

Cálculo del hidrograma de rotura de una presa de mampostería aplicando batimetría variable en un modelo hidrodinámico 2D.

(Tema M. Modelos numéricos en dinámica fluvial)

Juan Carlos Ovalle Cortissoz

LKS Ingeniería, S.Coop. jcovalle@lksingenieria.es

Para la elaboración de propuestas de clasificación de presas en función del riesgo potencial, tradicionalmente se ha calculado el hidrograma de rotura de la presa siguiendo la *Guía Técnica para la Clasificación de Presas en Función del Riesgo Potencial* (Ministerio del medio ambiente, noviembre de 1996) donde se indica que el modo de rotura, la forma y evolución de la brecha dependen del tipo de presa, aceptándose que en las presas de gravedad la rotura es prácticamente instantánea y con forma rectangular. Estos datos son introducidos en un programa de simulación teórica de rotura (p.e. Dambreak, HecRAS). Este tipo de cálculo despreja la hidrodinámica del flujo dentro del embalse, condicionado por la batimetría de fondo del mismo.

Para el caso concreto de la Presa de Jaturabe, localizada sobre el río Araotz en Oñati (Gipuzkoa), se ha realizado el cálculo del hidrograma de rotura mediante la utilización del modelo hidrodinámico bidimensional Mike21, aplicando el módulo “Landslide” (deslizamiento de tierra) que permite analizar los efectos hidrodinámicos en una masa de agua debido al movimiento del terreno (p.e. roturas de presa, tsunamis).

En la siguiente tabla se presentan las características generales de la presa de Jaturabe.

Tipo	MAM
Talud aguas arriba	Vertical
Talud aguas abajo	2 H : 3 V
Cota cauce	342,83 msnm
Cota de coronación	372,45 msnm
Longitud de coronación	48 m
Cota de aliviadero	371,64 msnm
Altura máxima de la presa s/ cimientos	30 m
Cota máxima de almacenamiento normal (M.A.N)	371,64 msnm
Órganos de desagüe	Aliviadero lateral Toma canal central hidroeléctrica Desagüe de fondo (en desuso)
	Long 62 m, Qd=105m ³ /s Cota 359,5 msnm Cota 349,2 msnm

Tabla1. Características generales de la presa de Jaturabe

Para el caso de la presa de Jaturabe se adoptan los siguientes valores de formación de brecha:

- Tiempo: 15 min
- Anchura máxima: 16 m (1/3 de la longitud de coronación)
-

En la siguiente figura se presenta la batimetría de fondo del embalse de Jaturbe y la formación de la brecha.

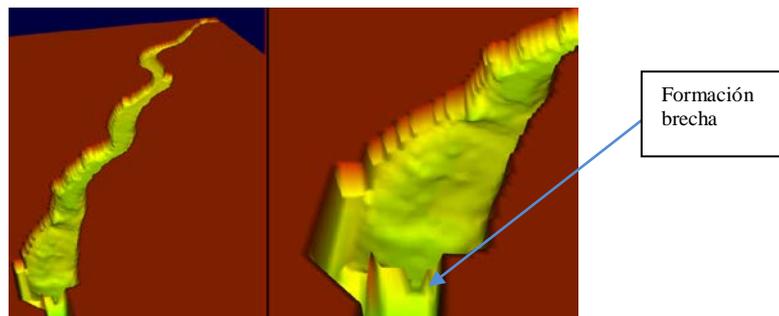


Figura 1. Vista en 3D de la batimetría del embalse de Jaturabe y formación de la brecha.

En la siguiente figura se presentan diversas vistas en 3D para varios pasos de tiempo en la simulación de la rotura de la presa.

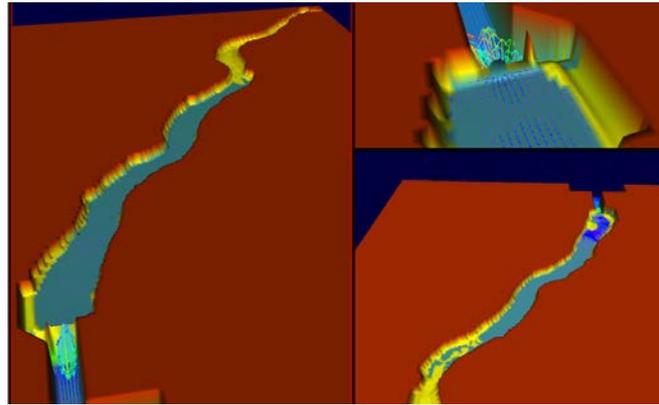


Figura 2. Vistas en 3D de la simulación de rotura de la presa.

Una vez creado el modelo en Mike21 se pasó a la realización de una simulación de rotura con el modelo clásico Dambreak, en la figura siguiente se presentan los resultados.

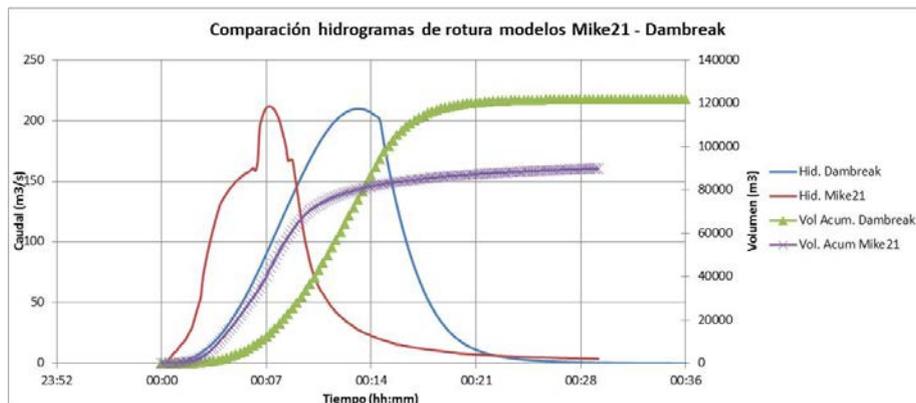


Figura 3. Comparación hidrogramas de rotura. Modelos Mike21- Dambreak.

Conclusión:

A partir de los resultados obtenidos se puede concluir que lo siguiente:

- Los modelos de simulación Mike21 y Dambreak arrojan resultados similares en cuanto a la magnitud del caudal punta.
- El modelo bidimensional indica que el caudal punta se produce a los 7 minutos, la mitad del tiempo estimado de formación completa de la brecha, mientras que en el modelo clásico la punta coincide prácticamente con el tiempo de formación completa de la brecha.
- En el modelo Mike21 el volumen de agua calculado que se propagará aguas debajo de la presa es inferior al del modelo Dambreak. Esto es debido a la configuración del fondo del embalse, donde una parte considerable del volumen permanece almacenado aún después de la rotura de la presa.