SP/ga 09/02/2015

0581


Dr. JOSÉ OLABE IPARRAGUIRRE
SECRETARIO DE POSGRADO
FCEN-UBA


Dr. JUAN CARLOS REBORADA
DECANO