

MODELADO DE EROSIÓN INTERNA CON EL MÉTODO DE PUNTO MATERIAL

INTERNAL EROSION MODELING WITH THE MATERIAL POINT METHOD

Juan M. Lopez^a, Nelson A. Araujo^a, Javier L. Mroginski^a y Pablo A. Beneyto^a

^a *Laboratorio de Mecánica Computacional (LAMEC-IMIT-CONICET), Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Nordeste, Av. Las Heras 727, 3500, Resistencia, Chaco, Argentina, <http://lamec.unne.edu.ar/>*

Palabras clave: MPM, Erosión Interna, Métodos explícitos, Dinámica.

Resumen. Siniestros causados por derrumbes, deslizamientos, o grandes socavones de suelo en ciudades, se ven a menudo en los medios de comunicación. Estos sucesos suelen estar relacionados con la erosión, y existen varias casusas vinculadas con este fenómeno, pero sin duda alguna, la causa principal es el escurrimiento del agua en contacto directo con la masa de suelo. Un tipo específico de erosión interna llamada “tubería” (piping) es la causa más común de fallas en diques y/o presas de tierra, como la falla de la presa de Aznacollar-España en 1998. La erosión interna puede ser un proceso natural, pero a veces se deben a malas decisiones o falta de previsión en el diseño estructural. El principal desafío entonces, es predecir con cierto grado de confiabilidad el peligro de socavación en este tipo de estructuras, sometidas a grandes deformaciones e importantes cambios en sus condiciones de borde. Como es bien sabido, una de las grandes limitaciones de los métodos numéricos clásicos, como el Método de los Elementos Finitos (MEF), en la simulación de grandes deformaciones es la distorsión de la malla, por lo que se debe recurrir a una alternativa superadora. El objetivo del presente trabajo es presentar un enfoque teórico/numérico del problema de socavación empleando el Método del Punto Material (MPM), el cual fue desarrollado con el fin subsanar problemas de dependencia de malla con deformaciones extremas.

Keywords: MPM, Internal Erosion, Explicit Methods, Dynamics.

Abstract. Accidents caused by landslides, landslides, or large soil pits in cities are often seen in the media. These events are usually related to erosion, and there are several causes related to this phenomenon, but without a doubt, the main cause is the runoff of water in direct contact with the soil mass. A specific type of internal erosion called “piping” is the most common cause of failure in dikes and / or earth dams, such as the Aznacollar-Spain dam failure in 1998. Internal erosion can be a natural process, but sometimes they are due to poor decisions or lack of foresight in structural design. The main challenge, then, is to predict with a certain degree of reliability the danger of undermining in this type of structure, subject to large deformations and important changes in its edge conditions. As is well known, one of the great limitations of classical numerical methods, such as the Finite Element Method (FEM), in the simulation of large deformations is the distortion of the mesh, which is why a better alternative must be used.. The objective of this work is to present a theoretical / numerical approach to the scour problem using the Material Point Method (MPM), which was developed in order to correct mesh dependence problems with extreme deformations.