



**La evolución de los  
sistemas SCADA:  
El futuro de la gestión  
hídrica inteligente**



Cada gota de agua genera datos a lo largo de su recorrido. Sin embargo, el sector hídrico requiere software avanzado, soluciones inteligentes e infraestructura en la nube para transformar esos datos en información útil que facilite la toma de decisiones. A medida que la industria adopta la digitalización, se encamina hacia una transformación absoluta en la gestión del agua.

El sector hídrico ha aprovechado sensores y sistemas SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) para supervisar la infraestructura subterránea y el funcionamiento de los conductos y estaciones de tratamiento. Sin embargo, la falta de interconexión ha ralentizado el avance hacia un mantenimiento completamente digitalizado. La pandemia de COVID-19 aceleró esta transición, obligando a los operadores a adoptar sistemas robustos y conectados. Actualmente, el 55 % de las empresas estadounidenses del sector prioriza el monitoreo de activos y el análisis de datos como su principal objetivo tecnológico, lo que demuestra que la digitalización es clave para una gestión hídrica sostenible.

A continuación, exploramos tres formas en que la tecnología está transformando la gestión del agua y fortaleciendo su resiliencia:



## **Gemelos digitales: modelado preciso y mantenimiento predictivo**

Los gemelos digitales han revolucionado industrias como la manufactura y la construcción, y ahora están cambiando la gestión hídrica. Se trata de réplicas virtuales de redes de infraestructura física, actualizadas en tiempo real con datos provenientes de SCADA, sensores IoT y medidores. Estos modelos permiten rastrear históricos de operación y monitorear en tiempo real la presión, el caudal y la calidad del agua.

Un caso emblemático es el de Jackson, EE.UU., donde los ingenieros digitalizaron más de 250 km<sup>2</sup> de infraestructuras hídricas para monitorear el caudal y la presión del agua en tiempo real. Gracias a esta tecnología, se redujeron significativamente las fugas, mejorando el suministro para 150,000 residentes.

Los gemelos digitales no solo permiten la detección temprana de fugas y fallos, sino que también optimizan el mantenimiento preventivo. Esta tecnología ya está marcando la diferencia en ciudades con redes hídricas obsoletas y en constante deterioro.





## **Inteligencia artificial: optimización del recurso hídrico y reducción de desperdicios**

La inteligencia artificial (IA) está transformando la detección de fugas y el manejo del agua. Antes, las fugas solo eran detectadas cuando el agua llegaba a la superficie, pero con la IA es posible preverlas antes de que ocurran, minimizando pérdidas.

En la agricultura, que consume el 70 % del agua a nivel mundial, hasta un 60 % de este recurso se desperdicia. Las "granjas inteligentes" con IA optimizan el riego mediante sensores de luz, imágenes satelitales y pronósticos meteorológicos, reduciendo significativamente el consumo de agua.

- Monitorear niveles de agua y predecir picos de demanda.
- Optimizar el mantenimiento predictivo para evitar cortes imprevistos.
- Detectar patrones y ajustar evaluaciones de riesgo en tiempo real.
- Ajustar la dosificación de tratamientos químicos según las condiciones del agua.
- Optimizar la operación de bombas para reducir costos energéticos.

La IA no solo mejora la eficiencia, sino que también contribuye a la sostenibilidad del recurso hídrico a largo plazo.



## **Colaboración en la nube: conectividad total para una gestión eficiente**

Para lograr una transformación digital integral, no basta con implementar un software; es necesario interconectar herramientas, equipos y profesionales. La computación en la nube es clave en este proceso, descentralizando la información y permitiendo una colaboración en tiempo real entre los actores del sector hídrico.

Se estima que para 2025, el 95 % del trabajo empresarial se realizará en la nube. En el sector hídrico, esta tecnología está eliminando la fragmentación de sistemas, consolidando datos y mejorando la eficiencia operativa. Al almacenar información de gemelos digitales, sensores y SCADA en un entorno unificado, se eliminan duplicidades y se optimizan los análisis predictivos.

La gestión eficiente del agua es esencial para garantizar su disponibilidad y calidad para las generaciones presentes y futuras. La transformación digital en este sector ha permitido a las empresas de servicios públicos optimizar sus operaciones y enfrentar desafíos como el cambio climático y el crecimiento poblacional.





