

# Las Claves del Agua

1

ISSN 2952-4938

FEBRERO 2023

## RETOS PRESENTES Y FUTUROS DE LA GESTIÓN DEL AGUA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO



# ANTE LOS DESAFÍOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO: TRANSFORMACIÓN DIGITAL

**Leonor Rodríguez Catalán**

[lrodriguez@emasesa.com](mailto:lrodriguez@emasesa.com)

**Jefa de división de transformación digital de EMASESA**

## Resumen:

Los servicios de agua en todo el mundo están bajo una mayor presión debido a los desafíos que plantea la rápida urbanización, la emergencia climática, el envejecimiento de la infraestructura, las altas pérdidas de red y las crecientes expectativas de los usuarios, cada vez más exigentes. La innovación y las tecnologías digitales de vanguardia son fundamentales para ayudar a las empresas de servicios públicos a transformar su negocio en toda la cadena de valor para orientarse a clientes, empleados, accionistas y otras partes interesadas, de una manera más eficiente. EMASESA ya ha empezado y, en el marco de su plan estratégico 2030, ha destacado la transformación digital como parte de la solución a estos exigentes retos. Un ambicioso Programa de TD a cinco años, una cartera de proyectos tecnológicamente innovadores que cubre el ciclo de vida completo poniendo al usuario en el centro. Transparencia, corresponsabilidad, personas, cultura organizativa y ciberseguridad, imprescindibles.

**Palabras clave:** Cambio cultural; Digitalización; EMASESA digital; Embalse digital; Innovación tecnológica.

Las sucesivas revoluciones industriales han transformado la sociedad y la economía mediante el uso intensivo de una o varias tecnologías (la máquina de vapor, la electricidad, la electrónica, etc.). Las empresas que gestionamos el ciclo integral del agua no hemos sido ajenas a estos ciclos de transformación y nos hemos ido dotando de tecnología para mejorar el servicio que proporcionamos.

En la actualidad afrontamos una nueva revolución industrial, que muchos denominan industria 4.0 o la era de la transformación digital, y que supone un cambio de paradigma en la forma en que las empresas se transforman. Las revoluciones anteriores ponían en el centro a la empresa, al producto, a su calidad, a su coste, pero no a sus usuarios. Esta es la primera vez en que, gracias a la tecnología, también podemos dar un salto diferencial en lo que se refiere a la relación que mantenemos con las personas.

El derecho universal al agua es uno de los pilares fundamentales para el desarrollo humano y, por ello, EMASESA en su plan estratégico 2030 se orienta hacia garantizar ese derecho a través de la mejora continua del servicio que presta.

En el cumplimiento de su misión de gestión del ciclo integral del agua, EMASESA se enfrenta a importantes retos en los próximos años, entre los que se pueden destacar los siguientes:

- El impacto del cambio climático es ya una realidad patente. Previsiblemente, no sólo se producirá una mayor escasez de agua en la cuenca, sino que las lluvias serán menos frecuentes y más intensas. Las soluciones tradicionales tales como una mayor capacidad para embalsar –además de las dificultades que presentan– no serán suficientes.
- La sostenibilidad ambiental es una obligación ineludible. Es imprescindible hacer un uso eficiente del recurso y minimizar el impacto ambiental de la actividad, particularmente minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero, así como vertidos y residuos que puedan suponer un daño ambiental.
- La fragilidad de algunas etapas del ciclo integral del agua ha quedado de manifiesto durante la pandemia COVID-19. Algunas actividades

dependen de forma crítica de las personas. Durante la pandemia se ha podido vislumbrar con claridad este riesgo, que podría incluso comprometer el suministro de agua potable a la población.

- La naturaleza pública de EMASESA conlleva unas exigencias específicas (como la transparencia o el respeto a los valores de cohesión social y territorial) adicionales a las exigencias de competitividad normales en el sector (como la calidad y coste del servicio).
- La digitalización de la economía, y de la sociedad globalizada. Una clara “obligación” de adaptación a las nuevas formas de actividad, aprovechando las ventajas que ofrece anticipándonos a las nuevas amenazas que conlleva (ciberseguridad).

La aplicación de tecnologías digitales en la gestión del ciclo integral del agua puede ofrecer resultados para afrontar eficazmente dichos retos:

- Nuevas capacidades (p.ej. conocer consumos individuales en casi tiempo real, análisis de datos, etc.).
- Mayor eficiencia en el uso de los recursos (p.ej. automatización de tareas rutinarias).
- Mayor fiabilidad (p.ej. automatización de tareas críticas con sistemas de alta fiabilidad).

