

6 ELABORACIÓN DE MAPAS DE RIESGO

6.1 Introducción

Hasta ahora se han expuesto los pasos necesarios para obtener los datos de calados y velocidades de la onda de avenida creada por la rotura de una presa.

Estos datos por sí solos no son suficientes para el objetivo que se persigue de conocer las consecuencias que tendría la avenida sobre las zonas de riesgo (poblaciones, servicios esenciales, etc).

Un estudio hidráulico de este tipo debe concluir qué zonas son realmente peligrosas: por ejemplo un pueblo puede quedar totalmente inundado con un calado de 20 cm y una velocidad mínima o puede quedar solo parcialmente inundado pero con calados mayores de 1 metro y velocidades altas. En el primer caso estaríamos en el caso de una inundación sin riesgo grave y en el segundo con riesgo grave. Para alguien que no tenga unos mínimos conocimientos hidráulicos podría parecer viendo el plano de inundación que el primer caso es más peligroso.

Estos motivos nos llevan a elaborar mapas de riesgo con el objetivo de que sean realmente útiles para la elaboración por ejemplo de planes de emergencia de presas que a su vez serán utilizados por las autoridades de Protección Civil.

Para evaluar el riesgo que supone una inundación disponemos de la siguiente información:

- Calado
- Velocidad del agua
- Importancia del elemento en riesgo (en el aspecto de vidas humanas, aspecto económico, etc).

Con estos tres parámetros se puede llegar a varias soluciones para el análisis del riesgo, según la importancia que quiera darse a cada uno de ellos.

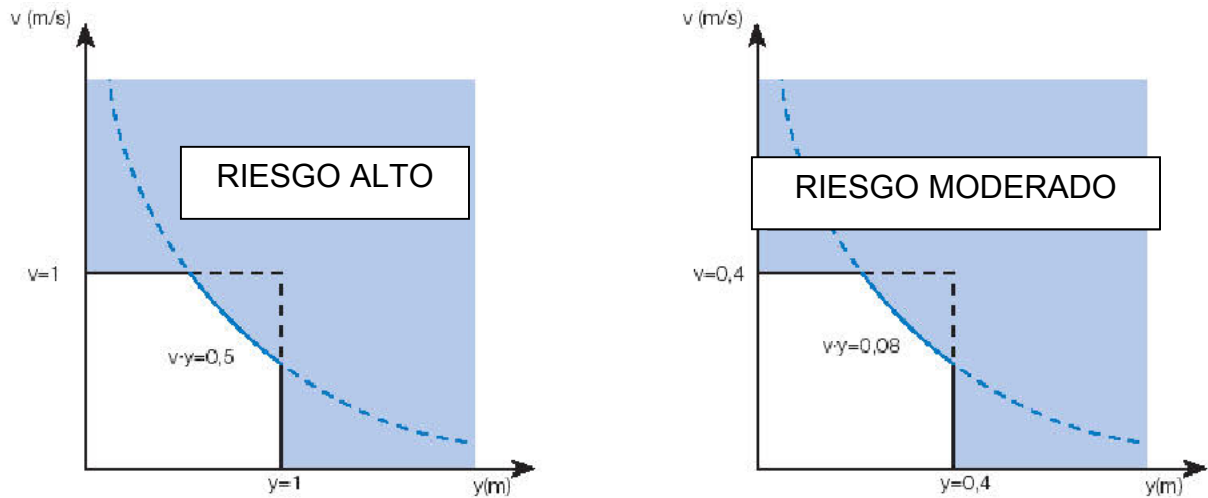
Diversas administraciones de diversos países llegan a diferentes conclusiones sobre el análisis del riesgo creado por una inundación, aunque en el fondo todas se basan en los tres parámetros antes mencionados dando más o menos importancia a cada uno de ellos.

Un resumen de las diferentes opciones adoptadas hoy en día en diferentes sitios del mundo puede consultarse en [13].

6.2 Metodología adoptada

El criterio de riesgo utilizado en el presente trabajo ha sido el que adopta la "Agencia Catalana de l'Aigua" y que aparece en la publicación "Recomanacions

tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local" [14], que se puede resumir en los dos cuadros siguientes:



Para poder crear mapas de riesgo necesitaremos operar con nuestros datos de calados y velocidades.

La opción de ArcView para poder operar es: *Analysis* → *Map Calculator*.

