

MODELADO COSTERO: EL PAPEL DEL VIENTO EN LA EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA DEL HEMIDELTA NORTE DEL DELTA DEL EBRO

F. Barrio-Parra¹, I. Rodríguez-Santalla¹, R. Taborda², M. Ribeiro³

1. Universidad Rey Juan Carlos, Departamento de Ciencias, c/ Tulipán s/n, 28933 Móstoles
2. Departamento de Geología, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal.
3. Instituto Hidrográfico, 1249-903 Lisboa, Portugal.

INTRODUCCIÓN

La geomorfología que presentan las zonas costeras es el resultado de la topografía previa y su interacción con el oleaje y el viento. Estos agentes modeladores determinan la distribución de las tasas de transporte y, por ende los balances sedimentarios locales. El estudio de la evolución de la costa permite el desarrollo de modelos conceptuales que expliquen el intercambio sedimentario entre los subsistemas litorales estableciendo los patrones de erosión y acreción. Las zonas con patrones de acreción dan lugar a la presencia de sistemas de dunas dado que en estas zonas el ancho de playa permite la instalación de una fuente de sedimentos y un transporte eólico que favorece la generación de dunas litorales (Bauer y Davidson-Arnott, 2002; Anthony et al., 2006; Delgado-Fernandez, 2010). El objetivo de este trabajo es evaluar el papel del intercambio sedimentario playa-duna, el oleaje y la interacción entre el viento y la generación de corrientes locales en la evolución de la línea de costa mediante la construcción y aplicación de un modelo de una línea en el hemidelta norte del Delta del Ebro.

METODOLOGÍA

Uno de los métodos más empleados para estudiar y predecir la evolución de la costa son los modelos de una línea (Suh and Haraway, 1994; US Army Corps of Engineers, 2002; Jimenez y Sánchez-Arcilla, 2004). En este estudio se emplea un modelo de este tipo desarrollado en Matlab® formado por cuatro módulos (*Figura 1*). El primero de ellos estima las características del oleaje a lo largo de la isobata de 7 m mediante la aplicación del modelo SWAN a los datos de una boya oceanográfica considerando la batimetría. Las características en rotura se estiman mediante la formulación de Larson et al. (2010). La intensidad del viento se descompone en los componentes paralelos y transversales a cada tramo de línea de costa en función de su orientación relativa. El componente transversal se emplea para calcular el intercambio playa-duna producido por transporte eólico. El componente paralelo se emplea para estimar las corrientes locales generadas de forma conjunta por el oleaje en rompiente y la interacción con el viento. Esta estimación se sirve de ecuaciones teóricas (Inman y Bagnold, 1963) y de correlaciones halladas mediante medidas de campo. El modelo incorpora un módulo para estimar la descarga sólida del río de forma similar a los trabajos de Jimenez (1996) y Vericat y Batalla (2004). El intercambio sedimentario se introduce en la fórmula de continuidad como transporte transversal.

El papel del viento se evalúa mediante la comparación de la línea de costa resultante de las simulaciones del periodo 2004-2010 con la observada. Para ello se plantea un diseño factorial 2x2, considerando o no la influencia del viento en el transporte sólido litoral (ecuaciones de Inman y Bagnold (1963) vs ecuación del CERC) y del transporte eólico. Las ecuaciones de transporte sólido litoral se calibran mediante las tasas de transporte deducidas de la evolución de la línea de costa.