## Caso de éxito de SCADA basado en la nube para impulsar la automatización

Austin Utilities, ubicada en el sureste de Minnesota, es una empresa sin fines de lucro de propiedad comunitaria que proporciona electricidad, gas natural y agua potable a más de 12,000 clientes. Durante años, la empresa operó con un sistema SCADA en las instalaciones, pero buscaba actualizarlo para mejorar la resiliencia y la excelencia operativa en la gestión del agua.

Los principales desafíos que enfrentaban eran:

- **Altos costos de mantenimiento:** Requería personal adicional para actualizaciones de sistemas.
- **Ciberseguridad:** Preocupaciones sobre vulnerabilidades en la infraestructura local.
- **Automatización limitada:** Necesidad de optimizar la operación desde el campo hasta la sala de control.





## **SCADA en la nube para la gestión hídrica**

Para abordar estos retos, Austin Utilities evaluó dos opciones: migrar a un servidor de máquina virtual (VM) o adoptar una solución SCADA basada en la nube. Finalmente, optaron por la tecnología SCADA de AspenTech, la cual cuenta con una plataforma que ofrece:

- **Reducción de costos:** Ahorro de más de \$100,000 USD en CAPEX inicial en comparación con la solución de servidor VM.
- **Mayor eficiencia operativa:** Eliminación de la carga de mantenimiento de TI al externalizar las actualizaciones de software.
- **Ciberseguridad avanzada:** Implementación de estándares de seguridad más estrictos que los requeridos por la regulación.
- **Optimización de la distribución de agua:** Mayor visibilidad y control en tiempo real para evitar pérdidas y mejorar la eficiencia del servicio.



## Implementación sin interrupciones y seguridad reforzada

La transición a la nube se llevó a cabo sin interrupciones operativas. Las pruebas previas aseguraron que cualquier problema menor fuera solucionado con rapidez. Desde la perspectiva de ciberseguridad, Austin Utilities destacó que al delegar la seguridad en expertos, se mitigarían vulnerabilidades y se mejoraría la protección contra amenazas.

"La plataforma OSI Monarch de AspenTech cumple con los más altos estándares de ciberseguridad, lo que facilitó la decisión de nuestro equipo de TI de recomendar esta solución en la nube", afirmó Jonas Morehouse.

## Beneficios clave para la gestión del agua con SCADA en la nube

Con la implementación de una solución de SCADA basada en nube, Austin Utilities ha logrado:

- **Automatización de la operación hídrica:** Control en tiempo real de la distribución y almacenamiento del agua.
- **Monitoreo inteligente:** Generación de datos procesables para optimizar la calidad del servicio y reducir desperdicios.
- **Ciberseguridad robusta:** Protección avanzada contra amenazas digitales, alineada con normativas internacionales.



