

Análisis de la sensibilidad de un modelo numérico de flujo transitorio sobre lecho móvil a la formulación del transporte de fondo

Tema M, tema A

Carmelo Juez, Javier Murillo

Universidad de Zaragoza, Área de Mecánica de Fluidos

carmelo@unizar.es, Javier.Murillo@unizar.es

Este trabajo se centra en el estudio de la idoneidad de diferentes formulaciones de transporte de fondo en un amplio rango de situaciones hidrodinámicas 1D sobre lecho erosionable. Se utilizan las ecuaciones de aguas poco profundas (conservación del volumen de agua y conservación del momento lineal en la dirección de la corriente) para modelar la parte hidrodinámica, y la ecuación de Exner (conservación del volumen de material del lecho) para modelar el comportamiento morfodinámico del fondo. El sistema de tres ecuaciones diferenciales resultante es acoplado y se resuelve a través de un método numérico descentrado explícito, que ha sido previamente validado y testado [1], donde todas las variables se resuelven en un único paso.

En este trabajo se presenta una formulación unificada del caudal sólido que se particulariza y permite utilizar las siguientes leyes de transporte de sedimento de fondo: Meyer-Peter and Müller [2], Ashida and Michue [3], Engelund and Fredsoe [4], Fernandez Luque and Van Beek [5], Parker [6], Smart [7], Nielsen [8], Wong [9] and Camenen and Larson [10]. Cada uno de estos modelos de transporte de sedimento fue formulado a partir de diferentes ensayos de laboratorio y es apto para un rango limitado de condiciones de flujo y sedimento.

Con este trabajo, se han analizado las diferencias entre estas conocidas formulaciones para una gran variedad de problemas de laboratorio de flujo transitorio que combinan situaciones hidrodinámicas y morfodinámicas diversas. Los resultados numéricos obtenidos se comparan con los datos experimentales en todos los casos, pudiéndose llegar a conclusiones acerca de qué fórmula predice mejor la evolución temporal del fondo del lecho.

[1] J. MURILLO, P. GARCÍA-NAVARRO. An Exner-based coupled model for two-dimensional transient flow over erodible bed, *Journal of Computational Physics* 229, 8704–8732, 2010.

[2] MEYER-PETER, R. MÜLLER. Formulae for bed-load transport, *Report on the 2nd Meeting International Association Hydraulic Structure Research Stockholm, Sweden*, 39–64, 1948.

[3] K. ASHIDA, M. MICHIE. Study on hydraulic resistance and bedload transport rate in alluvial streams, *Transactions, Japan Soc. Civil Eng.*, 206, 569–69, 1972.

[4] F. ENGELUND, J. FREDSOE. Sediment transport model for straight alluvial channels, *Nordic Hydrology*, 7, Issue 5, 293–306, 1976.

[5] R. FERNANDEZ LUQUE, R. VAN BEEK. Formulae erosion and transport of bedload sediment, *J. Hydraulics Res.*, 14, Issue 2, 127–144, 1976.

[6] G. PARKER. Hydraulic geometry of active gravel rivers, *Journal of Hydraulic Engineering*, 105, Issue 9, 8704–8732, 1979.

[7] G. SMART. Sediment transport formula for steep channels, *Journal of Hydraulic Engineering*, 3, 267–276, 1984.

- [8] P. NIELSEN. Coastal Bottom Boundary Layers and Sediment Transport. Advanced Series on Ocean Engineering, *World Scientific Publishing*, 4, 1992.
- [9] M. WONG. Does the bedload transport relation of Meyer-Peter and Müller fits its own data?, *Proc., 30th IAHR-Congress, IAHR, Thessaloniki, Greece*, 8 pp, 2003.
- [10] B. CAMENEN, M. LARSON. A general formula for non-cohesive bed load sediment transport, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 63, 249–260, 2005.