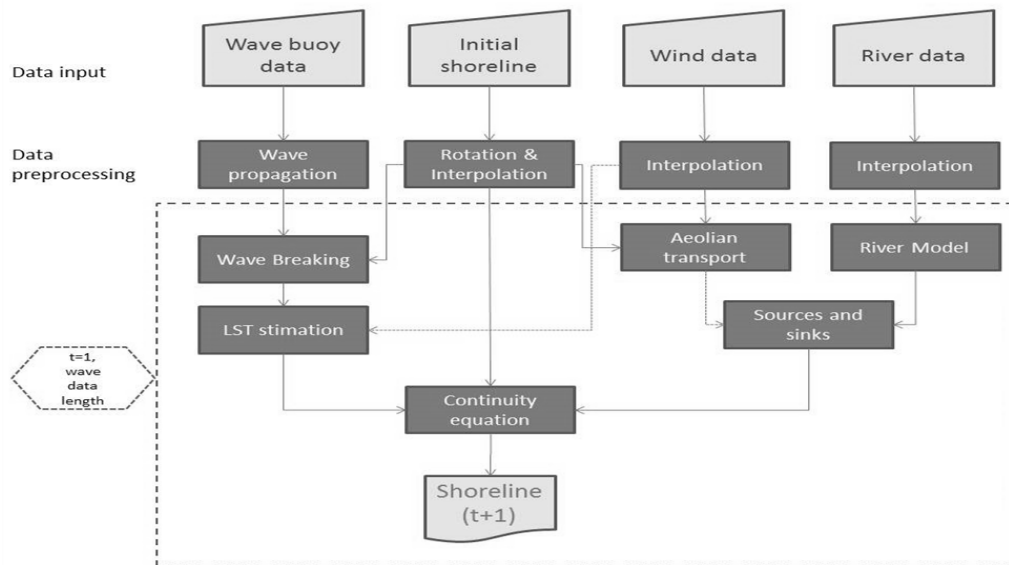


Figura 1. Esquema computacional del modelo

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Las distribuciones del transporte observadas guardan una gran correlación con la morfología de la costa, identificando al oleaje como el principal agente modelador de la costa. Sin embargo, las simulaciones que consideraron el transporte eólico mejoraron la predicción de la posición de la línea de costa en la playa de Riumar. Las corrientes inducidas por el viento y el transporte eólico mejoraron la predicción de la posición del punto de desplazamiento nulo en la Flecha del Fangar, sugiriendo un papel importante de ambos fenómenos en el desarrollo geomorfológico de la misma.

REFERENCIAS

- Anthony, E.J., Vanhee, S., Ruz, M.-H., 2006. Short-term beach–dune sand budgets on the north sea coast of France: Sand supply from shoreface to dunes, and the role of wind and fetch. *Geomorphology* 81, 316–329.
- Bauer, B.O., Davidson-Arnott, R.G.D., 2002. A general framework for modeling sediment supply to coastal dunes including wind angle, beach geometry, and fetch effects. *Geomorphology* 49, 89–108.
- Delgado-Fernandez, I., 2010. A review of the application of the fetch effect to modelling sand supply to coastal foredunes. *Aeolian Res.* 2, 61–70.
- Inman, D., Bagnold, R.A., 1963. Littoral Process, in: Hill, M.N. (Ed.), *The Sea*. Wiley-Interscience, New York, pp. 529–553.
- Jimenez, J.A., 1996. Evolución costera en el Delta del Ebro. Un proceso a diferentes escalas de tiempo y espacio. Univ. Technol. Barcelona, Barcelona (Spain).
- Jimenez, J.A., Sánchez-Arcilla, A., 2004. A long-term (decadal scale) evolution model for microtidal barrier systems. *Coast. Eng.* 51, 749–764.
- Larson, M., Hoan, L., Hanson, H., 2010. Direct Formula to Compute Wave Height and Angle at Incipient Breaking. *J. Waterw. port, coastal, ...* 119–123.
- Suh, K., Haraway, C., 1994. Calculation of tombolo in shoreline numerical model. *Proc. 24th Int. Conf. Coastal Eng. ASCE* 2653–2667.
- US Army Corps of Engineers, 2002. Chapter 2. Longshore Sediment Transport, in: *Coastal Engineering Manual*. pp. 1–113.
- Vericat, D., Batalla, R., 2004. Efectos de las presas en la dinámica fluvial del curso bajo del río Ebro. *Cuaternario y Geomorfol.* 18, 37–50.