

## Resumen

Este proyecto se enfoca en métodos de partículas, específicamente en el Método del Punto de Materiales, MPM. El MPM es un método mixto lagrangiano-euleriano híbrido que utiliza puntos de material lagrangiano en movimiento que almacenan las propiedades físicas de un continuo deformante y una malla de elemento finito euleriana para resolver las ecuaciones de movimiento en cada paso de tiempo. Se ha demostrado que este método es útil para la simulación de problemas mecánicos que implican grandes deformaciones en materiales dependientes de la historia.

El MPM puede verse como un método de elementos finitos lagrangiano con puntos de integración en movimiento (los puntos materiales). Las principales ventajas que ofrece el Método del Punto Material, motivan a realizar esta tesis centrada en su validación y su aplicación en problemas en los que diferentes materiales están en contacto y se grandes deformaciones se ven implicadas. Por lo tanto, la tesis se centrará en el análisis de la metodología MPM, fortalezas y debilidades, su validación y el análisis del comportamiento del método para el caso específico de la fractura del núcleo de una presa en condiciones extremas.

Para validar el método, se han llevado a cabo una serie de simulaciones de ensayos normalizados sobre probetas de hormigón, de las cuales se conoce su comportamiento experimental y son fácilmente comparables con los métodos tradicionales de elementos finitos, FEM.

El estudio del método en grandes deformaciones se realiza observando cómo el empuje del agua afecta al núcleo arcilloso de la presa cuando este queda totalmente descubierto sin protección de la escollera. En este sentido, debe tenerse en cuenta que solo se han llevado a cabo análisis previos y que será necesario mejorar muchos puntos para alcanzar soluciones óptimas.

Finalmente, al final de la tesis se presentan algunas conclusiones que se obtienen sobre el uso del método: sus puntos fuertes y críticos. Además, el trabajo futuro que será necesario llevar a cabo para simular grandes problemas geotécnicos como es el caso de las presas. Será necesario implementar un algoritmo de contacto que permita resolver problemas de fricción y transmisión de esfuerzos entre las superficies de diferentes materiales.