

Simulación de la contaminación bacteriológica en la Ría de Pontevedra mediante modelos hidrodinámicos acoplados

Manuel Quintana López^a, Xaquín Beiroa Raposo^b, Ignacio Fraga Cadórniga^c, Adrián Quevedo Pérez^d y Juan Marcos Álvarez de Gabriel^e

^aEPTISA Servicios de Ingeniería. Ronda Xosé Castiñeira 17 Entreplanta B, 27002 Lugo. mquintana@eptisa.com

^bIDOM Ingeniería y Consultoría. Avda. Lugo 151-153, 15703 Santiago de Compostela. xaquin@idom.com

^cEPTISA Servicios de Ingeniería. Ronda Xosé Castiñeira 17 Entreplanta B, 27002 Lugo. ifraga@eptisa.com

^dIDOM Ingeniería y Consultoría. Avda. Lugo 151-153, 15703 Santiago de Compostela. adrian.quevedo@idom.com

^eEPE Augas de Galicia. Rúa Doutor Maceira, 18 Bajo, 15706 Santiago de Compostela. juan.marcos.alvarez.gabriel@xunta.gal

Línea temática | Monográfico. Agua y ciudad

RESUMEN

Introducción

Las rías gallegas constituyen no sólo uno de los ecosistemas con mayor riqueza ecológica del noroeste peninsular, sino también uno de los motores económicos de Galicia debido a las numerosas actividades desarrolladas en torno a las mismas (pesca, marisqueo, turismo, etc.). Sin embargo la creciente presión urbanística, así como la falta de estructuras y estrategias de saneamiento en muchos puntos de las rías, supone una amenaza a este entorno. Debido a ello, en los últimos años se ha realizado un notable esfuerzo tanto económico como técnico en mejorar las infraestructuras existentes. En este artículo se presentan los resultados del estudio realizado para determinar la contaminación movilizada a la ría de Pontevedra y su posterior evolución.

Independientemente del enfoque académico de este resumen, la base fundamental de este artículo está vinculada a la aplicación práctica de los avances técnicos en materia de software al servicio de la planificación y ordenación de los sistemas de saneamiento de las rías gallegas competencia del EPE Augas de Galicia; se pretende por tanto dar una visión actualizada de las posibilidades que el estado actual de la técnica ofrece para, una vez diagnosticado un sistema y elegida su tipología (de tipo fundamentalmente unitario), fundamentar la estrategia de gestión de las descargas al medio receptor en tiempo de lluvia en el marco de cumplimiento de la legislación vigente y la sostenibilidad de las propias infraestructuras públicas de saneamiento.

Planteamiento del estudio

En este estudio se simuló la evolución de los contaminantes bacteriológicos vertidos a la Ría de Pontevedra acoplando dos modelos numéricos. Uno de los modelos se emplea para simular los contaminantes movilizados hasta la ría y otro de los modelos se emplea para determinar la evolución dentro de la misma.

En primer lugar, empleando el modelo Infoworks ICM se simuló el comportamiento de la red de saneamiento de los concellos de Marín, Pontevedra y Poio. De esta manera se cuantifican tanto los volúmenes como las cargas contaminantes vertidos al medio receptor. Para la construcción y calibración de este modelo numérico de red se realizó una extensa campaña e campo, inventariando la red existente e instalando cerca de 200 secciones de control. El objetivo de este modelo de red es tanto analizar el comportamiento de la red existente como dimensionar las infraestructuras de regulación necesarias (principalmente bombeos y tanques de tormenta) con el fin de reducir el número de alivios de la red en tiempo de lluvia.

