

# **Estudio de la influencia de los macrófitos en la hidrodinámica de un río empleando simulación numérica 2D**

Marcos Sanz-Ramos<sup>1</sup>, Ernest Bladé<sup>1</sup>, Antoni Palau<sup>2</sup> & Anaïs Ramos-Fuertes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut Flumen. Universitat Politècnica de Catalunya - CIMNE. C/ Jordi Girona 1-3  
08034 Barcelona, España. <sup>2</sup>ETSEA. Universitat de Lleida. Av. A. Rovira Roure, 191.  
25198 Lleida. España

marcos.sanz-ramos@upc.edu

La regulación de un cauce fluvial puede venir motivada por diferentes razones: desde la necesidad de almacenar agua para el abastecimiento humano o para el riego, hasta disponer de una barrera física para controlar las avenidas y reducir así el riesgo de inundación aguas abajo. Sin embargo puede tener consecuencias negativas para con la calidad hidromorfológica e hidrobiológica de los ríos. El curso fluvial del Bajo Ebro (España) ha experimentado en las últimas décadas un incremento muy importante de vegetación acuática, sobre todo de macrófitos. La clarificación de las aguas debido a la retención de sedimentos por el sistema de embalses Mequinenza-Ribarroja-Flix y el aumento de nutrientes inorgánicos debido a la agricultura, ha propiciado la proliferación masiva de macrófitos. Desde 2002 se realizan periódicamente avenidas controladas con el fin de reducir, o por lo menos controlar, la población de macrófitos. La efectividad de estas avenidas es función de las características del hidrograma y de la resistencia al flujo que ejerce la vegetación de ribera, en especial los macrófitos. Las avenidas requieren de un gran volumen de agua, por lo que su aplicación no es frecuente (1-2 veces/año). En este sentido, la simulación numérica se postula como una herramienta muy útil. Sin embargo es necesario disponer de un modelo numérico capaz de reproducir con detalle el funcionamiento del sistema. Es por ello que se ha empleado el modelo numérico de simulación hidráulica bidimensional Iber ([www.iberaula.es](http://www.iberaula.es)). El modelo, tras su calibración y validación con datos de campo, se empleó para evaluar la hidrodinámica del tramo de estudio considerando tres escenarios: sin macrófitos, con escaso desarrollo de macrófitos y con alto desarrollo de macrófitos. Los resultados mostraron diferencias notables en los niveles de agua (diferencias por encima de 1,5 m) cuando se evalúa el tramo sin y con macrófitos y, además, debido a su ubicación (en los márgenes del río) provocan un efecto de vía de intenso desagüe (la circulación del flujo es más rápida) por aquellas zonas donde su presencia es recudida, sobre todo para caudales bajos. Se puede concluir que i) el modelo numérico representa adecuadamente el campo de velocidades (proceso de calibración), ii) el tramo es altamente dependiente de la distribución y estado de desarrollo, iii) los resultados obtenidos deben permitir el diseño de avenidas controladas más eficientes y eficaces para reducir los efectos negativos de los macrófitos.