



TRANSFORMANDO EMPRESAS DE SERVICIO PÚBLICO EN COMPAÑÍAS DATA-DRIVEN CON LA PLATAFORMA NEMO

Gema M. Martín¹

¹Aganova, c/Severo Ochoa 45, 29590, PTA, Málaga

¹*gema.martin@aganova.es*

RESUMEN

Hoy en día, las empresas de servicio público de agua están lejos de ser empresas data-driven. Esto es debido principalmente a dos motivos: (1) solo tienen acceso a datos aislados recogidos en puntos específicos y concretos de la tubería y no tienen manera de obtener información de todos los puntos. (2) no cuentan con herramientas de digitalización para almacenar y analizar esa información. En este trabajo se facilitan las herramientas necesarias para que las empresas de servicio público de agua puedan apoyarse en la información que obtienen de sus tuberías para la toma de decisiones para la gestión estratégica y el mantenimiento preventivo de sus redes. Estas herramientas se basan en 2 tecnologías complementarias: (1) el sistema Nautilus que permite obtener información de las tuberías a lo largo de todo el recorrido. Además, dado que es un sistema de fácil implementación, permite revisar la red de manera periódica y recurrente. (2) la plataforma Nemo que permite almacenar todos los datos capturados por el sistema Nautilus de manera fácil y adecuada, e integra algoritmos de inteligencia artificial que permiten extraer información sobre la evolución del estado de las tuberías.

Palabras clave

Data-Driven, Empresas de Servicio Público de Agua, Mantenimiento Predictivo

1. INTRODUCCIÓN

La digitalización y el análisis de los datos digitalizados es una de las tendencias globales que definen la sociedad actual y futura. Es muy relevante en todos los sectores industriales debido principalmente a las crecientes presiones para satisfacer las demandas sociales de eficiencia, resiliencia y sostenibilidad [1]. Sin embargo, la industria del agua sigue estando rezagada en términos de digitalización e implementación de análisis de datos en comparación con otras industrias. Esto provoca que las empresas de servicio público de agua no puedan cumplir con las expectativas que se esperan de sus servicios para optimizar la gestión de las infraestructuras de agua, teniendo en cuenta además la creciente disminución y deterioro de los recursos hídricos [2].

SMART WATER:

Transición hacia sistemas inteligentes, sostenibles y resilientes

El estudio [3] de la Fundación de Investigación del Agua (Water Research Foundation), indica que las principales barreras para la adopción del análisis de datos en las empresas de servicio público de agua son la calidad de los datos, la falta de herramientas de digitalización y análisis adecuadas y la seguridad de los datos.

En lo que respecta a la calidad de los datos, en general, las empresas de servicio público de agua solo tienen acceso a datos aislados recogidos en puntos específicos y concretos de la tubería. Estos datos son capturados a través de sensores estáticos instalados a lo largo de la tubería. Esto implica que las empresas de servicio público de agua no pueden obtener información de todos los puntos del interior de sus redes de tuberías de forma continua. Por tanto, no pueden saber lo que ocurre en sus tuberías de manera global e integrada.

Por otro lado, dado que, en la mayoría de los casos, no disponen de herramientas que les permitan llevar a cabo la digitalización de estos datos aislados de manera ágil y segura, no pueden usarlos para extrapolar conclusiones de las partes de su red de las que no tienen información. En este sentido, es aún más importante el hecho de que, al no contar con los datos digitalizados, no pueden utilizar la trazabilidad de estos datos comparándolos en diferentes momentos en el tiempo para saber cuál es la evolución de su red. Por tanto, no pueden usar esta información tan valiosa, para apoyar a la toma de decisiones en la gestión de las infraestructuras de agua.

Estos dos aspectos, el hecho de no tener información de todos los puntos de la tubería y no contar con la digitalización de estos datos, implican que la mayoría de las empresas de servicio público de agua, no tienen forma de obtener información valiosa y estratégica de sus tuberías para evitar posibles desastres en sus redes. En otras palabras, hoy en día, las empresas de servicio público de agua están lejos de ser empresas data-driven.