Los beneficios aportados por la digitalización pueden contribuir a transformar las capacidades, actividades, sistemas y procesos en EMASESA. Permitirán mejorar la eficiencia en el consumo del agua, la eficiencia en uso de energía y recursos, las decisiones operativas, el control del proceso, la fiabilidad y robustez de los sistemas, la monitorización de los intercambios con el medio, la reducción del impacto ambiental, etc. Es necesario destacar la eficiencia en el uso del agua y la sostenibilidad ambiental.

La transformación digital, por tanto, puede contribuir a objetivos esenciales para EMASESA, como son:

- Garantía del suministro.
- Calidad del producto y del servicio.
- Sostenibilidad.
- Cercanía al usuario.

En términos generales, la transformación digital está posibilitada por las nuevas tecnologías disponibles.

Por ejemplo, internet de las cosas, inteligencia artificial, realidad virtual y aumentada, blockchain, robotización, entre otros. La transformación digital implica un cambio de mentalidad, un cambio esencial de las organizaciones, una transformación de sus elementos básicos partiendo de un uso innovador de la tecnología digital, que debe permitir crear un mayor valor para las partes interesadas y para la sociedad en general. Todas las empresas que lo han basado únicamente en la implantación de soluciones tecnológicas han fracasado. Esto no se trata sólo de tecnología sino de una reinención o revolución interna en la que las personas son imprescindibles.

Algunas industrias han sido radicalmente transformadas mediante este proceso. Podemos destacar la música, la banca, la formación, el comercio, el turismo o el mundo de los contenidos. Todos ellos se han transformado completamente, creando nuevas propuestas de valor, actores, modelos de negocio, etc.

Entre los ejes sobre los que se articula el plan estratégico de EMASESA 2030, tiene especial relevancia la transformación digital. (Eje nº8) cuyo fin es: desarrollar nuevas formas, más eficaces, eficientes e innovadoras, de trabajo y de relación con los usuarios y los grupos de interés a través de una nueva cultura digital.

Así, con el propósito de transformación {digital}, EMASESA ha emprendido un Programa de transformación digital (en adelante PTDE), que busca la eficiencia a través del uso inteligente de los datos y la tecnología, centrado en el usuario, la sostenibilidad y la inclusión. Comprende todo el ciclo integral del agua y la totalidad de EMASESA, en su dimensión metropolitana. Este programa desarrollará su primera fase en el plazo 2021-2026.

El PTDE será ejecutado mediante una cartera de proyectos: un conjunto de proyectos interrelacionados pero independientes, que será objeto de gestión como unidad. Algunos de los proyectos que forman parte de la cartera del PTDE son la telelectura, el lago de datos o la aducción inteligente.

El eje vertebrador de las actuaciones es disponer de mayor cantidad de datos y de herramientas que mejoren el proceso de toma de decisiones a partir de la información captada mediante el uso intensivo de tecnologías digitales. Con todo ello, creemos que estaremos preparados para afrontar con garantías uno de los retos más ambiciosos a los que nos enfrentamos que es garantizar que los resultados de



nuestra actividad, con máxima transparencia, sean coherentes con la sostenibilidad global y cuenten con el respaldo social y su corresponsabilidad.