Una vez analizado el comportamiento de la red, se simula la dispersión de los vertidos realizados a la ría de Pontevedra. En este sentido, cabe destacar que la hidrodinámica de las rías gallegas se caracteriza por una gran complejidad debido a los numerosos fenómenos involucrados. En las zonas de desembocadura de los ríos se produce el encuentro entre masas de agua dulce y salada, que generan cuñas salinas y por tanto gradientes de densidad. También, debido a la particular batimetría de las rías, se suele producir una estratificación térmica muy importante, con fuertes gradientes de temperatura que inducen corrientes con componentes de velocidades verticales notables. Debido a ello, se consideró necesario emplear un modelo hidrodinámico tridimensional, con el objetivo de reproducir la circulación en la ría de la manera más precisa posible, incorporando estos fenómenos a los forzadores hidrodinámicos. El software empleado para este fin es el modelo MOHID, que además de la hidrodinámica en entornos tan complejos como las rías, es capaz de reproducir tanto el fenómeno de dilución como la mortalidad de los contaminantes bacteriológicos en función de las condiciones del medio receptor (temperatura, salinidad, etc.) y del entorno (radiación principalmente). Cabe destacar que para simular la evolución de los contaminantes, el modelo emplea una aproximación lagrangiana, discretizando los vertidos en una serie de trazadores. Este enfoque es especialmente adecuado para reproducir vertidos puntuales, donde se producen gradientes de concentraciones muy elevados. En estos casos, el planteamiento euleriano empleado por la mayoría de los paquetes de simulación hidrodinámicos, requeriría tamaños de malla mucho más finos (y por tanto tiempos de cálculo mucho más elevados) para obtener el mismo nivel de precisión en los resultados.

El modelo hidrodinámico de la ría construido fue validado empleando perfiles verticales de salinidad y temperatura registrados por Intecmar en diferentes puntos de la ría, mostrando los resultados obtenidos cómo el modelo es capaz de reproducir las estratificaciones observadas (Figura 1). El modelo tridimensional de la ría también fue empleado para analizar el impacto de las descargas del emisario submarino de la EDAR de Placeres. En primer lugar se analizó la afección del emisario actualmente existente a los campos de bateas cercanos al punto de vertido, mostrando una importante afección a los mismos (Figura 1). Debido a ello se planteó una nueva ubicación y configuración del emisario, basando este nuevo diseño en los resultados de simulaciones de la dilución del vertido realizadas con el modelo de ría calibrado. Este nuevo diseño será posteriormente desarrollado en el consiguiente proyecto constructivo.

En definitiva, el trabajo que se presenta

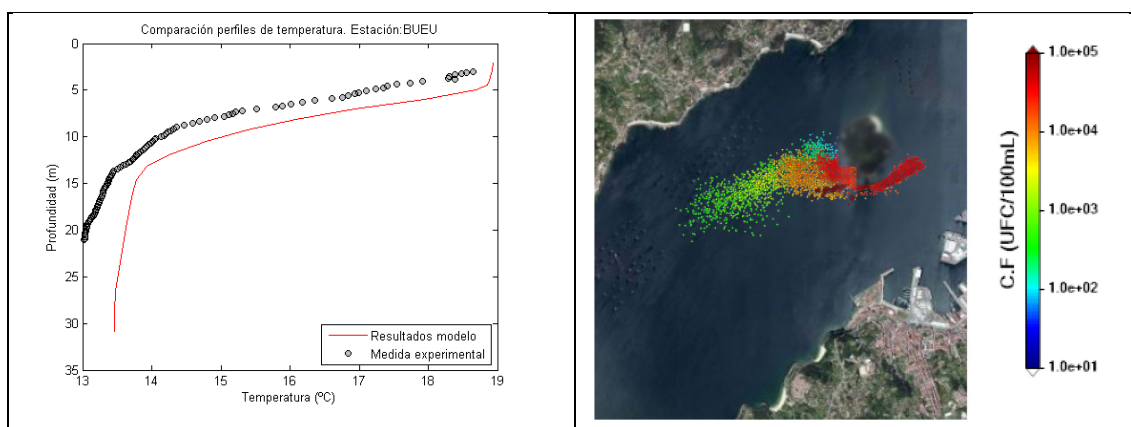


Figura 1| Ejemplos de perfiles de salinidad medidos y calculados (izquierda) y contaminación bacteriológica en superficie en pleamar debido al vertido del emisario actual (derecha).

AGRADECIMIENTOS

Este estudio se enmarca dentro del *Plan de Saneamiento local da ría de Pontevedra*, promovido, licitado y recientemente adjudicado a la UTE de las empresas EPTISA Servicios de Ingeniería e IDOM Ingeniería y Consultoría por el EPE Aguas de Galicia.