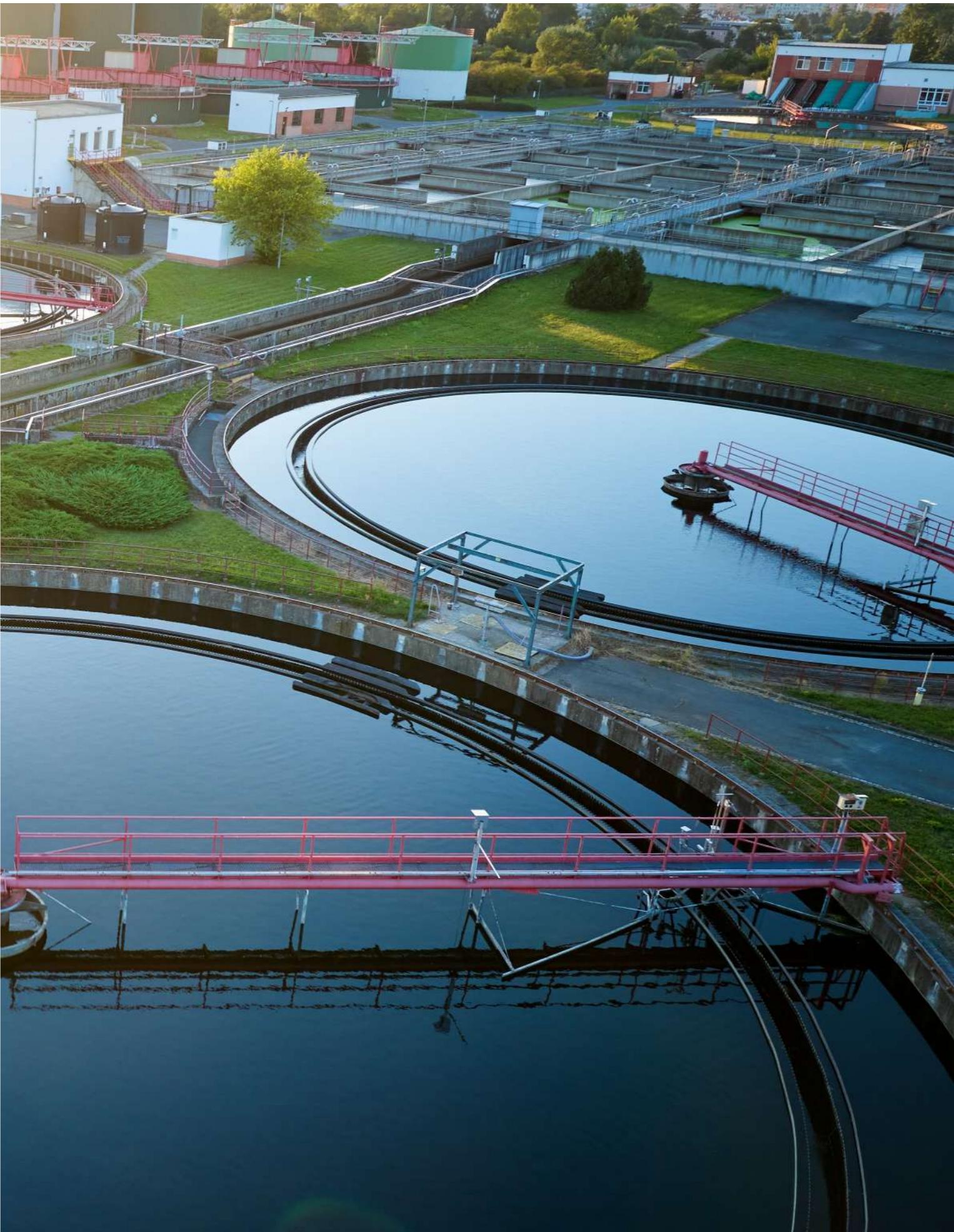


"Queremos asegurarnos de que no estamos recopilando datos solo por hacerlo, sino usándolos para ofrecer información valiosa a nuestros operadores y líderes, mejorando así la gestión del agua para nuestros clientes", concluyó Marc Oleson, director de TI de Austin Utilities.

## **Optimización de recursos hídricos con analítica avanzada**

Uno de los principales beneficios de la digitalización de la gestión del agua es la capacidad de aprovechar tecnologías de analítica avanzada para optimizar el uso de los recursos hídricos. Con la implementación del sistema SCADA en la nube, Austin Utilities ha mejorado la capacidad de monitoreo y análisis de datos en tiempo real, lo que les permite identificar patrones de consumo, detectar fugas de manera temprana y prever fallas operativas antes de que se conviertan en problemas críticos.

Además, el uso de herramientas de inteligencia artificial ha permitido la modelización predictiva de la demanda de agua, facilitando la toma de decisiones estratégicas para la gestión eficiente del suministro. Esto se traduce en una mejor asignación de los recursos y una reducción en los costos operativos, asegurando un servicio más confiable para los clientes.





## Hacia una gestión sustentable del agua con tecnología en la nube

El cambio hacia una infraestructura basada en la nube no solo ha traído mejoras operativas y económicas, sino que también ha impulsado la sostenibilidad de la gestión del agua en Austin Utilities. Al reducir la necesidad de hardware físico y minimizar el consumo energético de los centros de datos locales, la empresa ha disminuido su huella de carbono y contribuido a la conservación del medio ambiente.

Asimismo, la integración de SCADA en la nube ha facilitado la implementación de estrategias de eficiencia hídrica, como la reutilización de aguas residuales tratadas y la optimización del bombeo en función de la demanda real. Esto permite no solo garantizar un abastecimiento más eficiente, sino también promover una cultura de uso responsable del agua, alineándose con los objetivos de desarrollo sostenible y la resiliencia ante el cambio climático.

## Beneficios de la integración entre SCADA y GIS

La integración entre un Sistema SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) y un GIS (Geographic Information System) representa un avance significativo en la gestión de infraestructuras críticas, como las redes eléctricas, de agua y saneamiento, y telecomunicaciones. Mientras que SCADA permite el monitoreo y control en tiempo real de los procesos industriales y de distribución, GIS proporciona una representación geoespacial precisa de los activos y eventos.