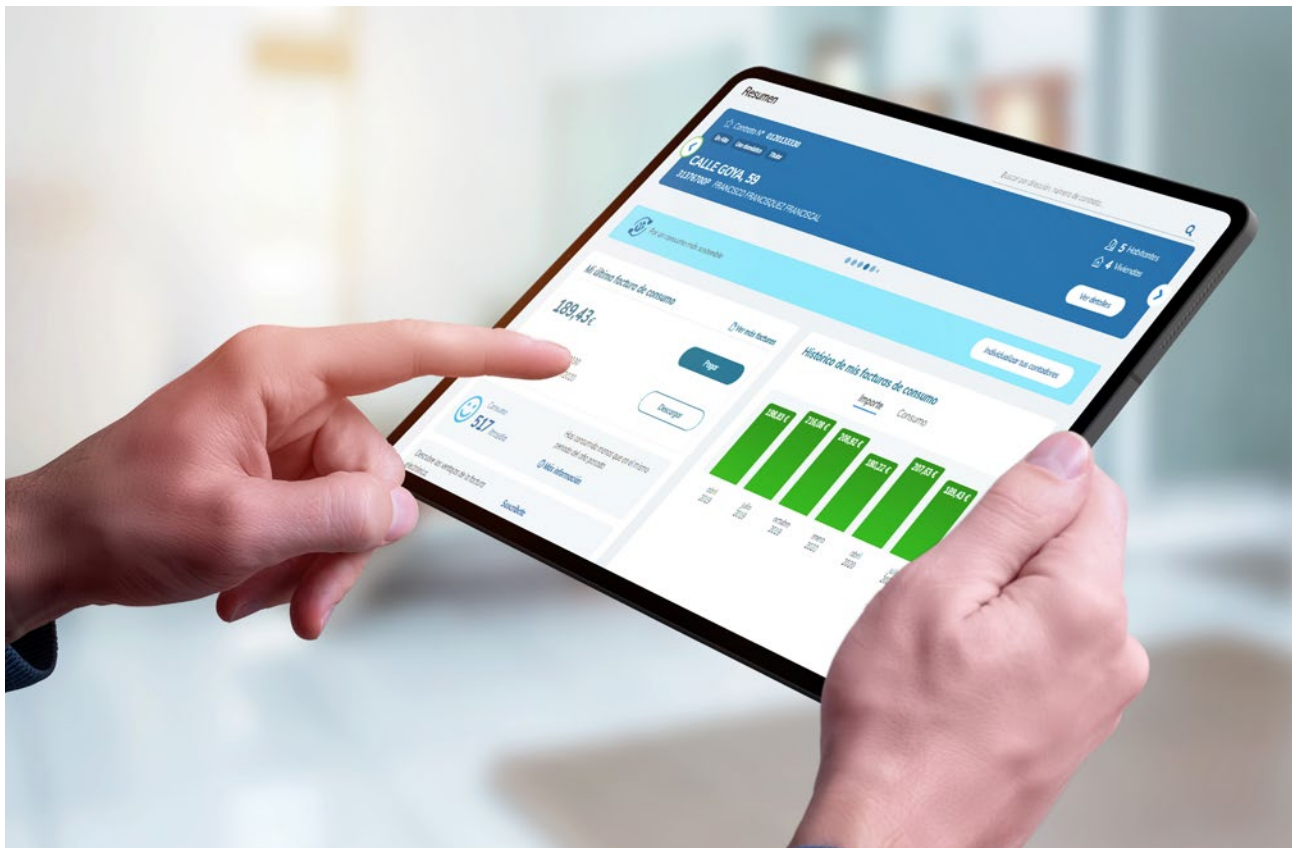
## La telelectura, un proyecto clave y representativo

La telelectura es el primer hito y clave para la transformación digital de EMASESA, que puede servir como ejemplo para ilustrar su naturaleza y características principales. Constituye la primera experiencia real de transformación de funciones y actividades clave de EMASESA con la Transformación Digital, con un nuevo enfoque metodológico, en el que se ha creado un grupo de trabajo coral en el que participan personas de atención al cliente, facturación, lecturas, cobros, contadores, acometidas, sectorización, sistemas de información, infraestructuras TIC, ciberseguridad, etc.

La telelectura permite conocer el consumo individualizado de un usuario casi en tiempo real gracias a la instalación de contadores inteligentes individuales en los puntos de suministro. Se trata de una tecnología del tipo Internet de las cosas, disponible en el mercado desde hace relativamente poco tiempo, ya madura, aunque no generalmente adoptada aún en el sector del agua.

La principal oportunidad se presenta en el modelo de relación con nuestros usuarios en los temas que les afectan y le importan. Por ejemplo, cuando hay una fuga de agua que no se detecta a simple vista, la tecnología actual no permite detectarla rápidamente, con la consiguiente pérdida de agua. Pero también de incremento de gasto, si la fuga se produce dentro del domicilio del usuario. Si, en vez de una fuga, la situación está provocada por un descuido (un grifo mal cerrado, una cisterna que se estropea, un uso no autorizado del agua), el resultado es el mismo: la tecnología actual tarda en detectarlo varios días o incluso meses. Si a todo ello le unimos nuestro deseo de compartir objetivos de sostenibilidad ambiental, de eficiencia y ahorro con nuestros usuarios, la tecnología de que disponemos en la actualidad tampoco es la más idónea.

