

## CLASIFICACIÓN DE PRESAS Y EVALUCIÓN DEL RIESGO CON EL PROGRAMA HEC-RAS

Las presas son en nuestro país una infraestructura muy común debido a la singular combinación de orografía y régimen climático. La orografía nos permite la construcción de presas en las zonas montañosas y nuestros limitados recursos hídricos las hacen aconsejables para poder atender a la demanda de agua en las épocas más secas del año.

La construcción de una presa conlleva también unos riesgos, ya que en caso de rotura de la misma las inundaciones aguas abajo pueden llegar a afectar gravemente poblaciones, infraestructuras, etc.

Para establecer esos riesgos disponemos hoy en día de modelos matemáticos capaces de simular la rotura de una presa y obtener los niveles de inundación aguas abajo de la misma así como el tiempo respecto al momento de la rotura que tardaría en producirse dicha inundación, con datos de calados y velocidades que nos permiten evaluar la gravedad de la inundación.

El modelo más utilizado hasta la fecha para la simulación de rotura de presas ha sido el americano DAMBRK.

Desde el año 2003 el modelo HEC-RAS, desarrollado por el Hydrologic Engineering Center (HEC) del United States Army Corps of Engineers, incorpora entre sus capacidades un módulo que permite la simulación de rotura de presas. La aparición de esta nueva herramienta es especialmente interesante por diferentes motivos:

- El uso de HEC-RAS en España está muy extendido y existen numerosos ríos simulados con éste, por tanto existe la posibilidad de incluir una presa y simular su rotura sin necesidad de crear un nuevo modelo.
- HEC-RAS funciona en entorno Windows, mientras que en la actualidad DAMBRK todavía funciona en entorno DOS, de manera que el primero es más sencillo de manipular a nivel de usuario.
- HEC-RAS es un programa gratuito que puede obtenerse en la página web del United States Army Corps of Engineers (cuerpo de ingenieros del ejército de estados unidos).
- Para trabajar con HEC-RAS existe una aplicación, HEC-GeoRAS, que trabaja en entorno GIS (ArcInfo, ArcView o ArcGIS). A partir de un modelo digital del terreno puede crearse un archivo para importar a HEC-RAS la información geométrica necesaria para llevar a cabo una simulación (cauce, secciones, etc.). De la misma forma después de haber realizado una simulación con HEC-RAS se pueden pasar los resultados al entorno GIS para realizar mapas de inundación y riesgo.

Los objetivos planteados en este trabajo han sido:

- Asegurar la capacidad de HEC-RAS para la simulación de rotura de presas, ya que debido a su reciente aparición existe poca experiencia en su uso para esta finalidad.
- Creación de una guía para facilitar la simulación de rotura de presas mediante HEC-RAS, ArcView y HEC-GeoRAS.

Las conclusiones del estudio realizado son las siguientes:

- Se ha comprobado que HEC-RAS posee todas las capacidades necesarias para llevar a cabo una simulación de rotura de presas en las condiciones previstas en la normativa existente.
- A nivel de cálculo HEC-RAS está a la altura de DAMBRK, que ha sido el referente hasta ahora para este tipo de estudios, ya que usan el mismo esquema de cálculo.
- La combinación de HEC-RAS con ArcView a través de la aplicación HEC-GeoRAS ha proporcionado resultados de alta calidad (mapas de inundación, mapas de distribución de velocidades, etc) con un esfuerzo mínimo respecto a los métodos tradicionales. Los pasos a seguir para usar estas herramientas se han plasmado en una guía que se incluye en el presente trabajo.