

# ***Diseño ambiental del colector y de los dispositivos anti-DSU de la margen derecha de la ría de Ferrol***

## ***Tema A (primera opción), tema D (segunda opción)***

*Manuel Quintana<sup>1</sup>, Ignacio Pardo<sup>2</sup>, David Montoya<sup>2</sup>, Benigno Antuña<sup>2</sup>, Antonio del Río<sup>2</sup>, Ignacio Maestro<sup>2</sup>, Marta Garrido<sup>3</sup>, María Bermúdez<sup>3</sup>, Luis Cea<sup>3</sup>, Jose Anta<sup>3</sup>(\*), Joaquín Suárez<sup>3</sup> y Jerónimo Puertas<sup>3</sup>.*

<sup>1</sup>. EPTISA

[mquintana@eptisa.com](mailto:mquintana@eptisa.com)

<sup>2</sup>. Confederación Hidrográfica Miño-Sil

<sup>3</sup>. Grupo de Ingeniería del Agua y del Medio Ambiente

[mgarrido@udc.es](mailto:mgarrido@udc.es), [mbermudez@udc.es](mailto:mbermudez@udc.es), [lcea@udc.es](mailto:lcea@udc.es), [janta@udc.es](mailto:janta@udc.es), [jsuarez@udc.es](mailto:jsuarez@udc.es), [jpuertas@udc.es](mailto:jpuertas@udc.es)

Uno de los criterios de calidad determinantes en el diseño del sistema general de saneamiento de Ferrol, Narón y Neda es el impuesto por las exigencias de control de la contaminación fecal en la ría de Ferrol. Dicho control requiere el cumplimiento de las limitaciones impuestas en la futura legislación gallega sobre las concentraciones de indicadores bacterianos específicos, como son los coliformes (bacterias entéricas).

El vertido de aguas residuales al mar supone introducir colonias de bacterias entéricas en un medio adverso para su desarrollo, como es el medio marino. La evolución de estas poblaciones bacterianas depende de factores físicos, ecológicos y biológicos. Los primeros provocan cambios en la concentración de microorganismos, propios de los fenómenos de dispersión y dilución, causados por el desplazamiento de las masas de agua y la interacción de éstas con los efluentes vertidos. Simultáneamente, se produce la inactivación de dichas poblaciones bacterianas como consecuencia del efecto combinado de factores naturales, tales como la radiación solar, la salinidad o la temperatura. Por último, los fenómenos de mortalidad y predación afectan también a la dinámica poblacional propia de estas bacterias.

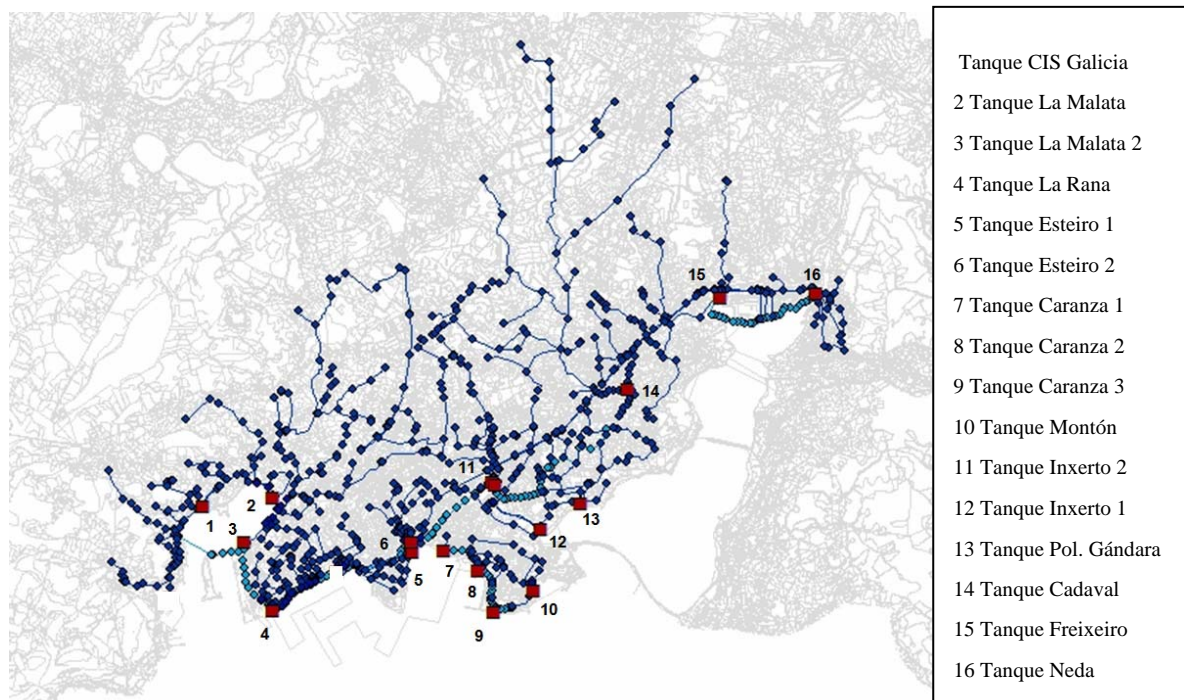


Figura 1. Esquema del sistema de saneamiento de Ferrol y ubicación de los sistemas anti-DSU contemplados en el proyecto "Acondicionamiento del interceptor general de la margen derecha de la ría de Ferrol".