La principal fuente de información que nos permite conocer a nuestros usuarios es a través el uso que hacen del agua. La información que captan estos contadores es leída manualmente, puesto que la tecnología disponible hasta hace poco no permitía enviarla todos los días a través de redes de telecomunicación, ante la ausencia de energía eléctrica suficiente. Pero algunas de las nuevas tecnologías disponibles en esta cuarta revolución industrial, como Internet de las Cosas y nuevas redes de comunicaciones de alta eficiencia, han permitido algo



impensable: que un contador de agua pueda comunicar diariamente los consumos, durante 12 años, haciendo uso de una simple batería. Y ese hecho lo cambia todo, porque abre la puerta a servicios antes no imaginables facilitando nuevos modelos y canales de relación con el usuario, (a través de apps móviles, SMS o correos electrónicos):

- Podríamos enviar el consumo al usuario diariamente, si lo desea.
- Podríamos compartir objetivos de ahorro con cada usuario y realizar un seguimiento que le facilite que lo consigamos juntos.
- Podríamos evitar sorpresas en la factura y adelantarnos en la resolución de averías.
- Podríamos facilitarle conocer el uso que se hace del agua en su hogar cuando no está.
- Podríamos avisarle de falta de consumo en hogares con personas dependientes que pueden facilitar los cuidados.

Además, mejorará la precisión del balance hídrico, permitiéndonos comparar lo que se inyecta en la red con lo que se consume, facilitará la detección y localización precisa y ágil de fugas y fraudes en las redes de distribución o dentro de la instalación del usuario, con el objetivo de proteger el recurso. Desde el punto de vista técnico, las pérdidas de agua en la red de EMASESA alcanzan niveles ya difíciles de optimizar, que pueden considerarse referencia de buena gestión en el sector. Mejorar la eficiencia requiere implicar al usuario en un consumo responsable.

También se mejorará la gestión de las redes de abastecimiento y saneamiento, no sólo en el conocimiento del caudal sino también en la calidad del agua que circula e incluso del riesgo de vertido para añadir más niveles de seguridad, mediante sensorización.

Por otra parte, se perfeccionará la robotización y la automatización de los procesos productivos, especialmente la potabilización y la depuración, mejorando con ello la capacidad de producir información relevante en la mejora de la calidad de dichos procesos. Las tecnologías como los gemelos digitales que se benefician de la gran cantidad de datos recopilados de la red están produciendo efectos transformadores en términos de eficiencia y precisión de las simulaciones.

## El Lago de datos

Toda esta inmensa cantidad de información se almacenará en un «lago de datos» dotado con inteligencia artificial aplicada a la gestión eficiente del agua. La filosofía que impregna la nueva forma de gestionar implicará que la toma de decisiones se basará en información de mayor cantidad y calidad, por lo que éstas tendrán mayor impacto en la eficiencia. Además, esta herramienta permitirá que la toma de decisiones sea más transversal, implicando de una manera integrada y segura a todas las áreas y procesos de EMASESA.

La arquitectura del «lago de datos» será capaz de integrar gran cantidad de datos obtenidos de distintas fuentes, con distintos formatos y alimentados desde todo tipo de canales en un repositorio común, con un sistema de gobernanza del dato centralizado. A partir de esa ingesta, procesamiento y almacenamiento de datos, se construirá un ecosistema de herramientas que permita alcanzar mayores cotas de eficiencia y sostenibilidad y, al mismo tiempo, mejorar el servicio al ciudadano y conocer mejor sus necesidades. Toda actuación estará basada en los datos puesto que, con la mejor información, se pueden tomar las mejores decisiones y diseñar mejores servicios. Sobre este lago de datos se desplegarán los casos de uso comerciales (fugas, fraude, tele-lectura, gestión de dispositivos, gemelo digital de la red para cantidad y calidad) y los casos de uso propios (aducción inteligente, gemelo digital de las depuradoras, caudales ecológicos dinámicos, calculadora ambiental, entre otros).

## La aducción inteligente

En el ciclo integral del agua, es necesario planificar la toma de agua de los embalses y otras reservas. Las decisiones tomadas afectan las etapas posteriores del ciclo, principalmente el tratamiento de agua. El proyecto consiste en el desarrollo de una herramienta de soporte para la aducción basada en tecnologías digitales, principalmente inteligencia artificial, para planificar la aducción en los distintos horizontes temporales.

Esta planificación de la aducción, a través de herramientas digitalizadas, a efectos de adaptación al cambio climático, tendrán como objetivo conseguir la seguridad hídrica para el abastecimiento, reduciendo la exposición y vulnerabilidad al cambio climático e incrementando la resiliencia.

