



CONFERENCIA ANUAL DE LA SEMSIG - 2021

Madrid, 28 de abril de 2021

A las **16:00 horas**, por videoconferencia

ESTABILIDAD ESTÁTICA Y SÍSMICA DE PRESAS DE RELAVES.

Ramón Verdugo ()*

RESUMEN

En general, las operaciones mineras generan significativas cantidades de residuos (relaves); por ejemplo en la minería del cobre en Chile, con leyes del orden del 1%, existen mineras que generan más de 100 mil toneladas diarias de relaves. Estos residuos mineros deben manejarse y almacenarse de manera estable, conciliando las restricciones económicas con la sustentabilidad ambiental. Sin embargo, la historia de los depósitos de relaves está marcada por episodios de fallas catastróficas que han causado un número significativo de víctimas y han costado enormes pérdidas materiales, como recientemente ha ocurrido en Canadá (Mount Polley) y Brasil (Fundao y Brumadinho). Esta situación ha hecho que la comunidad internacional reaccione generando nuevas exigencias, pero principalmente en el ámbito de la gobernanza, resultando discutible alguno de los aspectos técnicos que se están promoviendo. En la presentación se exponen estas nuevas exigencias, así como las diferentes técnicas de almacenamientos de relaves, indicando sus ventajas y limitaciones, tanto ambientales como en la estabilidad física. Además, se explica en detalle el fenómeno de licuefacción, o falla de flujo, que ha causado las fallas más catastróficas de presas de relaves bajo cargas estáticas, o permanentes. También se discute sobre la capacidad de los análisis de equilibrio límite y de tensión-deformación para estimar adecuadamente el nivel de estabilidad estático y sísmico de presas de relaves.

(*) RESEÑA CURRICULAR

Ingeniero Civil Estructural de la Pontificia Universidad Católica de Chile en 1983, Master y Ph.D. de la Universidad de Tokio, Japón, en 1989 y 1992, respectivamente. Estadía de post doctorado en el Instituto Geotécnico Noruego (NGI) en 1996.

Jefe de Sección del Área de Geotecnia y Pavimentos del Instituto de Investigaciones y Ensayos de Materiales, IDIEM, de la facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, donde entre otras actividades lideró el diseño y construcción de un equipo triaxial de gran escala, que permite ensayar probetas de 2 m de altura x 1 m de diámetro, sometidas a presiones de confinamiento de hasta 300 t/m² y carga axial máxima de 2000 toneladas. Como académico de la Universidad de Chile, creo y dirigí el posgrado en el área geotécnica en dicha casa de estudios.

Con más de 60 publicaciones internacionales en revistas indexadas y congresos, ha desarrollado una fructífera carrera académica desde Chile, siendo sus principales aportes en los tópicos asociados con el fenómeno de licuefacción, respuesta sísmica de sitio y estabilidad sísmica de obras de tierra. Ha sido invitado a dictar charlas plenarias en conferencias en: Chile, Argentina, Brasil, Colombia, Bolivia, Costa Rica, México, Estados Unidos, Canadá, Japón, Nueva Zelandia, Turquía y Corea del Sur.

En diferentes tiempos ha ocupado los cargos de Director, Secretario y Presidente de la Sociedad Chilena de Geotecnia, Sochige, destacándose sus esfuerzos por aumentar la participación de ingenieros jóvenes y por haber realizado en Chile la 5th International Conference on Earthquake Geotechnical Engineering (5-ICEGE). Además, después del mega-evento sísmico de magnitud, Mw = 8.8, que afectó Chile en febrero de 2010, lideró el equipo de profesionales voluntarios que modificó la clasificación sísmica de sitio de la normativa chilena. En la actualidad es el presidente del Comité Técnico de la Sociedad Internacional de Mecánica de Suelos e Ingeniería de Fundaciones, TC221, sobre relaves y desechos mineros (Tailings and Mine Waste).

Es socio fundador de la empresa consultora de ingeniería geotécnica CMGI Ltda. (Caracterización y Modelamiento Geotécnico Ingenieros), la cual es reconocida en Chile por abordar y solucionar problemas geotécnicos complejos, especialmente asociados con la estabilidad sísmica de obras de suelos, tanto en proyectos civiles, como industriales y de la alta minería de Chile.