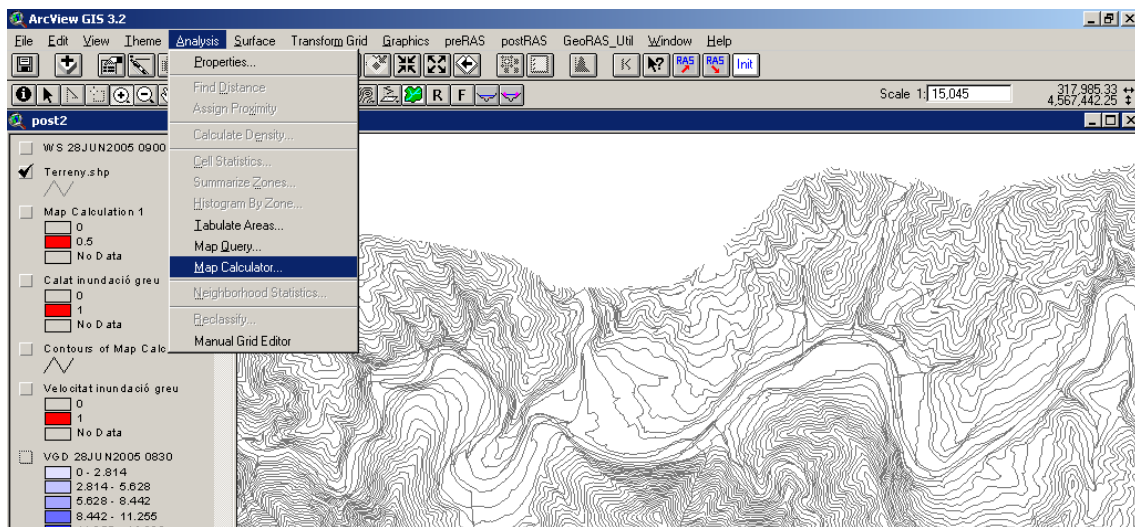


Figura 5.73 Operaciones con calados y velocidades (1/2)

Primero se ha creado una capa con los calados mayores que 1 metro. Esto se hace clicando dos veces en la capa de calados que nos interese, añadiendo la operación que queremos (en este caso ">1") y seleccionando *Evaluate*. Si seguimos estos pasos tendremos una nueva capa con los calados mayores a un metro.

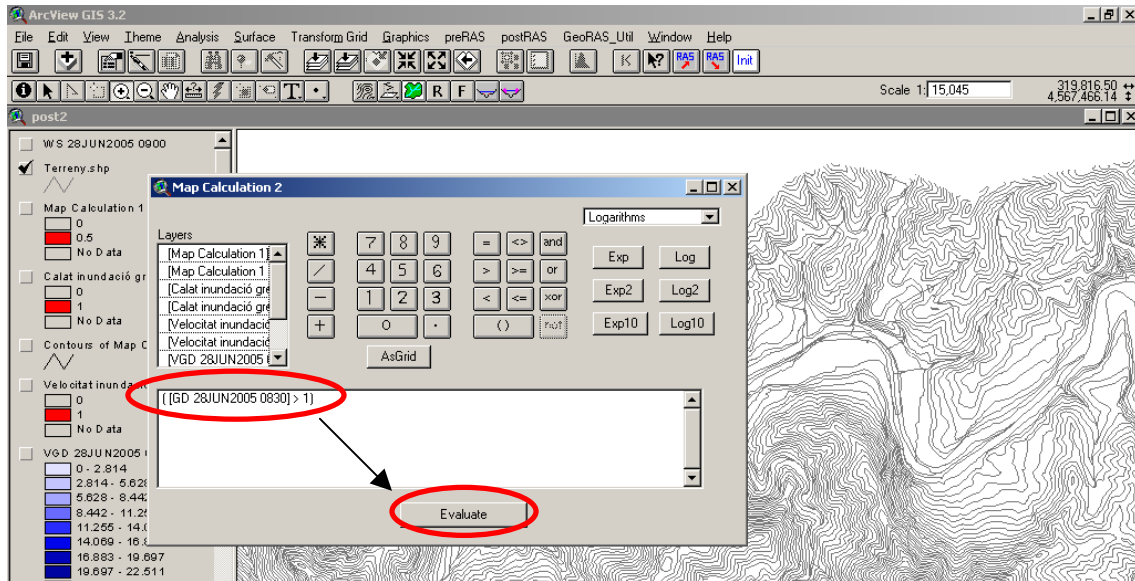


Figura 5.74 Operaciones con calados y velocidades (2/2)

Análogamente hacemos lo mismo con velocidad > 1 y calado x velocidad > 0,5 (para este último paso previamente deberemos crear una nueva capa que sea el producto de calado x velocidad).