Tras la realización del proyecto, EMASESA contará con un sistema más robusto, fiable y eficiente. En la actividad de aducción, el empleo de herramientas de inteligencia artificial permitirá automatizar la toma de decisiones, bajo la supervisión de especialistas.

Con la aducción inteligente se podrá lograr un uso más eficiente de los recursos, principalmente en el tratamiento del agua (energía, reactivos, etc.). En definitiva, decisiones optimizadas en la aducción, teniendo en cuenta múltiples dimensiones, pueden facilitar la optimización de etapas posteriores.

Las decisiones en aducción tienen implicaciones más allá del área de competencia estricta de EMASESA, particularmente en la cuenca. Por ejemplo, estas decisiones son relevantes para el mantenimiento de los caudales ecológicos en la misma.

### El usuario en el centro: la Ciencia Ciudadana

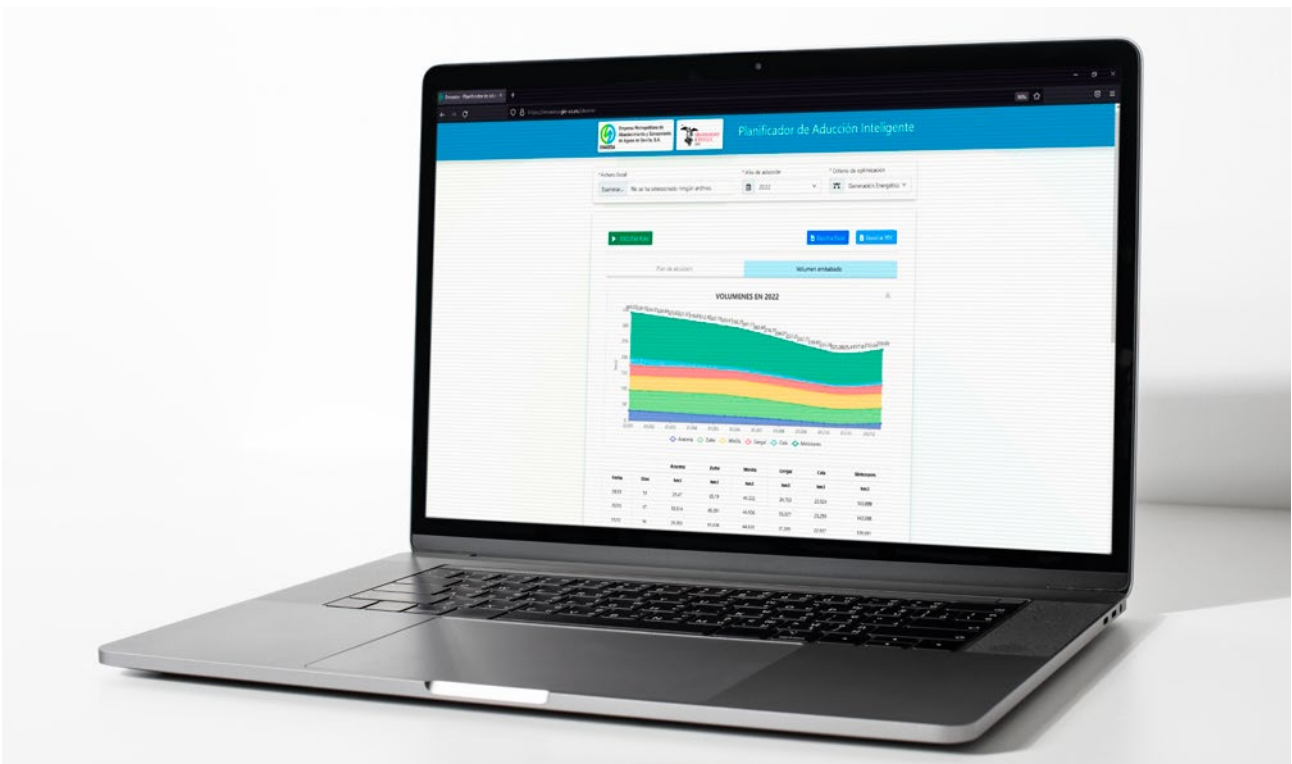
Hay que situar hoy, más que nunca, al usuario, en el sentido más amplio de la palabra, en el centro de nuestros esfuerzos, en atender sus demandas y requerimientos con agilidad, fiabilidad, accesibilidad y seguridad. El desarrollo de nuevas funcionalidades en la app, en la oficina *online* y en la comunicación tanto por telefonía móvil como correo electrónico van a exigir transformaciones internas, que tendrán un impacto en los compromisos de plazos y resultados.