En el marco del proyecto “Acondicionamiento del interceptor general de la margen derecha de la ría de Ferrol” se realizó el diseño de 16 dispositivos anti-DSU del nuevo esquema de saneamiento (Fig 1), imponiendo el cumplimiento de los parámetros de calidad del medio marino de la ría de Ferrol. La metodología empleada se basa en la filosofía contenida en las Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia, y consiste en realizar un modelización integral del sistema analizado.

De este modo, se elaboró un modelo hidrológico de la cuenca de las zonas de Ferrol, Narón y Neda así como un modelo hidrodinámico y de calidad del medio marino de la ría de Ferrol, para evaluar los impactos producidos por las desbordamientos del sistema unitario. La modelización de las cuencas urbanas y el sistemas de saneamiento y drenaje se realizó con ayuda del programa Infoworks 9. La modelización de la calidad del medio acuático se desarrolló con ayuda un modelo bidimensional de desaparición bacteriana que integra los diferentes procesos antes señalados. Dicho modelo se encuentra implementado dentro del código Turbillon para el cálculo del flujo turbulento poco profundo en ríos y zonas costeras, y permite analizar la concentración de Escherichia coli. Para evaluar el funcionamiento del sistema de saneamiento se han evaluado 6 escenarios de diseño con diferentes volúmenes de almacenamiento para los dispositivos anti-DSU.

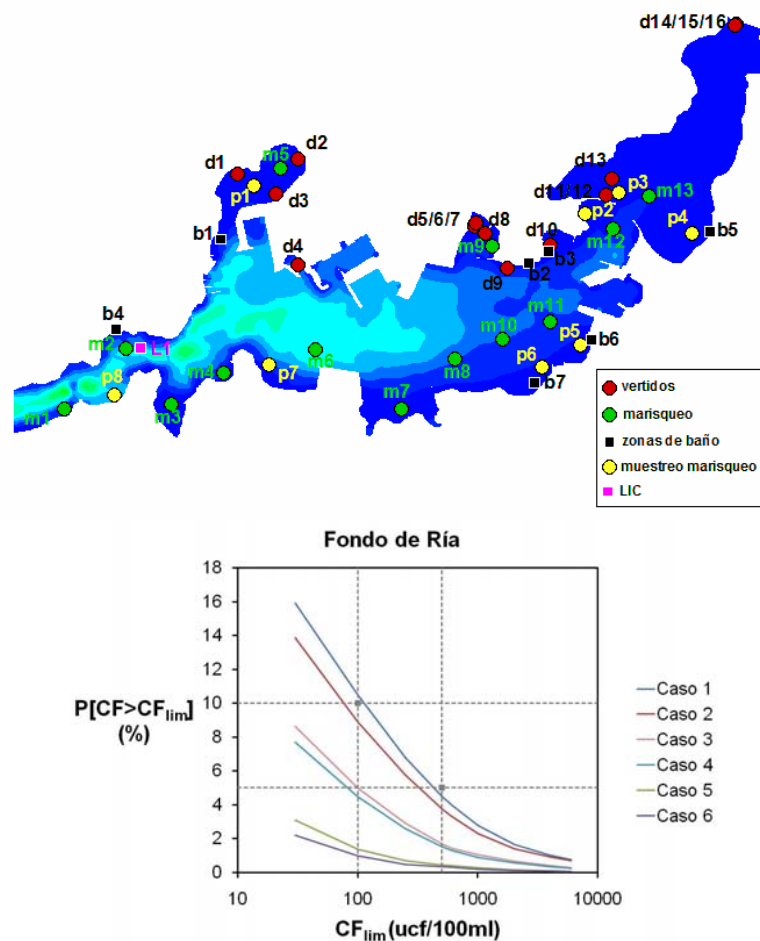


Figura 2. (a) Puntos de vertido y control de calidad definidos en el medio marino y (b) ejemplo del análisis del cumplimiento del estándar de calidad en el medio receptor para el fondo de la ría.

Para realizar este análisis se ha empleado un año medio de precipitaciones. Los volúmenes de vertido calculados con el modelo realizado con el paquete Infoworks se introdujeron en el modelo de calidad del medio receptor y se evaluó el nivel de cumplimiento para las diferentes soluciones analizadas. Se obtuvieron curvas de superación anual de los valores límite de las concentraciones de Coliformes Fecales en los puntos de vertido y control de calidad definidos en el proyecto (Fig 2). El estándar de calidad en el medio receptor empleado para evaluar las diferentes alternativas fue el del percentil del 90%, que no debía superar una concentración máxima de 100 ucf/100 mL

Finalmente, y tras seleccionar el volumen de almacenamiento general del sistema, se procedió a realizar el diseño final del mismo. Para ello se introdujeron las geometrías y curvas características de los dispositivos de regulación proyectados en el modelo hidrológico y se analizaron nuevamente los impactos producidos por los vertidos en el medio receptor.