

Estudio de las zonas de acumulación de basuras marinas en el estuario del Pas (Cantabria)

Núñez, Paula^a; García, Andrés^a; Abascal, Ana J.^a; Mazarrasa, Inés^a; Bárcena, Javier F. ^a; Chiri, Helios^a; Rodríguez-Castillo, Tamara^a; Juanes, José A.^a y Medina, Raúl^a.

^a Instituto de Hidráulica Ambiental, Universidad de Cantabria - Avda. Isabel Torres, 15, Parque Científico y Tecnológico de Cantabria, 39011, Santander, España nunezp@unican.es

1. Introducción

La basura marina es una de las principales amenazas del medio marino, ocasionando importantes daños a nivel ecológico, económico y social (UNEP, 2005). Aproximadamente el 80% de los residuos que llegan al medio marino proceden de fuentes terrestres, principalmente de los ríos (Galgani et al., 2015). Una parte significativa de estos residuos alcanzará mar abierto y el resto quedará retenida en el interior de los estuarios. Los procesos que favorecen la acumulación de residuos en los estuarios vienen determinados por las interacciones entre la marea, el caudal fluvial, el oleaje y el viento y por las propias características físicas del estuario (Carson et al., 2013). Además, las mareas y las olas pueden colaborar en la introducción de residuos desde fuentes marinas (Hinojosa y Thiel, 2009). Como consecuencia, los estuarios actúan frecuentemente como sumideros de residuos marinos (Acha et al., 2003). En este estudio se identifican, con base en modelado numérico y análisis estadístico, las zonas más probables de acumulación de residuos marinos en el estuario del Pas (Cantabria). Este estuario, localizado en la zona central del litoral cántabro (véase la Fig. 1), forma parte de una Zona Especial de Conservación (ZEC), de gran interés medioambiental para la preservación de la diversidad y, por lo tanto, para la lucha contra el problema de la basura marina.

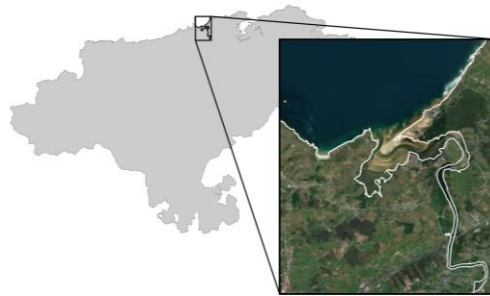


Fig 1. Localización del estuario del Pas.

2. Metodología

La metodología aplicada para evaluar la probabilidad (P) de acumulación de residuos marinos en el estuario del Pas cuenta con cuatro pasos fundamentales (véase el esquema de la Fig. 2).

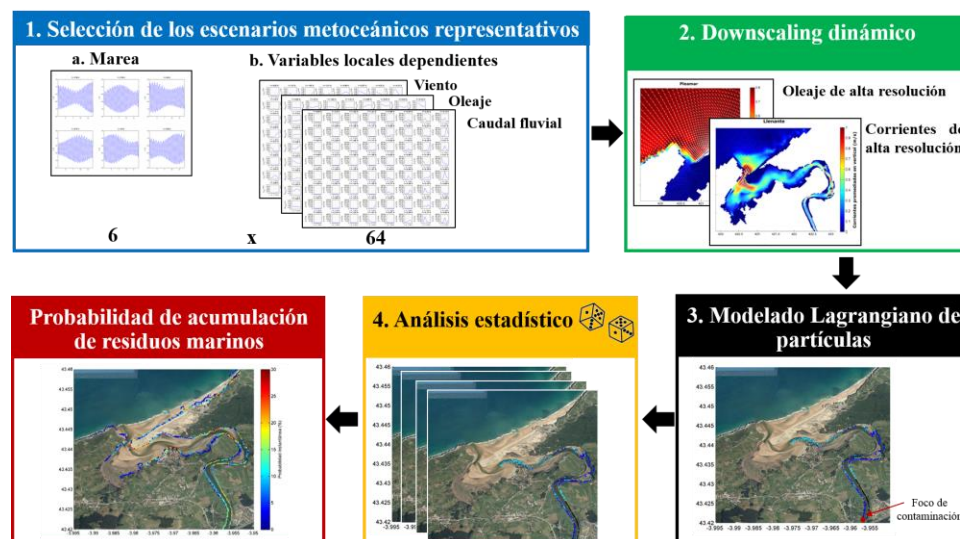


Fig 2. Metodología aplicada para calcular la probabilidad de acumulación de residuos marinos en el estuario del Pas.