Uno de los principales beneficios de esta integración es la capacidad de visualizar en tiempo real la ubicación y el estado de los activos en un mapa digital. Esto permite una gestión más eficiente de las operaciones y un tiempo de respuesta más rápido ante incidentes o fallas. Por ejemplo, en el sector eléctrico, la combinación de SCADA y GIS facilita la localización exacta de fallas en la red de distribución y optimiza las acciones correctivas.

Además, la integración de estos sistemas mejora el análisis predictivo y la planificación estratégica, ya que permite correlacionar datos operacionales con información geoespacial para la toma de decisiones basada en datos. Asimismo, al centralizar la información en una única plataforma, las empresas pueden optimizar la gestión de recursos y reducir costos operativos.

En el sector de agua y saneamiento, la combinación de SCADA y GIS permite una mejor gestión de los recursos hídricos al proporcionar información en tiempo real sobre el estado de las redes de distribución, posibles fugas y el consumo de agua. Esta integración facilita la toma de decisiones basada en datos geoespaciales, mejorando la eficiencia operativa y reduciendo las pérdidas de agua. Según un informe de la Asociación Internacional del Agua, países como Inglaterra, Francia e Italia reportan pérdidas de agua del 20 al 30% en sus redes de distribución.

## **Smart Water Management System y su relación con SCADA y GIS**

El concepto de Smart Water Management System (SWMS) surge como una evolución tecnológica que integra herramientas avanzadas para la gestión inteligente del agua. Estos sistemas combinan plataformas de monitoreo, sensores IoT, modelos predictivos y sistemas de control en tiempo real, aprovechando la sinergia entre SCADA y GIS para optimizar la administración de los recursos hídricos.

La incorporación de SCADA dentro de un SWMS permite una supervisión constante del caudal, presión y calidad del agua en cada punto de la red de distribución. Al mismo tiempo, el GIS complementa esta funcionalidad al proporcionar información geoespacial que ayuda a detectar patrones de consumo, identificar zonas con alta incidencia de fugas y facilitar la planeación de mantenimiento preventivo.

Los beneficios de esta integración incluyen una mayor eficiencia en la distribución del agua, reducción de costos operativos y una respuesta más rápida ante emergencias como roturas de tuberías o contaminación de fuentes de agua. Además, el uso de tecnologías avanzadas permite a las empresas de agua mejorar su sostenibilidad y asegurar el cumplimiento de normativas ambientales y regulatorias.

En definitiva, el Smart Water Management System representa el futuro de la gestión del agua, combinando SCADA, GIS e IoT para lograr una administración más eficiente, sostenible y resiliente de este recurso vital.

"AspenTech pudo ofrecer una solución robusta para nuestra empresa de electricidad que también podría aplicarse a las empresas de servicios públicos de agua y gas que operamos".

— Jonas Morehouse, especialista en sistemas de información, Austin Utilities





Durante décadas, el sector hídrico ha operado con modelos tradicionales, mientras otras industrias avanzaban en la digitalización. Hoy, la tecnología está redefiniendo la gestión del agua, haciendo que el monitoreo, la eficiencia y la sostenibilidad sean una realidad tangible. Con herramientas como gemelos digitales, la nube y la inteligencia artificial, el sector hídrico está evolucionando hacia un modelo más resiliente, eficiente y preparado para los desafíos del futuro.

La modernización de SCADA en Austin Utilities demuestra cómo la tecnología basada en la nube puede optimizar la operación de los sistemas hídricos. La implementación de AspenTech OSI Monarch SCADA no solo ha reducido costos y mejorado la eficiencia, sino que también ha fortalecido la seguridad y la confiabilidad del servicio, estableciendo un nuevo estándar para la gestión inteligente del agua.

En definitiva, el Smart Water Management System representa el futuro de la gestión del agua, combinando SCADA, GIS e IoT para lograr una administración más eficiente, sostenible y resiliente de este recurso vital.



Soluciones tecnológicas únicas de clase mundial



**CONTÁCTANOS**

**[soluciones@procetradi.com](mailto:soluciones@procetradi.com)**  
**[www.procetradi.com](http://www.procetradi.com)**



T: +(51) 445-1862 | +(51) 445-2115 | +(51) 445-7660

**Av. Benavides 1850 Of. 301 Miraflores  
Lima - Perú**