

# CONFECCIÓN DE MODELOS DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DESDE UN SIG Y DESARROLLO DE HERRAMIENTAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES

---

## RESUMEN

Los importantes avances tecnológicos de las dos últimas décadas en el campo de las tecnologías de la información, y en concreto en el ámbito de la informática doméstica e industrial, han originado un cambio de paradigma en la gestión y la explotación de los sistemas urbanos de abastecimiento de agua por parte de las empresas gestoras. Las tradicionales políticas de gestión pública centradas en garantizar una mínima calidad de servicio con independencia de los costes asociados a los procesos de captación, tratamiento y distribución de agua, en muchos casos incluso desconocidos, han evolucionado hacia nuevos modelos más eficientes de gestión mixta o privada, al objeto de mejorar no solo la calidad del servicio que se ofrece a los usuarios, sino también optimizar los recursos reduciendo el coste económico y ocasionando el menor impacto ambiental posible.

Los nuevos retos que ha planteado la Directiva Marco del Agua en Europa han supuesto un profundo cambio en todos los niveles de gestión del agua, donde la recuperación de los costes se impone como medida para el uso eficiente del agua y la sostenibilidad medioambiental de la actividad. En consecuencia, se han establecido nuevas prioridades en la forma de gestionar las infraestructuras. Estas prioridades pasan por la reducción de las pérdidas de agua y el aumento del rendimiento hídrico en las redes urbanas de abastecimiento de agua para el consumo humano. Asimismo, en un contexto más general que engloba el binomio agua-energía, también es deseable la mejora del rendimiento energético de estas instalaciones.

La **estrategia más extendida hoy en día para mejorar la gestión de las redes y aumentar su rendimiento es la sectorización**, que consiste básicamente en dividir la red en diversos sectores hidráulicos de menor tamaño, cuyas entradas y salidas de agua estén perfectamente controladas. Ello facilita la realización periódica de balances hídricos en cada uno de los sectores, y por ende, la evaluación del volumen de pérdidas de agua, para un determinado periodo de tiempo.

La configuración de los sectores no resulta trivial, por lo que conviene disponer de herramientas informáticas que asistan en el diseño de los mismos. Aquí es donde entran en juego los **modelos matemáticos de las redes de distribución de agua como instrumentos de apoyo en el estudio de las redes**.

La tesis doctoral que se presenta tiene por **objeto abordar la problemática actual de la gestión de las redes de agua urbanas mediante la conjunción de las nuevas tecnologías de tratamiento de la información con técnicas innovadoras para la construcción de modelos** de las redes de distribución, con el propósito último de facilitar su diagnóstico y **extender su uso en la toma de decisiones** que redunden en la consecución de los objetivos marcados.

Para ello se ha desarrollado una aplicación informática que trabaja sobre un **sistema de información geográfica (SIG)**, la cual integra: el programa de **simulación hidráulica y de calidad del agua EPANET 2**, herramientas novedosas de **análisis y diagnóstico de modelos**, herramientas automáticas de **sectorización** y herramientas de cálculo para la **realización de balances hídricos** en una red sectorizada a partir de medidas reales.

El trabajo pone de manifiesto la total **compatibilidad y complementariedad de los SIG y los modelos hidráulicos**, como tecnologías de apoyo a la evaluación y diagnóstico de las redes. Teniendo en cuenta que gran parte de la información vinculada a las redes posee alguna referencia geográfica, no sorprende que los sistemas de información geográfica se hayan convertido en destacadas herramientas para el manejo de dicha información. Al mismo tiempo, la integración de herramientas de modelación matemática y simulación, confiere a los SIG una nueva dimensión en el ámbito del estudio hidráulico de las redes. Si además se dota a esta integración de nuevas funcionalidades específicas orientadas no solo a facilitar la construcción del modelo, sino también a asistir al usuario en la toma de decisiones mediante potentes algoritmos basados en la aplicación de la teoría de grafos a los sistemas hidráulicos reales, se obtiene una herramienta de gran capacidad analítica y de patente actualidad, que abre nuevas posibilidades en el campo de la gestión y explotación eficiente de los sistemas de abastecimiento urbanos.