En primer lugar, se identifican los escenarios metocénicos (condiciones de marea, caudal fluvial, oleaje y viento) estadísticamente representativos de la zona de estudio utilizando la técnica de clasificación K-medias (Hastie et al., 2001). Se obtiene un total de 384 escenarios resultantes de la combinación de 6 condiciones de marea y 64 condiciones de las variables dependientes (caudal fluvial, oleaje y viento). Las condiciones así obtenidas se utilizan como forzamientos y condiciones de contorno del modelo numérico Delft3D (Roelvink and Van Banning, 1995) y se calculan las corrientes y el oleaje de alta resolución que van a determinar el transporte. A partir de estas dinámicas de alta resolución se alimenta el modelo Lagrangiano de transporte TESEO (Abascal et al., 2007) y se genera una base de datos de potenciales trayectorias de residuos desde diferentes focos de contaminación. El análisis estadístico de los resultados de las trayectorias permite identificar las zonas más probables de acumulación de basuras marinas.

3. Resultados

Como se observa en la Fig.3, las mayores acumulaciones de residuos tienen lugar en las curvas y quiebras que implican importantes cambios en la dirección del flujo que son, principalmente: la margen derecha de la desembocadura del río Pas, ambas márgenes a la altura del campo de golf y las zonas próximas al núcleo urbano de Mogro y a la bocana del estuario. En estas zonas los valores de probabilidad de acumulación oscilan entre el 20 y el 30%.

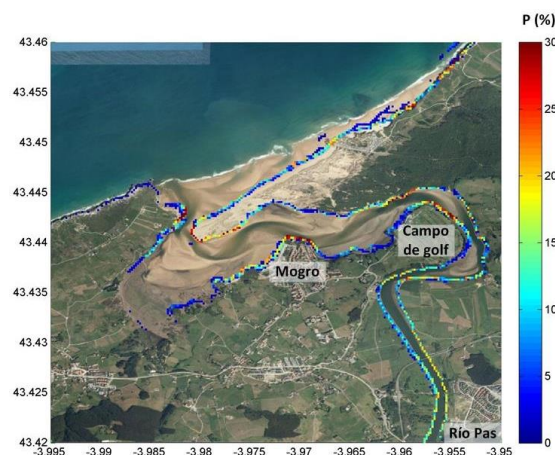


Fig 3. Probabilidad (P) de acumulación de residuos marinos en el estuario del Pas.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por la Fundación Biodiversidad del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente del Gobierno de España, en el marco del proyecto “Clean LICs”.

Referencias

- ABASCAL, A.J., CASTANEDO, S., GUTIERREZ, A.D., COMERMA, E., MEDINA, R., y LOSADA, I.J. (2007). "Teseo, an Operational System for Simulating Oil Spills Trajectories" en *Proceedings of the International Offshore and Polar Engineering Conference* (1751–1758).
- ACHA, E.M., MIANZAN, H.W., IRIBARNE, O., GAGLIARDINI, D. A, LASTA, C., y DALEO, P. (2003). "The role of the Río de la Plata bottom salinity front in accumulating debris" en *Marine Pollution Bulletin* (46, 197–202).
- CARSON, H.S., LAMSON, M.R., NAKASHIMA, D., TOLOUMU, D., HAFNER, J., MAXIMENKO, N., y MCDERMID, K.J. (2013). "Tracking the sources and sinks of local marine debris in Hawaii" en *Marine Environment Resources* (84, 76–83)
- GALGANI, F., HANKE, G., y MAES, T. (2015). "Global Distribution, Composition and Abundance of Marine Litter" en BERGMANN, M., GUTOW, L., KLAGES, M. (Eds.), *Marine Anthropogenic Litter*. Springer, Berlin (pp. 29–56).
- HASTIE, T., TIBSHIRANI, R., y FRIEDMAN, J. (2001). "Elements of statistical learning" en Springer Verlag.
- HINOJOSA, I.A., y THIEL, M. (2009). "Floating marine debris in fjords, gulfs and channels of southern Chile" en *Marine Pollution Bulletin*. (58, 341–350).
- ROELVINK, J.A., y VAN BANNING, G. (1995). "Design and development of DELFT3D and application to coastal morphodynamics" en *Oceanographic Literature Review* (11, 925).
- UNEP (2005). "Marine Litter An analytical overview".