Asimismo, en este trabajo se facilitarán las herramientas necesarias para que pueda producirse este gran cambio en la industria del agua. Esto es, que las empresas de servicio público de agua se conviertan en empresas data-driven, que puedan apoyarse en la información que obtienen de sus tuberías para la toma de decisiones para la gestión estratégica de sus redes. Para ello, se subdivide en los siguientes subobjetivos:

- Facilitar los sistemas/sensores que permitan la captación de datos a lo largo de toda la red de tuberías, es decir, de manera que les permita tener información en todos los puntos de su red.
- Proporcionar una herramienta que permita almacenar toda esta información de manera adecuada para permitir implementar los algoritmos de inteligencia artificial que reporten la información necesaria para apoyar a la toma de decisiones en la gestión de las infraestructuras de agua.

2. METODOLOGÍA

2.1 AGANOVA

Aganova [4] es una empresa malagueña que desarrolla nuevas tecnologías para la minimización del Agua No Registrada en el mundo. Su misión es la de aportar al mercado

SMART WATER:

Transición hacia sistemas inteligentes, sostenibles y resilientes

tecnologías rentables, eficientes y eficaces con un modelo de uso recurrente, y que puedan ofrecer a sus clientes información valiosa procedente del interior de las tuberías para la toma de decisiones.

2.2 SISTEMA NAUTILUS

El sistema Nautilus [5] consiste en una esfera de pequeñas dimensiones y de flotabilidad neutra, que se inserta en la red de transporte y navega libremente por la tubería, conducida por el caudal de agua. La inserción de la esfera se realiza a través de un sistema de inserción en forma de pinza que controla el momento exacto en el que la esfera comienza a navegar. A lo largo del trazado de la tubería por cuyo interior va navegando la esfera, se seleccionan ciertos puntos en los que se instalan sistemas de sincronización que sirven como baliza para la esfera. Una vez que la esfera ha llegado al final de su recorrido, se extrae de la tubería a través de un sistema de extracción en forma de red.



Figura 1: Esfera Nautilus

Tanto el sistema de inserción como el sistema de extracción se instalan en elementos existentes en la propia red de tuberías. Además, no hace falta interrumpir el servicio en ningún momento.

La esfera Nautilus es un dispositivo patentado por Aganova que consiste en una carcasa de material plástico apto para el uso en agua potable, en cuyo interior se aloja un sistema electrónico que incluye:

- un hidrófono que registra la información acústica de todos los puntos de la red inspeccionada. El sonido generado por una fuga bolsa de aire o anomalía tiene unas características específicas.
- un altavoz que emite sonido que puede ser detectado desde fuera para confirmar que la esfera esta realizando el recorrido esperado y no se ha quedado bloqueada o se ha perdido en ningún punto del trazado.
- Una batería que le permite recorrer hasta 35km de tubería.

Al extraer la esfera Nautilus, se analizan los datos y a través de un algoritmo:

- se identifican fugas desde 0.005 litros por segundo, bolsas de aire y anomalías dentro de la tubería
- se posicionan tales eventos con un margen de error inferior a 1 metro

A continuación, se muestra la operativa del sistema Nautilus:

SMART WATER:

Transición hacia sistemas inteligentes, sostenibles y resilientes

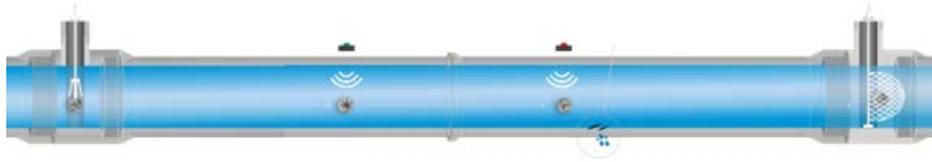


Figura 2. Operativa Sistema Nautilus

Por tanto, el sistema Nautilus permite extraer información de todos los puntos de la red de tuberías de las empresas públicas de agua. Además, dado que es un sistema de fácil implementación, permite revisar la red de la empresa de servicio público de agua de manera periódica y recurrente.