Para conseguir un mapa de riesgo bastará con dejar activadas estas tres capas y la envolvente de las tres en pantalla nos dará el plano de riesgo deseado:

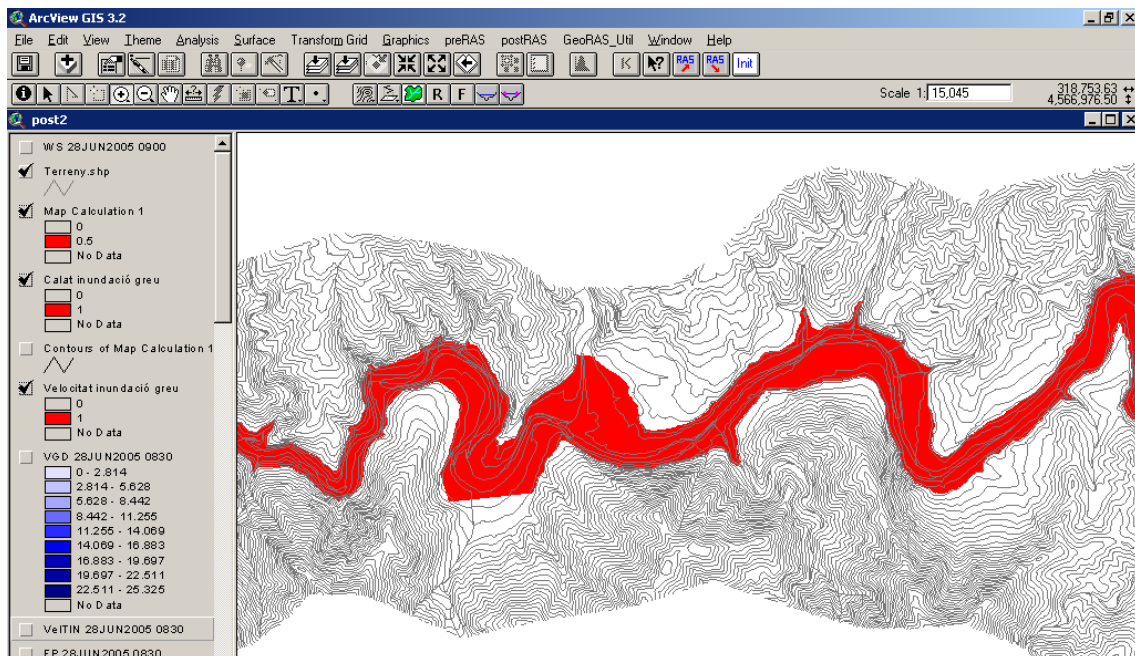


Figura 5.75 Vista de mapa de riesgo

Para conseguir la zona de riesgo moderado basta con repetir la operación pero con los nuevos valores de calado (0,4 m), velocidad (0,4 m/s) y producto de ambos (0,08).

Para dar prioridad a una capa u otra en pantalla en ArcView basta con poner la que queremos como prioritaria por encima en el menú que nos aparece a la izquierda de la pantalla (ver figura 5.75). Utilizando esta sencilla herramienta podemos crear mapas de riesgo dejando en el fondo la zona de riesgo moderado y en las capas de arriba las capas de riesgo grave.

Hay que tener en cuenta que Hec-GeoRAS solo puede importar 10 archivos con datos de calados y velocidades a un mismo proyecto de ArcView. Para elaborar mapas de riesgo necesitaremos datos de calados y velocidades por lo que dispondremos de 5 instantes de la simulación en los que podremos efectuar un análisis del riesgo. Esta limitación no es un problema para elaborar mapas de riesgo siguiendo los criterios establecidos en [4]: dos mapas para la primera hora y uno para cada una de las horas siguientes, ya que podemos evaluar simulaciones de hasta 4 horas de duración. De todas formas en caso de necesidad podemos importar más datos a un nuevo archivo de ArcView y superar esta limitación.

Para tener un mapa de riesgo que se acerque a lo que sería la envolvente de los mapas de riesgo en cada instante una buena opción es importar el archivo de calados máximos desde HEC-RAS y evaluar en qué zonas los calados son mayores de 0,4 m (zona de riesgo moderado) y de 1 m (zona de riesgo alto). Evaluando las zonas de calado peligroso tenemos un mapa de riesgo que aunque no está completo porque le faltan los datos de velocidad nos acerca mucho al riesgo real. Utilizando este mapa podemos establecer qué zonas están claramente fuera de riesgo y en aquellos puntos en que la inundación exista pero siguiendo estrictamente los criterios de calado no sea peligrosa podremos evaluar la velocidad puntualmente para ver si la zona está en riesgo o no según los criterios expuestos anteriormente.

En resumen con este mapa podremos saber:

1. Qué zonas quedan inundadas en algún momento.
2. Qué zonas quedan inundadas con calado $>0,4$ metros, por lo tanto estarán seguro en zonas de riesgo moderado.
3. Qué zonas quedan inundadas con calado >1 metro, por tanto en zona de riesgo alto.

En las zonas que quedan inundadas sin riesgo podemos analizar los datos de velocidad para evaluar si ésta es mayor de 0,4 m/s (zona de riesgo moderado) o de 1 m/s (zona de riesgo alto). Esta operación la llevaremos a cabo especialmente en poblaciones en riesgo, afectación a servicios esenciales, etc.