El nuevo usuario, más digital, es más exigente y también más activo. El ciudadano desea tener información, quiere transparencia en la gestión y exige participar en los diagnósticos y en las decisiones que se adoptan.

Caminamos hacia un modelo de atención a la ciudadanía basado en la escucha activa permanente, que permita conocer su experiencia y necesidades. Por ello, la ciencia ciudadana, como canal de involucración del usuario/ciudadanía, de las personas, se constituye en un elemento fundamental de esta transformación de EMASESA.

La tecnología no sólo mejorará la calidad del servicio, sino que también permitirá estar más cerca y que el usuario se sienta en el centro de la gestión que EMASESA realiza como parte activa de ella, gracias a la oferta de servicios personalizados y a la omnicanalidad.

Y, puesto que el agua la tomamos del entorno y, una vez utilizada y depurada, la devolvemos al medioambiente, EMASESA priorizará la toma de información en las zonas de captación y en las zonas de vertido de forma que se puedan establecer políticas de preservación de la biodiversidad. Sólo con una gestión integral del ciclo del agua que cuide el medio ambiente se podrá en un futuro garantizar el derecho universal al agua.



## La ciberseguridad, imprescindible

La ciberseguridad es un requisito clave para el desarrollo de cualquier actividad empresarial en una sociedad digital como la actual. Las organizaciones debemos dotarnos de los medios necesarios para poder detectar cualquier agujero de seguridad y protegernos ante posibles vulnerabilidades que pongan en riesgo la continuidad del servicio que prestamos, esencial para la sociedad del bienestar, así como la confidencialidad e integridad de la información que generamos con nuestra propia actividad y la que nos confía la ciudadanía, nuestro propio personal, proveedores y otras terceras partes en general.

Además, es preciso adquirir una cultura organizacional que haga un hábito de la protección de nuestros activos de información, esto es, la propia información y los sistemas tecnológicos donde se almacena, trata y por los que se transmite.

En la digitalización ya implantada en EMASESA, se han adoptado las medidas de ciberseguridad adecuadas para prevenir en lo posible los riesgos existentes.

El salto que vamos a dar hacia una completa transformación digital nos hace estar más expuestos a esos riesgos, que se incrementan con amenazas cibernéticas específicas para sistemas de control industrial. No sólo frente a aquellas que intentan atacar directamente nuestra estructura tecnológica, sino frente a las que se fraguan en los rincones más recónditos del ciber espacio, como la internet oscura y las técnicas de ciberdelincuencia.

Por todo ello, consideramos que la ciberseguridad es una prioridad absoluta para garantizar ese derecho a recibir este servicio del ciclo integral del agua con garantía y fiabilidad, en cantidad y en calidad.

## Conclusiones

EMASESA tiene como objetivo convertirse en un agente de transformación que, además de garantizar una adecuada gestión del ciclo integral del agua, permita dar respuesta a los eventos extremos que se agravarán con las proyecciones climáticas recogidas en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y, además permita hacer las ciudades más habitables y saludables.

EMASESA digital es la denominación de la formulación de la visión de futuro que se concibe para EMASESA, una vez culminada –al menos en una primera etapa– su transformación digital.

Lo esencial no cambia: EMASESA, de acuerdo con su propósito, debe garantizar la continuidad y la calidad del suministro de agua potable en los puntos de consumo y debe devolver el agua al medio minimizando el impacto ambiental.

En la idea de EMASESA digital, implícitamente, está contenida la forma en que se aprovecharán las oportunidades brindadas por las nuevas tecnologías digitales en la gestión pública del ciclo integral del agua.

La transformación digital de una empresa de agua no es un esfuerzo único, sino un proceso continuo con un enfoque holístico que requiere el apoyo y el compromiso de todos.

Por todo ello, hemos identificado un área de trabajo clave que nos permite transformar la gestión del ciclo integral del agua desde una perspectiva digital con el objetivo de un mejor servicio que, a la vez, aumente la garantía del recurso a través de la eficiencia y la reducción de los consumos creando así un nuevo embalse, el «embalse digital».

---

## Referencias bibliográficas

- Plan Estratégico de EMASESA 2030
- Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo. Centro Criptológico nacional.
- Ley 8/2021 de Cambio Climático y Transición energética.
- España digital 2025.
- Wallace Wells, D.(2019), *El planeta inhóspito*, Debate.