2.3 PLATAFORMA NEMO

La plataforma NEMO [6] es un SaaS que permite almacenar y consultar información detallada de las inspecciones realizadas con Nautilus. Durante la planificación de la inspección, permite que los técnicos puedan incluir información exhaustiva sobre los recursos y elementos necesarios para la realización de las inspecciones. Durante la ejecución de la inspección, ofrece información en directo del avance de los trabajos en campo, esto es, del estado de la inspección, incluyendo el tracking en tiempo real de la esfera durante su navegación a lo largo del trazado de la tubería. Una vez finaliza la inspección, los datos captados por la esfera Nautilus son extraídos e interpretados, y la empresa de servicio público de agua obtiene la información detallada de las fugas y anomalías encontradas de una forma muy intuitiva a través de la plataforma Nemo.

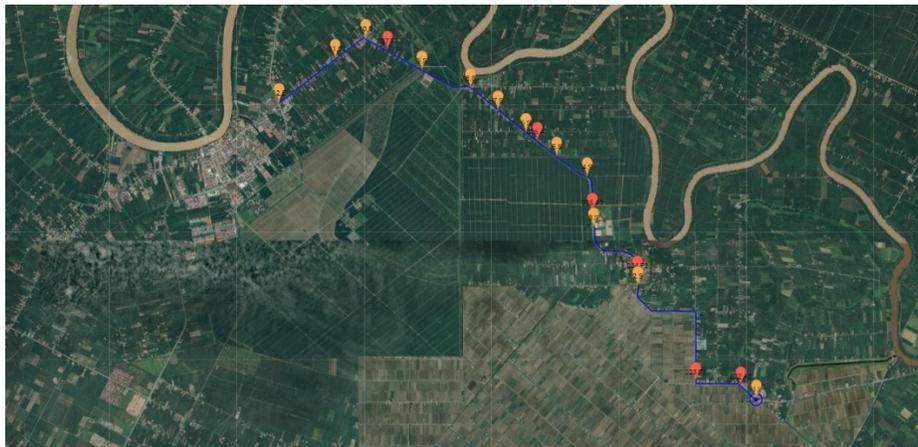


Figura 3: Información en Nemo de las fugas y anomalías encontradas sobre el trazado de la tubería inspeccionada

Además, Nemo cuenta con un dashboard en el que la empresa de servicio público de agua podrá visualizar los indicadores claves (KPIs) para hacer un seguimiento del estado global de su red de tuberías.

SMART WATER:

Transición hacia sistemas inteligentes, sostenibles y resilientes



Figura 4: Dashboard en Nemo

Dado que Nemo almacena toda esta información de manera estructurada y preparada para ser analizada, se pueden implementar diferentes algoritmos de Inteligencia Artificial que permiten realizar predicciones de interés para las empresas de servicio público de agua.

En este sentido, Nemo puede predecir el porcentaje de que en un tramo de tubería de una empresa de servicio público de agua puedan existir fugas y anomalías incluso de manera previa a realizar ninguna inspección. Para ello se tienen en cuenta diferentes atributos de la tubería como son: diámetro, presión, velocidad del agua, material de la tubería, etc.

Por otro lado, Nemo permite relacionar la información almacenada de inspecciones recurrentes realizadas en el mismo tramo de tuberías en dos momentos temporales distintos. Por tanto, mediante la utilización de algoritmos de Inteligencia Artificial se puede predecir cual será la evolución de las fugas y anomalías encontradas a lo largo del tiempo. Esto permitirá a la empresa de servicio público de agua realizar un mantenimiento preventivo de su red de tuberías.

3. RESULTADOS

Mediante la combinación de las dos tecnologías descritas en el apartado anterior, se consigue proporcionar a las empresas de servicio público de agua las herramientas necesarias para que puedan solventar los principales problemas por los que hasta ahora no han podido convertirse en empresas data-driven.

Esto es, por un lado, mediante el uso del sistema Nautilus, las empresas de servicio público de agua podrán obtener información a lo largo de todo el recorrido de la tubería y no solo de puntos aislados del recorrido. Por otro lado, dado que es un sistema de fácil implementación permitirá obtener estos datos de manera periódica y recurrente. Por último, toda esta información será correctamente almacenada en la plataforma Nemo para poder analizarla posteriormente a través de Inteligencia Artificial y extraer información sobre la evolución de las tuberías de las empresas de servicio público de agua.

SMART WATER:

Transición hacia sistemas inteligentes, sostenibles y resilientes

En la actualidad Nemo cuenta con la participación de 18 empresas de agua ubicadas en diferentes países del mundo. Esto implica que se han almacenado en Nemo un total de 132 inspecciones realizadas con el sistema Nautilus.



Figura 5: Ubicación empresas de agua dadas de alta en Nemo

Estas empresas ya usan el dashboard de Nemo para tener una visión global del estado actual de sus tuberías y poder tomar ciertas decisiones basadas en información real de su estado en todos sus puntos. Esto supone un gran salto en el camino para convertirse en empresas data-driven, ya que, hasta ahora, no contaban con la posibilidad de poder hacer un seguimiento global, ágil y eficaz de todos sus activos de una manera centralizada e integrada en una única plataforma.

Además, dado que las 132 inspecciones dadas de alta en la plataforma, se puede considerar una muestra significativa, Nemo ya integra los primeros algoritmos de Inteligencia Artificial que permitirán a las empresas de servicio público de agua realizar un mantenimiento predictivo.

En este sentido, usando esta muestra, se ha desarrollado y entrenado un algoritmo cognitivo basado en arboles de decisión para predecir el porcentaje de que en un tramo de tubería de una empresa de servicio público de agua puedan existir fugas y anomalías incluso de manera previa a realizar ninguna inspección. Se ha utilizado un 80 % de la muestra para training y un 20% para Testing. Los parámetros considerados para este entrenamiento han sido todos aquellos con una precisión notable y una influencia directa en la aparición de fugas: diámetro, presión, velocidad de navegación y material de la tubería. La precisión alcanzada por este algoritmo actualmente es un 76%.

Por otro lado, se está trabajando con las 18 empresas dadas de alta en Nemo, en la realización de las inspecciones recurrentes vinculadas a las inspecciones ya realizadas con el sistema Nautilus que están almacenadas en Nemo. De esta forma, se podrá realizar el posterior entrenamiento del algoritmo que permita predecir la evolución del estado de las tuberías de agua.

SMART WATER:

Transición hacia sistemas inteligentes, sostenibles y resilientes

4. CONCLUSIONES

Este trabajo supone un antes y un después en el camino hacia la digitalización de las empresas de servicio público de agua. Gracias a las tecnologías proporcionadas, esto es, el sistema Nautilus en combinación con la plataforma Nemo, las empresas de servicio público de agua pueden recopilar información de todos los puntos de su red de tuberías y almacenarla digitalmente. Todo esto de manera ágil y centralizada.

Esto es, las empresas de servicio público de agua tienen a su disposición una herramienta que les permite obtener información de manera fácil, recurrente, completa y digitalizada de toda su red de tuberías. Dadas todas estas características, esta herramienta, les permite poder obtener información valiosa y estratégica de sus tuberías para evitar posibles desastres en sus redes a través del análisis de todos esos datos digitalizados. En otras palabras, las empresas de servicio público de agua podrán ser empresas data-driven.

Por tanto, la herramienta presentada en este trabajo permitirá que las empresas de servicio público de agua tomen decisiones preventivas sobre la gestión del agua, satisfaciendo así las crecientes demandas sociales de eficiencia, resiliencia y sostenibilidad.

REFERENCIAS

- [1] L.D. Xu, E.L. Xu, L. Li, Industry 4.0: state of the art and future trends, Int. J. Prod. Res., vol. 56, no. 8, 2018, pp. 2941-2962.
- [2] H. Heidari, M. Arabi, T. Warziniack, S. Sharvelle, Effects of urban development patterns on municipal water shortage, Frontiers in Water, vol. 3, no. 9, Julio 2021. Número de Artículo: 694817
- [3] Water Research Federation (WRF), 2018. Leveraging other industries – big data management. Available at: https://www.waterrf.org/system/files/resource/2019-07/SENG7R16_2.pdf.
- [4] <https://aganova.es/>
- [5] <https://aganova.es/nautilus/>
- [6] <https://aganova.es/nemo/>